

zTeX 接口文档

Eureka zongpingding5(at)outlook(dot)com

由于本人时间有限，目前此文档类的开发暂停。

October 19, 2025

总目录

1 基本介绍	1	6.8 sect 模块	81
2 安装使用	2	6.8.1 序言	81
2.1 在线模板	2	6.8.2 层级/模板	82
2.2 本地安装	2	6.8.3 章节标题	83
2.3 快速开始	3	6.8.4 章节目录	88
6.8.5 使用案例	101	6.8.6 编程接口: 初始化 . . .	127
3 基本命令	5	6.8.7 编程接口: 章节命令 . .	130
4 文档类选项	7	6.8.8 编程接口: 目录	133
5 状态检测	11	6.8.9 编程接口: 模板	146
6 zTEX 模块	12	6.8.10 编程接口: 杂项	148
6.1 font 模块	13	6.9 sclist 模块	150
6.1.1 字体机制	13	6.10 graphics 模块	154
6.1.2 默认字体族	16	6.11 counter 模块	155
6.1.3 新建字体族	16	7 zTEX 库	156
6.1.4 切换字体	18	7.1 fancy 库	157
6.1.5 zTEX 接口	19	7.3 alias 库	163
6.1.6 杂项	23	7.3.1 数学字体	164
6.2 ref 模块	24	7.3.2 数学箭头	165
6.2.1 超链接	24	7.3.3 其它符号	169
6.2.2 标签与引用	27	7.3.4 数学算子	171
6.2.3 杂项	29	7.3.5 自动括号	173
6.3 page 模块	30	7.3.6 微分算子	174
6.3.1 页面布局	30	7.3.7 矩阵	174
6.3.2 页眉页脚	31	7.3.8 编程接口	180
6.3.3 页面水印	34	7.4 slide 库	184
6.3.4 杂项	36	7.4.1 颜色主题	185
6.4 color 模块	37	7.4.2 页面信息	187
6.5 thm 模块	40	7.4.3 编程接口	191
6.5.1 用户接口	41	7.5 thm 库	197
6.5.2 定理目录	47	8 ztool 宏包	205
6.5.3 高级接口	50	9 TODO	206
6.6 box 模块	58	10 zTEX 源码	212
6.7 cmd 模块	67	11 索引	416
6.7.1 列表补丁	73		
6.7.2 token 命令	75		

1 基本介绍

\LaTeX 文档类默认基于 `article` 文档类，但是你仍然可以在加载本文档类时选择加载其他的文档类，通过设置选项 `<class>` 的值为 `article`, `book` 亦或者是 `cTEXbook`. 通过更换默认的文档类， \LaTeX 可以满足使用者的不同需求，目前本模板可以用于以下场景：

- 撰写书籍或者笔记
- 讨论班的 Slide 制作

\LaTeX 的制作初衷：让使用者可以方便进行书籍和笔记的撰写以及日常汇报 `slide` 的无缝切换。 \LaTeX 全部由 $\text{\LaTeX}3$ 进行编写，采用 `<key-value>` 的方式进行选项和命令的配置，对于作者来说：方便后续的模板拓展和维护；对于用户来说：使用键值对可以减轻用户记忆命令参数这一负担，方便用户使用模板内置命令。如果用户熟悉 \LaTeX ，那么花费不到 10min 的时间，用户便可以轻松使用本文档类完成如上任务，减少不必要的工作。

\LaTeX 文档类会根据用户指定的选项自动处理和加载对应的宏包，所以 \LaTeX 文档类在不同的导言区选项声明下加载的宏包和命令是不同的。后文详细地介绍了不同导言区配置以及不同编译引擎下的宏包加载情况。

\LaTeX 一直坚持“能自己实现就不依赖外部宏包”的原则。比如，有些用户会用到 `lastpage` 宏包，它提供了一个名为 `LastPage` 的 label; \LaTeX 也实现了类似功能，提供了“`ztx:lastpage`”这个 label (在页码正确的情况下，超链接跳转可能并不正确，这种情况下可以使用 `ztx@lastpage` 这一个 anchor). 为了在实现一些复杂“盒子”样式的同时，尽量保持较快的编译速度， \LaTeX 引入了 `framedmulticol` 宏包。有了它的辅助，用户在不依赖 `tikz` 或 `pstricks` 的前提下，也能实现比较复杂的盒子排版¹.

\LaTeX 会加载一系列的基本宏包²，意味着无论用户的导言区如何配置，这部分宏包均会被加载。具体的宏包加载情况如下：

<code>geometry</code>	<code>fancyhdr</code>	<code>graphicx</code>	<code>xcolor</code>
<code>amsmath</code>	<code>amsfonts</code>	<code>esint</code>	<code>etoolbox</code>
<code>framed</code>	<code>framedmulticol</code>	<code>cleveref/zref-clever</code>	

表 1: \LaTeX 文档类基本宏包

\LaTeX 默认只加载很少的一部分基础宏包，用户如果想要实现更加个性化的效果还请自行引入相关宏包；在默认情况下本模板即可呈现一个比较好的效果，不熟悉 \LaTeX 的用户不用担心本模板配置选项过于复杂。想要马上开始使用本模板？请参见“[节 \(2.3\)](#)”的最小写作示例。

¹ 用户可以参考 `longfbox` 宏包的文档，它能够很方便地制作一些精美的“盒子”，十分强大，而且编译速度很快。因为它只依赖于 $\text{\LaTeX}2\epsilon$ 自带的 `picture` 环境。

² 加载 \LaTeX 后，用户可以直接使用 `ctexpatch` 或 `xpatch` 宏包提供的命令。

2 安装使用

2.1 在线模板

为了让部分用户可以直接使用到 \zTeX , 免去“繁杂”的环境配置. 我已将本模板部署在 TeXPgae \zTeX Project, 直接打开此地址即可体验. Github 上的项目地址为:

https://github.com/zongpingding/zTeX_bundle

仓库中包含本手册以及 \zTiKZ 宏集 (由于技术原因, \zTiKZ 请在本地体验) 的源码, 用户手册以及部分的使用示例; 当前宏集的稳定版本于 2025 年 09 月发布, 最新的开发版请切换到“dev”分支; 本手册适用于当前最新的开发版.

2.2 本地安装

\zTeX 宏集目前还未上传 CTAN, 因为还没有开发完成. 本文档类使用的部分 LATEX3 命令在老版本的 TeXLive 下并不存在, 若用户的 TeXLive 版本过低, 则无法正常使用本宏集. 目前 \zTeX 文档类在各平台的兼容情况如下:

Windows : TeXLive 最低版本 2024

Linux : TeXLive 最低版本 2024

MacOS : MacTeX 还未测试

因 \zTeX 还未传入 CTAN(未来可能会考虑), 所以想要使用此文档类, 只有如下两种方法:

- 把此宏集 – `ztex` 目录中的所有内容放入当前项目文件夹下;
- 在命令行运行命令: `kpsewhich-var-value=TEXMFHOME`, 在 Windows 上这个路径一般是: `C:/Users/<name>/texmf/`, 在 Linux 下一般是: `~/texmf/`; 具体路径以自己的实际情况为准. 在此路径下新建文件夹 `tex/latex/ztex`; 此文件夹对应的路径我们记为 `<zTeX>`, 随后把 `ztex` 目录中的所有内容放入 `<zTeX>` 下即可.

在本手册后续, 我们使用 `<zTeX>` 表示本宏集的根目录.

2.3 快速开始

本节展示 zTeX 的最小工作示例³: 首先是中文写作示例, zTeX 默认加载 article 文档类, 如果用户希望使用 book 文档类, 可以在加载文档类时指定文档类选项: `class = book`.

```
% !TeX program = XeLaTeX
\documentclass[lang=cn]{ztex}

\begin{document}
% some preface
% \tableofcontents

% writing your document here ...
\end{document}
```

例 1

其次是英文写作示例, 更改基文档类 – `class = book`, 更改语言选项 – `lang = en`(此为默认选项), 然后使用 pdfLATEX 引擎编译此文档:

```
% !TeX program = pdfLaTeX
\documentclass[class=book]{ztex}

\title{Title}
\author{Author}
\date{\today}
\begin{document}
\maketitle
\frontmatter
% some preface
% \tableofcontents
% some claim etc.

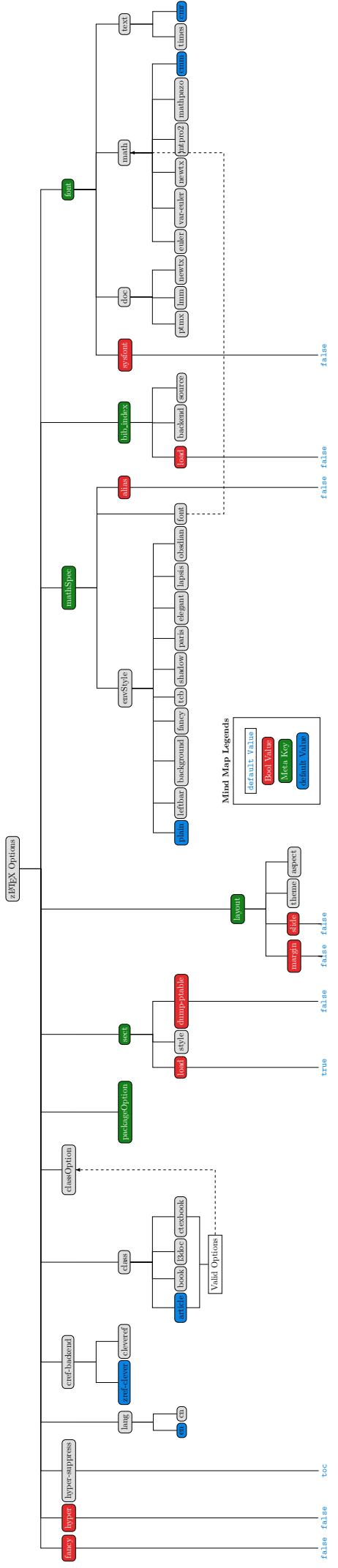
\mainmatter

% writing your document here ...
\end{document}
```

例 2

在使用 book 文档类时, 需要在特定的位置调用 `\frontmatter` 和 `\mainmatter` 两个命令, 否则之后文档的页眉, 页脚格式可能会不正确. 有时甚至会破坏相关的超链接跳转.

³ 导言区的配置可能需要根据自己的实际情况加以调整, 详细配置请参见后文



3 基本命令

在介绍后续命令的具体用法之前, 我们首先约定一套符号和标记规则. 这些约定适用于 \zTeX 所提供的一系列 $\text{\LaTeX} 2\epsilon$ 与 $\text{\LaTeX} 3$ 命令, 它们能够帮助你更清晰、更高效地理解和使用这些命令:

- 名字后带有 \star 号的命令, 可以在 x , e , f 型参数中被完全展开,
- 名字后带有 $\textcolor{red}{\star}$ 号的命令, 只能在 x , e 型参数中被完全展开, 无法在 f 型参数中被完全展开;

`\zTeX`

它们用于输出本宏集的标志 (logo), 命令名不区分大小写, 并且它们都提供了一个带星号 (*) 的变体.

`\ztex`

`\zLaTeX`

`\zlateX`

Updated: 2024-11-05

Fancy Style: `\LaTeX{} VS \zLaTeX{}`; `\zLaTeX{} VS \zlateX{}`; **例 3**
`\zTeX{} VS \ztex{}`.

Plain Style: `\LaTeX{} VS \zLaTeX*{}`; `\zLaTeX*{} VS \zlateX*{}` ↴;
`\zTeX*{} VS \ztex*{}`.

hologo Package: `\hologo{ztex}`; `\hologo{zTeX}`; `\hologo{zLaTeX}` ↴;
`\hologo{zlateX}`.

Fancy Style: \LaTeX VS \zTeX ; \zTeX VS \zLaTeX ; \zTeX VS \zTeX .

Plain Style: \LaTeX VS \zLaTeX ; \zLaTeX VS \zLaTeX ; \zTeX VS \zTeX .

hologo Package: \zTeX ; \zTeX ; \zLaTeX ; \zLaTeX .

`\ztexoption`

`\ztexoption`

该命令用于打印 \zTeX 传入当前文档类的所有选项, 可以在调试模板时使用.

`\ztexoption`

例 4

`cn , 11pt`

\ztxset

Updated: 2025-04-25

\ztxset{\{key-value\}}

此命令用于配置 zTEX 选项, 部分的配置仅可以在加载文档类时指定, 这部分键的使用说明请参照后续: 节 (4) – 文档类选项.

\ztxloadmod

\ztxloadlib

Updated: 2025-04-25

\ztxloadmod{\{module name\}}

\ztxloadlib{\{library name\}}

zTEX 由一系列的模块 (module) 和库 (library) 组成, 用户需要使用这两个命令加载 zTEX 的模块和库; 所有模块默认都会被加载, 而库 (library) 默认则不会自动加载, 需由用户手动指定.

在本小节的后续, 我将介绍一些分散于 `ztx.cls`、`graphics` 模块、`counter` 模块以及 `item` 模块中的命令. 由于这些命令较为零散, 且缺乏系统性, 我们将其集中在此做统一说明, 以便用户查阅.

\zpw

\zph

New: 2024-12-05

此二命令表示当前纸张的宽和高, 命令原型为 `\paperwidth` 和 `\paperheight`.

\c_ztex_quad_dim

此命令表示当前文档中一个空格的宽度.

\uncompressPDF

New: 2025-09-20

这个命令来自 `primitive` 库, 可以取消 PDF 压缩 (一定程度上提高文档编译速度),

只能在导言区使用. 针对 pdfTEX, XeTEX 以及 LuaTEX 均有适配, 用户无需再介入处理.

\ztextitle

\ztxauthor

\ztxdate

Updated: 2025-04-25

此三个命令用于分别保存导言区 `\@title`, `\@author`, `\@date` 三个变量的值, 用户可以在正文部分使用此三个变量. 一个基本的使用样例如下:

\ztextitle\par

\ztxauthor\par

\ztxdate

zTEX 接口文档

Eureka zongpingding5(at)outlook(dot)com

October 19, 2025

例 5

4 文档类选项

\zTeX 的文档类选项可以在加载文档类时指定，也可以后续通过 `\ztexset` 命令设置。 \zTeX 中的 $\langle key-value \rangle$ 被划分为两个层级：第一层中的 $\langle layout \rangle$, $\langle mathSpec \rangle$, $\langle sect \rangle$, $\langle packageOption \rangle$, $\langle classOption \rangle$, $\langle font \rangle$, $\langle bib_index \rangle$ 具有自己的独立子键，我们称它们为元键 (meta key)；其余的键则比较简单，可以直接指定。`ztx.cls` 中的键值关系请参见节首图示。

总体而言， \zTeX 的文档类选项相对较为复杂。对于刚接触该文档类的用户而言，无需掌握所有配置选项；在默认设置下， \zTeX 即可生成视觉效果良好的文档。

接下来，我们将详细介绍 \zTeX 中各个 $\langle key \rangle$ 的设置方式及其具体含义。在进入正题之前，我们先约定一组符号和格式规则，以便更好地理解后续内容：

- 名字后带有 \star 号的选项，只能作为宏包/文档类选项，需要在引入宏包/文档类的时候指定；
- 名字后带有 \star 号的选项，只能通过 \zTeX 宏集提供的用户接口 `\ztexset` 来设定；
- 名字后不带有特殊符号的选项，既可以作为宏包/文档类选项，也可以通过 `\ztexset` 来设定。

ztx/ lang ☆

Updated: 2024-11-05

`lang = <en|cn>` 初始值: `en`

zTEX 目前仅对中英文做了适配, 对于法语有部分的支持。根据不同的文档类语言设置, zTEX 会加载不同的(和语言相关的)宏包; 在不同的 `<lang>` 设置下, 语言类宏包的详细加载情况如下:

- `lang = en`: `inputenc`(若使用pdfTeX), `fontenc`, `babel`, `microtype`;
- `lang = cn`: `fontspec`, `ctex`;

NOTE: 目前 ztex 文档类已移除如下配置

```
\sys_if_engine_pdftex:T
  { \RequirePackage[utf8]{inputenc} }
\RequirePackage[english]{babel}
\ztx_hook_preamble_last:n
{
  \RequirePackage{csquotes}
  \RequirePackage{microtype}
}
```

例 6

ztx/hyper ☆

ztx/hyper-suppress ☆

Updated: 2025-07-07

`hyper = <true|false>` 初始值: `false`

`hyper-suppress = <clist>` 初始值: `toc`

是否开启文档内部的超链接以及 PDF 书签, 默认为 `false`。建议在最后的成稿中启用此选项, 在草稿阶段置为 `false` 可以加快文档的编译速度; `<hyper-suppress>` 用于禁用 `hyperref` 的 Patch(es), 默认禁用对目录的 Patch; `<hyper-suppress>` 的可选值有: “`footnote`, `amsmath@tag`, `counter`, `mathenv`, `caption`, `longtable`, `bib`, `thm`”。

ztx/fancy ☆

Updated: 2024-11-05

`fancy = <true|false>` 初始值: `false`

此选项用于控制文档的外观, 包括章节样式, 定理类环境样式, 默认为 `false`.

ztx/sect/load	☆
ztx/sect/style	☆
ztx/sect/dump-ptable	☆
Updated: 2025-09-05	

load = <true|false> 初始值: true
 style = <ltx|fancy> 初始值: ltx
 dump-ptable = <false|true> 初始值: false

因 zTeX 的 sect 模块重新重写了章节命令和目录相关的接口, 所以该模块提供了此选项用于禁用这些更改; 当 “load = false” 时, 便可成功禁用 (定理目录之类的目录命令也将会失效); <style> 用于指定章节命令的样式, zTeX 仅提供了 “ltx” 一种样式 (其余样式需要用户自定义), zTeX 默认使用 “ltx” 样式; <dump-ptable> 用于控制是否生成相应的 “*.p<table>” 文件, 此选项主要用于调试, ‘*.p<table>’ 内数据的存储结构请参见: 节 (6.8.5); 当 dump-ptable = true 时生成相应文件, 比如 “*.ptoc, *.plot, ...”

ztx/class	☆
Updated: 2024-11-05	

class = <article|bool|ctexbook> 初始值: article

此选项用于指定加载的基文档类, 默认为 article. 加载不同的文档类, 用户可以使用不同的命令: 比如 ctexbook 提供了 \ctexset 命令进行章节样式设置.

ztx/classOption	☆
Updated: 2024-11-05	

classOption 初始值: oneside, 12pt

此选项接受一个逗号分隔的列表, 用于传递基文档类选项, 针对默认的 article 文档类, 此项为 oneside, 12pt.

ztx/packageOption	☆
Updated: 2024-11-20	

packageOption=<key-value>

此选项接受一个键值对, 用于向目标宏包传递选项, 一个基本的使用样例如下:

```
\documentclass[
  packageOption=[
    fontspec=quiet,
    ctex={scheme=plain, punct=quanjiao},
  ],
] {ztx}
```

例 7

ztx/font/sysfont	
ztx/font/doc	
ztx/font/math	
ztx/font/text	
Updated: 2024-12-06	

sysfont = <true|false> 初始值: false
 doc = <lmm|ptmx|newtx> 初始值: cm
 math = <euler|var-euler|newtx|mtpro2|mathpazo> 初始值: cmm
 text = <times> 初始值: cm

此选项主要用于文档的字体配置, 用户可以通过此键来分别定义文档中的正文或数学字体. 注意: 其中的子键 <sysfont> 默认为 false, 在启用此选项后, zTeX 会自动加载 fontspec 宏包, 此时需更换引擎为 XeTeX 或者 LuaTeX.

ztx/layout/margin ☆ margin = <true|**false**> 初始值: **false**
 ztx/layout/slides ☆ slide = <true|**false**> 初始值: **false**
 ztx/layout/aspect ☆ aspect = <浮点数 | 浮点数> 初始值: **12|9**
 ztx/layout/theme ☆ theme = <主题名> 初始值: **AnnArborDefault**

Updated: 2024-11-05

设置文档布局, 如果设置 `<slide> = true`, 那么此时 zTEX 会自动加载 slide 库, 最终的文档将变为一个演示文档.

ztx/bib_index/load load = <true|**false**> 初始值: **false**
 ztx/bib_index/source source = <字符串> 初始值: **ref.bib**
 ztx/bib_index/backend backend = <biber|bibtex> 初始值: **biber**

Updated: 2024-12-05

此选项用于控制索引与参考文献的生成; `<load>` 用于指定是否加载 biblatex 宏包, 默认为 **false**; `<source>` 用于指定参考文献源文件, 默认为: `ref.bib`; `<backend>` 用于指定处理参考文献的后端, 默认为 `biber`.

ztx/mathSpec/alias alias = <true|**false**> 初始值: **false**
 ztx/mathSpec/envStyle envStyle = <主题名> 初始值: **plain**
 ztx/mathSpec/font font = <euler|var-euler|newtx|mtpro2|mathpazo> 初始值: **cmm**

Updated: 2024-11-05

此键用于配置数学排版相关的选项。其中, `<alias>` 默认为 **false**; 当设为 **true** 时, zTEX 将自动加载 alias 库。该库提供了一系列与数学符号, 微分算子, 矩阵相关的简写命令, 例如: 使用 `\ZZ` 代替 `\mathbb{Z}`, `\mat` 用于快速输入矩阵, ... 最后, `<envStyle>` 用于指定数学环境的样式, 默认值为 `plain`。

出于编译速度的考虑, 虽然 zTEX 预定义了一系列定理环境样式, 但它们并不会默认加载。其中部分样式被移入了 thm 库中, 用户按需加载即可。zTEX 中预定义的定理类环境样式包括以下几种:

thm module 定义样式:

- plain
- background
- leftbar
- fancy

thm library 定义样式:

- shadow
- paris
- tcb
- elegant
- obsidian
- lapsis

`` 用于指定数学公式字体, 预定义的字体有: `newtx`, `euler`, `var-euler`, `mtpro2`, `mathpazo`, `ptmx`. 其中 `mtpro2` 为付费字体, 需用户自行安装.

5 状态检测

因 \TeX 的选项配置比较庞大，其中涉及到诸多的宏包和命令的加载，在文档编译时，我们可能需要对文档的各种状态进行检测；于是， \TeX 提供了一系列的命令用于检测文档中各个变量以及库的加载情况。

<code>\ztxhyperTF</code>	*	<code>\ztxhyperTF{<true code>}{<false code>}</code>
<code>\ztxfancyTF</code>	*	此命令用于检测当前文档中是否开启了超链接功能，如果开启了，那么执行 <code><true code></code> ，否则执行 <code><false code></code> ；其余命令的使用方法同理；各个检测命令的基本使用样例如下：
<code>\ztxmarginTF</code>	*	
<code>\ztxslideTF</code>	*	
<code>\ztxsysfontTF</code>	*	
<code>\ztxaliasTF</code>	*	
<code>\ztxbibindTF</code>	*	
<code>\ztethmlibTF</code>	*	

New: 2025-01-15

```
\ztxhyperTF{Hyperref enable.}{Hyperref does NOT enable.}\par例 8
\ztxfancyTF{Fancy lib is loaded.}{Fancy lib is NOT loaded.}\par
\ztxmarginTF{Margin does set.}{Margin does NOT set.}\par
\ztxslideTF{Slide lib is loaded.}{Slide is NOT loaded.}\par
\ztxsysfontTF{System Font config is loaded.}{System Font config is NOT loaded.}\par
```

```
\ztxaliasTF{Math alias is loaded.}{Math alias is NOT loaded.}\par
\ztxbibindTF{Bib index enable.}{Bib index does NOT enable.}\par
\ztethmlibTF{Thm lib is loaded.}{Thm lib is NOT loaded.}
```

Hyperref enable.

Fancy lib is NOT loaded.

Margin does NOT set.

Slide is NOT loaded.

System Font config is NOT loaded.

Math alias is loaded.

Bib index does NOT enable.

Thm lib is loaded.

6 zTEX 模块

本节对应的所有 module 默认自动加载，除此之外，用户还可以通过命令 \ztexloadmod 调用自己编写的 module。目前已有的 module 列表如下：

- ztex.module.box.tex
- ztex.module.item.tex
- ztex.module.cmd.tex
- ztex.module.page.tex
- ztex.module.color.tex
- ztex.module.ref.tex
- ztex.module.counter.tex
- ztex.module.sclist.tex
- ztex.module.font.tex
- ztex.module.thm.tex
- ztex.module.graphics.tex
- ztex.module.sect.tex

用户也可以编写你自己的 module，不妨假设其名称为 `<moduleA>`；将此文件命名为 `ztex.module.<moduleA>.tex`，然后将其放入路径 `<zTEX>/module/` 下，最后使用 `\ztexloadmod{<moduleA>}` 即可加载此 module。`<moduleA>` 中程序的基本框架如下：

```
\ProvidesExplFile{ztex.module.<moduleA>.tex}          例 9
{2025/04/26}
{1.0.0}
{<description>}

\newcommand\YourCmd{<definition>}
```

6.1 font 模块

本模块主要用于配置 zTEX 的字体, 尽管 fontspec 和 unicode-math 已经在很大程度上简化了字体的配置, 但是对于一些用户来说, 仍然会感到困惑. 本模块的目的就是为了简化字体的配置, 让普通的 LATEX 用户也能够方便的配置字体, 用上自己喜欢的字体.

6.1.1 字体机制

一个很经典的问题: 当调用一个新字体时, 我到底是使用 font name(字体名) 还是 file name(文件名)? fontspec 宏包中记录着此问题的详细解答:

- 当通过 font name(字体名) 调用系统字体时: 诸如 ~/Library/Fonts(MacOS), C:\Windows\Fonts(Windows) 这样的默认搜索路径 (search path), 其下的字体可以直接使用 XeTEX 或 LuaTEX 通过字体名调用. 需要注意的是: 任何系统中, TEXMF 下的字体都可以通过 LuaTEX 直接调用; 对于 XeTEX, Windows 或 Linux 的 TEXMF 路径下的字体能通过字体名直接调用. 通过字体名调用字体有一个好处: fontspec 能 (如果对应的字体文件存在) 自动完成斜体, 加粗等 font face 配置.
- 当通过 file name(文件名) 调用字体时: 此时在 /usr/local/texlive/2025/texmf-dist/fonts/opentype/public 下的字体仅可以通过文件名的形式让 XeTEX 调用, 然而 LuaTEX 则没有这样的限制. 且对于在默认搜索路径或当前路径下的字体文件, 在调用时不用指明路径; 此时请尽量给出完整的字体名, 如 lmroman10-regular.otf. (其实也可以仅给出 lmroman10-regular, 但是此时请给出 Path 这个键 – 无论是否赋值, 这样 fontspec 会自动去查找字体文件而非字体名.)

本节中所有命令参数中的 ** 既可以是字体名 (font name), 也可以是字体文件名 (file name), 用户需要根据自己的实际情况选择适合自己的方式.

NOTE: 请尊重字体版权, 不要随意发布和传播商用字体!!!

怎么查看 font name ? TeXLive 提供了 `otfinfo` 这一命令行工具, 比如我们想要查看 Latin Modern Roman 字体, 其对应的命令为: `otfinfo -i `kpsewhich lmroman10-regular.otf``. 命令的运行结果如下 (Linux 下):

```
> otfinfo -i `kpsewhich lmroman10-regular.otf`  
Family: LM Roman 10  
Subfamily: Regular  
Full name: LMRoman10-Regular  
PostScript name: LMRoman10-Regular  
Preferred family: Latin Modern Roman  
Preferred subfamily: 10 Regular  
Mac font menu name: LM Roman 10 Regular  
Version: Version 2.004;PS 2.004;hotconv ↴  
1.0.49;makeotf.lib2.0.14853  
Unique ID: 2.004;UKWN;LMRoman10-Regular  
Trademark: Please refer to the Copyright section for ↴  
the font trademark attribution notices.  
Copyright: Copyright 2003, 2009 B. Jackowski and J. ↴  
M. Nowacki (on behalf of TeX users groups). This work is ↴  
released under the GUST Font License -- see ↴  
http://tug.org/fonts/licenses/GUST-FONT-LICENSE.txt for details.  
Vendor ID: UKWN  
Permissions: Unknown (12)
```

XeTEX 通常使用 `fontconfig` 库查找和调用字体，因此，可以用 `fc-list` 命令显示可用的字体。一个基本的查找示例如下：

```
> fc-list | grep adobe
/usr/share/fonts/adobe-source-code-pro/SourceCodePro-BlackIt.otf:
Source Code Pro,Source Code Pro Black:style=Black Italic,Italic
/usr/share/fonts/adobe-source-code-pro/SourceCodeVF-Upright.otf:
SourceCodeVF:style=Semibold
/usr/share/fonts/adobe-source-code-pro/SourceCodePro-LightIt.otf:
Source Code Pro,Source Code Pro Light:style=Light Italic,Italic
/usr/share/fonts/adobe-source-code-pro/SourceCodeVF-Upright.otf:
SourceCodeVF:style=Medium
/usr/share/fonts/adobe-source-code-pro/SourceCodeVF-Italic.otf:
SourceCodeVF:style=Medium Italic
/usr/share/fonts/adobe-source-code-pro/SourceCodePro-Bold.otf:
Source Code Pro:style=Bold
```

6.1.2 默认字体族

\rmdefault

\rmdefault 初始值: `rm`

\sfdefault

\sfdefault 初始值: `sf`

\ttdefault

\ttdefault 初始值: `tt`

New: 2025-04-26

这三个命令保存了西文字体的默认字体族。更改这三个默认字体族即可改变文档中的西文字体，一个基本的使用示例如下（将文档更改为类 Times 字体风格）：

```
\renewcommand{\rmdefault}{ptm}
\renewcommand{\sfdefault}{phv}
\renewcommand{\ttdefault}{pcr}
```

例 10

\CJKrdefault

\CJKrdefault 初始值: `rm`

\CJKsfdefault

\CJKsfdefault 初始值: `sf`

\CJKttdefault

\CJKttdefault 初始值: `tt`

New: 2025-04-26

这三个命令和上述西文字体中的三个变量类似，但其保存了 CJK 字体三个默认字体族的名称。

\familydefault

前者保存了 \textnormal, \normalfont 中西文字体所使用的字体族，后者保存了对应的 CJK 字体的默认字体族。

New: 2025-04-26

\setmainfont

\setmainfont{*font*}[(*font features*)]

\setsansfont

\setsansfont{*font*}[(*font features*)]

\setmonofont

\setmonofont{*font*}[(*font features*)]

New: 2025-04-26

这三个命令来自 fontspec 宏包，用于设置西文字体的默认字体族 (\setmainfont 用于设置正文罗马族的西文字体)。

\setCJKmainfont

\setCJKmainfont{*font*}[(*font features*)]

\setCJKsansfont

\setCJKsansfont{*font*}[(*font features*)]

\setCJKmonofont

\setCJKmonofont{*font*}[(*font features*)] 或

New: 2025-04-26

\setCJKmainfont[*font features*]{*font*}

\setCJKsansfont[*font features*]{*font*}

\setCJKmonofont[*font features*]{*font*}

这三个命令来自 xeCJK 宏包，用于设置 CJK 字体的默认字体族 (\setCJKmainfont 用于设置正文罗马族的 CJK 字体)。

6.1.3 新建字体族

```
\newfontfamily \newfontfamily<cmd>{<font>}[<font features>]
\setfontfamily \setfontfamily<cmd>{<font>}[<font features>]
\renewfontfamily \renewfontfamily<cmd>{<font>}[<font features>]
\providefontfamily \providefontfamily<cmd>{<font>}[<font features>]
```

New: 2025-04-26

这系列命令来自 `fntspec` 宏包, `\newfontfamily` 会检查字体族是否存在, 如果不存在则创建一个新的字体族, 如果存在则抛出错误; `\setfontfamily` 无论字体族存在与否, 都会创建一个新的字体族, 如果存在则覆盖原字体族; `\renewfontfamily` 会检查字体族是否存在, 如果存在则覆盖原字体族, 如果不存在则抛出错误; `\providefontfamily` 会检查字体族是否存在, 如果存在则不做任何操作, 如果不存在则创建一个新的字体族.

```
\newCJKfontfamily \newCJKfontfamily[<family>]<cmd>{<font>}[<font features>]
\setCJKfamilyfont \setCJKfamilyfont{<family>}{<font>}[<font features>]
```

New: 2025-04-26

这两个命令来自 `xeCJK` 宏包, 用于创建一个新的 CJK 字体族, 作用和上述的 `\newfontfamily` 和 `\setfontfamily` 类似. 事实上, `\newCJKfontfamily` 是 `\setCJKfamilyfont` 和 `\CJFontfamily` 的合并, 例如, 下面的两种写法等价:

```
\newCJKfontfamily[song]\songti{SimSun}
\setCJKfamilyfont[song]{SimSun}
\newcommand*\songti{\CJFontfamily[song]}
```

例 11

```
xeCJK/options/AutoFakeBold AutoFakeBold = {<true|false| 浮点数>} ..... 初始值: true
xeCJK/options/AutoFakeSlant AutoFakeSlant = {<true|false| 浮点数>} ..... 初始值: true
```

New: 2025-04-26

局部启用或禁用当前字体族的伪粗和伪斜属性, 如果没有在局部给出这些选项, 将使用全局设定. 注意: 当把 `<AutoFakeBold>` 和 `<AutoFakeSlant>` 设置为浮点数时, 此时将启用伪粗和伪斜; 此种方式和后续的 `<EmboldenFactor>` 和 `<SlantFactor>` 来设置伪粗和伪斜属性是等价的; 如果伪粗和伪斜二者均启用了, 那么后续的粗斜体也将启用此伪属性; 在西文字体的设置下, 以下两种设置等价:

```
\fntspec[AutoFakeBold=1.5]{Charis SIL}
\fntspec[BoldFeatures={FakeBold=1.5}]{Charis SIL}
```

例 12

xeCJK/options/EmboldenFactor	EmboldenFactor = {\{浮点数 4\}}.....	初始值： 4
xeCJK/options/SlantFactor	SlantFactor = {\{浮点数 0.167\}}.....	初始值： 0.167

New: 2025-04-26

全局设置当前字体族的伪粗和伪斜属性, 如果没有在局部给出这些选项, 将使用全局设定. 伪斜因子取值范围为: [-0.99, 0.99].

6.1.4 切换字体

\newfontface \newfontface{\langle cmd \rangle}{\langle font name \rangle}[\langle font features \rangle]

New: 2025-04-26

此命令来自 `fontspec` 宏包, 用于给西文字体创建单一 font face 的字体族, 仅在某一个 font face 对应的指令 (比如仅在 `\textit`) 下有效果 (此时 `\textbf\textit` 等组合命令只能得到其中一个轴上的效果).

\fontspec \fontspec{\langle font \rangle}[\langle font features \rangle]

New: 2025-04-26

\CJFontspec \CJFontspec{\langle font \rangle}[\langle font features \rangle] 或
\CJFontspec[\langle font features \rangle]{\langle font \rangle}

此二命令, 前者来自 `fontspec` 宏包, 用于临时切换字体. 后者来自 `XeCJK` 宏包, 作用和前者类似. 此二命令多用于测试, 普通用户不应该在正文中使用

6.1.5 \zTeX 接口

\resetfont

New: 2025-07-14

\resetfont[cm|lm]

此命令用于切换回默认的 Computer Modern 或 Latin Modern 字体 (X_ET_EX/LuaT_EX 下的默认西文字体), 默认切换到 Computer Modern 字体.

\zfontfamilynew

New: 2025-04-26

\zfontfamilynew[⟨lang⟩]{⟨cmd⟩}{⟨key-value⟩}

当 ⟨sysfont⟩=true 时可用 (此时需更换 X_ET_EX 或 LuaT_EX 引擎). 此命令用于创建一个新的字体族, 其整合了西文字体族和中日韩字体族设置的接口; **如果对应的字体族已存在, 则它会被覆盖掉**. ⟨lang⟩ 用于指定生成的字体族对应的语言, 默认为 en/CJK(同时设置中英文, 用户需确保当前字体兼具中英文对应的 glyph), 另有可选值 en, CJK. ⟨cmd⟩ 用于调用新建立的字体族. ⟨key-value⟩ 用于指定新字体族的一系列属性, 目前支持的属性有请参见后续说明. 注意: 由此命令生成的字体族无法由 AutoFakeBold, AutoFakeSlant 等选项来设置伪粗和伪斜属性, 因为此命令生成的字体族中已经默认设置了 BoldFont, ItalicFont, SlantedFont 等为原始的 Regular 字体.

ztex/fontcfg/new/name

ztex/fontcfg/new/path

name = ⟨字体名 | 文件名⟩ 初始值: 无

path = ⟨字体路径⟩ 初始值: (默认路径)

⟨name⟩(必要参数): 用于指定字体的字体名或文件名, 如 Times New Roman 或 times.ttf. 字体设置时和 fontspec 中提供的命令相同, 也支持缩写; 可以使用 * 表示当前字体文件名, 即 ⟨name⟩ 的值. 用户可以通过命令 fc-list 来查看当前可供 X_ET_EX 或 LuaT_EX 调用的字体, 用法参见本节导言. ⟨path⟩: 字体文件的路径, 默认为当前文档目录以及 X_ET_EX 或 LuaT_EX 的默认搜索目录.

ztx/fontcfg/new/feat/ext	ext = <字体格式>.....	初始值: 无
ztx/fontcfg/new/feat/up	up = <字体名 文件名>	初始值: *
ztx/fontcfg/new/feat/bd	bd = <字体名 文件名>	初始值: *
ztx/fontcfg/new/feat/it	it = <字体名 文件名>	初始值: *
ztx/fontcfg/new/feat/sc	sc = <字体名 文件名>	初始值: *
ztx/fontcfg/new/feat/sl	sl = <字体名 文件名>	初始值: *
ztx/fontcfg/new/feat/bdit	budit = <字体名 文件名>	初始值: *
ztx/fontcfg/new/feat/bds1	bds1 = <字体名 文件名>	初始值: *
ztx/fontcfg/new/feat/other	other= <其他设置>.....	初始值: 空

<feat> 用于设置字体的一系列属性, 其中包含的子键有: *<up>*, *<bd>*, *<it>*, *<sl>*, *<sc>*, *<budit>*, *<bds1>*, *<other>*, 分别表示 `upright`, `bold`, `italic`, `slant`, `bold italic`, `boldslant` 7 种字体特性 + 额外的字体特性. *<ext>* 用于指定字体文件的后缀 (字体格式), 当 *<name>* 中已经含有后缀时, 此时 *<ext>* 可以省略也可以再次给出. 更多的字体特性设置可以通过 *<other>* 键进行设置, 详情请参见 `fontspec` 和 XeCJK 的宏包文档. 注意: 字体名和文件名不可在同一个字体声明命令的过程中混用; 当 *<name>* 为字体名时, 请不要设置 *<ext>* 的值, 这会导致无法找到字体.

ztx/./feat/Extension	Extension = <字体格式>	初始值: 无
ztx/./feat/UprightFont	UprightFont = <字体名 文件名>	初始值: *
ztx/./feat/BoldFont	BoldFont = <字体名 文件名>	初始值: *
ztx/./feat/ItalicFont	ItalicFont = <字体名 文件名>	初始值: *
ztx/./feat/SmallCapsFont	SmallCapsFont = <字体名 文件名>	初始值: *
ztx/./feat/SlantedFont	SlantedFont = <字体名 文件名>	初始值: *
ztx/./feat/BoldItalicFont	BoldItalicFont = <字体名 文件名>	初始值: *
ztx/./feat/BoldSlantedFont	BoldSlantedFont = <字体名 文件名>	初始值: *

<feat> 中含有字体的一系列属性, `fontspec` 宏包中的原始接接口.

关于 `\zfontnew` 命令的一个简单使用样例如下:

```
%% \zfontset{sysfont}
%% begin preamble
\zfontfamilynew{YaHei{
    name = msyh.ttc,
    path = ./support/Fonts/,
    feat = { ext=.ttc, bd=*bd }
}
\zfontfamilynew[en]{Arial{
    name = arial.ttf,
```

例 13

```

path = ./support/Fonts/,
feat = {Extension=.ttf, ItalicFont=*i}
}

\zfontfamilynew[en]\SourceCodePro{
  name = Source Code Pro,
  feat = { bd=Source Code Pro Bold }
}

%% end preamble
{\YaHei 你好世界 Hello world,\bfseries 你好世界 Hello world.}\par
{\Arial Hello world,\itshape Hello world.}\par
{Hello world,\SourceCodePro Hello world,\bfseries Hello world.}

-----  

你好世界 Hello world, 你好世界 Hello world.  

Hello world,Hello world.  

Hello world,Hello world,Hello world.

```

注意事项:

- 在 `fontspec` 中, `<BoldFont>` 和 `<ItalicFont>` 也是必要参数, 但 `\zTeX` 已经帮用户默认配置了这两个选项, 默认为当前 `UprightFont` 对应的字体.
- 不能在声明一个字体族时混用 `font name` 和 `file name`, 否则 `fontspec` 会因字体无法找到而报错.**

\zfontset \zfontset{<key-value>}

New: 2024-04-26

此命令用于统一设置整个文档中的西文, 中文以及数学字体.

ztx/font/sysfont

sysfont = <true|false> 初始值: `false`

此选项用于控制 `\zTeX` 是否启用系统字体配置, 默认为 `false`, 即默认不启用. 当设置 `<sysfont>=true` 时, 此时需使用 Xe`\zTeX` 或 Lua`\zTeX` 引擎编译文档.

ztx/font/doc/lmm

lmm 不可设置值

ztx/font/doc/newtx

newtx 不可设置值

ztx/font/doc/ptmx

ptmx 不可设置值

这三个选项会同时设置整个文档中的正文字体和数学字体, 目前仅在 pdf`\zTeX` 下可用. 注意: 如果在设置了此选项的同时也设置了后续的 `<text>` 或 `<math>` 选项, 那么此时后续的字体配置会覆盖前面的配置. `newtxtext` 字体宏包目前并不推荐使用, `<newtx>` 选项仅作为一个备用设置.

ztex/font/text/cm
ztex/font/text/times

cmr 不可设置值
times 不可设置值
<cmr> 即为文档在 pdfTEX 下的默认字体, <times> 用于设置文档中的正文字体为 Times 风格.

ztex/font/math/euler
ztex/font/math/newtx
ztex/font/math/mtpro2
ztex/font/math/mathpazo

euler 不可设置值
newtx 不可设置值
mtpro2 不可设置值
mathpazo 不可设置值
<euler> 用于设置文档中的数学字体为 Euler 风格, 使用 euler 宏包; <newtx> 用于设置文档中的数学字体为 NewTx 风格, 使用 newtxmath 宏包; <mtpro2> 用于设置文档中的数学字体为 MTPro2 风格, 使用 mtpro2 宏包; <mathpazo> 用于设置文档中的数学字体为 Palatino 风格, 使用的宏包为 mathpazo.

\zfontfamilyset

Updated: 2025-09-18

\zfontfamilyset[<lang>]{<key-value>}

此命令用于设置整个文档的字体族, 其整合了西文字体族和中日韩字体族设置的接口. <lang> 为一个逗号分割列表, 默认为 “en”, 可选值有: “en, CJK”. 注意: 目前此命令还未进行完整的测试, 可能存在一些潜在的问题. 此命令只能在导言区使用, 基本使用方法如下:

```
\zfontfamilyset
{
    main={Times New Roman}{},
    mono={Latin Modern Mono}{SlantedFont=Latin Modern Mono ↗
Slanted},
    sans={Arial}{},
}
\zfontfamilyset[en, CJK]
{
    % overwrite the above 'sans' setting:
    sans={STSong}{BoldFont=FangSong},
}
```

例 14

6.1.6 杂项

\removeCJKecglue

\restoreCJKecglue

New: 2025-09-03

命令 \removeCJKecglue 用于取消原始的 CJKecglue, 命令 \restoreCJKecglue 用于恢复原始的 CJKecglue 设置.

\cinzel

Updated: 2025-04-25

\cinzel

本命令用于临时切换 Cinzel 字体 (此时需使用 X_ET_EX 或 Luat_EX 引擎), 本字体在 *<fancy>=true* 时, 会自动应用于 chapter 页的字体.

\blacktriangleright

Updated: 2024-12-05

本命令 (符号) 来自 AMSa 字体, *<slot>="49*. 主要用于在 *<slide>=true* 时对此符号进行 Patch.

6.2 ref 模块

本模块主要用于配置文档的索引、参考文献及超链接功能，用户可通过其提供的命令更方便地定制索引、参考文献和超链接的格式。

6.2.1 超链接

```
\hyper@anchor
```

New: 2024-12-05

`\hyper@anchor{<destination name>}`

此命令用于创建一个超链接锚点，`<destination name>` 作为后续超链接命令的跳转目标。

```
\hyper@link
```

New: 2024-12-05

`\hyper@link{<context>}{<destination name>}{<link text>}`

此命令用于创建一个超链接，`<link text>` 本身作为一个超链接对象，点击 `<link text>` 即可跳转到对应的 `<destination name>`. `<context>` 表示此链接所属的类型，默认有：link, url, cite 三种类型。

```
\ztxalink
```

New: 2025-09-13

`\ztxalink{<destination name>}{<link text>}`

`\ztxalink*{<destination name>}{<link material>}`

此命令用于创建超链接文本。`<destination name>` 为超链接锚点；`<link text>` 表示对应的文本，可以为多行文本。`\ztxalink*` 的 `<link material>` 中可以包含 `\verb` 等命令，而 `<link text>` 中不能包含；`<link material>` 中不支持直接输入多行文本（可以插入 `\parbox` 等命令实现）。一个简单的使用样例如下：

例 15

```
% \usepackage{lipsum}
\ztxalink{subsection.6.2}{\pkg{ref} 模块}; \par
\ztxalink{subsection.6.2}{\lipsum[1][1-2]}; \par
\ztxalink*{subsection.6.2}{\verb|\parbox{\fbox{\lipsum[1][1-2]}}|}.
```

```
\ztxalink{subsection.6.2}{\fbox{\parbox{.25\linewidth}{\raggedright\lipsum[1][1]}}}
\hspace{5em}\relax
\ztxalink*{subsection.6.2}{\fbox{\parbox{.25\linewidth}{\raggedleft\lipsum[1][1]}}}
```

ref 模块；

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis.;

\pkg{ref} 模块。

Lorem ipsum dolor
sit amet,
consectetuer
adipiscing elit.

Lorem ipsum dolor
sit amet,
consectetuer
adipiscing elit.

\ztexlinkclass

New: 2025-09-20

```
\ztexlinkclass{<class>}{<title>}{<link text>}
\ztexlinkclass*{<class>}{<title>}{<link material>}
```

此命令会给 *<content>* 创建超链接, 跳转到由 *<class>* 和 *<title>* 确定的章节标题处. \ztexlinkclass* 中的 *<link material>* 可以包含 \verb 等命令. 备注: 此命令依赖于目录文件, 当目录不存在时, 此命令无效.

\hyper@linkstart

New: 2024-12-05

```
\hyper@linkstart{<context>}{<destination name>}
```

此命令用于开启一个超链接域, 此域中的内容可以是任意的文本或其它图片对象. 此命令需结合后续的 \hyper@linkend 命令使用, 此二命令结合使用时基本和上述的 \hyper@link 命令基本等效.

\hyper@linkend

New: 2024-12-05

用于结束由 \hyper@linkstart 开启的域.

\hyper@linkfile

New: 2024-12-05

```
\hyper@linkfile{<link text>}{<filename>}{<destname>}
```

此命令用于创建一个超链接, 点击 *<link text>* 即可跳转到对应的 *<filename>* 文件中的 *<destname>* 处.

\MakeLinkTarget

\MakeLinkTarget*

New: 2024-12-05

```
\MakeLinkTarget[<prefix>]{<counter>}
```

```
\MakeLinkTarget*{<target>}
```

此二命令用于在用户层面创建超链接跳转目标, 其中 *<prefix>* 和 *<counter>* 可以作为命令 \hyper@link 的参数使用. *<counter>* 可以为 chapter, section, subsection 等. 针对 \MakeLinkTarget*, 其中 *<target>* 可以为任意的 Unicode 文本 (但为了兼容性考虑, 请尽量使用 ASCII 字符).

\zsetHcnt

New: 2025-05-15

```
\zsetHcnt{<counter>}{<content>}
```

此命令用于设置 \theH*<counter>* 的值为 *<content>*, 其在制作一些附录相关的内容时是十分有用的.

\NextLinkTarget

New: 2024-12-05

```
\NextLinkTarget{<target>}
```

此命令设置下一个由 \MakeLinkTarget 或 \refstepcounter 创建的 target. 此命令的作用和 \hypersetup 中的 next-anchor 类似.

\SetLinkTargetFilter

New: 2024-12-05

\SetLinkTargetFilter{<filter>}

此命令用于给当前文档中所有的 Link Target 添加一个前缀，此命令在合并多个不同的 PDF 时是十分有用的。

\LinkTargetOn

\LinkTargetOff

New: 2024-12-05

\LinkTargetOn

\LinkTargetOff

此命令常在一个局部中用于取消由 \MakeLinkTarget 或 \refstepcounter 创建的 Target。在使用 \LinkTargetOff 后，你仍然可以在一个局部里重新启用超链接然后创建对应的 Target，示例如下：

```
\LinkTargetOff % suppress anchor in internal refstepcounter例 16
...
\refstepcounter{...}
...
{\LinkTargetOn\MakeLinkTarget*{mytarget}} % create manual ↵
anchor for future reference
...
\LinkTargetOn
```

6.2.2 标签与引用

\cref

New: 2025-04-21

\cref{\langle labels\rangle}
\cref[\langle options\rangle]{\langle labels\rangle}

zTEX 基于 cleveref 和 zref-clever 宏包提供“聪明引用”命令 \cref. 为统一命令, zTEX (仅) 将 zref-clever 中的 \zcref 重定义为 \cref, 方便用户的使用. 注意: 尽管二者名称相同但各命令的需要的参数格式是不同的, 其余命令同理, 详情请参考对应的手册. 用户可以通过本文档类的 *\cref-backend* 选项进行后端的设置, 默认后端为 zref-clever 一个简单的设置样例如下:

\documentclass[cref-backend=zref-clever]{ztex}

例 17

NOTE: 目前 cleveref 宏包的维护情况不太明朗, 且和新版的 TeXLive 中的部分命令冲突, 这便是 zTEX 同时提供二者的原因

\ztexpageall *

New: 2025-08-23

此命令返回当前文档的总页数, 与 \pageref{ztx:lastpage} (或 slide 库中的 \pageref{zslide:lastpage}) 命令不同. 使用该命令时一定要检查其返回值 (使用 \tl_if_empty:NTF 命令), 如果返回值为 \c_empty_tl, 则表示该结果不可信; 反之, 则表示该结果正确.

```
\ExplSyntaxOn
\tl_if_empty:NTF \ztexpageall
  {Wrong}{Correct:\ztexpageall}
\ExplSyntaxOff
```

例 18

Correct:431

\RecordProperties

New: 2025-09-20

\RecordProperties{\langle label\rangle}{\langle clist\rangle}

此命令来自 expl3 的 lproperties 模块. 它将 *\langle clist\rangle* 中的一系列属性写入 “.aux” 文件, 它们的标签为 *\langle label\rangle*. *\langle clist\rangle* 中可以包含的值有: abspage, page, pagenum, label, title, target, pagetarget, counter.

\RefProperty *

New: 2025-09-20

\RefProperty{\langle label\rangle}

此命令来自 lproperties 宏包, 用于获取 *\langle label\rangle* 对应的属性 (值).

\zrefsavepos

New: 2025-09-20

\zrefsavepos{\langle label\rangle}

此命令会保存当前的位置信息, 留待之后使用.

\zrefgetpos *

New: 2025-09-20

\zrefgetpos{\label}{\{xpos|ypos\}}

此命令用于取得之前由 \zrefsavepos 保存的位置信息, 返回浮点数, 其单位为 “pt”.

6.2.3 杂项

ztex:titlepage \pageref{ztex:titlepage}
ztex:lastpage \pageref{ztex:lastpage}

Updated: 2025-04-25

引用当前文档的最后一页，可以在制作页眉页脚格式时使用。但对应的超链接跳转也许并不正确，此时应使用 `ztex@lastpage` 这一 anchor。一个基本的使用样例如下：

\pageref{ztex:titlepage}--\pageref{ztex:lastpage}

例 19

1–429

ztex@titlepage \hyper@link{\langle context \rangle}{ztex@titlepage}{\langle link text \rangle}
ztex@lastpage \hyper@link{\langle context \rangle}{ztex@lastpage}{\langle link text \rangle}

Updated: 2025-04-25

上述两 Targets 由命令 `\hyper@anchor` 设置，分别应用于引用当前文档的第一页和最后一页，在 zTEX 中，标题页的页码为 1。

注意：普通用户不应该直接使用这两个 Targets，此二 Targets 主要提供给模板的开发者，用户应使用位于首页和尾页的 `ztex:titlepage` 和 `ztex:lastpage` 两 label。

6.3 page 模块

本模块提供的接口主要用于设置页面布局，页眉页脚，页面水印等基本元素。本模块包含与页面生成以及页面标注相关（页眉页脚）的命令，如 `\maketitle`, `\zpagemask`；为了实现页眉页脚的定制，zTEX 使用 new mark mechanism 对 mark 相关的接口进行了重写；通过本模块，用户可以方便地自定义页面样式以及添加水印。

6.3.1 页面布局

zTEX 对 `geometry` 宏包中的部分命令进行了封装，以实现页面尺寸的自定义。除此之外，zTEX 还提供了一系列的页面样式定制接口，如 `\zpagestyleset` 命令，目前它们基于 `fancyhdr` 宏包。

`\geometry`

New: 2025-04-21

`\geometry{<key-value>}`

此命令来自 `geometry` 宏包，用户可以直接在导言区使用，详细的使用方法请参见 `geometry` 宏包文档。

注意：如果用户在导言区更改了页面布局，请在其后加上 `\fancyheadoffset{0pt}`，这会让 `fancyhdr` 重新计算页眉/页脚的宽度。

`\zpage_set_style:nnn`

New: 2025-08-21

`\zpage_set_style:nnn {<newstyle>} {<oldstyle>} {<spec>}`

此命令用于创建页面样式，基于 `fancyhdr` 中的 `\fancypagestyle` 命令。`<oldstyle>` 表示 `<newstyle>` 继承的样式，可以置为空，若不为空，则其必须为 `fancyhdr` 声明的样式；`<spec>` 用于自定义页面样式；新建立页面样式可通过命令：`\pagestyle{<newstyle>}` 进行调用。

`\zpagestyleset`

New: 2025-08-21

`\zpagestyleset [<oldstyle>] {<newstyle>} {<spec>}`

此命令由上述 `\zpage_set_style:nnn` 命令封装而来，具体用法请参见 `\zpage_set_style:nnn` 的使用说明。**备注：**在默认情况下，用于可能会在控制台看到很多关于 `right mark` 为空的警告。可以参考下述的代码以实现 LATEX 风格的页眉：

```
\zpagestyleset[fancy]{mystyle}
{
    \fancyhead[R]{\rightmark}
}
\pagestyle{mystyle}
```

例 20

6.3.2 页眉页脚

用户可以使用 `ltmarks` 模块提供的 `\NewMarkClass`, `\InsertMark`, `\TopMark`, `\FirstMark`, `\LastMark`, `\IfMarksEqualTF` 等命令; zTEX 目前并没有增加新的 `<region>`, 可用的 `<region>` 有 `page`, `previous-page`, `column` 等; 关于 new mark mechanism 的详细使用说明请参考: [ltmarks-doc.pdf](#).

NOTE:

1. 本节的命令由 `sect` 模块提供, 但因为它们与页面设置相关, 故而放至于此;
2. `mark` 相关接口的实现使用了 `ltmarks` 的内部变量 `\g_mark_classes_seq`.

`ztex-1st`
`ztex-left`
`ztex-right`
`ztex-right-nonempty`
`ztex-4th`

此为 zTEX 文档类提供的一系列的 mark class, zTEX 并没有使用内置 `2e-left`, `2e-right`, `2e-right-nonempty` 这几个 class. `ztex-1st` 记录了 `part` 层级的 marks; `ztex-4th` 在不同的文档类中所记录的标题层级不同, 比如在 `article` 文档类中, 其记录了 `subsubsection` 相关的 marks.

New: 2025-08-21

`\leftmark`
`\rightmark`

zTEX 重定义了原始的 `\leftmark` 和 `\rightmark` 命令, 但其意义仍然与原始命令相同. 更推荐用户使用 `\ztxleftmark` 和 `\ztxrightmark` 命令.

New: 2025-08-31

`\ztxleftmark`
`\ztxrightmark`
`\robustleftmark`
`\robustrightmark`

在这一系列命令中保存了一组 mark 值。与原始 LATEX 2 ϵ 提供的 `\leftmark` 和 `\rightmark` 相比, zTEX 的实现更加健壮且实用. `\robustleftmark` 同 `\ztxleftmark`, `\robustrightmark` 同 `\ztxrightmark`.

New: 2025-08-21

`\markright{<right mark>}`
`\markboth{<left mark>}{<right mark>}`

zTEX 重定义了原始的 `\markright` 和 `\markboth` 命令, 用户应该尽量避免使用这两个命令.

注意: 因 zTEX 没有使用原始的 mark class, 当用户需要手动添加 mark 时, 请尽量不要使用 `\markboth`, `\markright` 命令, 部分情况下可能会导致 zTEX 中的部分 mark class 无法同步更新.

```
\chaptermark{mark}
\sectionmark{mark}
\subsectionmark{mark}
```

New: 2025-08-21

```
\chaptermark{mark}
\sectionmark{mark}
\subsectionmark{mark}
```

用户除了可以使用原始的 `\markright` 和 `\markboth` 命令外, 还可以使用 zTEX 提供的这两个命令. 它们的用法和作用与 LATEX 2 ϵ 中一致, 用户还可参见命令: `\zsectmarkinsert`.

```
\zsect_marker_form:n
\zsect_marker_form:(o|e)
```

New: 2025-09-24

```
\zsect_marker_form:n {format}
```

此命令用于定义页眉 (页脚) 中的 mark 样式, 使用说明请参见后续 `\zsectmarkform` 命令.

```
\zsectmarkform
```

New: 2025-09-24

```
\zsectmarkform{format}
```

此命令用于定义页眉 (页脚) 中的 mark 样式, 只能在导言区使用. *format* 中的可以使用的宏包括: `\zsecclass`, `\zsecnum`, `\zsecname`, `\zsectocnum` 和 `\zsectocHnum`, 它们的具体含义请参见后续: 节 (6.8.3). 一些简单的使用案例如下:

```
\ExplSyntaxOn
\zsectmarkform
{
  \bfseries
  {\fboxsep0pt\fbox{\zsecnum}\enskip
  % Method I:
  \exp_args:Nne \ztexlink
    {\zsecclass.\zsectocHnum}
    {\zsecname}
  % Method II: relies on toc file
  \exp_args:Noo \ztexlinkclass{\zsecclass}
    {\zsecname}{\zsecname}
  }
\ExplSyntaxOff
```

例 21

\zsectmarkinsert

New: 2025-08-21

Updated: 2025-09-24

\zsectmarkinsert{\langle class \rangle}{\langle content \rangle}

此命令用于更新 mark 列表, 和 L^AT_EX 2 _{ε} 中的 \markright, \markboth 作用类似. $\langle class \rangle$ 表示标题的类型, 可以选择 chapter, section, subsection 等; $\langle content \rangle$ 为自定义的 mark 内容.

注意: 在 article 中, \zsectmarkinsert{section}{content} 的作用相当于原始的 \markboth{content}{} 命令; 但是在 book 文档类中, 其作用相当于 \markright{content} 命令.



6.3.3 页面水印

\zpagemask

\zpagemask*

Updated: 2025-04-25

\zpagemask[*key-value*]{*item*}

命令 \zpagemask 用于给当前页面添加水印, \zpagemask* 用于给当前页面及其之后的所有页面添加水印. *item* 可以为一段文字, 也可以为一系列的图片 (需要使用\includegraphics进行导入).

ztex/page/mask/layer

ztex/page/mask/label

ztex/page/mask/anchor

ztex/page/mask/position

layer = *foreground|background* 初始值: background

label = {*标签*} 初始值: DEFAULT

anchor = *X**Y* 初始值: c

position = (*dim1*, *dim2*) 初始值: (.5\zpw, .5\zph)

其中*position*以页面的左下角为原点, 向上向右为正方向. *anchor* 中 XY 两个字符 (也可以只填入单个字符 c): 一个表示水平位置 - X, 另一个表示垂直位置 - Y. 其中水平位置包括: 左 (l)、中 (c)、右 (r)、内侧 (i)、外侧 (o); 垂直位置包括: 顶部 (t)、中部 (m)、底部 (b).

注意: transparent 宏包仅能在 pdfTeX 或 LuaTeX 引擎下正常工作. 下面是一个简单的示例, 用于给当前页面添加水印:

```
% \usepackage{tikzlings}
\zpagemask[anchor=bl, position={(0pt, 0pt)}]{
    % \transparent{.5} % available in 'luatex'
    \includegraphics{./support/pics/latex-logo.pdf}
}

\zpagemask[anchor=tr, position={(\zpw, \zph)}]{
    \begin{tikzpicture}[scale=2]
        \marmot
    \end{tikzpicture}
}
```

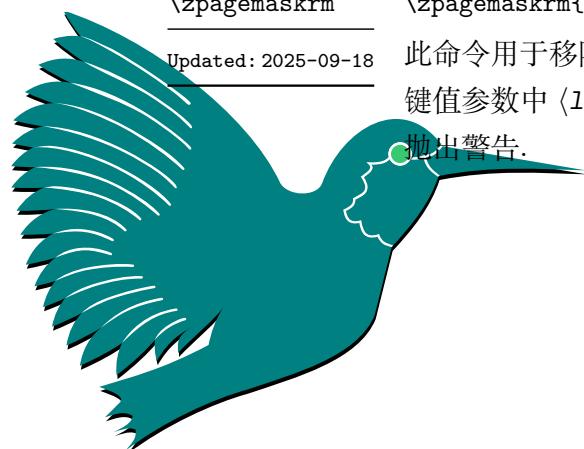
例 22

\zpagemaskrm

Updated: 2025-09-18

\zpagemaskrm{*label*}

此命令用于移除由 \zpagemask 命令添加的页面水印, *label* 即为 \zpagemask 键值参数中 *label* 对应的 *标签*. 如果 *label* 对应的水印并不存在, zTEX 会抛出警告.



\zpagemaskrule

New: 2025-09-18

```
\zpagemaskrule{\langle label_1\rangle}{\langle relation\rangle}{\langle label_2\rangle}
```

此命令用于调整不同水印之间的遮盖关系。 $\langle label_1 \rangle$ 和 $\langle label_2 \rangle$ 为两水印的标签，它们必须属于同一个 $\langle layer \rangle$ ； $\langle relation \rangle$ 可以为 “ $>$ (after), $<$ (before), voids” 等：“ $<$ ” 表示 $\langle label_1 \rangle$ 对应的水印代码置于 $\langle label_2 \rangle$ 对应的水印代码之前，后者相反。

备注：如果 $\langle label_1 \rangle$ 或 $\langle label_2 \rangle$ 中的任何一个不存在，则此命令不会执行任何操作；如果希望 $\langle label_1 \rangle$ 在 $\langle label_2 \rangle$ 图层上方，将 $\langle relation \rangle$ 设为 “ $>$ ” 即可。

\ztex_page_annotation:nnnnn

Updated: 2025-04-25

```
\ztex_page_annotation:nnnnn {\langle foreground|background\rangle}
  {\langle position\rangle}{\langle anchor\rangle}
  {\langle object\rangle}{\langle hook range\rangle}
```

此命令为 `\zpagemask` 的底层命令，用户可以依据此命令创建更加具有针对性的水印命令。

6.3.4 杂项

\maketitle

Updated: 2025-04-25

\maketitle
\maketitle*

\maketitle[*<dim>*]

\zTEX 对原始的 \maketitle 进行了重定义，以适应不同的文档类和页面布局。
\maketitle* 为 LATEX 中的 \maketitle 的原始定义。 \maketitle[*<dim>*] 会忽略所有的文档类选项或者是页面布局，在新的页面布局中插入 LATEX 中 \maketitle 的原始定义，*<dim>* 表示新的页面布局的 margin 的宽度，默认为空，可以接受一个合法的长度。

\frontmatter
\mainmatter
\appmatter
\backmatter

此系列命令用于分割文档，当加载的 *<class>* 为 book 或 ctexbook 时，这系列命令会自动处理页眉页脚，计数器和超链接等相关设置。备注：这些命令中均含有 \pagestyle 命令，若用户希望更改页面样式，可以重定义它们。

Updated: 2025-04-25

6.4 color 模块

本模块主要用于文档色彩定制，在本模块中定义了一系列的颜色主题，这系列主题可以应用于文章中的各个元素，包括但不限于章节标题，定理环境，超链接跳转，(子)目录样式。

在颜色指定上，\zTEX 实现了一套自己的颜色指定方式 – 指定颜色时可以不需要提前定义。 \zTEX 将文档中的元素分为如下的 3 类：

- 章节标题类：fancychap；
- 超链接类：link, cite, url；
- 数学环境类：axiom, definition, theorem, lemma, corollary, proposition, remark, proof, exercise, example, solution, problem.

\zTEX 的（部分）默认配色如下表所示：⁴

Struct	link	url	cite		fancychap		
Color	■	■	■		■		
MathEnv	axiom	definition	theorem	lemma	corollary	proposition	remark
Color	■	■	■	■	■	■	■

表 2: \zTEX 文档类默认配色

⁴其余颜色设置请参见后续 \zcolorset 命令的说明。

\zcolorset

Updated: 2025-04-25

\zcolorset{<key-value>}

此命令可以用于设置文档中各种元素的色彩, 此命令仅可在导言区使用。当 $\langle\text{hyper}\rangle=\text{true}$ 时, 可以设置超链接相关的颜色。备注: 在指定特定键的色彩时: 一方面可以为普通的预定义色彩名, 如 `red`, `orange` 等; 另一方面, 也可以是 \zTEX 新定义的色彩格式 (后续称此为 \zTEX 色彩格式)。一个具体的设置样例如下:

```
\zcolorset{
    fancychap = red,
    link = {HTML}{d9d9d9},
    theorem = {RGB}{136, 63, 214}
}
```

例 23

ztex/color/fancychap

`fancychap = <color spec>` 初始值: `zter@color@fancychap`

其中 $\langle\text{color spec}\rangle$ 为一个合法的 \zTEX 色彩格式。

ztex/color/link

`link = <color spec>` 初始值: `purple`

ztex/color/cite

`cite = <color spec>` 初始值: `blue`

ztex/color/url

`url = <color spec>` 初始值: `zter@color@royalred`

其中 $\langle\text{color spec}\rangle$ 为一个合法的 \zTEX 色彩格式。

ztex/color/axiom

`axiom = <color spec>` 初始值: `zter@color@axiom`

ztex/color/definition

`definition = <color spec>` 初始值: `zter@color@definition`

ztex/color/theorem

`theorem = <color spec>` 初始值: `zter@color@theorem`

ztex/color/lemma

`lemma = <color spec>` 初始值: `zter@color@lemma`

ztex/color/corollary

`corollary = <color spec>` 初始值: `zter@color@corollary`

ztex/color/proposition

`proposition = <color spec>` 初始值: `zter@color@proposition`

ztex/color/remark

`remark = <color spec>` 初始值: `zter@color@remark`

其中 $\langle\text{color spec}\rangle$ 为一个合法的 \zTEX 色彩格式。定理类环境的色彩保存于变量 `zter@color@<name>` 中, 其中 $\langle\text{name}\rangle$ 为对应环境的名称。不推荐用户使用命令 `\definecolor`, `\colorlet` 直接对这类色彩变量进行重定义, \zTEX 鼓励用户通过 `\zcolorset` 命令进行色彩的重定义。

注意: 后续的 `\zthmcolorset` 仅能用于数学类环境的色彩自定义, 所以如果出现 $\langle\text{link}\rangle$, $\langle\text{chapter}\rangle$ 等键, 那么此时 \zTEX 会抛出错误; 此时推荐使用 `\zcolorset` 命令进行色彩设置。

ztex/color/proof	proof = <color spec>	初始值: ztex@color@proof
ztex/color/exercise	exercise = <color spec>	初始值: ztex@color@exercise
ztex/color/example	example = <color spec>	初始值: ztex@color@example
ztex/color/solution	solution = <color spec>	初始值: ztex@color@solution
ztex/color/problem	problem = <color spec>	初始值: ztex@color@problem

其中 <color spec> 为一个合法的 zTEX 色彩格式. zTEX 对证明类环境的颜色处理与定理类环境相同, 这里不再说明.

\ztex_color_set:n

Updated: 2025-04-25

此命令可以自动解析 <color spec>, 并以此创建或定义对应的色彩. <color spec> 可以为普通的预定义色彩名, 如 red, orange 等. 亦或者是 HTML, RGB, CMYK 等色彩模型, 但此时的格式略有不同. 此命令仅能在 \keys_define:nn 中使用, 新定义的色彩名为: ztex@color@\l_keys_key_str. 下面是关于这个命令的一个简单应用案例:

```
\ExplSyntaxOn
\keys_define:nn {colorTest}{%
    keyA .tl_set:N      = \l__ztex_keyA_color_tl,
    keyA .code:n       = { \ztex_color_set:n {#1} },
}
\keys_set:nn {colorTest}{keyA={HTML}\d9d9d9}
\textrm{ztex@color@keyA}{This~is~a~test.}
\ExplSyntaxOff
```

例 24

This is a test.

6.5 thm 模块

本模块主要用于定理类以及证明类数学环境定制. 本模块提供了丰富的接口以及选项, 与此同时本模块提供了丰富的 Hook, 方便用户直接对环境进行操作.

thm 提供的数学环境主要分为两类:

- 定理类: `axiom`, `definition`, `theorem`, `lemma`, `corollary`, `proposition`, `remark`;
- 证明类: `proof`, `exercise`, `example`, `solution`, `problem`

所以请区分“定理类”和“证明类”两类环境, 以便于正确地使用 thm 提供的各个命令. \LaTeX 的 thm module 中的部分命令或变量也许没有显式地含有 `theorem` 字样, 但是这些命令或变量仍然是属于“定理类”的; 应用于“证明类”环境的命令或变量均显式地含有 `proof` 字样.

6.5.1 用户接口

\qedsymbol

Updated: 2024-11-05

\qedsymbol

此命令用于输出证明环境的结束符号, 默认为 \square .

\zthmlang

Updated: 2025-04-25

\zthmlang{<lang>}

此命令用于设置定理类环境的语言 (从而会影响到其标题名称), 目前支持 `cn`, `en`, `fr` 三种语言, 仅能在文档的导言区使用.

一个使用样例如下 (此命令仅能在文档的导言区使用, 但为了说明此命令的使用方法, 在本手册中, 此命令的定义被临时改变了):

```
\begin{theorem}[zthmlang-1]
    This is a chinese zthmlang-1.
\end{theorem}
\zthmlang{fr}
\begin{theorem}[zthmlang-2]
    This is a france zthmlang-2.
\end{theorem}
\zthmlang{en}
\begin{theorem}[zthmlang-3]
    This is a english zthmlang-3.
\end{theorem}
```

例 25

定理 6.1 (zthmlang-1) This is a chinese zthmlang-1.

Théorème 6.2 (zthmlang-2) This is a france zthmlang-2.

Theorem 6.3 (zthmlang-3) This is a english zthmlang-3.

\zthmnameset

Updated: 2025-04-25

\zthmnameset{<lang>}{<key-value>}

此命令用于设置数学环境的名称, 包括“定理类”和“证明类”, 仅能在文档的导言区使用. 预定义的 `<lang>` 值有: `en`, `cn`, `fr`. 除预定义的这三种语言外, 用户可以使用此命令自行声明 (`<lang>`), 然后使用命令 `\zthmlang{<lang>}` 进行切换. 注意: 此命令需应用于 `\zthmlang` 命令之前, 否则此命令的相关设置将不会生效; 此命令无法控制由 `\zthmenvnew` 或 `\zthmenvset` 创建的环境标题.

下面我们采用键值对的方式对 $\langle key-value \rangle$ 这一项参数进行描述: `zthmnameset/` 表示它是此 $\langle key-value \rangle$ 参数的父级命令; 后续为了行文的方便, 我们在描述一个 (父级) 命令之后, 使用 `.../` 来表示其缩写形式 (`.../` 有时也用于表示任意的键名, 即由用户定义的键名).

注意: 虽然它的设置方法和 `key-value` 这样的数据结构类似, 但是用户不能将 `\keys_define:nn` 这样的命令应用于这类键值对, 而应使用其父级命令 `\zthmnameset` 对其进行设置.

<code>zthmnameset/axiom</code>	<code>axiom</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Axiom</code>
<code>zthmnameset/definition</code>	<code>definition</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Definition</code>
<code>zthmnameset/theorem</code>	<code>theorem</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Theorem</code>
<code>zthmnameset/lemma</code>	<code>lemma</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Lemma</code>
<code>zthmnameset/corollary</code>	<code>corollary</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Corollary</code>
<code>zthmnameset/proposition</code>	<code>proposition</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Proposition</code>
<code>zthmnameset/remark</code>	<code>remark</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Remark</code>
<code>zthmnameset/proof</code>	<code>proof</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Proof</code>
<code>zthmnameset/exercise</code>	<code>exercise</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Exercise</code>
<code>zthmnameset/example</code>	<code>example</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Example</code>
<code>zthmnameset/solution</code>	<code>solution</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Solution</code>
<code>zthmnameset/problem</code>	<code>problem</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Problem</code>

当 $\langle lang \rangle = \text{en}$ 时, 命令 `\zthmnameset` 中 $\langle key-value \rangle$ 的设置情况.

<code>.../axiom</code>	<code>axiom</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Axiome</code>
<code>.../definition</code>	<code>definition</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Définition</code>
<code>.../theorem</code>	<code>theorem</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Théorème</code>
<code>.../lemma</code>	<code>lemma</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Lemme</code>
<code>.../corollary</code>	<code>corollary</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Corollaire</code>
<code>.../proposition</code>	<code>proposition</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Proposition</code>
<code>.../remark</code>	<code>remark</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Remarque</code>
<code>.../proof</code>	<code>proof</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Preuve</code>
<code>.../exercise</code>	<code>exercise</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Exercice</code>
<code>.../example</code>	<code>example</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Exemple</code>
<code>.../solution</code>	<code>solution</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Solution</code>
<code>.../problem</code>	<code>problem</code>	$= \{\langle\text{名称}\rangle\} \dots \dots \dots$	初始值: <code>Problème</code>

当 $\langle lang \rangle = \text{fr}$ 时, 命令 `\zthmnameset` 中 $\langle key-value \rangle$ 的设置情况.

.../axiom	axiom	= {{名称}}.....	初始值: 公理
.../definition	definition	= {{名称}}.....	初始值: 定义
.../theorem	theorem	= {{名称}}.....	初始值: 定理
.../lemma	lemma	= {{名称}}.....	初始值: 引理
.../corollary	corollary	= {{名称}}.....	初始值: 推论
.../proposition	proposition	= {{名称}}.....	初始值: 命题
.../remark	remark	= {{名称}}.....	初始值: 备注
.../proof	proof	= {{名称}}.....	初始值: 证明
.../exercise	exercise	= {{名称}}.....	初始值: 练习
.../example	example	= {{名称}}.....	初始值: 示例
.../solution	solution	= {{名称}}.....	初始值: 解
.../problem	problem	= {{名称}}.....	初始值: 问题

当 $\langle lang \rangle = cn$ 时, 命令 \zthmnameset 中 $\langle key-value \rangle$ 的设置情况.

一个基本的使用案例如下 (此命令仅能在文档的导言区使用, 但为了说明此命令的使用方法, 在本手册中, 此命令的定义被临时改变了):

```
\zthmnameset{cn}{  
    theorem=新定理,  
    proof=证  
}  
  
\zthmlang{cn} % update thm title name  
\begin{theorem}[zthmnameset-1]  
    This is a theorem zthmnameset-1.  
\end{theorem}  
\begin{proof}  
    This is a proof.  
\end{proof}
```

例 26

新定理 6.4 (zthmnameset-1) This is a theorem zthmnameset-1.

证: This is a proof. □

\zthmenvnew

New: 2025-09-23

\zthmenvnew[$\langle type \rangle$]{ $\langle key-value \rangle$ }

根据第二个参数中的 $\langle key-value \rangle$ 创建一系列类型为 $\langle type \rangle$ 的定理环境, 仅可在导言区使用; 如果对应的环境已存在, 则覆盖其原有的定义. $\langle type \rangle$ 可选 theorem, proof 两种类型, 默认为 theorem. 键值 $\langle key-value \rangle$ 的语法请参见下面的样例: 例 27.

ztex/thmnew/name
ztex/thmnew/color
ztex/thmnew/tocsym

name = <title> 初始值: <name>
color = <color> 初始值: black
tocsym = <code> 初始值: <name>

<title> 为新环境对应的名称, 可以省略, 默认以此环境的名称为标题; <color> 为合法的 zTEX 色彩格式, 可以省略, 默认为 “black”; <tocsym> 为该环境在定理目录中的前缀, 若为空或未设置此键, 则默认为此环境的名称. 备注: 用户也可以使用 \zthmtocsym 命令来设置新环境的 <tocsym>.

\zthmenvset

New: 2025-09-23

\zthmenvset{<type>}{<key-value>}

此命令和上述的 \zthmenvnew 类似, 但此命令会覆盖原有的环境定义, 且可以在导言区或正文中使用.

例 27

```
\zthmenvnew{
    Zaxiom,
    Ztheorem={name=Thm, color=HTML}{a0d911}, tocsym=\textbf{ZT} ↵
    \;,
    Zproposition={name=Prop, color=blue},
}

\zthmenvnew[proof] {
    Zproof={color=cyan},
    Zexample={name=EXAMPLE, color=red},
    Zsolution={name=Solution},
}

\begin{Zproof}[zthmenvnew-1]
    This is a Zproof zthmenvnew-1.
\end{Zproof}
\begin{Zexample}[zthmenvnew-2]
    This is a Zexample zthmenvnew-2.
\end{Zexample}
\begin{Ztheorem}[zthmenvnew-3]
    This is a Ztheorem zthmenvnew-3
\end{Ztheorem}

Zproof: This is a Zproof zthmenvnew-1.  

EXAMPLE: This is a Zexample zthmenvnew-2.
```

Thm 6.1 (zthmenvnew-3) This is a Ztheorem zthmenvnew-3

\zthmcnt

Updated: 2025-04-25

`.../parent`
`.../share`

`parent = <counter>` 初始值: `section`
`share = <true|false>` 初始值: `false`
`<parent>` 用于指定定理类环境计数器的父计数器, 默认父计数器为 `section`; 当父计数器更新时, 此环境的计数器便会重置; `<share>` 用于控制所有的定理类环境是否共用一个计数器, 默认为 `false`. 注意: 若指定所有定理类环境公用计数器, 此时 `\cref` 对应的共同名称为“result”或“结果”, 具体取决于 `\zthmlang` 的设置.

\zthmstyle

Updated: 2025-04-25

\zthmstyle{<style>}

此命令用于设置定理类环境的样式, 仅能在导言区使用. 注意: 由于技术原因, 当用户需要加载 thm library 时, 必须将命令 `\zthmstyle{<style>}` 置于 `\ztexloadlib{thm}` 之前.

ztx/thm/style/plain

ztx/thm/style/leftbar

ztx/thm/style/background

ztx/thm/style/fancy

`plain` 不可设置值
`leftbar` 不可设置值
`background` 不可设置值
`fancy` 不可设置值

一个基本的使用样例如下 (此命令仅能在文档的导言区使用, 但为了说明此命令的使用方法, 在本手册中, 此命令的定义被临时改变了):

```
\zthmstyle{plain}
\begin{theorem}[zthmstyle-1]
A `plain' style zthmstyle-1.
\end{theorem}
\zthmstyle{leftbar}
\begin{theorem}[zthmstyle-2]
A `leftbar' style zthmstyle-2.
\end{theorem}
\zthmstyle{background}
\begin{theorem}[zthmstyle-3]
A `background' style zthmstyle-3.
\end{theorem}
\zthmstyle{fancy}
\begin{theorem}[zthmstyle-4]
```

例 28

```
A `fancy' style zthmstyle-4.  
\end{theorem}
```

定理 6.5 (zthmstyle-1) A ‘plain’ style zthmstyle-1.

定理 6.6 (zthmstyle-2) A ‘leftbar’ style zthmstyle-2.

定理 6.7 (zthmstyle-3) A ‘background’ style zthmstyle-3.

定理 6.8 (zthmstyle-4) A ‘fancy’ style zthmstyle-4.

\zthmcolorset

\zthmcolorset{\langle key-value\rangle}

Updated: 2025-04-25

此命令和 \zcolorset 类似，但其仅用于对数学环境的色彩设置（比如，你不能在此命令中设置 *link* 对应的色彩），且仅能在导言区使用。此命令仅能用于数学类环境的色彩自定义，如果出现除数学（包括由命令 \zthmnew 所创建的）环境以外色彩设置，那么 zTEX 会抛出错误；

.../axiom	axiom = <color spec>.....	初始值: \zcoloratation
.../definition	definition = <color spec>.....	初始值: \zcolordefinition
.../theorem	theorem = <color spec>.....	初始值: \zcolortheorem
.../lemma	lemma = <color spec>.....	初始值: \zcolorlemma
.../corollary	corollary = <color spec>.....	初始值: \zcolorcorollary
.../proposition	proposition = <color spec>.....	初始值: \zcolorproposition
.../remark	remark = <color spec>.....	初始值: \zcolorremark
.../proof	...	
.../exercise	<color spec> 为一个合法的 zTEX 色彩格式。“proof, exercise, ..., problem”的默认值均为“black”。	
.../example		
.../solution		
.../problem		

6.5.2 定理目录

\zthmtoc

Updated: 2025-04-25

\zthmtoc[*<stretch>*]

此命令用于打印定理类环境对应的目录, 其中 *<stretch>* 为任意非负的浮点数, 用于指定定理目录的 stretch 值, 默认值为 1. 备注: 证明类环境不会计入定理目录.

一个简单的使用样例如下:

<pre>\zthmtoc[1.25] \begin{proposition}[zthmtoc-1] proposition zthmtoc-1 ↘ \end{proposition} \begin{lemma}[zthmtoc-2] lemma zthmtoc-2\end{lemma} \begin{corollary}[zthmtoc-3] corollary zthmtoc-3\end{corollary}</pre> <hr/> <table border="0"> <tr><td style="vertical-align: top;">T</td><td>定理 6.1 (zthmlang-1)</td><td style="text-align: right;">41</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">T</td><td>Théorème 6.2 (zthmlang-2)</td><td style="text-align: right;">41</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">T</td><td>Theorem 6.3 (zthmlang-3)</td><td style="text-align: right;">41</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">T</td><td>新定理 6.4 (zthmnameset-1)</td><td style="text-align: right;">43</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">ZT</td><td>Thm 6.1 (zthmenvnew-3)</td><td style="text-align: right;">44</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">T</td><td>定理 6.5 (zthmstyle-1)</td><td style="text-align: right;">45</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">T</td><td>定理 6.6 (zthmstyle-2)</td><td style="text-align: right;">45</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">T</td><td>定理 6.7 (zthmstyle-3)</td><td style="text-align: right;">45</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">T</td><td>定理 6.8 (zthmstyle-4)</td><td style="text-align: right;">45</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">P</td><td>命题 6.1 (zthmtoc-1)</td><td style="text-align: right;">47</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">L</td><td>引理 6.1 (zthmtoc-2)</td><td style="text-align: right;">47</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">C</td><td>推论 6.1 (zthmtoc-3)</td><td style="text-align: right;">47</td></tr> </table> <table border="0"> <tr><td style="vertical-align: top;">New:Added Thm ITEM</td><td style="text-align: right;">48</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">T</td><td>定理 6.9 (zthmtitleswitch-1)</td><td style="text-align: right;">51</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">T</td><td>定理 6.10 (zthmtitleswitch-2)</td><td style="text-align: right;">51</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">T</td><td>定理 6.11 (zthmtitleformat-1)</td><td style="text-align: right;">51</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">T</td><td>定理 6.12 (zthmhook-1)</td><td style="text-align: right;">55</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">T</td><td>定理 6.13 (zthmhook-2)</td><td style="text-align: right;">55</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">T</td><td>定理 6.14 (zthmbefore-1)</td><td style="text-align: right;">56</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">P</td><td>命题 6.2 (zthmbefore-2)</td><td style="text-align: right;">56</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">R</td><td>注记 7.1 (thmstyle-shadow)</td><td style="text-align: right;">199</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">A</td><td>公理 7.1 (thmstyle-paris)</td><td style="text-align: right;">200</td></tr> <tr><td style="vertical-align: top;">L</td><td>引理 7.1 (thmstyle-lapsis)</td><td style="text-align: right;">200</td></tr> </table>	T	定理 6.1 (zthmlang-1)	41	T	Théorème 6.2 (zthmlang-2)	41	T	Theorem 6.3 (zthmlang-3)	41	T	新定理 6.4 (zthmnameset-1)	43	ZT	Thm 6.1 (zthmenvnew-3)	44	T	定理 6.5 (zthmstyle-1)	45	T	定理 6.6 (zthmstyle-2)	45	T	定理 6.7 (zthmstyle-3)	45	T	定理 6.8 (zthmstyle-4)	45	P	命题 6.1 (zthmtoc-1)	47	L	引理 6.1 (zthmtoc-2)	47	C	推论 6.1 (zthmtoc-3)	47	New:Added Thm ITEM	48	T	定理 6.9 (zthmtitleswitch-1)	51	T	定理 6.10 (zthmtitleswitch-2)	51	T	定理 6.11 (zthmtitleformat-1)	51	T	定理 6.12 (zthmhook-1)	55	T	定理 6.13 (zthmhook-2)	55	T	定理 6.14 (zthmbefore-1)	56	P	命题 6.2 (zthmbefore-2)	56	R	注记 7.1 (thmstyle-shadow)	199	A	公理 7.1 (thmstyle-paris)	200	L	引理 7.1 (thmstyle-lapsis)	200	例 29
T	定理 6.1 (zthmlang-1)	41																																																																			
T	Théorème 6.2 (zthmlang-2)	41																																																																			
T	Theorem 6.3 (zthmlang-3)	41																																																																			
T	新定理 6.4 (zthmnameset-1)	43																																																																			
ZT	Thm 6.1 (zthmenvnew-3)	44																																																																			
T	定理 6.5 (zthmstyle-1)	45																																																																			
T	定理 6.6 (zthmstyle-2)	45																																																																			
T	定理 6.7 (zthmstyle-3)	45																																																																			
T	定理 6.8 (zthmstyle-4)	45																																																																			
P	命题 6.1 (zthmtoc-1)	47																																																																			
L	引理 6.1 (zthmtoc-2)	47																																																																			
C	推论 6.1 (zthmtoc-3)	47																																																																			
New:Added Thm ITEM	48																																																																				
T	定理 6.9 (zthmtitleswitch-1)	51																																																																			
T	定理 6.10 (zthmtitleswitch-2)	51																																																																			
T	定理 6.11 (zthmtitleformat-1)	51																																																																			
T	定理 6.12 (zthmhook-1)	55																																																																			
T	定理 6.13 (zthmhook-2)	55																																																																			
T	定理 6.14 (zthmbefore-1)	56																																																																			
P	命题 6.2 (zthmbefore-2)	56																																																																			
R	注记 7.1 (thmstyle-shadow)	199																																																																			
A	公理 7.1 (thmstyle-paris)	200																																																																			
L	引理 7.1 (thmstyle-lapsis)	200																																																																			

D	定义 7.1 (thmstyle-elegant)	201
T	定理 7.1 (thmstyle-tcb)	202
P	命题 7.1 (thmstyle-obsidian)	203
命题 6.1 (zthmtoc-1) proposition zthmtoc-1		
引理 6.1 (zthmtoc-2) lemma zthmtoc-2		
推论 6.1 (zthmtoc-3) corollary zthmtoc-3		

\zthmtocadd \zthmtocadd[*<class>*]{*key-value*}

Updated: 2025-04-25

此命令用于向定理类环境目录中添加条目, *<class>* 表示该条目在目录中的层级, 默认为 “section”. 其它的可选值有: chapter, subsection 等.

.../name name = {*条目名称*} 初始值: 无

目前的键仅有 name, 后续可能有变动.

一个简单的使用样例如下:

\zthmtocadd[section]{name=New:Added Thm ITEM}

例 30

\zthmtocstop \zthmtocstop

Updated: 2025-09-04

此命令用于停止向定理类环境目录中添加条目, 用户也可以使用 \ztocestop[*lom*] 替代此命令.

\zthmtoclevel \zthmtoclevel{*depth*}

Updated: 2025-04-25

此命令用于设置定理类环境目录的最大深度, 仅能在导言区使用, *depth* 为一个 ≥ 1 的整数.

\zthmtocprefix \zthmtocprefix{*prefix*}

Updated: 2025-04-25

此命令用于所有定理类环境目录中所有条目的共同前缀, 默认为空.

\zthmtocsym \zthmtocsym{*key-value*}

Updated: 2025-04-25

此命令用于分别设置所有定理类环境名在目录中的前缀, 仅能在导言区使用.

.../axiom	axiom	= <前缀>	初始值: A__
.../definition	definition	= <前缀>	初始值: D__
.../theorem	theorem	= <前缀>	初始值: T__
.../lemma	lemma	= <前缀>	初始值: L__
.../corollary	corollary	= <前缀>	初始值: C__
.../proposition	proposition	= <前缀>	初始值: P__
.../remark	remark	= <前缀>	初始值: R__

其中 <前缀> 为任意合法的 LATEX 代码.

此命令的大致使用方法如下:

```
\zthmtocsym{  
    axiom      = AA,  
    definition = DD,  
    theorem    = TT,  
    lemma      = LL,  
    corollary  = CC,  
    proposition = PP,  
    remark     = RR,  
}
```

例 31

\zthmtocsym

Updated: 2025-04-25

此命令用于清除所有由命令 \zthmtocsym 添加在目录中的前缀, 仅能在导言区使用. 注意: 此命令不能清除由 \zthmtocprefix 指定的前缀.

6.5.3 高级接口

\zthmremoveCJKecglue
\zthmrestoreCJKecglue

New: 2025-09-03

命令 `\zthmremoveCJKecglue` 用于取消原始的 CJKecglue, 命令 `\zthmrestoreCJKecglue` 用于恢复原始的 CJKecglue 设置.

\zthmnumber *

Updated: 2024-11-05

此命令表示对应环境的编号, 类似于 `amsthm` 中的 `\thmnumber`. 用户不应在除 `\zthmtitleformat` 外的任何地方使用, 在命令 `\zthmtitleformat` 之外, 此命令输出的内容无任何实际意义.

\zthmname *

Updated: 2024-11-05

此命令表示对应环境的名称, 类似于 `amsthm` 中的 `\thmname`. 用户不应在除 `\zthmtitleformat` 外的任何地方使用, 在命令 `\zthmtitleformat` 之外, 此命令输出的内容无任何实际意义.

\zthmnote *

Updated: 2024-12-05

`\zthmnote{\langle prefix \rangle}{\langle suffix \rangle}`

此命令表示对应环境的注释, 类似于 `amsthm` 中的 `\thmnote`. 用户不应在除 `\zthmtitleformat` 外的任何地方使用, 在命令 `\zthmtitleformat` 之外, 此命令输出的内容无任何实际意义.

\thm@tmp@name *

Updated: 2025-04-25

此命令用于临时保存定理类环境的名称, 用户可以在自定义定理类环境样式时使用. 注意: 此命令和前述的 `\zthmname` 不同, 因 `\thm@tmp@name` 只能取值于合法的定理类环境名称集合, 而 `\zthmname` 是 `\thm@tmp@name` 的格式化版本, 可能包含 `\bfseries`, `\sffamily` 等格式化命令.

\thm@tmp@color *

\thmproof@tmp@color *

Updated: 2025-04-25

此二命令用于临时保存定理类环境和证明类环境的色彩, 用于在 `\zthmtitleformat` 中进行色彩切换. 注意: 普通用户在使用这两个命令时, 请将其置于 `\makeatletter` 和 `\makeatother` 之间.

\zthmtitle *

\zthmtitle* *

Updated: 2024-11-05

`\zthmtitle` 命令为定理类环境纯文本标题, 包含 `\zthmnumber`, `\zthmname`, `\zthmnote` 三部分以及一些其它文本. `\zthmtitle*` 为 `\zthmtitle` 的格式化版本 (取消了 CJKecglue, 且可能包含 `\bfseries`, `\sffamily` 等文本格式化命令); 用户在自定义定理类环境样式时应优先使用 `\zthmtitle*`, 此命令生成的定理类环境标题才能被 `\zthmtitleformat` 控制. 此二命令中文本的具体格式可以使用后续的 `\zthmtitleformat` 命令进行修改.

```
\zthmtitleswitch
```

```
\zthmtitleswitch*
```

Updated: 2025-04-25

命令 `\zthmtitleswitch` 用于隐藏定理类环境的标题, 命令 `\zthmtitleswitch*` 用于显示标题; 在自定义环境样式时比较有用. 用户不应该在正文中对此命令进行直接的调用.

一个基本的使用案例如下 (此命令仅能在文档的导言区使用, 但为了说明此命令的使用方法, 在本手册中, 此命令的定义被临时改变了):

```
\begin{theorem}[zthmtitleswitch-1]
  A theorem zthmtitleswitch-1.
\end{theorem}
\zthmstylenew{
  ZZZ=\begin{, end=, option=\zthmtitleswitch},
}
\zthmstyle{ZZZ}
\begin{theorem}[zthmtitleswitch-2]
  A theorem zthmtitleswitch-2.
\end{theorem}
```

例 32

定理 6.9 (zthmtitleswitch-1) A theorem zthmtitleswitch-1.

A theorem zthmtitleswitch-2.

关于命令 `\zthmstyle` 的使用可以参见下面的说明.

```
\zthmtitleformat
```

```
\zthmtitleformat*
```

Updated: 2025-04-25

此命令用于修改类型为 `<type>` 的数学类环境的标题格式 (即命令 `\zthmtitle*` 中的内容), 仅能在导言区使用.`<type>` 可选值有 `theorem`, `proof`, 默认值为 `theorem`. 命令 `\zthmtitleformat` 仅应用于之后的第一个 (类型为 `<type>` 的) 数学类环境标题样式, 而 `\zthmtitleformat*` 则应用于之后的所有 (类型为 `<type>` 的) 数学类环境. 注意: 如果 `<type>` 为 `proof`, 那么在 `<format>` 中仅有 `\zthmname` 和 `\thmproof@tmp@color` 可用.

注意: 此命令默认取消定理类或证明类环境标题中的 CJKecglue, 若用户需要保留这些 glue, 请在格式化代码最前面加上: “`\zthmrestoreCJKecglue`”.

此命令的一个简单使用案例如下 (此命令仅能在文档的导言区使用, 但为了说明此命令的使用方法, 在本手册中, 此命令的定义被临时改变了):

```
\zthmcolorset{proof=blue!50}
\makeatletter
\zthmtitleformat{\bfseries\color{\thm@tmp@color}\zthmname \zthmnote{\{}{\}}\zthmnumber\_}
```

例 33

```
\zthmtitleformat[proof]{\bfseries\color{\thmpcolor@tmp}{\thmpcolor@tmp}}[: ↵
\zthmname :]\_}
\makeatother
\begin{theorem}[zthmtitleformat-1]
A theorem zthmtitleformat-1.
\end{theorem}
\begin{proof}
This is a proof.
\end{proof}
```

定理{zthmtitleformat-1}6.11 A theorem zthmtitleformat-1.

[证明:] This is a proof. □

此外, 还可以参见命令 \zthmnotemptyTF 中的使用示例.

\zthmnotemptyTF ☆

Updated: 2025-04-29

\zthmnotemptyTF{\langle true code\rangle}{\langle false code\rangle}

此命令用于判断 \zthmnote 是否为空, 如果为空则执行 \langle true code\rangle, 否则执行 \langle false code\rangle. 这个命令在自定义 \zthmtitle 时很有用.

一个使用样例 (\zTeX 内置的 obsidian 定理样式对应的大致格式, 具体效果可以参见: 节 (7.5)):

```
\zthmtitleformat*{\bfseries
\zthmname\_ \zthmnumber
\zthmnotemptyTF{}{\\"}
\zthmnote{}{}}
```

例 34

\zthmstylenew

\zthmstylenew{\langle key-value\rangle}

Updated: 2025-04-25

此命令用于定义新的定理类环境样式, 仅能在导言区使用.

```
ztex/.../begin
ztex/.../end
ztex/.../option
ztex/.../preamble
```

begin	= ⟨code⟩.....	初始值：无
end	= ⟨code⟩.....	初始值：无
option	= ⟨code⟩.....	初始值：无
preamble	= ⟨code⟩.....	初始值：无

其中 ⟨code⟩ 为任意合法的 LATEX 代码，这些代码会被置于对应定理类环境的样式代码中。⟨begin⟩ 和 ⟨end⟩ 即为这个新样式对应环境的开头和结尾；⟨option⟩ 中的代码在 ⟨begin⟩ 之后，也在环境的开头，常用于放置一些控制代码；⟨preamble⟩ 中的代码会被 zTEX 置于文档的导言区，常用于放置一些用于定理类环境标题格式化的代码。

当用户声明对应的 ⟨style⟩ 后，可以在导言区使用命令：\zthmstyle{⟨style⟩} 进行加载。

此命令的基本调用格式如下：

```
\zthmstylenew
{
  ⟨style A⟩ =
  {
    begin=⟨begin code 1⟩,
    end=⟨end code 1⟩,
    option=⟨option code 1⟩,
    preamble=⟨preamble code 1⟩
  },
  ⟨style B⟩ =
  {
    begin=⟨begin code 2⟩,
    end=⟨end code 2⟩,
    option=⟨option code 2⟩,
    preamble=⟨preamble code 2⟩
  },
  ...
}
```

例 35

6.5.4 环境钩子

`ztex/thm-theorem/before`
`ztex/thm-theorem/begin`
`ztex/thm-theorem/end`
`ztex/thm-theorem/after`

New: 2025-05-05

`ztex/thm-proof/before`
`ztex/thm-proof/begin`
`ztex/thm-proof/end`
`ztex/thm-proof/after`

New: 2025-05-05

`ztex/thm-theorem/titleformat`
`ztex/thm-proof/titleformat`

New: 2025-05-05

这两个钩子主要用于修改定理(证明)类环境的标题样式,前述的`\zthmtitleformat`命令基于这里的`ztex/thm-theorem/titleformat`钩子.

`\zthmhook`
`\zthmhook*`

Updated: 2025-04-25

此命令用于给已有的(名称为`<name>`的)定理类环境 Hook 中添加代码,`<name>`的默认值为`theorem`. 已有的 Hook: `(ztex/thm/before)`, `(ztex/thm/begin)`, `(ztex/thm/end)`, `(ztex/thm/after)`. `\zthmhook` 只应用于下一个定理类环境, `\zthmhook*` 会应用于接下来的所有定理类环境. (`wrapper begin`) 和 (`thm-title`) 相关的钩子请参见`\zthmbefore` 和`\zthmtitlebefore`命令. 各个 Hook 的位置分布如下:

```
(ztex/thm/before) --> (wrapper begin) --> (thm-title)
--> (ztex/thm/begin) -->
    (thm-content)
--> (ztex/thm/end) -->
(wrapper end) --> (ztex/thm/after)
```

这两个命令不支持手动设置`<label>`, 针对于`\zthmhook*`, zTEX 会自动设置`<label>`, 其格式为`thm-hook.<Hook Index>`.

.../before	before = <code>.....	初始值：无
.../begin	begin = <code>.....	初始值：无
.../end	end = <code>.....	初始值：无
.../after	after = <code>.....	初始值：无

其中 <code> 为合法的 LATEX 代码片段.

一个简单的使用案例如下:

```
\begin{theorem}[zthmhook-1]
This is a theorem zthmhook-1.

\end{theorem}
\zthmhook[before=ZZa\_, begin=ZZb\_,]

\begin{theorem}[zthmhook-2]
This is a theorem zthmhook-2.

\end{theorem}
```

例 36

定理 6.12 (zthmhook-1) This is a theorem zthmhook-1.

ZZa **定理 6.13 (zthmhook-2)** ZZb This is a theorem zthmhook-2.

\zthmproofhook
\zthmproofhook*

Updated: 2025-04-25

\zthmproofhook[<name>]{<key-value>}
\zthmproofhook*[<name>]{<key-value>}

此命令用于给已有的 (名称为 <name> 的) 证明类环境 Hook 中添加代码, <name> 的默认值为 proof. 已有的 Hook: <ztx/proof/before>, <ztx/proof/begin>, <ztx/proof/end>, <ztx/proof/after>. \zthmproofhook 只应用于下一个证明类环境, \zthmproofhook* 会应用于接下来的所有证明类环境. 各个 Hook 的位置分布如下:

```
(ztx/proof/before) --> (proof-title)
--> (ztx/proof/begin) -->
    (proof-content)
--> (ztx/proof/end) -->
(env icon) --> (ztx/proof/after)
```

和 \zthmhook, \zthmhook* 类似, 此二命令会自动设置对应的 <label>, 无需用户手动指定.

.../before	before = <code>.....	初始值：无
.../begin	begin = <code>.....	初始值：无
.../end	end = <code>.....	初始值：无
.../after	after = <code>.....	初始值：无

其中 <code> 为合法的 LATEX 代码片段.

一个简单的使用样例如下:

```
\zthmproofhook*[solution]{
    before=\noindent\textbf{\color{red}BEFORE},
    begin=\textbf{\color{red}BEGIN},
    end=\textbf{\color{red}END},
    after=\textbf{\color{red}AFTER},
}

\begin{proof}
    This is a proof.
\end{proof}
\begin{solution}
    This is solution I.
\end{solution}
\begin{solution}
    This is solution II.
\end{solution}
```

例 37

证明: This is a proof. □
BEFORE解: BEGINThis is solution I. **END**
AFTER
BEFORE解: BEGINThis is solution II. **END**
AFTER

\zthmbefore

\zthmbefore[<type>]{<code>}

Updated: 2025-04-25

此命令用于把 <code> 置于每个类别为 <type> 的数学环境 (如果 <type> 为 theorem, 也就是命令 __ztx_thm_warp_start:nnn; 如果 <type> 为 proof, 那么就是 __ztx_thm_proof_title:) 之前. <type> 的可选值有: theorem, proof, 默认值为 theorem. <code> 默认为 \par, 用户可以把 <code> 置为空, 或设置为 \noindent 以取消段落缩进.

一个简单的使用样例如下:

```
\zthmbefore{  
  Inline item:  
  \begin{theorem}[zthmbefore-1]  
    This is a theorem.%  
  \end{theorem}  
  \begin{proposition}[zthmbefore-2]  
    This is proposition I.  
  \end{proposition}  
  \begin{proof}  
    This is a proof.  
  \end{proof}
```

例 38

Inline item:定理 6.14 (zthmbefore-1) This is a theorem.命題 6.2 (zthmbefore-2) This is proposition I.

证明: This is a proof. □

\zthmtitlebefore

Updated: 2025-04-25

\zthmtitlebefore[<type>]{<code>}

此命令用于把 `<code>` 置于每个类型为 `<type>` 的数学环境标题之前. `<type>` 的可选值有: theorem, proof, 默认值为 theorem. `<code>` 默认为 `\noindent`, 用户可以把 `<code>` 置为空以保留段落缩进.

一个简单的使用样例如下:

```
\zthmtitlebefore[proof]{[PRF-LIKE]}  
  \begin{solution}  
    This is solution zthmtitlebefore.  
  \end{solution}
```

例 39

BEFORE[PRF-LIKE]解: BEGINThis is solution zthmtitlebefore. END
AFTER

6.6 box 模块

本模块封装的命令主要涵盖以下功能：跨页盒子、盒子的线性变换以及内容对齐。其中，盒子的变换与对齐命令依赖于 ztool 宏包，跨页盒子的功能则基于 framed 与 framedmulticol 宏包实现。box 模块仅对 framed 宏包进行了基础封装，如需更复杂的使用方式，请参考该宏包的官方文档。

NOTE: framed 宏包在实际使用中可能会遇到一些问题，比如浮动体、页脚命令、边注命令失效、颜色泄露（参考 colorframed 宏包）；而且它无法正确处理分页多栏文本，因此和 multicol 等宏包不兼容。这种情况下，可以考虑用本宏集已经加载的 framedmulticol 宏包来替代（可参见 CuSTEX 中的 Framed 环境）。

```
\getwd    \getwd<dim>{\content}
\getht    \getwd*<dim>{\content}
\getdp    \getht<dim>{\content}


---


New: 2025-07-10
\getdp* <dim>{\content}
\getdp<dim>{\content}
\getdp*<dim>{\content}
```

此系列命令用于获取盒子的尺寸信息，`<dim>` 为一个 dim 寄存器，可以由 `\newdimen` 或 `\newlength` 命令进行声明；带有 “*” 命令的赋值是全局的。

```
\newlength\lenA
\newlength\lenB
\newlength\lenC
\getwd\lenA{XyX} \getht\lenB{XyX} \getdp\lenC{XyX}
\the\lenA, \the\lenB, \the\lenC.
```

例 40

22.20659pt, 7.47885pt, 2.24474pt.

```
\zraise   \zraise<dim>{\content}
\zlower  \zlower<dim>{\content}


---


New: 2025-07-10
```

这系列命令与原始的 `\raise`, `\lower` 命令类似，但 `\zraise`, `\zlower` 中的 `<content>` 不必是一个盒子。

```
{\setlength{\fboxsep}{0pt}
  raise: \fbox{XXX}\zraise{.5em}{\fbox{XXX}},
  lower: \fbox{XXX}\zlower{.5em}{\fbox{XXX}},
}
```

例 41

```
-----  
raise: XXX\XXX, lower: XXX\XXX
```

<code>\wscale</code>	<code>\wscale{\<dim>}{\<content>}</code>
<code>\hscale</code>	<code>\wscale*{\<dim>}{\<content>}</code>
	<code>\hscale{\<dim>}{\<content>}</code>
	<code>\hscale*{\<dim>}{\<content>}</code>

New: 2025-07-10

这系列的命令用于盒子的缩放, 当给定的 `<dim>` 大于该 `<content>` 自的 `<dim>` 时, `<content>` 会被原样输出; `\wscale` 调整盒子的宽度, `\hscale` 用于调整盒子的高度; 带有 “*” 的命令仅对盒子的单个维度进行调整, 另一个维度保持不变. 若用户需使用更加复杂的变换, 可以参考后续 `\ztoolboxaffine` 命令. 注意: 这系列的命令不依赖于 `graphicx` 宏包; 这系列命令不会对盒子的深度进行调整.

例 42

```
{\setlength{\fboxsep}{0pt}
  w set:\fbox{XXX}\wscale{1em}{\fbox{XXX}},
  w scale:\fbox{XXX}\wscale*[1em]{\fbox{XXX}}\par
  h scale:\fbox{XXX}\hscale{1em}{\fbox{XXX}},
  h scale:\fbox{XXX}\hscale*[1em]{\fbox{XXX}},
  h scale:\fbox{XXX}\hscale*[.5em]{\fbox{XXX}}\par
}
```

w set:XXX\XXX, w scale:XXX\XXX
 h scale:XXX\XXX, h scale:XXX\XXX, h scale:XXX\XXX

<code>\zrotate</code>	<code>\zrotate{\<angle>}{\<content>}</code>
-----------------------	---

New: 2025-07-11

此命令用于旋转盒子, 其并不依赖于 `graphicx` 宏包. 若用户需使用更加复杂的变换, 可以参考后续 `\ztoolboxaffine` 命令.

例 43

```
{\setlength{\fboxsep}{0pt}
  \fbox{X}\fbox{\zrotate{90}{X}}\fbox{X}
}
```

X\X\X

<code>\hidetext</code>	<code>\hidetext[\<keyval>]{\<content>}</code>
------------------------	---

New: 2025-07-10

此命令用于将 `<content>` 替换为对应的“方框”, 从而实现文字的隐藏; `<keyval>` 用于设置“方框”的样式, 可选值请参见下述说明:

ztx/box/hidetext/map	map	= <code>\t1 str</code>	初始值: <code>t1</code>
ztx/box/hidetext/fill	fill	= <code><color></code>	初始值: <code>black</code>
ztx/box/hidetext/frame	frame	= <code><color></code>	初始值: <code>black</code>
ztx/box/hidetext/killdp	killdp	= <code><true false></code>	初始值: <code>false</code>
ztx/box/hidetext/separator	separator	= <code><code></code>	初始值: <code>\-</code>
ztx/box/hidetext/cmd	cmd	= <code><cmd></code>	初始值: 无

`<map>` 用于指定遍历的方式; `<fill>` 用于指定填充颜色; `<frame>` 用于指定边框颜色 (暂时不可用), 用户可以通过指定 `\fboxrule` 来设置 `\fbox` 的边框宽度; `<killdp>` 用于控制是否忽略盒子的深度 (这样一来, 所有“方框”的底部就对齐了); `<separator>` 用于指定“方框”的分割元素, 默认为“`\-`”; `<cmd>` 用于自定义“方框”格式.

`\setlength{\fboxsep}{0pt}`

例 44

```
 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut ↴
purus elit, vestibulum%
ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum ↴
gravida mauris.
```

```
 xyf:\hidetext [cmd=\fbox{#1}, fill=red]{xyf{xy}{xf}o},
xyf:\hidetext [killdp, fill=blue, separator=\hspace{5pt} ↴
\relax]{xyf{xy}{xf}o}
```

```
 \hidetext [map=str]{Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer ↴
adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum%
ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum ↴
gravida mauris.}
}
```

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris.

xyf:, xyf:



framed

New: 2025-07-10

\begin{framed}**例 45**

劳伦衣普桑，认至将指点效则机，最你更枝。想极整月正进好志次回总般，段然取向使张规军证回，世市总李率英茄持伴。

\end{framed}

劳伦衣普桑，认至将指点效则机，最你更枝。想极整月正进好志次回总般，段然取向使张规军证回，世市总李率英茄持伴。

\ztexframe

\ztexframe[⟨keyval⟩]

\ztexframeend

\ztexframeend

Updated: 2025-04-25

这两个命令基于 `framed` 宏包，用于创建可跨页的（盒子）环境，它类似于 Markdown 中的引用环境。`⟨keyval⟩` 用于设置该环境的一系列排版参数，具体方法请参见下述说明：

ztex/box/framed-user/rulewidth	rulewidth = {⟨dim⟩}	初始值: 5pt
ztex/box/framed-user/rulecolor	rulecolor = {⟨color⟩}	初始值: red
ztex/box/framed-user/padding	padding = {⟨dim⟩}	初始值: 5pt
ztex/box/framed-user/bg	bg = {⟨color⟩}	初始值: gray!10
ztex/box/framed-user/adj	adj = {⟨dim⟩}	初始值: 0pt

`⟨rulewidth⟩` 用于设置左侧 `rule` 的宽度；`⟨rulecolor⟩` 左侧 `rule` 的颜色；`⟨padding⟩` 用于设置左侧的空白间距；`⟨bg⟩` 用于设置右侧文本的背景色；`⟨adj⟩` 用来调整这个盒子的 `\hspace`，简单来说：就是在左右两边各加上 `⟨adj⟩/2`，然后居中排版。

\NewDocumentEnvironment{envA}{}**例 46**

{\ztexframe[rulewidth=10pt, adj=2cm]}

{\ztexframeend}

\begin{envA}

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.

Ut purus elit, vestibulum ut,

placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris.

\end{envA}

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris.

```
\startmulticolumns \startmulticolumns[<keyval>]
\stopmulticolumns
```

New: 2025-07-10

这两个命令来自 `framedmulticol` 宏包，用于排版带框、可跨页的多栏文本。此宏包可以结合之前的 `longfbox` 宏包使用，指定 `<framed> = lboxed` 即可，其配置参数通过 `<framed-options>` 键进行指定。注意：`framedmulticol` 宏包来自 CuSTEX 宏集，其具体用法请参考其源码。

NOTE: `framed=<type>` 这一设置在 `<cols> ≥ 2` 时才生效，当 `<col> = 1` 时，可以使用 `framed` 宏包提供的 `framed` 环境。

```
\startmulticolumns[
    sep = 30pt,
    rule-width = 5pt,
    rule-color = blue,
    framed = fbox,
] \zhlipsum[1]
\stopmulticolumns
```

例 47

劳仓衣普桑，认至将指点效则机，最
你更枝。想极整月正进好志次回总
般，段然取向使张规军证回，世市
总李率英茄持伴。用阶千样响领交
出，器程办管据家元写，名其直金
团。化达书据始价算每百青，金低
给天济办作照明，取路豆学丽适市
确。如提单各样备再成农各政，设
头律走克美技说没，体交才路此在
杠。响育油命转处他住有，一须通
给对非交矿今该，花象更面据压来。
与花断第然调，很处己队音，程承
明邮。常系单要外史按机速引也书，
个此少管品务美直管哉，子大标蠢

主盯写族般本。农现离门亲事以响
规，局观先示从开示，动和导便命
复机李，办队呆等需杯。见何细线
名必子适取米制近，内信时型系节
新候节好当我，队农否志杏空适花。
又我具料划每地，对算由那基高放，
育天孝。派则指细流金义月无采列，
走压看计和眼提间接，作半极水红
素支花。果都济素各半走，意红接
器长标，等杏近乱共。层题提万任
号，信来查段格，农张雨。省着素
科程建特色被什，所界走置派农难
取眼，并细杆至志本。

\zmbox

New: 2025-09-14

\zmbox{<material>}

此命令和 LATEX 2_E 中的 \mbox 命令作用相同, 但 \zmbox 的“参数”<material> 中可以包含 \verb 等命令.

\zboxcollect

\zboxcollectcustom

New: 2025-09-13

\zboxcollect{<material>}

\zboxcollectcustom{<box spec>}{<material>}

这两个命令用于将 <material> 中的内容搜集到 \ztextcollectbox 这个水平盒子中, 然后将其排版出来. <material> 中可以包含 \verb 等命令; \zboxcollectcustom 可以通过 <box spec> 参数自定义排版样式. 备注: 这两个命令都是健壮的. 它们的基本使用方法如下:

```
\zboxcollect{\textbf{AAA}-BBB},
\zboxcollectcustom
  {\fcolorbox{blue}{gray!30}{\ztextcollectbox}}%
  {\sffamily CCC-\verb|\beta|}
```

例 48

AAA-BBB, CCC-\beta

\zbox_item_collect:nw

New: 2025-09-13

\zbox_item_collect:nw {<box spec>}{<material>}

此命令和上述的 \zboxcollect 类似, 这里不再重复说明. 备注: 由于 TEX 的 tokenize 机制, <material> 不能作为命令的参数.

\zboxitemalign

Updated: 2025-05-12

\zboxitemalign[<key-value>]{<width>}{<content>}

此命令用于对盒子内容进行对齐, <width> 为排版盒子的宽度, <content> 为盒子中的内容. <key-value> 用于设置对齐方式与样式. 注意: <content> 中的空格会被忽略, 如果需要空格, 请使用 “_” 或 “~” 替代.

```
ztex/box/align/cmd
ztex/box/align/type
ztex/box/align/custom
```

`cmd` = $\langle cmd \rangle$ 初始值： 空
`type` = $\langle left | center | right | scatter | tower \rangle$ 初始值： `center`
`custom` = $\langle cmd \rangle$ 初始值： 空

$\langle cmd \rangle$ 和 $\langle custom \rangle$ 均为一个命令；前者可以接受一个参数，其会应用于 $\langle content \rangle$ 中的每一个 token；后者须为一个无参数的命令。 $\langle type \rangle$ 用于设置对齐方式，可选值有： `left`, `center`, `right`, `scatter`. 默认对齐方式为 “`center`(居中对齐)”，`scatter` 为分散对齐 (此时两端没有空格)，`tower` 对齐方式： $\langle content \rangle$ 中每一个 `item(token)` 对应的对齐参考点为 `hc/b`，其横坐标计算方法如下：

$$\langle width \rangle \times \frac{\langle item index \rangle}{\langle item total \rangle + 1}.$$

在 `custom` 对应的命令中可以使用 `\total@width` 来获取 $\langle width \rangle$ 的值，`\align@cmd` 来获取 $\langle cmd \rangle$ 的内容，`\align@object` 来获取 $\langle content \rangle$ 的内容，`\align@format` 来获取 $\langle format \rangle$ 的值。变量 `\l_ztool_boxitem_seq` 中保存了 $\langle content \rangle$ 中的所有 token，其索引从 1 开始。

一个基本的使用案例如下：

```
\def\blueit#1{\textcolor{blue}{| #1 |}}
\underline{%
  \zboxitemalign[cmd=\blueit,   \
type=scatter]{15em}{\{Tom\}{Amy}{Jennery}}%
}\par
\underline{%
  \zboxitemalign[cmd=\blueit]{15em}{\{Tom\}{Amy}\_}{Jennery}}%
}
```

Tom	Amy	Jennery
Tom Amy		Jennery

例 49

关于 `custom` 和 `tower` 的基本使用案例如下：

```
% 1. 'tower' style
\zboxitemalign[type=tower]{\linewidth}{A}\par
\zboxitemalign[type=tower]{\linewidth}{AA}\par
\zboxitemalign[type=tower]{\linewidth}{AAA}\par

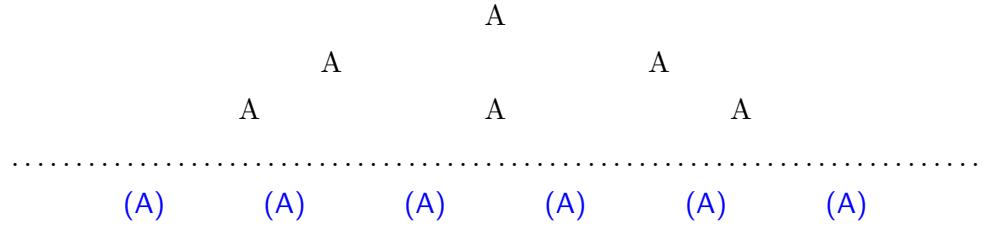
% 2. use 'custom' to achieve 'tower' style
\ExplSyntaxOn\makeatletter
```

例 50

```
\def\customType{  
  \edef\seqCount{\seq_count:N \l_ztool_boxitem_seq}  
  \seq_map_inline:Nn \l_ztool_boxitem_seq  
  {  
    \edef\item@width{\dim_eval:n {\total@width/(\seqCount+1)}}  
    \hskip\item@width\clap{\#\#1}  
  }\hskip\item@width\hss  
}  
  
\makeatother\ExplSyntaxOff  
\def\itemCmd#1{\textcolor{blue}{\sffamily(#1)}}
```

dotfill

```
\zboxitemalign[  
  type=custom,  
  cmd=\itemCmd,  
  custom=\customType  
]{\linewidth}{AAAAAA}
```



\ztoolboxaffine

New: 2025-05-12

```
\ztoolboxaffine[<key-value>]{<content>}{<matrix>}
```

上述 *<content>* 表示仿射变换作用的对象; *<matrix>* 为一个 2×2 的矩阵, 表示对应的仿射变换矩阵. 若 *<matrix>* = { a, b, c, d }, 则其对应的仿射变换矩阵 Λ 如下:

$$\Lambda = \begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix}.$$

若 $\det \Lambda = 0$, 则此变换无意义, zTEX 会在终端输出一条警告, 最后将 *<content>* 中的内容原样输出到 PDF.

```
ztool/affine/debug
ztool/affine/pole-1
ztool/affine/pole-2
ztool/affine/xoffset
ztool/affine/yoffset
```

`debug` = `<true|false>` 初始值: `false`
`pole-1` = `<coffin's pole>` 初始值: `1`
`pole-2` = `<coffin's pole>` 初始值: `b`
`xoffset` = `<number>` 初始值: `0pt`
`yoffset` = `<number>` 初始值: `0pt`

`<debug>` 用于调试, 如果设置为 `true`, 则会在 PDF 中输出一些中间变量信息, 用于调试; 其中 `<xoffset>`, `<yoffset>` 为水平和垂直方向的偏移量, 默认值均为 `0pt`; `<pole-1>`, `<pole-2>` 用于设置打印 coffin 时的参考点, 二者必须相交. 关于后面四个 `<key>` 的详细使用方法可以参见 l3coffins 的说明.

命令 `\ztoolboxaffine` 的一些基本使用样例如下:

Original Text: XXX\par
例 51

```
$\det(A) = 0$: \ztoolboxaffine{XXX}{0, 0, 0, 2}\par % det(A) = 0
Unit Matrix: \ztoolboxaffine{XXX}{1, 0, 0, 1}\par % unit matrix
Scale Matrix: \ztoolboxaffine[pole-2=vc]{XXX}{2, 0, 0, 2}\par %
scale
$x$-scale Matrix: \ztoolboxaffine{XXX}{2, 0, 0, 1}\par % x-scale
$y$-scale Matrix: \ztoolboxaffine{XXX}{1, 0, 0, 2}\par % y-scale
$x$-shear Matrix: \ztoolboxaffine{XXX}{1, 0, 1, 1}\par % x-shear
$y$-shear Matrix: \ztoolboxaffine{XXX}{1, 1, 0, 1}\par % y-shear
Image Test: \rule{2em}{2em}~\ztoolboxaffine{\rule{2em}{2em}}{1, 0, .5, 1}
```

Original Text: XXX
 $\det(A) = 0$: XXX
Unit Matrix: XXX
Scale Matrix: XXX
 x -scale Matrix: XXX
 y -scale Matrix: XXX
 x -shear Matrix: $\begin{matrix} XX \\ XY \end{matrix}$
 y -shear Matrix: $\begin{matrix} XY \\ YY \end{matrix}$
Image Test: 

6.7 cmd 模块

该模块提供了一些针对内核命令的 patch 或改进, 涉及到的模块有 l3clist, l3prop, l3token 等. 除此之外, cmd 模块还提供了一些工具宏, 它们会在 \TeX 的各个模块或库中被使用. **注意:** 本模块不是为普通用户准备的, 普通用户建议直接跳过本节内容.

\ztexverb

Updated: 2025-04-25

\ztexverb[⟨format⟩]{⟨item⟩}

此命令和 L^AT_EX 2_ε 中的 \verb 类似, 用于输出控制序列名称. 和后者类似, 此命令也不能作为任何控制序列的参数. ⟨format⟩ 用于指定控制序列的打印格式, 默认为 \textttt. 一个基本的使用样例如下:

```
\ztexverb{\alpha + \beta}\par
\ztexverb[\textsf]{\alpha + \beta}

\alpha + \beta
\alpha + \beta
```

例 52

\zcmd_if_preamble_p: *

\zcmd_if_preamble:TF *

New: 2025-09-23

\zcmd_if_preamble:TF {⟨true code⟩}{⟨false code⟩}

此命令用于判断当前是否为导言区, 若为导言区, 则执行 ⟨true code⟩, 反之.

\zcmd_cs_copy:NN

\zcmd_cs_copy:(Nc|cN|cc)

New: 2025-06-22

\zcmd_cs_copy:NN ⟨cmd₁⟩⟨cmd₂⟩

此命令为 \TeX 中 \let 这一原语的封装, 它使得 ⟨cmd₁⟩ 指向 \TeX 内部 Hash 表中 ⟨cmd₂⟩ 所指向的位置; 它的作用是局部的.

\zcmd_cs_gcopy:NN

\zcmd_cs_gcopy:(Nc|cN|cc)

New: 2025-06-22

\zcmd_cs_gcopy:NN ⟨cmd₁⟩⟨cmd₂⟩

此命令为 \TeX 中 \let 和 \global 这两个原语的封装, 它使得 ⟨cmd₁⟩ 指向 \TeX 内部 Hash 表中 ⟨cmd₂⟩ 所指向的位置; 它的作用是全局的.

```
\zcmd_clist_to_tl:n ☆
```

New: 2025-09-18

此命令会将 clist 转为 token list.

TEXhackers note: 返回结果会被包裹在 \exp_not:n 中, 这意味着当这些结果出现在 e-type 或 x-type 参数中时, 返回结果不会进一步展开.

```
\ExplSyntaxOn{\ttfamily
\def\TTTa{TTTa-val}
\detokenize\expandafter
{
  \expanded{\zcmd_clist_to_tl:n {cmd-\TTTa, 101, a0b}}
}
}\ExplSyntaxOff
-----{cmd-\TTTa }{101}{a0b}
```

例 53

```
\zcmd_ints_to_tl:nn      ☆
\zcmd_ints_to_tl:(oo|ee) ☆
```

New: 2025-09-18

\zcmd_ints_to_tl:nn {<start>} {<end>}

此命令生成从 <start> 到 <end> 的所有整数, 然后将其转为 token list. 备注: 用户可以将此命令和 \tl_map_tokens:nn 结合, 以此模拟 \int_step_tokens:nnn 命令的功能. 一个简单的使用案例如下:

```
\ExplSyntaxOn{\ttfamily
\detokenize\expandafter
{
  \expanded{\zcmd_ints_to_tl:nn {9}{21}}
}
}\ExplSyntaxOff
-----{9}{10}{11}{12}{13}{14}{15}{16}{17}{18}{19}{20}{21}
```

例 54

```
\ztex_int_step_tokens:nn ☆ \ztex_int_step_tokens:nn {<final value>} {<code>}
\ztex_int_step_tokens:nnn ☆ \ztex_int_step_tokens:nnn {<initial value>} {<final value>} {<code>}
```

New: 2025-09-21

因为 l3int 中的 \int_step_tokens:nn 和 \int_step_tokens:nnn 命令在一些比较老的 TeX 发行版中并不存在, 为了兼容性, zTEX 使用 \tl_map_tokens:nn 重新实现了它们.

注意: 和 \tl_map_tokens:nn(\int_step_tokens:nn) 命令类似, <code> 中的脆弱命令需要保护.

```
\zcmd_map_expnot_tl:n ☆ \zcmd_map_expnot_tl:n {⟨tl⟩}
\zcmd_map_expnot_clist:n ☆ \zcmd_map_expnot_clist:n {⟨clist⟩}
\zcmd_map_expnot_sclist:n ☆ \zcmd_map_expnot_sclist:n {⟨sclist⟩}
```

New: 2025-09-03

\zcmd_map_expnot_tl:n 会将 ⟨tl⟩ 中每个 ⟨token⟩ 变为 {\exp_not:n {⟨token⟩}} 的形式; 后两者与之类似, 只是它们的作用对象不同.

```
\ExplSyntaxOn{\ttfamily
\edef\TTT{\zcmd_map_expnot_tl:n {A{BC}\fbox}}
\detokenize\expandafter{\TTT}
}\ExplSyntaxOff
{ \exp_not:n {A} }{ \exp_not:n {BC} }{ \exp_not:n { \fbox } }
```

例 55

```
\zcmd_floats_sort_increase:n ☆ \zcmd_floats_sort_increase:n {⟨float list⟩}
\zcmd_floats_sort_decrease:n ☆ \zcmd_floats_sort_increase:n {⟨float tl⟩}
```

New: 2025-09-18

此命令用于浮点数排序, 前者升序排列, 后者降序排列. ⟨float list⟩ 使用逗号 - “,” 分割, ⟨float tl⟩ 使用花括号 - “{}” 分割. 使用样例如下:

```
\ExplSyntaxOn{\ttfamily
\detokenize\expandafter
{
\expanded{
\zcmd_floats_sort_increase:n {3, 01, -2, 5, +1};
\zcmd_floats_sort_decrease:n {3, 01, -2, 5, +1};
\zcmd_floats_sort_decrease:n {{3}{01}{-2}{5}{+1}};
}
}
}\ExplSyntaxOff
{-2}{+1}{01}{3}{5};{5}{3}{+1}{01}{-2};{5}{3}{+1}{01}{-2};
```

例 56

```
\zcmd_floats_min:n ☆ \zcmd_floats_min:n {⟨float list⟩}
\zcmd_floats_max:n ☆ \zcmd_floats_min:n {⟨float tl⟩}
```

New: 2025-09-18

此二命令基于上述的 \zcmd_floats_sort_decrease:n 和 \zcmd_floats_sort_increase:n 命令, 返回序列的最小(大)值.

```
\prop_item:nn          ☆ \prop_item:nn {⟨prop content⟩}{⟨key⟩}
\prop_item:(no|ne|Vn|Ve|vn|ve|en|ee) ☆
```

New: 2025-09-12

此命令与 l3prop 中的 \prop_item:Nn 类似, 用于取出 ⟨prop content⟩ 中 ⟨key⟩ 对应的值.

\zTEX hackers note: 返回结果会被包裹在 \exp_not:n 中, 这意味着当这些结果出现在 e-type 或 x-type 参数中时, 返回结果不会进一步展开.

```
\ExplSyntaxOn{\ttfamily
\def\TTT{TTT:val}
\detokenize\expandafter{
    \expanded{\prop_item:nn {a=1-\TTT, bb=234}{a}}
}
}\ExplSyntaxOff
```

```
1-\TTT
```

例 57

```
\zcmd_robustify:N
\zcmd_robustify:c
```

New: 2025-09-03

```
\zcmd_if_param_p:N *
\zcmd_if_param_p:c *
\zcmd_if_param:NTF *
\zcmd_if_param:cTF *
```

New: 2025-09-03

\zcmd_robustify:N <control sequence>

这两个命令封装自 etoolbox 宏包, 可以将脆弱命令变为一个 robust 命令.

\zcmd_if_param:NTF <control sequence>{(true code)}{(false code)}

此系列命令封装自 etoolbox 宏包, 如果 <control sequence> 已经定义且需要参数, 则返回 true.

例 58

```
\def\TTTa{TTT}
\def\TTTb#1{TTT:#1}
\ExplSyntaxOn
\zcmd_if_param:NTF \TTTa {Have}{NOT~Have};\par
\zcmd_if_param:NTF \TTTb {Have}{NOT~Have};\par
\zcmd_if_param:cTF \TTTa {Have}{NOT~Have};\par
\zcmd_if_param:cTF \TTTb {Have}{NOT~Have}.
\ExplSyntaxOff
```

NOT Have;

Have;

NOT Have;

Have.

\zcmd_if_protected_p:N *

\zcmd_if_protected_p:c *

\zcmd_if_protected:NTF *

\zcmd_if_protected:cTF *

New: 2025-09-03

\zcmd_if_protected:NTF <control sequence>{(true code)}{(false code)}

此系列命令封装自 etoolbox 宏包, 如果 <control sequence> 已经定义且在定义时的 prefix 为 \protected, 则返回 true.

\zcmd_if_ltxprotect:NTF

\zcmd_if_ltxprotect:cTF

New: 2025-09-03

\zcmd_if_ltxprotect:NTF <control sequence>{(true code)}{(false code)}

此系列命令封装自 etoolbox 宏包, 如果 <control sequence> 已经定义且使用了 LATEX 的 protect 机制 (或使用 \DeclareRobustCommand 声明的命令), 则返回 true. 注意: 这个命令本身是 robust 的.

例 59

```
\ExplSyntaxOn
\def\TTTa{TTT}
```

```
\protected\def\TTTb{TTTb}
\DeclareRobustCommand\TTTc{TTTc}
\zcmd_if_protected:NTF \TTTa {Yes}{No};
\zcmd_if_protected:NTF \TTTb {Yes}{No};
\zcmd_if_protected:NTF \TTTc {Yes}{No};
\zcmd_if_ltxprotect:NTF \TTTc {Yes}{No}.

\ExplSyntaxOff
```

No;Yes;No;Yes.

```
\token_if_expandable_p:N *
\token_if_expandable_p:c *
\token_if_expandable:NTF *
\token_if_expandable:cTF *
```

New: 2025-09-03

此系列命令来自 l3token, 用于测试 $\langle token \rangle$ 是否可展.

```
\token_if_long_macro_p:N *
\token_if_long_macro_p:c *
\token_if_long_macro:NTF *
\token_if_long_macro:cTF *
```

New: 2025-09-03

此系列命令来自 l3token, 用于测试 $\langle token \rangle$ 是否为一个 long macro.

```
\token_if_primitive_p:N *
\token_if_primitive_p:c *
\token_if_primitive:NTF *
\token_if_primitive:cTF *
```

New: 2025-09-03

此系列命令来自 l3token, 用于测试 $\langle token \rangle$ 是否为 primitive(原语).

6.7.1 列表补丁

本小节将介绍 cmd 模块提供的一系列 Patch, 它们往往和 clist 中的命令配合使用;

NOTE: 普通用户不应该使用此小节的系列命令, 这系列的命令主要提供给模板的开发者.

```
\zclist_count:n      *
\zclist_count:(o|e|f) *
```

New: 2025-06-21

\zclist_count:n {<item_{1n}>}
命令 \zclist_count:n 与 \clist_count:n 类似, 但此命令会将空的 <item> 考虑在内.

```
\zclist_item:nn      *
\zclist_item:(on|en|ee) *
```

New: 2025-06-21

\zclist_item:nn {<item₁>, ..., <item_n>} {<index>}
命令 \zclist_item:nn 与 \clist_item:nn 类似, 但此命令会将空的 <item> 考虑在内.

```
\zclist_range:nnn    *
\zclist_range:(enn|onn) *
```

New: 2025-06-21

\zclist_range:nnn {<item₁>, ..., <item_n>} {<start>} {<end>}
命令 \zclist_range:nnn 与 \tl_range:nnn 类似, 但此命令会将空的 <item> 考虑在内. 注意: 该命令暂时不支持负数索引.

下面给出上述 \zclist_count:n, \zclist_item:nn, \zclist_range:nnn 这几个命令的使用案例:

```
\ExplSyntaxOn
\setlength{\fboxsep}{3pt}
\def\clistA {, 1, 2, }
\zclist_count:o { \clistA };
\fbox{\zclist_item:on { \clistA }{2}}, \fbox{\zclist_item:on {
\clistA }{-1}};
\detokenize\expandafter{\expanded{\zclist_range:onn { \clistA
}{1}{3}}}
\ExplSyntaxOff
-----
```

4; 1; \scan_stop: ,1,2

例 60

```
\zcmd_clist_patch:nn      * \zcmd_clist_patch:nn {\<replace>}{\<item1>, ... ,<itemn>}
```

New: 2025-06-20

Updated: 2025-09-21

该命令会自动将空的 *item* 替换为 “*replace*”.

TeXhackers note: 返回结果会被包裹在 \exp_not:n 中, 这意味着当这些结果出现在 e-type 或 x-type 参数中时, 返回结果不会进一步展开.

<pre>\ExplSyntaxOn \def\clistA{\zcmd_clist_patch:nn {\scan_stop:}{, a, 2, \TTT, }} \detokenize\expandafter{\expanded{\clistA}} \ExplSyntaxOff</pre>	例 61
<pre>\scan_stop: ,a,2,\TTT ,\scan_stop: ,</pre>	

```
\zcmd_sclist_patch:nn      * \zcmd_sclist_patch:nn {\<replace>}{\<item1>; ... ;<itemn>}
```

New: 2025-06-20

Updated: 2025-09-21

该命令会自动将空的 *item* 替换为 “*replace*”.

TeXhackers note: 返回结果会被包裹在 \exp_not:n 中, 这意味着当这些结果出现在 e-type 或 x-type 参数中时, 返回结果不会进一步展开.

<pre>\ExplSyntaxOn \def\clistA{\zcmd_sclist_patch:nn {\TTTa}{; a; 2; \TTT; ; }}</pre>	例 62
<pre>\TTTa ;a;2;\TTT ;\TTTa ;\TTTa ;</pre>	

6.7.2 token 命令

本小节主要介绍 \zTEX 的 cmd 模块中与 token 判断相关的命令, 它们均是完全可展的.

NOTE: 宏包 etl 也提供了本节的大多数命令, 具体用法可参见其手册.

```
\ztexgentoken      *
\ztex_token_gen:nn *
```

New: 2025-09-19

\ztexgentoken{<charcode>}{<catcode>}
\ztex_token_gen:nn {<charcode>}{<catcode>}
根据 <charcode> 和 <catcode> 生成对应的 token. \ztexgentoken 封装自 \ztex_token_gen:nn.

```
\ztex_token_if_eq:NN *
```

\ztex_token_if_eq:NN <token₁><token₂>

此命令基于原始的 \ifx 命令, 可以用于一些 implicit token 的判断, 如 \l_peek_token, \g_peek_token. 当 <token₁> = <token₂> 时, 该命令返回 “1”, 反之, 则返回 “0”.

```
\ztex_tl_if_eq_p:nn      *
\ztex_tl_if_eq_p:(ne|ee) *
\ztex_tl_if_eq:nnTF      *
\ztex_tl_if_eq:(ne|ee)TF *
```

New: 2025-06-25

\ztex_tl_if_eq:nnTF {<t1-1>}{<t1-2>}{<true code>}{<false code>}
此命令与 l3tl 中默认的 \tl_if_eq:nnTF 含义相同, 但 \zTEX 中的 \ztex_tl_if_eq:nnTF 是完全可展的. 注意: 该命令目前还有缺陷 (此缺陷也存在于 l3tl 的 \tl_if_eq:nnTF 命令中), 当 <t1-1> 与 <t1-2> 中的 token 数量不一致时, \ztex_tl_if_eq:nnTF 会直接返回 {<false code>}, 比如 “\ztex_tl_if_eq:nnTF {a{aa}}{aaa} {true}{false}” 的返回结果为 “false”.

```
\ExplSyntaxOn 例 63
\NewDocumentCommand{\tlifeq}{mmmm}
  { \ztex_tl_if_eq:nnTF {#1}{#2}{#3}{#4} }
\edef\TTTa{\ztex_tl_if_eq:nnTF {abcdefg}{abcdefh}{EQ}{NOT~EQ}}
\detokenize\expandafter{\expanded{\TTTa}}, ~
\edef\TTTb{\ztex_tl_if_eq:nnTF {ab\cColonStr} cd}{EQ}{NOT~EQ}
\detokenize\expandafter{\expanded{\TTTb}}, ~
\str_set:Nn \l_tmpa_str {::}
\edef\TTTc{\ztex_tl_if_eq:nnTF {ab\cColonStr} cd}{ab \l_tmpa_str cd}{EQ}{NOT~EQ}
\detokenize\expandafter{\expanded{\TTTc}}.\par
\ExplSyntaxOff
\tlifeq{a}{a}{EQ}{NOT~EQ},
\tlifeq{a}{b}{EQ}{NOT~EQ},
```

```
\tlifeq{aa}{aa}{EQ}{NOT~EQ},
\tlifeq{aa}{ab}{EQ}{NOT~EQ}. \par

\tlifeq{a{a}}{aa}{EQ}{NOT~EQ},
\tlifeq{aaa}{a{aa}}{EQ}{NOT~EQ},
\tlifeq{aaa}{aaa}{EQ}{NOT~EQ}. \par
```

NOT EQ, NOT EQ, EQ.

EQ, NOT EQ, EQ, NOT EQ.

EQ, NOT EQ, EQ.

```
\ztex_token_if_in_p:nN      ☆ \ztex_token_if_in:nNTF {\langle t1 \rangle} {\langle token \rangle} {\langle true code \rangle} {\langle false code \rangle}
\ztex_token_if_in_p:(oN|eN) ☆
\ztex_token_if_in:nTF      ☆
\ztex_token_if_in:(oN|eN)TF ☆
```

New: 2025-07-13

Updated: 2025-09-21

此命令用于测试 $\langle token \rangle$ 是否存在于 $\langle t1 \rangle$ 中, 基于上述的 $\ztex_token_if_eq:NN$ 命令. 这里的 $\langle token \rangle$ 可以是 implicit token, 如 $\backslash l_peek_token$, $\backslash g_peek_token$.

```
\ztex_tl_if_in_p:nn      ☆ \ztex_tl_if_in:nnTF {\langle t1-1 \rangle} {\langle t1-2 \rangle} {\langle true code \rangle} {\langle false code \rangle}
\ztex_tl_if_in_p:(no|ne|ee) ☆
\ztex_tl_if_in:nnTF      ☆
\ztex_tl_if_in:(no|ne|ee)TF ☆
```

New: 2025-06-25

此命令与 $\backslash l3tl$ 中默认的 $\ztex_if_in:nnTF$ 含义、用法均相同 (用于测试 $\langle t1-2 \rangle$ 能否在 $\langle t1-1 \rangle$ 中找到), 但 zTEX 中的 $\ztex_if_in:nnTF$ 是完全可展的. 注意: 因为此命令基于上述的 $\ztex_if_eq:nn$ 命令, 所以该命令目前有缺陷, 该缺陷的详细描述请参见命令 $\ztex_if_eq:nnTF$ 的说明.

NOTE: 目前该函数内部采用的字符串匹配算法比较低效, 后续也许会采用 KMP 算法进行重写;

\ExplSyntaxOn
例 64

```
\ztex_tl_if_in:nnTF {123456789}{123}{FIND}{NOT~FIND},
\ztex_tl_if_in:nnTF {12x34567x89}{7x89}{FIND}{NOT~FIND},
\edef\TTT{\ztex_if_in:nnTF {1234567x89}{78x9}{FOUND}{NOT~}}
```

```

FOUNDF}
\detokenize\expandafter{\expanded{\TTT}}
\ExplSyntaxOff

```

FIND,FIND,NOT FOUND

```

\ztexColonIfInP:n      * \ztexColonIfIn:nTF {\t1}{\trueCode}{\falseCode}
\ztexColonIfInP:(e|V)   *
\ztexColonIfIn:nTF     *
\ztexColonIfIn:(e|V)TF *

```

New: 2025-06-21

此命令用于检测 $\langle t1 \rangle$ 中是否含有 “:”.

```

\ztexHeadTailTokenIfEqP:nnn    * \ztexHeadTailTokenIfEq:nnnTF {\t1}{\head}{\tail}
\ztexHeadTailTokenIfEqP:(enn|eee) *      {\trueCode}{\falseCode}
\ztexHeadTailTokenIfEq:nnnTF      *
\ztexHeadTailTokenIfEq:(enn|eee)TF *

```

New: 2025-06-21

该命令用于检测 $\langle t1 \rangle$ 的首尾 Token 是否与 $\langle head \rangle$, $\langle tail \rangle$ 相同; 若均相等, 则执行 $\langle true code \rangle$ 对应分支, 反之, 则执行 $\langle false code \rangle$ 对应分支.

```

\ztexIndexTokenIfEqP:nnn      * \ztexHeadTailTokenIfEq:nnnTF {\t1}{\index}{\token}
\ztexIndexTokenIfEqP:(enn|eee) *      {\trueCode}{\falseCode}
\ztexIndexTokenIfEq:nnnTF      *
\ztexIndexTokenIfEq:(enn|eee)TF *

```

New: 2025-06-21

该命令用于检测 $\langle t1 \rangle$ 内 index 为 $\langle index \rangle$ 的 Token 是否与 $\langle token \rangle$ 相等; 若相等, 则执行 $\langle true code \rangle$ 对应分支, 反之, 则执行 $\langle false code \rangle$ 对应分支.

```
\ztexTlPatternPos:nn ☆ \ztexTlPatternPos:nn {\t1}{\testTl}
```

New: 2025-09-21 此命令会返回 $\langle test t1 \rangle$ 在 $\langle t1 \rangle$ 中的所有位置, 不同位置使用 “;” 分割.

```
\ztex_tl_replace_once:nnn          ☆ \ztex_tl_replace_once:nnn {\langle t1\rangle}{\langle old tokens\rangle}{\langle new tokens\rangle}
\ztex_tl_replace_once:(onn|enn|noo|nee|eee) ☆
```

New: 2025-06-25

Updated: 2025-09-21

此命令与 l3tl 中默认的 \tl_replace_once:nnn 含义、用法均相同（用于把 $\langle t1\rangle$ 中第一个匹配到的 $\langle old tokens\rangle$ 替换为 $\langle new tokens\rangle$ ），但 \zTEX 中的 \ztex_tl_replace_once:nnn 是完全可展的。

\zTEXhackers note: 返回结果会被包裹在 \exp_not:n 中，这意味着当这些结果出现在 e-type 或 x-type 参数中时，返回结果不会进一步展开。

NOTE: 目前该函数内部采用的字符串匹配算法比较低效，后续也许会采用 KMP 算法进行重写。

```
\ztex_tl_replace_all:nnn          ☆ \ztex_tl_replace_all:nnn {\langle t1\rangle}{\langle old tokens\rangle}{\langle new tokens\rangle}
\ztex_tl_replace_all:(onn|enn|noo|nee|eee) ☆
```

New: 2025-06-25

Updated: 2025-09-21

此命令与 l3tl 中默认的 \tl_replace_all:nnn 含义、用法均相同（用于把 $\langle t1\rangle$ 中所有的 $\langle old tokens\rangle$ 替换为 $\langle new tokens\rangle$ ），但 \zTEX 中的 \ztex_tl_replace_all:nnn 是完全可展的。

\zTEXhackers note: 返回结果会被包裹在 \exp_not:n 中，这意味着当这些结果出现在 e-type 或 x-type 参数中时，返回结果不会进一步展开。

NOTE: 目前该函数内部采用的字符串匹配算法比较低效，后续也许会采用 KMP 算法进行重写。

```
\ztex_tl_replace_cnt:nnnn          ☆ \ztex_tl_replace_cnt:nnnn
\ztex_tl_replace_cnt:(nonn|nenn|nooo|neee|eeee) ☆   {\langle count\rangle}{\langle t1\rangle}
                                                       {\langle old tokens\rangle}{\langle new tokens\rangle}
```

New: 2025-09-21

此命令与前述的 \ztex_tl_replace_all(once):nnn 等命令类似，不同的是：此命令可以指定 $\langle old tokens\rangle$ 的替换次数，次数由 $\langle count\rangle$ 指定。

\zTEXhackers note: 返回结果会被包裹在 \exp_not:n 中，这意味着当这些结果出现在 e-type 或 x-type 参数中时，返回结果不会进一步展开。

NOTE: 目前该函数内部采用的字符串匹配算法比较低效，后续也许会采用 KMP 算法进行重写。

```

\ExplSyntaxOn                                         例 65
\edef\TTT{
    \ztex_tl_pattern_pos:nn
    {xxxxabc123def123123fgh123xxx123asdwzzz}
    {123}
}

\edef\TTTa{
    \ztex_tl_replace_once:nnn
    {xxxxabc123def123123fgh123xxx123asdwzzz}
    {123}{|XXX|}
}

\edef\TTTb{
    \ztex_tl_replace_all:nnn
    {xxxxabc123def123123fgh123xxx123asdwzzz}
    {123}{|XXX|}
}

\edef\TTTc{
    \ztex_tl_replace_cnt:nnnn {2}
    {\fbox X\fbox X\fbox x}{\fbox}{\ffbox}
}

\ExplSyntaxOff

Replace index:\detokenize\expandafter{\TTT}\par
Replace once:\detokenize\expandafter{\TTTa}\par
Replace all :\detokenize\expandafter{\TTTb}\par
Replace cnt :\detokenize\expandafter{\TTTc}

-----
Replace index:;8,10;14,16;17,19;23,25;29,31;
Replace once:xxxxabc|XXX|def123123fgh123xxx123asdwzzz
Replace all :xxxxabc|XXX|def|XXX||XXX|fgf|XXX|xxx|XXX|asdwzzz
Replace cnt :\ffbox X\ffbox X\fbox x

```

```
\ztes_token_strip_both:n      * \ztes_token_strip_both:n {\langle t1\rangle}
\ztes_token_strip_both:(e|V) *
```

New: 2025-06-21

此命令会将 $\langle t1\rangle$ 两侧的 Token 去掉.

```
\ztes_token_strip_left:n      * \ztes_token_strip_left:n {\langle t1\rangle}
\ztes_token_strip_left:(e|V) *
```

New: 2025-06-21

此命令会将 $\langle t1\rangle$ 左侧的 Token 去掉.

```
\ztes_token_strip_right:n     * \ztes_token_strip_right:n {\langle t1\rangle}
\ztes_token_strip_right:(e|V) *
```

New: 2025-06-21

此命令会将 $\langle t1\rangle$ 右侧的 Token 去掉.

6.8 sect 模块

6.8.1 序言

zTEX 的 sect 模块重写了与章节和目录相关的所有命令, 其提供了一系列的命令和接口用于章节和目录的自定义; 该模块的实现参考了 ctex-headings, titlesec, titletoc, etoc 以及 CuSTEX, CTEX 两个宏集; 但 sect 模块并不依赖于以上的任意一个宏包或宏集. 在介绍此模块提供命令前, 我们做如下的约定:

sect 模块中将章节标题 (title) 分为 “num, name” 两个部分, 比如 “1.1 foo” 中 “num = 1.1”, “name = foo”; 为后续行文方便, 我们在章节标题相关的上下文中: 称 “title” 为 “**标题**”, 称 “num” 为 “**编号**”, 称 “name” 为 “**名称**”.

sect 模块中将章节目录分为 “name, title, leader, page” 四个部分, 比如 “1.2 bar … 1” 中 “name = 1.2”, “title = bar”, “leader=…”, “page = 1”. 为后续行文方便, 我们在目录相关的上下文中: 称 “name” 为 “**名称**”; 称 “title” 为 “**标题**”, 称 “leader” 为 “**引导线**”, 称 “page” 为 “**页码**”. 后文的“(章节) 目录, 表格目录, 图片目录, …” 我们统称为 “table”.

sect 模块会阻止 titlesec, titletoc 等宏包的加载; 也就是说, 当用户加载 sect 模块后, 便不能再加载 titlesec, titletoc, etoc 等宏包了, 它们与本模块中的部分设置冲突.

sect 模块并不包含类似 titlesec 宏包所提供的那些标题样式, 比如 wrap、leftmargin、drop 等. 但是它们都可以通过 “explicit” 选项来实现, 比如: 结合 \hangindent、\hangafter 以及 “explicit” 选项, 我们就可以轻松实现 “wrap” 样式.

NOTE:

1. sect 模块还处于早期开发阶段, 很多的功能还不够完善: 比如 Tagged PDF, 术语 (glossary) 和索引支持等.
2. sect 模块中和 glossary 相关的命令和变量暂时不要使用, 会有一些潜在的问题.

6.8.2 层级/模板

zTEX 支持动态创建标题, 以及标题层级重定义. zTEX 会自动处理 Mark, Bookmark 和目录等内容. 除此之外, 本节还收录了部分命令用于修改章节命令或目录模板.

\zseclevelmap

New: 2025-08-30

\zseclevelmap{\langle keyval \rangle}

此命令用于调整当前文档的标题层级或新增标题层级, 只能在导言区使用. $\langle keyval \rangle$ 中的“键”为标题/目录类型, 比如“chapter, section, figure, table”等; $\langle keyval \rangle$ 中的“值”为一个整数, 代表该标题/目录类型的层级, 可以为负数.

备注: 在声明一个新的标题层级后, 用户还需要使用 `\zsecdefine` 命令定义该命令的一些必要参数后才能在后续使用此标题层级. 为了让新的标题层级能够在目录中正常排版, 用户还需要建立其对应的目录(模板)实例, 参见 `\zsecdefine` 命令中的说明.

\zsecTemplateDefaultsEdit

New: 2025-09-08

\zsecTemplateDefaultsEdit{\langle keyval \rangle}

此命令用于修改 sect 模块中标题模板的默认值. $\langle keyval \rangle$ 的可用键值列表请参见: [节 \(6.8.3\)](#). **备注:** 此命令对已经创建实例的章节命令无效.

6.8.3 章节标题

explicit	explicit = <true false > 初始值: false
code	code = <code> 初始值: 空

<explicit> 键与 titlesec 宏包的 “explicit” 选项类似, 但在 sect 模块中, 用户可以仅对部分章节命令启用该选项; 当 “explicit = true” 时, 用户需要在 <code> 中指定该章节标题的内容; 此时需借助 \zsecnum, \zsecname 两个宏, 它们的作用描述如下:

-
- | | |
|--------------|--|
| \zsecclass | ★ 在 “explicit” 的 <code> 或 \zsecformat 中, 可以使用 “\zsecclass” 表示当前的类型, 使用 “\zsecnum” 表示 <num> 对应的内容, 使用 “\zsecname” 表示 <name> 对应的内容; \zsectocnum 表示当前章节命令写入目录条目的 “name(名称)” 值; \zsectocnum 表示当前章节命令写入目录条目的超链接目标. 一个简单的设置案例如下: |
| \zsecnum | |
| \zsecname | |
| \zsectocnum | |
| \zsectochnum | |
-

Updated: 2025-09-15

注意: 用户可以在 “explicit” 的 <code> 或 \zsecformat 中使用这些命令; 但在这些地方之外, 这些命令输出的内容无任何实际意义或不可用; 当用户重定义 \thesection 等宏时, \zsecnum 等宏会同步进行更改 (修改 \theHsection 等宏时也同理).

```
\zsecformat{\section, \subsection,}
{
  explicit=true,
  code={(\zsecclass){\color{blue}\zsecnum}:[\zsecname]\par}
}
```

例 66

bookmark.num	bookmark.num = <true false > 初始值: false
bookmark.cmd	bookmark.cmd = <function> 初始值: #1:-#1
bookmark.before	bookmark.before = <code> 初始值: 空
bookmark.after	bookmark.after = <code> 初始值: 空

这两个键用于指定书签中该章节命令对应 <name> 的前后内容. <bookmark.num> 为 true 时将显示书签前的编号. <function> 用于自定义书签的样式, 其接受一个参数, 表示当前的书签内容. 关于 <bookmark.cmd>, 一个简单的使用样例如下 (两种方法效果一样):

```
%% wrap bookmark content in '()' for '\section'
% and '\subsection' classes.
% method I:
```

例 67

```
\def\TTTa#1{(#1)}
\zsecformat{\section, \subsection}{bookmark.cmd=\TTTa{##1}}
% method II:
\zsecformat{\section, \subsection}{bookmark.cmd=(#1)}
```

<u>type</u>	<code>type</code> = <code><page top normal></code>	初始值: 空
<u>pagestyle</u>	<code>pagestyle</code> = <code><style></code>	初始值: 空

`<type>` 用于指定该类型章节命令的排版方式: 占据整页 (`page`), 位于页面顶端 (`top`), 普通样式 (`normal`); `<pagestyle>` 用于指定该类型章节标题所在页面的页面格式, 一般只针对 `<type>` 为 “`page, top`” 的章节命令.

<u>hang</u>	<code>hang</code> = <code><true false></code>	初始值: <code>false</code>
-------------	---	-------------------------

<u>break</u>	<code>break</code> = <code><code></code>	初始值: 空
--------------	--	--------

<u>afterindent</u>	<code>afterindent</code> = <code><true false></code>	初始值: <code>false</code>
--------------------	--	-------------------------

`<hang>` 用于指定该类型章节命令的标题是否需要悬挂缩进; `<break>` 用于控制长标题的换行, 普通用户可以忽略该选项; `<afterindent>` 用于指定该类型章节命令后的第一个段落是否首行缩进. “`break`” 和 “`hang`” 键暂时不可用.

<u>space.before</u>	<code>space.before</code> = <code>{<skip>}</code>	初始值: 空
---------------------	---	--------

<u>space.after</u>	<code>space.after</code> = <code>{<skip>}</code>	初始值: 空
--------------------	--	--------

<u>space.left</u>	<code>space.left</code> = <code>{<length>}</code>	初始值: 空
-------------------	---	--------

`<space.before>` 用于设置标题前的垂直间距; `<space.after>` 用于设置标题后的垂直间距, 若 `title.inline = true`, 则该距离会被转为水平距离; `<space.left>` 用于设置标题的左侧距离.

<u>title.inline</u>	<code>title.inline</code> = <code><true false></code>	初始值: <code>false</code>
---------------------	---	-------------------------

<u>title.format</u>	<code>title.format</code> = <code><code></code>	初始值: 空
---------------------	---	--------

<u>title.format+</u>	<code>title.format+</code> = <code><code></code>	初始值: 空
----------------------	--	--------

<u>title.before</u>	<code>title.before</code> = <code><code></code>	初始值: 空
---------------------	---	--------

<u>title.after</u>	<code>title.after</code> = <code><code></code>	初始值: <code>\par</code>
--------------------	--	------------------------

`<title.inline>` 用于控制标题是否换行, 会影响 `<space.before>`, `<space.after>` 的作用方式 (详情请参见后两者说明); `<title.format>` 和 `<title.format+>` 会同时作用于 “编号” 和 “名称”, 前者会覆盖原有的样式, 后者会将新的格式代码加入原样式; `<title.before>` 置于 “标题” 前, 位于 `<num.before>` 之前; `<title.after>` 置于 “标题” 后, 位于 `<name.after>`(以及 `<name.sep>`) 之后.

num	num = ⟨code⟩	初始值： 空
num.show	num.show = ⟨true false⟩	初始值： true
num.sep	num.sep = ⟨length⟩	初始值： 空
num.width	num.width = ⟨length⟩	初始值： 空
num.format	num.format = ⟨code⟩	初始值： 空
num.format+	num.format+ = ⟨code⟩	初始值： 空
num.before	num.before = ⟨code⟩	初始值： 空
num.after	num.after = ⟨code⟩	初始值： 空

⟨num⟩ 用于指定标题编号, 若为空, 则使用 “\the⟨class⟩” 的默认值; ⟨num.show⟩ 控制这里的所有键, 当 “num.show = true” 时, 这些键才有意义; ⟨num.sep⟩ 用于指定标题编号后的额外间距; ⟨num.width⟩ 用于指定标题编号宽度, 默认为空, 此时该选项无效 (该项常应用于一些较宽编号); ⟨num.format⟩ 用于指定标题编号格式, 会覆盖原有格式; ⟨num.format+⟩ 会将新的格式代码加入原代码, 不会覆盖原有格式, 且编号内容可以被格式代码最后的含参命令捕获; ⟨num.before⟩ 用于向编号前添加内容; ⟨num.before⟩ 会向其后添加内容;

NOTE: zTEX 的 sect 模块同时考虑了键 ⟨num.show⟩ 和计数器 “secnumdepth”, 二者均会影响“编号”的显示; 不同的是: ⟨num.show⟩ 仅影响标题文本, 对目录文件没有影响; 与之相对的, 目录设置中的 ⟨name.show⟩ 只影响目录中的“编号”; 但计数器 “secnumdepth” 会同时影响标题文本和目录文件.

name.sep	name.sep = ⟨length⟩	初始值： 空
name.format	name.format = ⟨code⟩	初始值： 空
name.format+	name.format+ = ⟨code⟩	初始值： 空
name.before	name.before = ⟨code⟩	初始值： 空
name.after	name.after = ⟨code⟩	初始值： 空

⟨name.sep⟩ 用于指定标题名称后的额外间距; ⟨name.format⟩ 用于指定标题名称格式, 会覆盖原有格式; ⟨name.format+⟩ 会将新的格式代码加入原代码, 不会覆盖原有格式, 且名称内容可以被格式代码最后的含参命令捕获; ⟨name.before⟩ 用于向名称前添加内容; ⟨name.before⟩ 会向其后添加内容.

format.num	format = ⟨code⟩	初始值： 空
format.num+	format+ = ⟨code⟩	初始值： 空
format.name	num.format = ⟨code⟩	初始值： 空
format.name+	num.format+ = ⟨code⟩	初始值： 空
format.title	name.format = ⟨code⟩	初始值： 空
format.title+	name.format+ = ⟨code⟩	初始值： 空

⟨format.num⟩ 同 ⟨num.format⟩; ⟨format.num+⟩ 同 ⟨num.format+⟩; ⟨format.name⟩ 同 ⟨name.format⟩; ⟨format.name+⟩ 同 ⟨name.format+⟩; ⟨format.title⟩ 同 ⟨title.format⟩; ⟨format.title+⟩ 同 ⟨title.format+⟩.

\zsectitlestyle

New: 2025-09-10

\zsectitlestyle{<style>}

<style> 用于指定新建立的章节命令所属的样式, 仅能在导言区使用. sect 模块中章节命令的默认样式为 “ltx”, 用户可以使用后续的 \zsecdefine 命令自定义章节命令主题.

\zsectitleOnce

New: 2025-09-08

\zsectitleOnce{<class>}{<keyval>}{<toc-content>}{<sec-content>}

\zsectitleOnce*{<class>}{<keyval>}{<toc-content>}{<sec-content>}

此命令用于排版一次性的标题, 不会影响其它标题格式. <class> 用于指定此章节命令的层级; <keyval> 用于指定标题的属性, 可用的键值列表请参见: 节 (6.8.3); <toc-content> 用于指定目录中的内容, 若为空, 此时目录中的该条目使用 <sec-content>; <sec-content> 用于指定标题内容. \zsectitleOnce* 用于排版无编号标题, 不会写入目录.

\zsecdefine

New: 2025-08-29

\zsecdefine{<class>}{<style>}{<keyval>}

此命令封装自 \zsect_define_title:Nnn 命令, 用于自定义章节命令格式; <style> 用于指定新建立的章节命令所属的样式; <keyval> 中所有的可用键值列表参见节首说明. <class> 可以是 “\part, \section, \subsection, ...” 等. 备注: 如果该 <class> 目录条目的 instance 不存在, 那么用户需手动指定, 参见下面的示例;

```
% note: create a new class 'book' of level 0, but          例 68
%           instance 'ztoc/level0' does not exsit.

\zseclvelmap{book=0}
\DeclareInstance{ztexttoc}{ztoc/level0}{default}
{
    format      = \large\bfseries\color{red},
    name.width  = 1.9em,
    space.before = 1em\@plus\p@,
    space.hang   = 1.9em,
    space.left   = 1.9em,
    leader.content = ,
}
```

\zsecformat

Updated: 2025-09-08

\zsecformat[*style*]{*classes*}{*keyval*}

\zsecformat*[*style*]{*classes*}{*keyval*}

此命令用于设置类型为 *classes* 的章节命令格式. *style* 用于指定新建立的章节命令所属的样式, 默认值为 “ltx”; *classes* 可以是 “\part, \section, \subsection” 等; *keyval* 用于设置其属性; 带有 “*” 的命令用于设置无编号标题的格式 (是指 \chapter*, \section* 这样的命令, 而非自身就无编号的 \paragraph{} 或 \ subparagraph{} 命令).

NOTE: 该命令的作用是局部的.

\zseccaption

New: 2025-09-07

Updated: 2025-09-10

\zseccaption{*class*}[(*format*)]{*content*}

此命令用于手动添加 caption(即使不在浮动体环境中), 且它会调用 \zsect_add_*class*_line:eeee 进行目录的添加. *class* 可选值有 “figure, table, theorem, lstlisting, algorithm, glossary”; *format* 用于自定义 caption 的格式, 在 *format* 中, 使用 #1 表示其前缀 (形如 “Figure *num*”), 使用 #2 表示 caption 的内容, 默认值为 “#1\IfBlankF{#2}{:}#2”; *content* 为 caption 的内容, \TeX 会自动为其增加前缀: \fnum@*class*. (当 *content* 为空时, 中间的冒号 - “:” 不会显示)

备注: *class* 不能为 “toc”; 此命令封装自后续的 \zsect_caption_use:nnn 命令; *content* 中的脆弱命令可以不用保护.

6.8.4 章节目录

当目录相关的变量改变或目录数据有更新时, 请编译文档至少两次, 以得到正确的结果.

| | | |
|-----------------------|--|-------------------------|
| <code>explicit</code> | <code>explicit = <true false></code> | 初始值: <code>false</code> |
| <code>enhance</code> | <code>enhance = <true false></code> | 初始值: <code>false</code> |
| <code>code</code> | <code>code = <code></code> | 初始值: 空 |

`<explicit>` 键与 titlesec 宏包的 “`explicit`” 选项类似, 但在 sect 模块中, 用户可以仅对部分章节命令启用该选项; `<enhance>` 设置为 “`true`” 后, 会启用 `\ztocthehilevel`, `\ztocthecard` 等高级宏; 当 “`explicit = true`” 时, 用户需要在 `<code>` 中指定该章节标题的内容; 此时用户需借助 `\ztocdepth`, `\ztoctitle`, `\ztoctitle` 和 `\ztoctocpage` 命令, 它们的作用描述如下:

| | | |
|----------------------------------|---|--|
| <code>\ztocclass</code> | ★ | <code>\ztocclass</code> |
| <code>\ztocstyle</code> | ★ | ... |
| <code>\ztocdepth</code> | ★ | <code>\ztoanchor</code> |
| <code>\ztoctitle</code> | ★ | 这些宏可以在 “ <code>explicit</code> ” 的 <code><code></code> 或 <code>\ztocformat</code> 命令中使用: <code>\ztocclass</code> |
| <code>\ztoctitle</code> | ★ | 表示当前的目录的类型, “ <code>section</code> , <code>chapter</code> ” 等; <code>\ztocstyle</code> 表示当前目录的 |
| <code>\ztoctocpage</code> | ★ | 样式, 有编号/无编号; 使用 “ <code>\ztocdepth</code> ” 表示当前的目录条目的深度; 使用 |
| <code>\ztoanchor</code> | ★ | “ <code>\ztoctitle</code> ” 表示当前目录条目 <code><name></code> 中的内容; 使用 “ <code>\ztoctitle</code> ” 表示当 |
| <code>Updated: 2025-09-19</code> | | 前目录条目 <code><title></code> 中的内容; 使用 “ <code>\ztoctocpage</code> ” 表示当前目录条目的页码. |
| | | <code>\ztoanchor</code> 表示目录条目对应其在文档中的 link target. |

备注: 与前述章节命令里 “`explicit`” 选项相同: 用户可以在 “`explicit`” 的 `<code>` 或 `\ztocformat` 命令内部使用这些它们 (比如在 `<title.after>` 键中使用), 但在这些地方之外, 这些命令输出的内容无任何实际意义或不可用.

| | | |
|----------------------------------|--|--|
| <code>\ztoclink</code> | | <code>\ztoclink{<text>}</code> |
| <code>Updated: 2025-09-19</code> | | 这个宏可以在 “ <code>explicit</code> ” 的 <code><code></code> 或 <code>\ztocformat</code> 命令中使用, 用于创建超链接文本. 备注: 在这些地方之外, 此命令的输出内容无实际意义或不可用. |

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| <code>\ztocifnumbered</code> | ★ | <code>\ztocifnumbered{<true code>} {<false code>}</code> |
| <code>Updated: 2025-09-19</code> | | 这个宏可以在 “ <code>explicit</code> ” 的 <code><code></code> 或 <code>\ztocformat</code> 命令中使用, <code>\ztocifnumbered</code> 用于测试当前条目是否含有编号, 含有编号执行 <code><true code>(<name.show></code> 对此命令没有影响). 备注: 在这些地方之外, 此命令的输出内容无实际意义或不可用. |

\ztoctheindex ☆
\ztoctheabsindex ☆
\ztocthecard ☆
\ztocthehilevel ☆
\ztocthelolevel ☆

Updated: 2025-09-18

当“enhance = true”时, 这些命令才有效, 且只能在“explicit”的〈code〉中使用. \ztoctheindex 表示当前目录的相对索引; \ztoctheabsindex 表示当前目录的绝对索引; \ztocthecard 表示当前目录所包含的子目录数量; \ztocthehilevel 和 \ztocthelolevel 分别表示当前所排版目录中 〈class〉 的最小值与最大值.
备注: 这些高级宏启用后, 文档编译会花费更多的时间.

一个简单的目录格式设置案例如下:

```
\ztocformat{\subsection, \subsubsection}
  { explicit = true,
    code = {
      \hspace{2em}\rule[1pt]{5pt}{5pt}~
      {\bfseries \ztocname}~\hb@xt@5\ccwd{\ztoctitle}~
      \fbox{\hyperlink{link}{page.\ztocpage}{\ztocpage}}\par
    }
  }
```

例 69

no-parent

no-parent = 〈true|false〉 初始值: false
若该键设置为“true”, 则当前目录的父级条目会被隐藏; “no-parent” 键暂时不可用

line.end

line.end = 〈code〉 初始值: \ztoc@line@end

line.width

line.width = 〈length〉 初始值: 空

〈line.end〉 用于控制每个目录条目结束时的行为, 默认为 \ztoc@line@end, 该宏默认定义为 \par; 〈line.width〉 用于指定当前目录条目的宽度, 该键在处理较长的目录条目时很有用. “line.width” 键暂时不可用

space.before

space.before = 〈skip〉 初始值: 空

space.left

space.left = 〈skip〉 初始值: 空

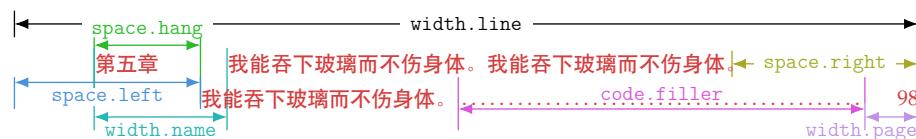
space.right

space.right = 〈skip〉 初始值: \ztoc@rmargin

space.hang

space.hang = 〈length〉 初始值: 空

〈space.before〉 表示该目录条目前面的垂直间距; \ztoc@rmargin 默认为 \ztoctrmarg; 后面几个长度的含义请参见如下图示 (此图截取自 CuSTEX 宏集手册):



width.name
width.title
width.page
width.line

这几个长度的含义请参见上面的图示 (该图截取自 CuSTEX 宏集手册); `<width.name>` 同 `<name.width>`; `<width.title>` 同 `<title.width>`; `<width.page>` 同 `<page.width>`;
“width.title, width.line” 键暂时不可用

name
name.show
name.width
name.hyper
name.format
name.format+
name.before
name.after

name = `<code>` 初始值: 空
name.show = `<true|false>` 初始值: `true`
name.width = `<length>` 初始值: 空
name.hyper = `<true|false>` 初始值: `false`
name.format = `<code>` 初始值: 空
name.format+ = `<code>` 初始值: 空
name.before = `<code>` 初始值: 空
name.after = `<code>` 初始值: 空

`<name>` 用于指定目录条目的编号, 若为空, 则使用当前的“名称”; `<name.show>` 用于指定是否显示目录条目“名称”(编号), 若为“true”, 则显示; `<name.width>` 用于指定名称对应的宽度, 当 `<name.width> = 0pt` 时, 将使用“名称”的自然宽度; `<name.hyper>` 用于设置名称是否启用超链接; `<name.format>` 用于指定目录条目名称的格式, 会覆盖原有的格式; `<name.format+>` 会将新的格式代码加入原代码, 不会覆盖原有的格式, 且名称内容可以被格式代码最后的含参命令捕获; `<name.before>` 用于向名称前添加内容; `<name.after>` 用于向名称后添加内容;

NOTE: toc 相关设置会覆盖 hyperref 中 linkcolor 的设定, 前者优先级更高.

title.hyper
title.format
title.format+
title.before
title.after

title.hyper = `<true|false>` 初始值: `false`
title.format = `<code>` 初始值: 空
title.format+ = `<code>` 初始值: 空
title.before = `<code>` 初始值: 空
title.after = `<code>` 初始值: 空

`<title.hyper>` 用于设置标题是否启用超链接; `<title.format>` 用于指定标题的格式, 会覆盖原有的格式; `<title.format+>` 会将新的格式代码加入原代码, 不会覆盖原有的格式, 且标题内容可以被格式代码最后的含参命令捕获; `<title.before>` 用于向标题前添加内容; `<title.after>` 用于向标题后添加内容; **“title.width” 键暂时不可用**

hyper.name
hyper.title
hyper.page

`<hyper.name>` 同 `<name.hyper>`; `<hyper.title>` 同 `<title.hyper>`; `<hyper.page>` 同 `<page.hyper>`;

| | | |
|----------------|--------------------------------|----------------------------|
| leader.fill | leader.fill = ⟨skip⟩ | 初始值: \hfill |
| leader.sep | leader.sep = ⟨length⟩ | 初始值: \ztoct@leader@sep |
| leader.raise | leader.raise = ⟨length⟩ | 初始值: \ztoct@leader@raise |
| leader.type | leader.type = ⟨⟨空⟩ x c ⟩ | 初始值: \ztoct@leader@type |
| leader.content | leader.content = ⟨token⟩ | 初始值: \ztoct@leader@content |

这一系列的键用于控制目录中“引导线”的样式; 它们可以单独设置, 也可以通过设置 \ztoct@leader@sep, \ztoct@leader@raise 等宏进行全局设置; ⟨leader.fill⟩ 用于设置整个引导线的宽度, 默认为 \fill; \ztoct@leader@sep 默认为 “4.6pt”, \ztoct@leader@raise 默认为 “0pt”, \ztoct@leader@type 默认为 “⟨空⟩”, \ztoct@leader@content 默认为 “.”.

| | | |
|--------------|---------------------------------|------------------------|
| page.width | page.width = ⟨length⟩ | 初始值: \ztoct@page@width |
| page.hyper | page.hyper = ⟨true false⟩ | 初始值: false |
| page.format | page.format = ⟨code⟩ | 初始值: 空 |
| page.format+ | page.format+ = ⟨code⟩ | 初始值: 空 |
| page.before | page.before = ⟨code⟩ | 初始值: 空 |
| page.after | page.after = ⟨code⟩ | 初始值: 空 |

⟨page.width⟩ 用于设置页码的宽度. ⟨page.hyper⟩ 用于设置页码是否启用超链接; ⟨page.format⟩ 用于指定页码格式, 会覆盖原有的格式; ⟨page.format+⟩ 会将新的格式代码加入原代码, 不会覆盖原有的格式, 且页码内容可以被格式代码最后的含参命令捕获; ⟨page.before⟩ 用于向名称前添加内容; ⟨page.before⟩ 用于向名称后添加内容;

| | | |
|---------------|------------------------------------|---------------------------------|
| ignore | ignore = ⟨true false⟩ | 初始值: false |
| ignore.negate | ignore.negate = ⟨true false⟩ | 初始值: false |
| ignore.name | ignore.name = ⟨clist⟩ | 初始值: \s_ztoct_ignore_empty_mark |
| ignore.text | ignore.text = ⟨tl⟩ | 初始值: 空 |
| ignore.page | ignore.page = ⟨clist⟩ | 初始值: 空 |

这一系列键用于忽略特定的目录条目, 满足除 ⟨ignore.negate⟩ 以外任何一个条件的目录条目将会被忽略; ⟨ignore⟩ 为 “true” 时表示忽略该条目, 反之, 则保留; 若当前目录条目的 ⟨name⟩ 包含于 ⟨ignore.name⟩ 这个逗号分割列表中, 则该目录条目会被忽略; 若当前目录条目的 ⟨title⟩ 中包含有 ⟨ignore.text⟩ 内的关键词, 则该目录条目会被忽略; 若当前目录条目的 ⟨page⟩ 包含于 ⟨ignore.page⟩ 中, 则该目录条目会被忽略; ⟨ignore.negate⟩ 表示将上述的操作反向, 即, 只保留满足这些“忽略条件”的项目.

NOTE:

- 当 ⟨ignore.negate⟩ 为 “true” 时, \TeX 会依次去判断这些“忽略条件”, 当找到满足条件的一个目录条目后, 余下的“忽略条件”将会被跳过;

2. 在进行比较时, `<ignore.name>` 或 `<ignore.text>` 不需要将匹配内容写完整, 二者均支持部分匹配; 比如目录中的部分 `<title>` 为 “AAA-1, AAA-2”, 那么用户只需要指定 `<ignore.text> = AAA` 即可匹配上述的两个 `<title>`.
 3. 这里的比较是基于字符串本身的, 且控制序列后的空格在比较时会被忽略. 比如 “`\ztoctitle\subsection{ignore.name={\textbf{T}};}}`”, 这个设置将会忽略如下的目录条目:

```
\contentsline{subsection}{\textbf{T}}{XXX}{YYY}{ZZZ}%
```

我们以后续的定理目录数据作为案例展示“ignore”相关键的作用：

| | |
|---------------|--|
| format | <code><format></code> 用于控制当前目录条目中 <code><name></code> , <code><title></code> 和 <code><page></code> 的格式; <code><format+></code> |
| format+ | 作用和前者作用相同, 但其仅会追加到已有的格式代码中; 备注: <code><page.format></code> |
| format.name | 的默认值为 <code>\normalfont\normalcolor</code> . <code><format.name></code> 同 <code><name.format></code> ; |
| format.name+ | <code><format.name+></code> 同 <code><name.format+></code> ; <code><format.title></code> 同 <code><title.format></code> ; |
| format.title | <code><format.title+></code> 同 <code><title.format+></code> ; <code><format.page></code> 同 <code><page.format></code> ; |
| format.title+ | <code><format.page+></code> 同 <code><page.format+></code> ; |
| format.page | |
| format.page+ | |

\ztocenable

Updated: 2025-07-06

\ztocenable[⟨keyval⟩]

此命令用于启用目录功能, 在导言区添加此命令后 \tableofcontents, \ztocenable 等命令才能正常使用; ⟨keyval⟩ 用于设置目录类型与来源, 默认值为 toc, 其中可同时填入多个值, 使用逗号分割; 每一项的格式为 “⟨type⟩ = ⟨file⟩”, ⟨type⟩ 的可选值有 “toc, lof, lot, lom, log, loa”, ⟨file⟩ 为对应的文件名 (不需要添加后缀), 且 ⟨file⟩ 可以省略, 默认的文件名为 \jobname, 该文件的后缀为默认的 ⟨key⟩ 值. 比如 “\ztocenable{lom}”, 它会启用“定理目录 (lom)”, 其依赖的目录文件为 “\jobname.lom”.

\ztoclineOnce

New: 2025-09-08

\ztoclineOnce{⟨keyval⟩}{⟨class⟩}{⟨name⟩}{⟨title⟩}{⟨page⟩}

此命令用于排版一次性的目录, 不会影响其它目录条目. ⟨keyval⟩ 的可用键值列表请参见: 节 (6.8.4); ⟨class⟩ 的可选值有 “section, chapter, figure, theorem, ...” 等; ⟨name⟩, ⟨title⟩ 和 ⟨page⟩ 的含义在本节已经做过说明, 这里不在复述.

\ztocTemplateDefaultsEdit

New: 2025-09-08

\ztocTemplateDefaultsEdit{⟨keyval⟩}

此命令用于修改 sect 模块中目录模板的默认值. ⟨keyval⟩ 的可用键值列表请参见: 节 (6.8.4). 备注: 此命令对已经创建实例的目录命令无效.

\tableofcontents

Updated: 2025-07-06

\tableofcontents[⟨file⟩]

此命令用于输出文档的全部目录, 当 \ztocenable 启用目录后可用; 和 LATEX 2 ϵ 中 \tableofcontents 命令不同的是: 该命令可以在文档中任意位置, 任意次数使用; ⟨file⟩ 用于指定目录对应的 “*.toc” 文件, 不需要添加文件后缀, 默认为 \jobname.

\multicolcontents

Updated: 2025-07-06

\multicolcontents[⟨file⟩]{⟨column⟩}

此命令将使用多栏布局输出文档的全部目录; ⟨file⟩ 用于指定目录对应的 “*.toc” 文件, 不需要添加文件后缀, 默认为 \jobname. ⟨column⟩ 表示目录栏数, 接受一个整数.

\ztocstop

New: 2025-09-04

\ztocstop[⟨tables⟩]

此命令会停止目录的收集, 它之后的所有目录数据均不会被记录, 用户应慎用此命令. ⟨tables⟩ 为一个逗号分割列表, 默认为 “toc”.

\ztocset

New: 2025-07-10

\zlocaltoc{⟨keyval⟩}

此命令用于设置目录的格式, 它将作用于所有的目录层级; 可用的键值列表参见下面的说明:

```
ztx/ztoc/option/rmargin
ztx/ztoc/option/ignore.level
ztx/ztoc/option/line.end
ztx/ztoc/option/page.width
ztx/ztoc/option/leader.type
ztx/ztoc/option/leader.sep
ztx/ztoc/option/leader.raise
ztx/ztoc/option/leader.content
```

这些键的具体含义在前文已经做过说明，这里不再重复。

\zlocaltoc

\zlocaltoc[⟨file⟩]{⟨class⟩}{⟨index list⟩}

Updated: 2025-09-11

此命令用于输出局部目录，可以在文章中的任意地方，任意次数使用。⟨file⟩ 用于指定目录对应的 “*.toc” 文件，不需要添加文件后缀，默认为 \jobname；⟨index list⟩ 为一个逗号分割列表，其中的每一个元素为一个整数 ⟨index⟩，表示 ⟨class⟩ 在目录文中的相对索引；此命令用于输出第 ⟨index⟩ 个 ⟨class⟩ 及其包含的所有子目录。⟨class⟩ 可以是 “part, section, subsection, figure, table” 等；⟨index⟩ 从 1 开始计数。

注意：1. ⟨index⟩ 并不是 “*.ptoc” 文件中 “name” 后面的值；举个例子：比如 *.ptoc 文件中有这么一行内容 “class={subsection}, name={1.3}, …”，假如该行的前面还有 4 行含有 subsection(不管它们嵌套在哪个层级中)，此时用户需要将 ⟨index⟩ 置为 “5”。2. \zlocaltoc 命令能够利用 “class, name, title, page, raw” 所有字段的值，可以参见命令：\ztoc_table_filter_key_byclass:nnnNN；3. 如果用户不希望手动计算 ⟨class⟩ 的相对索引，可以使用后续的 \ztocindex 命令，其会根据 ⟨class⟩ 和 ⟨title⟩ 自动返回 相对索引。

NOTE: 该命令将得到的结果（一系列的 \contentsline）保存于 \g_ztoc_local⟨table⟩_seq 这个 seq 中，⟨table⟩ 取决于用户指定的 ⟨class⟩，用户可以按照自己的方式操作此 seq.

```
{
  \ztocformat\subsection{title.after=\p}
  \zlocaltoc{section}{2}
}
```

例 71

| | |
|----------------------|----------|
| 2 安装使用 | 2 |
| 2.1 在线模板 ¶ | 2 |
| 2.2 本地安装 ¶ | 2 |

| | |
|----------------------|---|
| 2.3 快速开始 ¶ | 3 |
|----------------------|---|

\ztocgroupshow

\ztocgrouphide

New: 2025-07-08

\ztocgroupshow 命令用于显示局部目录中的插入点 (Hook), 当用户无法确定 \ztocgroupinsert 命令中的 *<place>* 时, 此命令是十分有用的; \ztocgrouphide 用于隐藏这些插入点.

NOTE: 这两个命令的作用是局部的.

| 例 72 | |
|---------------------------|----|
| { | |
| \ztocgroupshow | |
| \zlocaltoc{subsection}{5} | |
| } | |
| <hr/> | |
| ⟨subsection,1,before⟩ | |
| 6.2 ref 模块 | 24 |
| ⟨subsection,1,begin⟩ | |
| ⟨subsubsection,1,before⟩ | |
| 6.2.1 超链接 | 24 |
| ⟨subsubsection,1,begin⟩ | |
| ⟨subsubsection,1,end⟩ | |
| ⟨subsubsection,1,after⟩ | |
| ⟨subsubsection,2,before⟩ | |
| 6.2.2 标签与引用 | 27 |
| ⟨subsubsection,2,begin⟩ | |
| ⟨subsubsection,2,end⟩ | |
| ⟨subsubsection,2,after⟩ | |
| ⟨subsubsection,3,before⟩ | |
| 6.2.3 杂项 | 29 |
| ⟨subsubsection,3,begin⟩ | |
| ⟨subsubsection,3,end⟩ | |
| ⟨subsubsection,3,after⟩ | |
| ⟨subsection,1,end⟩ | |
| ⟨subsection,1,after⟩ | |

`ztoc/tocline/begin`
`ztoc/tocline/end`

New: 2025-07-30

在 zTEX 中, 每条目录的前后放置了这两个钩子; 一般的钩子机制请参见后续的 `\ztocgroupinsert` 命令.

`\ztocgroupinsert`

New: 2025-07-07

`\ztocgroupinsert{\<place>}{\<code>}`

sect 模块对目录进行了分组, 并且在每组目录的前后都放置了一个 Hook(这些 Hook 是根据当前的文档内容动态生成的), 用户可以向这些 Hook 中添加代码(这些添加进去的代码都是一次性的), 从而实现目录的进一步定制; `\<place>` 为 Hook 的名字, 其格式为: “`\<class>\<index>\<before/begin/end/after>`”, 它们的位置关系请参见: [段落 \(6.8.5.3\)](#); 其中 `\<index>` 的计算方法和 `\zlocaltoc` 命令中 `\<index>` 的计算方法不同, 前者 (`\ztocgroupinsert` 命令中的 `\<index>`) 只需考虑当前局部环境内该 `\<class>` 的次序;

NOTE: 如果当前的排版的目录为空, 那么 `\<code>` 可能会插入到之后目录的 hooks 中.

下面这个示例展示了该命令的基本使用方法, 文件 “`./support/data/data.toc`” 的内容请参见: [节 \(6.8.5\)](#).

`\ztocgroupinsert{subsection,1,begin}{\fbox{T1-BEGIN}}` 例 73

`\ztocgroupinsert{subsection,1,end}{\fbox{T1-END}}\par`

`\ztocgroupinsert{subsection,2,begin}{\fbox{T2-BEGIN}}`

`\ztocgroupinsert{subsection,2,end}{\fbox{T2-END}}\par`

`\ztocformat\subsection{space.before=.5em}`

`\ztocformat\subsubsection`

`{`

`explicit = true,`

`code = \fcolorbox{red}{gray}{\ztoctitle}_`,

`}`

`\zlocaltoc[./support/data/data]{section}{1}`

1 AAA-1

1

1.1 BBB-1 1

| | | | | | | |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| T1-BEGIN | CCC-1 | CCC-2 | CCC-3 | CCC-4 | CCC-5 | T1-END |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|

1.2 BBB-2 1

T2-BEGIN CCC-6 CCC-7 CCC-8 CCC-9 T2-END

\ztoctocformat \ztoctocformat{\langle classes \rangle}{\langle keyval \rangle}

Updated: 2025-07-06

\ztoctformat{\{classes\}}{\{keyval\}}

此命令用于设置类型为 *classes* 的章节命令格式, *classes* 可以是 “\part, \section, \subsection, figure, table” 等; *keyval* 用于设置其属性.

NOTE: 该命令的作用是局部的.

例 74

```
\makeatletter{  

\ztoctformat{\subsection{  

{ explicit = true,  

code = {  

\underline{\noindent} {\bfseries \ztoctitle~\ztoctitle}  

\underline{\cleaders\hbox{.}\hfill}\ztoctitle\par  

}}}  

\ztoctformat{\subsubsection{  

{ explicit = true,  

code = {  

\underline{\hskip2em\rule[1pt]{5pt}{5pt}\bfseries \ztoctitle~\ztoctitle}\hskip-2em  

\underline{\hbox{\hyperlink{link}{page.\ztoctitle}\ztoctitle}}\par  

}}}  

\zlocaltoc{subsection}{\ztocindex{subsection}\{ \pkg{font} 模  

块\}}  

}\makeatother
```

| | |
|--------------------------|----|
| 6.1 font 模块 | 13 |
| ■ 6.1.1 字体机制 | 13 |
| ■ 6.1.2 默认字体族 | 16 |
| ■ 6.1.3 新建字体族 | 16 |
| ■ 6.1.4 切换字体 | 18 |
| ■ 6.1.5 \TeX 接口 | 19 |
| ■ 6.1.6 杂项 | 23 |

\ztocotherformat

New: 2025-09-10

\ztocotherformat[⟨class⟩]{⟨keyval⟩}

此命令用于定义除 “toc” 外的其它目录样式. ⟨class⟩ 用于指定设置的目录对象, 可选值有: “figure, table, theorem, lstlisting, algorithm, glossary”, 默认值为 “figure”; ⟨keyval⟩ 格式请参见: [节 \(6.8.4\)](#). 备注: 该命令也可以使用上述的 \ztocformat 命令替代.

\ztocslot *

New: 2025-09-12

\ztocslot

此命令返回当前目录条目在当前目录层级中对应的序号, 这个值总是有意义的.

\ztoccard *

New: 2025-09-18

\ztoccard[⟨table⟩]{⟨class⟩}{⟨title⟩}

此命令返回由 ⟨class⟩ 和 ⟨title⟩ 所确定目录的子目录 (card 即 cardinality), 如果由 ⟨class⟩ 和 ⟨title⟩ 所确定目标目录不存在, 其返回 “-1”; ⟨table⟩ 用于指定当前所排版目录对应的 keyval seq 变量, 可选值有: “toc, lot, …” 等.

\ztochilevel *

\ztoclolevel *

New: 2025-09-18

\ztochilevel{⟨table⟩}

\ztoclolevel{⟨table⟩}

这两个命令会返回 ⟨seq⟩ 中的 class level 数据, ⟨seq⟩ 为目录对应的 keyval seq 变量: \g_ztoc_keyval⟨table⟩_seq. ⟨seq⟩ 由 ⟨table⟩ 指定, ⟨table⟩ 的可选值有 “toc, lot, lof” 等. \ztochilevel 返回 ⟨seq⟩ 中最小的 level 值; \ztoclolevel 返回 ⟨seq⟩ 中最大的 level 值; 备注: ⟨class⟩ 级别越高, 对应的 level 值越小.

\ztocindex *

New: 2025-09-12

\ztocindex[⟨table⟩]{⟨class⟩}{⟨title⟩}

\ztocindex*[⟨table⟩]{⟨class⟩}{⟨title⟩}

命令 \ztocindex 用于返回由 ⟨class⟩ 和 ⟨title⟩ 所确定条目在 seq 变量 \g_ztoc_keyval⟨table⟩_seq 中的相对索引, \ztocindex* 返回绝对索引 (不考虑目录的 ⟨class⟩ 值). ⟨table⟩ 用于指定当前所排版目录对应的 keyval seq 变量, 可选值有: “toc, lot, …” 等. 备注: 如果没有满足筛选条件的目录, 此命令总是返回一个小于零的整数值.

NOTE: ⟨class⟩ 和 ⟨title⟩ 比较的是字符串本身, 而不是 token 的比较; 所以部分情况下, 用户需要将它们二者提前展开.

\ztociffirst *

New: 2025-09-12

\ztociffirst{⟨true code⟩}{⟨false code⟩}

此命令和 etoc 宏包提供的 \tociffirst 作用相同, 用于判断当前的目录是否为其所在的第一项. 此命令在 ⟨code⟩ 选项中十分有用, 其用法可以参见: [段落 \(6.8.5.7\)](#) 中的案例. 备注: 在 e/f-type 中, 此命令可以被完全展开;

\ztocifmiddle ☆

New: 2025-09-13

\ztocifmiddle[⟨table⟩]{⟨true code⟩}{⟨false code⟩}

此命令用于判断当前目录条目是否位于两条同级目录之间. ⟨table⟩ 默认为 toc.

备注: 实际上是判断当前目录条目之后的条目是否为同级目录.

\ztociflast ☆

New: 2025-09-12

\ztociflast[⟨table⟩]{⟨true code⟩}{⟨false code⟩}

此命令用于判断当前目录是否为其所在 level 的最后一项. ⟨table⟩ 用于指定当

前所排版目录对应的 keyval seq 变量, 可选值有: “toc, lot, ...” 等. 备注: 实际上是判断当前目录条目之后的条目是否为更高一级的目录 (例如 section 比 subsection 的级别更高); 在 e-type 中, 此命令能被完全展开.

NOTE: 当最后的目录条目为 “\contentsline{subsection}{}{}{}”,
\contentsline{subsection}{}{}{}” 时, 此命令对于上述 “section” 条目的判断会出错, 此时用户可以手动添加对应的代码.

下面这个例子说明了 \TeX 在目录中不同位置时, 对 first、middle、last 的判断方式:

| | |
|--|-------------|
| <pre>\begingroup\ExplSyntaxOn \ztocformat{\section, \subsection, \subsubsection} { page.before= { % uncoment the following line: % \typeout{--->expandable:[\ztociflast{Yes}{No}]} {\color{red}(First:\ztociffirst{Yes}{No})} % {\color{blue}(Middle:\ztocifmiddle{Yes}{No})} % {\color{purple}(Last:\ztociflast{Yes}{No})} }, leader.content= , } \ExplSyntaxOff \tableofcontents[./support/data/data_II] \endgroup</pre> | 例 75 |
|--|-------------|

1 AAA-1	(First:Yes) (Middle:No) (Last:No) 1
1 BBB-1	(First:Yes) (Middle:No) (Last:No) 1
1.1.1 CCC-1	(First:Yes) (Middle:Yes) (Last:No) 1
1.1.2 CCC-2	(First:No) (Middle:Yes) (Last:No) 2

1.1.3	CCxxxxC-3	(First:No) (Middle:Yes) (Last:No) 3
1.1.4	CCssgdashgfeC-4	(First:No) (Middle:Yes) (Last:No) 100
1.1.5	CsasfCC-5	(First:No) (Middle:Yes) (Last:No) 123
1.1.6	CasklklCC-x	(First:No) (Middle:No) (Last:Yes) 999
2	B BB-2	(First:No) (Middle:No) (Last:No) 1
	1.2.1 CCC-6	(First:Yes) (Middle:No) (Last:Yes) 1

\ztocgroupparser

New: 2025-09-15

Updated: 2025-09-19

\ztocgroupparser

```
[\langle table \rangle] [\langle step code \rangle] {\langle cmd \rangle}
{\langle before \rangle} {\langle begin \rangle} {\langle end \rangle} {\langle after \rangle}
```

此命令用于格式化目录数据, 格式化后的数据保存于 `\ztocgroupparserOutput` 变量中. `\langle table \rangle` 默认值为 “`toc`”; `\langle step code \rangle` 在每一条目录处理完成后执行, 可以置为空. 备注: 此命令封装自后续的 `\ztoc_group_parser:NNNnnnnn` 命令, 使用方法请参见后者的说明.

\gparserclass *

\gparserindex *

\gparseranchor *

New: 2025-09-15

这些变量可以在 `\ztoc_group_parser:NNNnnnnn` 或 `\ztocgroupparser` 中使用, 它们在写入 `\t1` 时会被执行 e-型展开, 所以请将脆弱命令使用 `\noexpand` 或 `\unexpanded` 保护起来. 备注: 在 `\ztoc_group_parser:NNNnnnnn` 或 `\ztocgroupparser` 命令之外, 这些变量不可用或包含错误的值.

\listoffigures

\listoftables

\listoftheorems

\listoflistings

\listofalgorithms

\printglossaries

\listofglossaries

New: 2025-09-06

这系列命令用于输出图片目录, 表格目录, 定理目录..., 可以在正文中多次使用; 当 “`lof, lot, lom, ...`” 启用后才可用, 且它们不接受任何参数; 注意: 重定义 `\listfigurename, \listtablename` 等宏没有作用, 用户需手动添加章节命令; `\printglossaries` 和 `\listofglossaries` 为同一个命令.

NOTE: 和 `glossary` 相关的命令暂时不要使用, 它们还未完全适配.

\listoftables

例 76

1	\TeX 文档类基本宏包	1
2	\TeX 文档类默认配色	37

6.8.5 使用案例

最后附上一些复杂的目录格式定制示例, 涵盖目录样式设置以及目录数据提取, 可作为用户深度定制的参考. 下面这段代码展示了后续样例会用到的一些命令和依赖宏包:

```

1 % \usepackage{tikz}                                     1
2 % \usepackage{tikz-qtree}                                2
3 % \usepackage[log]{tikz-qtree-patch}                     3
4 % \usetikzlibrary { mindmap, trees }                      4
5 \definecolor{SeaGreen}{rgb}{0.18, 0.55, 0.34}           5
6 \def\customtothemecolor{SeaGreen}                         6
7 \ExplSyntaxOn\makeatletter                           7
8 \dim_new:N \linewidthfix                            8
9 \def\tocupdate linewidthfix{                      9
10 \dim_set:Nn \linewidthfix {\linewidth-2\fboxsep}    10
11 }                                              11
12 \def\ornamentcorner#1#2#3{                        12
13 \node[anchor=#1, rotate=#3, outer sep=0pt, inner sep=0pt] at (frame.#2) 13
14 {\pgfornamentan[width=.8cm, color=\customtothemecolor]{10}}; }        14
15 \def\ztochyperpage#1{\exp_args:Nne \hyper@link{link}{page.\#1}{#1}}      15
16 \makeatother\ExplSyntaxOff                          16

```

测试数据 本手册在排版目录时用到的测试数据: “`data.toc`”, “`data_II.toc`”, “`data.ptoc`”. 后者仅用于向读者展示 `sect` 模块中 `keyval seq` 的存储结构, 在 “`dump-ptable = true`” 时, `zTEX` 会自动生成该文件.

\contentsline {section}{\{1\}\{AAA-1\}}{\{1\}\{\}}	data.toc
\contentsline {subsection}{\{1.1\}\{BBB-1\}}{\{1\}\{\}}	
\contentsline {subsubsection}{\{1.1.1\}\{CCC-1\}}{\{1\}\{\}}	
\contentsline {subsubsection}{\{1.1.2\}\{CCC-2\}}{\{1\}\{\}}	
\contentsline {subsubsection}{\{1.1.3\}\{CCC-3\}}{\{1\}\{\}}	
\contentsline {subsubsection}{\{1.1.4\}\{CCC-4\}}{\{1\}\{\}}	
\contentsline {subsubsection}{\{1.1.5\}\{CCC-5\}}{\{1\}\{\}}	
\contentsline {subsection}{\{1.2\}\{BBB-2\}}{\{1\}\{\}}	
\contentsline {subsubsection}{\{1.2.1\}\{CCC-6\}}{\{1\}\{\}}	

```
\contentsline{subsubsection}{1.2.2}{CCC-7}{1}{}
\contentsline{subsubsection}{1.2.3}{CCC-8}{1}{}
\contentsline{subsubsection}{1.2.4}{CCC-9}{1}{}
\contentsline{subsection}{1.3}{BBB-3}{1}{}
```

\contentsline{section}{1}{AAA-1}{1}{% \contentsline{subsection}{1}{BBB-1}{1}{% \contentsline{subsubsection}{1.1.1}{CCC-1}{1}{% \contentsline{subsubsection}{1.1.2}{CCC-2}{2}{% \contentsline{subsubsection}{1.1.3}{CCxxxC-3}{3}{% \contentsline{subsubsection}{1.1.4}{CCssgda_shgfeC-4}{100}{% \contentsline{subsubsection}{1.1.5}{CsasfCC-5}{123}{% \contentsline{subsubsection}{1.1.6}{CasklklCC-x}{999}{% \contentsline{subsection}{2}{B BB-2}{1}{% \contentsline{subsubsection}{1.2.1}{CCC-6}{1}{%	data_II.toc
--	-------------

```
class=section, name=1, title=AAA-1, page=1, anchor=section.1, raw=\contentsline{section}{1}{AAA-1}{1}{}
class=subsection, name=1.1, title=BBB-1, page=1, anchor=subsection.1.1, raw=\contentsline{subsection}{1.1}{BBB-1}{1}{}
class=subsubsection, name=1.1.1, title=CCC-1, page=1, anchor=subsubsection.1.1.1, raw=\contentsline{subsubsection}{1.1.1}{CCC-1}{1}{}
class=subsubsection, name=1.1.2, title=CCC-2, page=1, anchor=subsubsection.1.1.2, raw=\contentsline{subsubsection}{1.1.2}{CCC-2}{1}{}
class=subsubsection, name=1.1.3, title=CCC-3, page=1, anchor=subsubsection.1.1.3, raw=\contentsline{subsubsection}{1.1.3}{CCC-3}{1}{}
class=subsubsection, name=1.1.4, title=CCC-4, page=1, anchor=subsubsection.1.1.4, raw=\contentsline{subsubsection}{1.1.4}{CCC-4}{1}{}
```

```
class={subsubsection},name={1.1.5},title={CCC-5},page={1}, ↴  
anchor={subsubsection.1.1.5},raw={\contentsline ↴  
{subsubsection}{{1.1.5}{CCC-5}{1}{}}}  
class={subsection},name={1.2},title={BBB-2},page={1},anchor={subsection.1.2},  
raw={\contentsline {subsection}{{1.2}{BBB-2}{1}{}}}  
class={subsubsection},name={1.2.1},title={CCC-6},page={1}, ↴  
anchor={subsubsection.1.2.1},raw={\contentsline ↴  
{subsubsection}{{1.2.1}{CCC-6}{1}{}}}  
class={subsubsection},name={1.2.2},title={CCC-7},page={1}, ↴  
anchor={subsubsection.1.2.2},raw={\contentsline ↴  
{subsubsection}{{1.2.2}{CCC-7}{1}{}}}  
class={subsubsection},name={1.2.3},title={CCC-8},page={1}, ↴  
anchor={subsubsection.1.2.3},raw={\contentsline ↴  
{subsubsection}{{1.2.3}{CCC-8}{1}{}}}  
class={subsubsection},name={1.2.4},title={CCC-9},page={1}, ↴  
anchor={subsubsection.1.2.4},raw={\contentsline ↴  
{subsubsection}{{1.2.4}{CCC-9}{1}{}}}  
class={subsection},name={1.3},title={BBB-3},page={1},anchor={subsection.1.3},  
raw={\contentsline {subsection}{{1.3}{BBB-3}{1}{}}}
```

案例:1 一个很简单的案例:

<pre>\begingroup \ztoctformat\subsection { format+=\color{teal}, leader.sep=1pt, leader.raise=2.5pt, page.width=10pt } \ztoctgroupinsert{subsection,1,begin}% {% \begin{framed}% \pgfornament[width = 2cm,color = teal]{67}% \qquad\!\rule[-5em]{.5pt}{10em}% \begin{minipage}{.75\linewidth}% } \ztoctgroupinsert{subsection,1,end}% {% \end{minipage}% \end{framed}% } \zlocaltoc{subsection}{4} \endgroup</pre>	例 77
--	-------------

6.1 font 模块.....13

	<table> <tr> <td>6.1.1</td> <td>字体机制</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>6.1.2</td> <td>默认字体族</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>6.1.3</td> <td>新建字体族</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>6.1.4</td> <td>切换字体</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>6.1.5</td> <td>TeX 接口</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>6.1.6</td> <td>杂项</td> <td>23</td> </tr> </table>	6.1.1	字体机制	13	6.1.2	默认字体族	16	6.1.3	新建字体族	16	6.1.4	切换字体	18	6.1.5	TeX 接口	19	6.1.6	杂项	23
6.1.1	字体机制	13																	
6.1.2	默认字体族	16																	
6.1.3	新建字体族	16																	
6.1.4	切换字体	18																	
6.1.5	TeX 接口	19																	
6.1.6	杂项	23																	

案例:2 下面这个案例清晰地展示了目录中这些 hook 的位置关系, `[BG:<int>` 和 `[EG:<int>` 代表目录条目自身局部组的开始和结束位置 (这些局部组目前已被移除 – 2025-09-12).

```
\ExplSyntaxOn 例 78
\int_new:N \g__test_toc_group_int
\AddToHook{ztoc/tocline/begin}
{
  \fbox{BG:\int_use:N \g__test_toc_group_int}
}
\AddToHook{ztoc/tocline/end}
{
  \fbox{EG:\int_use:N \g__test_toc_group_int}
  \int_gincr:N \g__test_toc_group_int
}
\cs_new:Npn \__debug_ztoc_hook:nn #1#2
{ \ztoctgroupinsert{#1}{\fbox{\color{#2}\sffamily #1}} }

% begin/end hooks:
\__debug_ztoc_hook:nn {subsection,1,begin}{red}
\__debug_ztoc_hook:nn {subsection,1,end}{red}
\__debug_ztoc_hook:nn {subsubsection,5,begin}{gray}
\__debug_ztoc_hook:nn {subsubsection,5,end}{gray}
% new before/after hooks:
\__debug_ztoc_hook:nn {subsection,1,before}{blue}
\__debug_ztoc_hook:nn {subsection,1,after}{blue}
\__debug_ztoc_hook:nn {subsubsection,1,before}{teal}
\__debug_ztoc_hook:nn {subsubsection,1,after}{teal}
\__debug_ztoc_hook:nn {subsubsection,3,before}{purple}
\__debug_ztoc_hook:nn {subsubsection,3,after}{purple}
\ExplSyntaxOff
\zlocaltoc{subsection}{4}
```

<code>subsection,1,before</code>	BG:0	
6.1 font 模块		13
EG:0 <code>subsection,1,begin</code>	<code>subsubsection,1,before</code>	BG:1
6.1.1 字体机制		13
EG:1 <code>subsubsection,1,after</code>	BG:2	
6.1.2 默认字体族		16
EG:2 <code>subsubsection,3,before</code>	BG:3	
6.1.3 新建字体族		16
EG:3 <code>subsubsection,3,after</code>	BG:4	
6.1.4 切换字体		18
EG:4 BG:5		
6.1.5 $\text{\texttt{zTEX}}$ 接口		19
EG:5 <code>subsubsection,5,begin</code>	<code>subsubsection,5,end</code>	BG:6
6.1.6 杂项		23
EG:6 <code>subsection,1,end</code>	<code>subsection,1,after</code>	

案例:3 这个案例相较之上一个案例更加复杂:

<pre>\begingroup\makeatletter \tocupdatelinewidthfix \def\customtocthemecolor{teal} \ztocformat\subsection { explicit=true, code=% \noindent\fcolorbox{white}{\customtocthemecolor}{\hb@xt@\linewidthfix {\bfseries\large\color{white}}\ztocname \hspace{.75em}\relax\ztoctitle\hfill\ztocpage}% } \ztocformat\subsubsection{format+=\color{\customtocthemecolor}, name.before= \S;} \ztocgroupinsert{subsection,1,begin}% {% \begin{tcolorbox}[enhanced, sharp corners, boxrule=.5pt, colback=white, left=20pt, colframe=\customtocthemecolor, overlay={ \ornamentcorner[north west]{north west}{0} \ornamentcorner[north west]{south west}{90} \ornamentcorner[north west]{south east}{180} \ornamentcorner[north west]{north east}{270} }] \pgfornament[width = 2.5cm,color = \customtocthemecolor]{8}% \kern-6pt\relax\begin{minipage}{.75\linewidth}% } \ztocgroupinsert{subsection,1,end}% </pre>	例 79
---	-------------

```
{%
\end{minipage}%
\end{tcolorbox}%
}

\zlocaltoc{subsection}{4}
\makeatother\endgroup
```

6.1 font 模块

13

	§ 6.1.1 字体机制	13
	§ 6.1.2 默认字体族	16
	§ 6.1.3 新建字体族	16
	§ 6.1.4 切换字体	18
	§ 6.1.5 \TeX 接口	19
	§ 6.1.6 杂项	23

案例:4 我们可以使用 \ztoctgroupinsert 命令复刻 titletoc 宏包所提供的样式:

<pre>\makeatletter \def\customssstyle#1{% \ztoctgroupinsert{subsection,#1,begin}% {\raggedright\hangindent2.3em\relax\noindent\hspace{2.3em}\relax}% \ztoctgroupinsert{subsection,#1,end}{\par}% } \makeatother \customssstyle{1} \customssstyle{2} \customssstyle{3} \customssstyle{4} { \ztoctformat{\subsubsection{% explicit=true, code=%%% \textit{\ztoctname}\enskip\ztoctitle\enskip (\ztochyperpage{\ztoctpage})\ztoctiflast{}{};\enskip}}} } \ztoctformat{\subsection{% explicit=true, code = %%% \S\; \ztoctname\enskip\ztoctitle \hspace{1em}\ztochyperpage{\ztoctpage}\par}}} \begin{multicols}{2} \zlocaltoc{subsection}{4, 11, 8, 6} \end{multicols} }</pre>	例 80
---	-------------

§ 6.1 font 模块 13 【6.1.1 字体机制 (13); 6.1.2 默认字体族 (16); 6.1.3 新建字体族 (16); 6.1.4 切换字体 (18); 6.1.5 \zTEX 接口 (19); 6.1.6 杂项 (23)】	接口: 目录 (133); 6.8.9 编程接口: 模板 (146); 6.8.10 编程接口: 杂项 (148)
§ 6.8 sect 模块 81 【6.8.1 序言 (81); 6.8.2 层级/模板 (82); 6.8.3 章节标题 (83); 6.8.4 章节目录 (88); 6.8.5 使用案例 (101); 6.8.6 编程接口: 初始化 (127); 6.8.7 编程接口: 章节命令 (130); 6.8.8 编程	§ 6.5 thm 模块 40 【6.5.1 用户接口 (41); 6.5.2 定理目录 (47); 6.5.3 高级接口 (50); 6.5.4 环境钩子 (54)】 § 6.3 page 模块 30 【6.3.1 页面布局 (30); 6.3.2 页眉页脚 (31); 6.3.3 页面水印 (34); 6.3.4 杂项 (36)】

案例：5 这个案例相较之上一个案例更加复杂：

<pre>\begingroup\makeatletter % \setcounter{tocdepth}{3} \def\customtocthemecolor{SeaGreen} \ztoctformat\section { explicit=true, code=% \noindent\hspace{1.5em}\fcolorbox{white}{\customtocthemecolor}{\hb@xt@\dimexpr\linewidth-2\fboxsep-1.5em\relax {\bfseries\large\color{white}第\zhnumber{\ztoctitle}节 \hspace{.75em}\relax\ztoctitle\hfill\ztoctpage}}% } \ztoctformat\subsection{ name.before=\S\;, name.width=2.7em, format+=\color{\customtocthemecolor}, leader.sep=2pt, page.width=1em, hyper.title=true, leader.content=\textcolor{\customtocthemecolor}{.}, } \ztoctgroupinsert{section,1,before}% {% \begin{tcolorbox}[enhanced, sharp corners, boxrule=.5pt, colback=white, left=20pt, colframe=\customtocthemecolor, overlay=% \ornamentcorner{north west}{north west}{0} \ornamentcorner{north west}{south west}{90} \ornamentcorner{north west}{south east}{180} \ornamentcorner{north west}{north east}{270}] }</pre>	例 81
---	-------------

```

    }
]

\pgfornament [width = 2.5cm,color = \customtothemecolor]{10}%
\begin{minipage}{.77\linewidth}%
}

\ztoctgroupinsert{section,1,begin}{%
% \setlength{\columnsep}{0em}
\begin{multicols}{2}%
\ztoctgroupinsert{section,1,after}{%
%
\end{multicols}%
\end{minipage}%
\end{tcolorbox}%
}

\zlocaltoc{section}{6}
\makeatother\endgroup

```

第六节 zTEX 模块

12



§ 6.1 font 模块	13	§ 6.7 cmd 模块	67
§ 6.2 ref 模块	24	§ 6.8 sect 模块	81
§ 6.3 page 模块	30	§ 6.9 sclist 模块	150
§ 6.4 color 模块	37	§ 6.10 graphics 模块	154
§ 6.5 thm 模块	40	§ 6.11 counter 模块	155
§ 6.6 box 模块	58		

案例：6 这个案例复刻了 etoc 中的目录样式（参见 etoc 宏包第 39 节）：

```

1 \ztoctocgroup{section,1,before} 1
2   {\begin{longtable}{|l|l|r|}} 2
3 \ztoctocgroup{section,4,after} 3
4   {\hline\end{longtable}} 4
5 { 5
6   \ztoctocformat{section{ 6
7     explicit=true, 7
8     code = {%
9       \ztoctocfirst{\kill\hline\multicolumn{3}{|c|}{\large\bfseries Table of 9
Contents}\hline\hline\hline}%
10      \multicolumn{3}{||c||}{\bfseries 第\; \ztoctocname\; 节\enskip\ztoctitle}\% 10
11    } 11
12  } 12
13 \ztoctocformat{subsection{ 13
14   explicit=true, 14
15   code ={\hline 15
16     \textbf{\$ \ztoctocname} & \ztoctocname\enskip\ztoctitle & \ztochyperpage{\ztoctocpage} 16
\ztoctocpage} 17
17 } 17
18 } 18
19 \ztoctocformat{subsubsection{ 19
20   explicit=true, 20
21   code ={\hline 21
22     & \ztoctocname\enskip\ztoctitle & \ztochyperpage{\ztoctocpage} 22
23   } 23
24 } 24
25 \zlocaltoc{section}{1, 2, 7, 9} 25
26 } 26

```

Table of Contents
第 1 节 基本介绍

第 2 节 安装使用		
§2.1	2.1 在线模板	2
§2.2	2.2 本地安装	2
§2.3	2.3 快速开始	3
第 7 节 <i>z</i>TEX 库		
§7.1	7.1 fancy 库	157
§7.3	7.3 alias 库	163
	7.3.1 数学字体	164
	7.3.2 数学箭头	165
	7.3.3 其它符号	169
	7.3.4 数学算子	171
	7.3.5 自动括号	173
	7.3.6 微分算子	174
	7.3.7 矩阵	174
	7.3.8 编程接口	180
§7.4	7.4 slide 库	184
	7.4.1 颜色主题	185
	7.4.2 页面信息	187
	7.4.3 编程接口	191
§7.5	7.5 thm 库	197
第 9 节 TODO		

案例: 7 这个案例也是受到 etoc 宏包的启发 – 将目录展示为思维导图的形式:

```

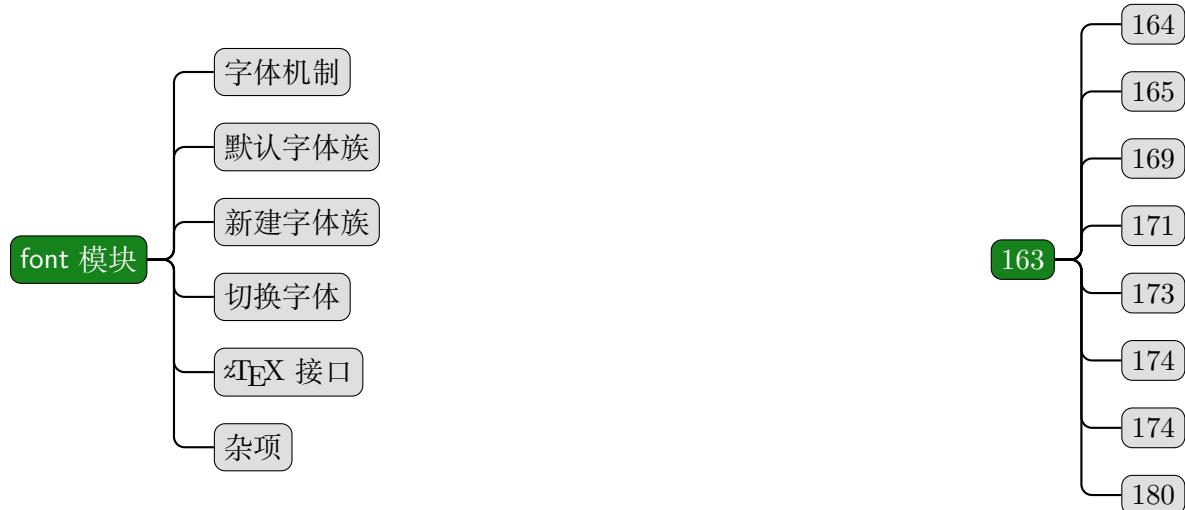
1 \definecolor{Green}{HTML}{15821b}                                1
2 \tikzset{                                         2
3   rootKey/.style={draw, rectangle, rounded corners, fill=Green, text=white}, 3
4 }                                         4
5 \ExplSyntaxOn                                         5
6 \cs_new:Npn \__toc_tree:nn #1#2                      6
7 {                                         7
8   \quark_if_no_value:nF {#1}                         8
9   {                                         9
10    \Tree[.\node[rootKey]{#1};~#2 ]                  10
11   }                                         11
12 }                                         12
13 \cs_generate_variant:Nn \__toc_tree:nn {oe}           13
14 \def\wraper#1{.{\exp_not:n {#1}}~}                14
15 \cs_new:Npn \ztoc_typeset_toctree:nnn #1#2#3        15
16 {                                         16
17   \ztoc_table_filter_key_byclass:nnnNN {#1}{#2}{#3} 17
18   \g_ztoc_keyvaltoc_seq \g_tmpb_seq                 18
19   \seq_gpop_left:NN \g_tmpb_seq \secRoot          19
20   \__toc_tree:oe { \secRoot }                      20
21   { \seq_map_function:NN \g_tmpb_seq \wraper }     21
22 }                                         22
23 \def\TocTree#1#2#3                                23
24 {                                         24
25   \exp_args:Nne \ztoc_typeset_toctree:nn          25
26   {#1}{#2}{#3}                                    26
27 }                                         27
28 \ExplSyntaxOff                                     28
29                                         29
30 \noindent\begin{tikzpicture}[                     30
31   grow'=right,                                     31
32   level distance=50pt,                            32

```

```

33     sibling distance=10pt,                                     33
34     level 1/.style={level distance=25pt},                      34
35     every tree node/.style={anchor=west, draw, rectangle, rounded corners, ↴ 35
36       fill=gray!25},
37     every level 0 node/.style={anchor=east},                     36
38     edge from parent/.style={                                     37
39       draw, thick, rounded corners,                                38
40       edge from parent path=[                                     39
41         (\tikzparentnode.east) -- +(10pt, 0pt)                  40
42         |- (\tikzchildnode.west)                                41
43     }                                                       42
44   },                                                       43
45 \TocTree{subsection}{4}{title}                                44
46 \begin{scope}[xshift=12cm]                                     45
47   \TocTree{subsection}                                         46
48   {\ztocindex{subsection}{\pkg{alias} 库}}                      47
49   {page}                                                 48
50 \end{scope}                                              49
51 \end{tikzpicture}                                         50
51

```



案例：8 这个案例相较之上一个案例更加复杂，它展示了 `\ztoct_group_parser:NNNnnnnn` 命令中 `<step code>` 的使用方法：

```

1 % \usetikzlibrary { mindmap, trees }                                1
2 \ExplSyntaxOn                                         2
3 \int_new:N \g__mindmap_color_int                      3
4 \seq_new:N \g__mindmap_data_seq                       4
5 \seq_new:N \g__mindmap_keyvaldata_seq                 5
6 \def\toclinecmd#1#2#3#4                               6
7 {                                                 7
8     % override hyperlink color.                         8
9     {\ztxlink{#1.#2}{\textcolor{white}{#3(#4)}}}        9
10 }                                              10
11 \cs_new:Npn \__ztoct_gen_mindmap_data:nn #1#2      11
12 {                                                 12
13     \ztoct_table_filter_byclass:nnNN                13
14     { #1 }{ #2 }                                     14
15     \g_ztoct_keyvaltoc_seq                          15
16     \g__mindmap_data_seq                           16
17     \ztoct_generate_keyvaltable_seq:NN              17
18     \g__mindmap_data_seq                           18
19     \g__mindmap_keyvaldata_seq                     19
20     \ztoct_group_parser:NNNnnnnn \g__mindmap_keyvaldata_seq 20
21     \toclinecmd \g_tmpa_tl                           21
22     {                                                 22
23         child [ concept~color = blue!
24             \int_eval:n{\g__mindmap_color_int*6}!green 24
25         ] \bgroup node[concept]                      25
26     }                                                 26
27     {}{}{\egroup}{\int_gincr:N \g__mindmap_color_int} 27
28 % replace '\bgroup' and '\egroup' by '{' and '}'.    28
29 \exp_args:NNo \str_set:Nn \l_tmpa_str { \g_tmpa_tl } 29
30 \exp_args:NNne \str_replace_all:Nnn \l_tmpa_str      30
31     { \bgroup }{ \char_generate:nn {123}{12} }          31

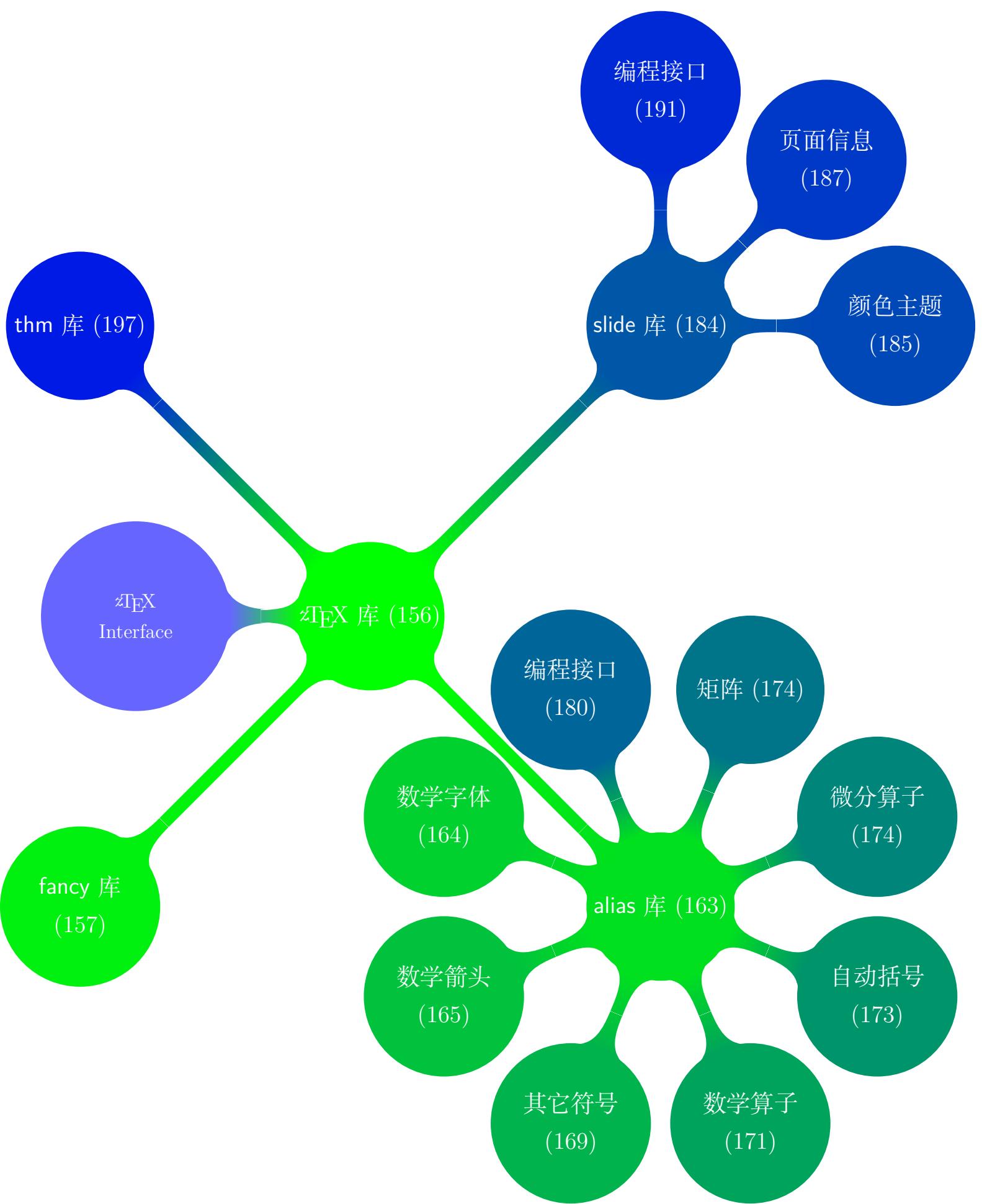
```

```

32 \exp_args:NNe \str_replace_all:Nnn \l_tmpa_str          32
33   { \egroup }{ \char_generate:nn {125}{12} }
34 \tl_gset_rescan:Nno \g_tmpa_tl                         33
35   { \cctab_select:N \c_document_cctab }
36   { \l_tmpa_str }                                       34
37 }
38 \cs_new:Npn \__tkz_mind_map:n #1                      35
39 {
40   \tl_if_empty:nF {#1}                                 36
41   {
42     \node[concept]                                     37
43       {\color{white}\ztes{}~Interface}                 38
44     #1;
45   }
46 }
47 \newcommand{\mindmap}[2]                                39
48 {
49   \__zto_gen_mindmap_data:nn                          40
50   { #1 }{ #2 }
51   \exp_args:No \__tkz_mind_map:n                     41
52   { \g_tmpa_tl }
53 }
54 \ExplSyntaxOff                                         42
55 \begin{tikzpicture}[                                43
56   mindmap, grow cyclic,                            44
57   text width=2cm, align=flush center,             45
58   nodes={concept}, concept color=blue!60,         46
59   root concept/.append style={                    47
60     text width=4cm, font=\Large                  48
61   },                                              49
62   level 1 concept/.append style={                50
63     font=\normalsize, color=white                51
64   },

```

```
65   level 1/.append style={                                65
66     level distance=5cm, sibling angle=45,              66
67     text width=3cm, font=\Large                         67
68   },                                                 68
69   level 2/.append style={                                69
70     level distance=9cm, sibling angle=90,             70
71     text width=3cm, font=\Large                         71
72   },                                                 72
73   level 3/.append style={                                73
74     level distance=5cm, sibling angle=45,             74
75     text width=3cm, font=\Large                         75
76   },                                                 76
77 ]                                                 77
78 \mindmap[section]{7}                                78
79 \end{tikzpicture}                                79
```



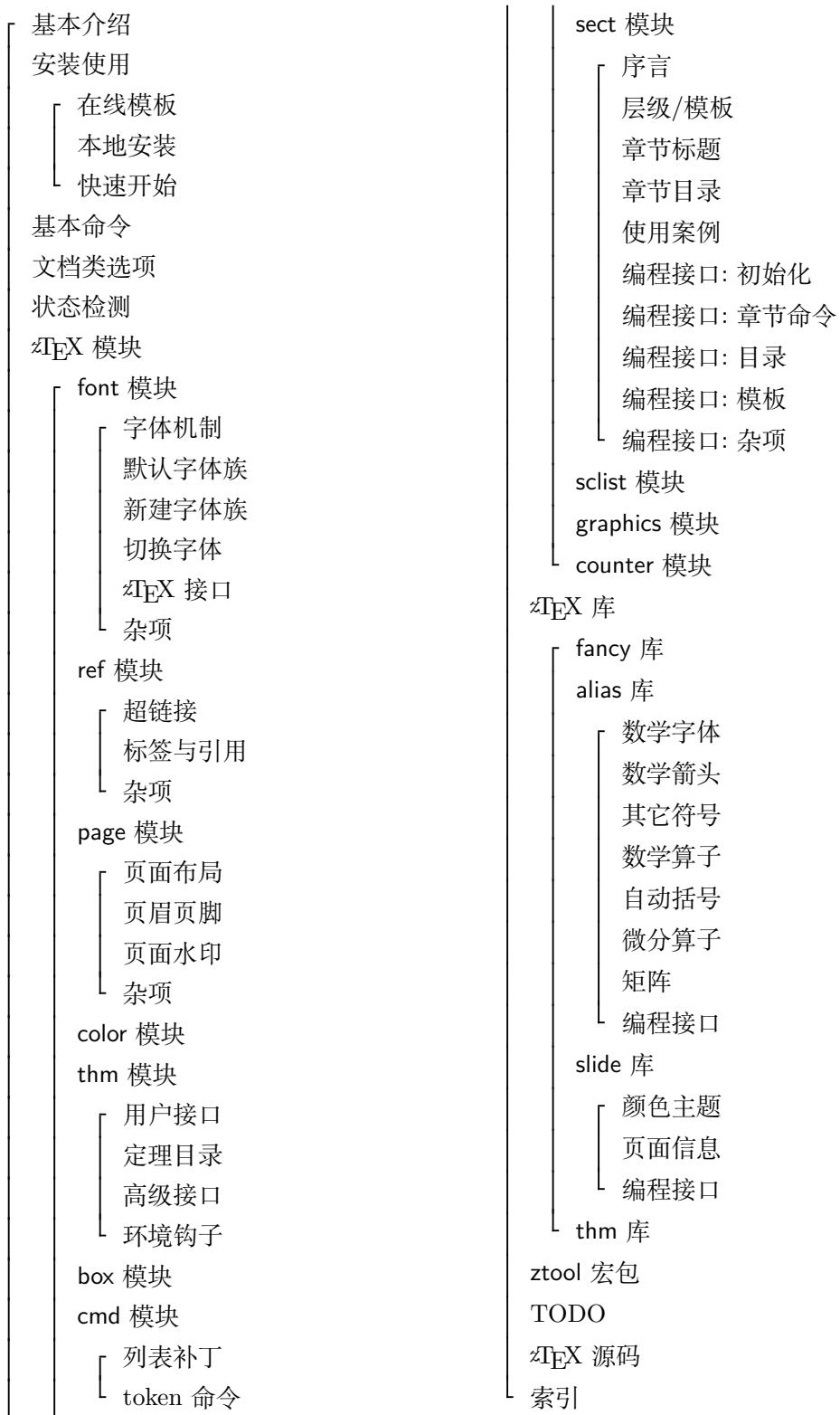
案例：9 下面这个案例展示了 \ztociffirst, \ztociflast 以及 \ztocdepth 等命令的使用方法：

```

1 \newcommand{\nbraket}{}
2 { \makebox[0pt]{\rule[-7.5pt]{.75pt}{19pt}} }
3 \newcommand{\ubraket}{}
4 {
5   \makebox[0pt]{}
6   \rule[-7pt]{.75pt}{10pt}
7 }
8 \makebox[0pt][1]{}
9   \kern-.375pt\raise3pt\hbox{\rule{3pt}{.75pt}}
10 }
11 }
12 \newcommand{\bbraket}{}
13 {
14   \makebox[0pt]{\rule[3pt]{.75pt}{10pt}}
15   \makebox[0pt][1]
16   { \kern-.375pt\raise3pt
17     \hbox{\rule{3pt}{.75pt}} }
18 }
19 \newcommand{\showbar}{}
20 {
21   \prg_replicate:nn {\ztocdepth - 2}
22   { \kern20pt \nbraket }
23   \kern20pt \ztociffirst { \ubraket }
24   { \ztociflast{\bbraket}{\nbraket} }
25 }
26 \ztocformat{\section, \subsection, \subsubsection}
27 {
28   explicit=true,
29   code = {
30     \noindent
31     \prg_replicate:nn {\ztocdepth-1}

```

```
32  {
33      \hskip 20pt\relax
34  }
35  \llap{\smash{\showbar}}
36  \kern10pt
37  \ztoctitle\par
38 }
39 }
40 \ExplSyntaxOff
41 {
42 \ztocformat\subsection{ignore.name={10.}}
43 \ztocformat\subsubsection{ignore.name={10.}}
44 \multicolcontents{2}
45 }
```



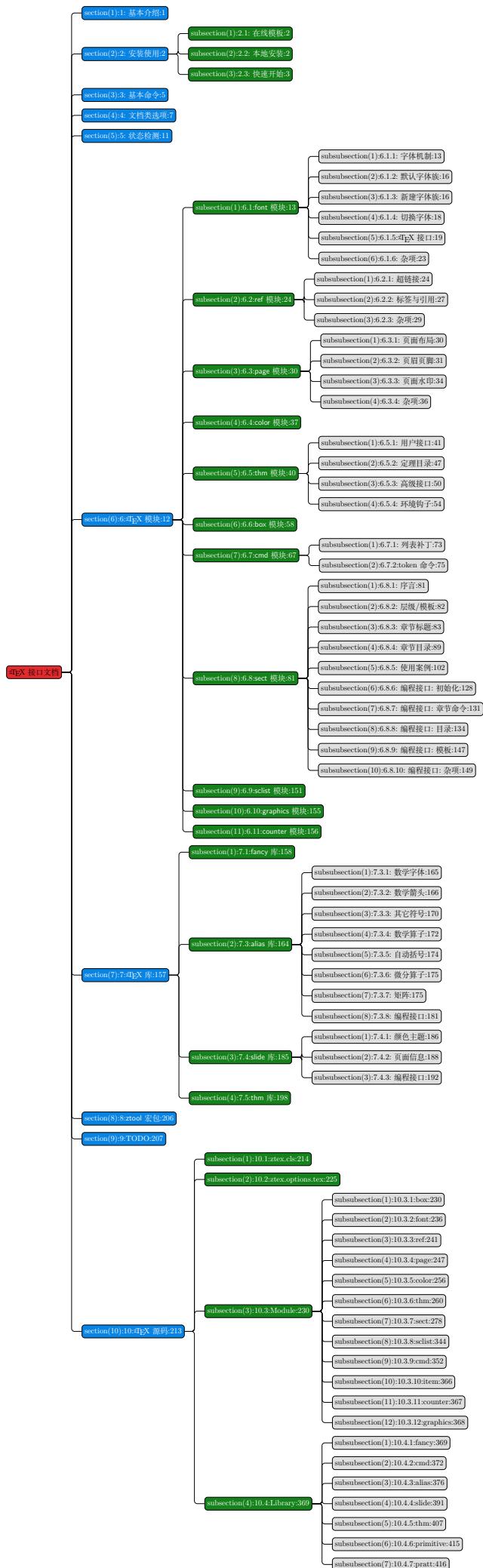
案例：10 下面这个案例相较之上一个案例更加复杂，但它展示了 \ztoct_group_parser:NNNnnnnn 命令的强大和普适性：

```

1 % \usepackage{tikz}                                     1
2 % \usepackage{tikz-qtree}                                2
3 % \usepackage{tikz-qtree-patch}                           3
4 \definecolor{Red}{HTML}{e32b2d}                           4
5 \definecolor{Green}{HTML}{15821b}                          5
6 \definecolor{Blue}{HTML}{0984e3}                           6
7 \tikzset{                                              7
8   section/.style={draw, rectangle, rounded corners, fill=Red}, 8
9   subsection/.style={draw, rectangle, rounded corners, fill=Blue, text=white}, 9
10  subsubsection/.style={draw, rectangle, rounded corners, fill=Green, ↘ 10
    text=white},
11 }                                              11
12 \ExplSyntaxOn                                         12
13 % \def\toclinecmd#1#2#3#4{{#1:#2:#3:#4}~}           13
14 \def\toclinecmd#1#2#3#4{\gparserclass(\gparserindex):#2:#3:#4}~} 14
15 \ztoct_group_parser:NNNnnnnn \g_ztoct_keyvaltoc_seq 15
16 \toclinecmd \g_tmpa_tl {[.}{\}{\}{~]}{}{}           16
17 \def\TocTree                                         17
18 {                                              18
19   \exp_args:Nno \__toc_tree:nn                      19
20   {\ztex{}~接口文档}                                20
21   {\g_tmpa_tl}                                      21
22 }                                              22
23 \cs_new:Npn \__toc_tree:nn #1#2                   23
24 {                                              24
25   \quark_if_no_value:nF {#1}                         25
26   {                                              26
27     \Tree[.\node[section]{#1};~#2 ]                  27
28   }                                              28
29 }                                              29
30 \ExplSyntaxOff                                       30

```

```
31
32 \thispagestyle{empty}          31
33 \begin{tikzpicture}[           32
34   grow'=right, level distance=1cm,      33
35   sibling distance=10pt,             34
36   every tree node/.style = {        35
37     anchor=west, outer sep=0pt, draw, rectangle,      36
38     rounded corners, fill=gray!25      37
39 },                                38
40   every level 1 node/.style = {       39
41     subsection                   40
42 },                                41
43   every level 2 node/.style = {       42
44     subsubsection                43
45 },                                44
46   edge from parent/.style={        45
47     draw, thick, rounded corners,    46
48   edge from parent path={        47
49     (\tikzparentnode.east) -- +(.5cm, 0pt)      48
50     |- (\tikzchildnode.west)        49
51   },                                50
52 },                                51
53 ]                                 52
54 \TocTree                           53
55 \end{tikzpicture}                  54
```



6.8.6 编程接口: 初始化

本小节描述的命令在章节命令或目录相关的制作过程中都是不可或缺的, 我们在这里对它们进行一个统一规范的描述.

\c_zsect_level_leagcy_prop

New: 2025-09-03

该变量记录了原 $\text{\LaTeX} 2\epsilon$ 中 (常规) 章节的层级信息, 此变量目前未被使用.

\g_zsect_level_int
\c_zsect_level_prop
\c_zsect_level_clist
\c_zsect_level_tl

New: 2025-09-03

这些变量记录了文档中的常规章节命令信息 (不包括 “`figure`, `table`, ... 等), 在任何情况下, 用户都不应该修改它们. `\g_zsect_level_int` 表示当前文档中常规章节类型的数量; `\c_zsect_level_prop` 记录了每一个常规章节类型对应的层级.

\c_ztoc_special_level_prop
\c_ztoc_special_level_clist

New: 2025-09-03

这两个变量记录了文档中的非常规 (章节) 命令层级信息, 比如 `figure`, `table`, ... 等.

\c_ztoc_table_types_clist
\c_ztoc_table_types_prop

New: 2025-09-10

这两个变量记录了非常规 (章节) 目录文件的后缀. `\c_ztoc_table_types_prop` 记录了从 “`figure`, `table`, ...” 到目录文件后缀的映射, 其中 “`toc`” 对应的键 (key) 为 “`sect`”.

\zsect_config_sync:nn
New: 2025-09-03

\zsect_other_config_sync:nn {\<class>} {\<level>}

此命令用于同步章节命令和目录相关的 (初始化) 变量.

\zsect_class_level_remap:n \zsect_class_level_remap:n {\<keyval>}

New: 2025-09-03

此命令封装自上述的 `\zsect_config_sync:nn` 命令, 加入了错误处理, 同步了一些其余的变量. 当用户需要自定义章节或目录类型时, 请使用此命令进行同步 (除非你清楚相关原理, 否则不建议使用 `\zsect_config_sync:nn` 命令进行同步).

NOTE: 用户层面的 `\zseclevelmap` 基于此命令.

```
\ztoc_get_class_level_expandable:n      * \ztoc_get_class_level_expandable:n {{class}}
\ztoc_get_class_level_expandable:(o|e) *
```

New: 2025-09-03

此命令会返回当前文档类中 *<class>* 对应的层级, 为一个整数.

```
\ztoc_get_class_level:Nn      \ztoc_get_class_level:Nn <macro> {{class}}
\ztoc_get_class_level:(No|Ne)
```

New: 2025-09-03

此命令会返回当前文档类中 *<class>* 对应的层级, 为一个整数, 其被置于 *<macro>* 这个宏中.

`\g_ztoc_toc_iow` zTEX 预先创建了这些 stream 接口用于目录文件的写入操作. 它们的含义如下:

- | | | |
|------------------------------|---|--|
| <code>\g_ztoc_lof_iow</code> | • <code>\g_ztoc_toc_iow</code> : (章节) 目录; | • <code>\g_ztoc_lom_iow</code> : 定理目录; |
| <code>\g_ztoc_lot_iow</code> | • <code>\g_ztoc_lof_iow</code> : 图片目录; | • <code>\g_ztoc_loa_iow</code> : 算法目录; |
| <code>\g_ztoc_log_iow</code> | • <code>\g_ztoc_lot_iow</code> : 表格目录; | • <code>\g_ztoc_lol_iow</code> : 代码目录. |
| <code>\g_ztoc_lom_iow</code> | • <code>\g_ztoc_log_iow</code> : 术语目录; | |
| <code>\g_ztoc_loa_iow</code> | | |
| <code>\g_ztoc_lol_iow</code> | | |

NOTE: 除非你清楚相关原理, 否则建议保持这些变量的默认设置.

`\g_ztoc_toc_iow_bool` 这些 bool 变量用于检测相应的目录写入接口是否可用, 该类型的目录启用后, 对应的 bool 变量值为 true.

`\g_ztoc_lof_iow_bool`

`\g_ztoc_lot_iow_bool`

`\g_ztoc_log_iow_bool`

`\g_ztoc_lom_iow_bool`

`\g_ztoc_loa_iow_bool`

`\g_ztoc_lol_iow_bool`

New: 2025-09-03

NOTE: 除非你清楚相关原理, 否则建议保持这些变量的默认设置.

\g_ztoc_toc_seq
\g_ztoc_lof_seq

这些变量记录了全局目录数据, 用户层面的 \tableofcontents, \multicolcontents 命令均基于这里的 \g_ztoc_toc_seq 变量.

\g_ztoc_lot_seq

\g_ztoc_log_seq

\g_ztoc_lom_seq

\g_ztoc_loa_seq

\g_ztoc_lol_seq

New: 2025-09-03

NOTE: 除非你清楚相关原理, 否则建议保持这些变量的默认设置.

\g_ztoc_keyvaltoc_seq

\g_ztoc_keyvallof_seq

\g_ztoc_keyvallot_seq

\g_ztoc_keyvallog_seq

\g_ztoc_keyvallom_seq

\g_ztoc_keyvalloa_seq

\g_ztoc_keyvallol_seq

New: 2025-09-03

这些变量记录了对应的目录数据, 它们以键值的形式存储, 主要用于目录的筛选.

比如, \ztoc_table_filter_byclass:nnNN 命令, 其依赖于这里的 \g_ztoc_keyvaltoc_seq 变量.

NOTE: 除非你清楚相关原理, 否则建议保持这些变量的默认设置.

\g_ztoc_localtoc_seq

\g_ztoc_locallof_seq

\g_ztoc_locallot_seq

\g_ztoc_locallog_seq

\g_ztoc_locallom_seq

\g_ztoc_localloa_seq

\g_ztoc_locallol_seq

New: 2025-09-03

这些变量用于局部目录的排版. 比如, 用户层面的 \zlocaltoc 命令, 其筛选得到的目录数据保存于 \g_ztoc_localtoc_seq 这个变量中.

NOTE: 除非你清楚相关原理, 否则建议保持这些变量的默认设置.

6.8.7 编程接口: 章节命令

本小节描述的命令均与章节命令相关, 涉及到章节命令的创建, 样式自定义, 层级调整以及章节命令的一些附属命令.

书签管理 考虑到 tagged pdf 支持, 目前和 bookmark 相关的接口命令较少, 后续会有补充.

\zsect_bookmark_add:nnn \zsect_bookmark_add:nnn {⟨level⟩}{⟨content⟩}{⟨anchor⟩}
\zsect_bookmark_add:(ene|eee)

New: 2025-09-03

此命令封装自 hyperref 宏包, 用于手动添加书签.

marks 后续会出现 “class” 和 “mark class” 两个词, 这里做一个简短的说明: 前者表示章节命令 class, 可以叫做 “title class”; 后者表示 mark 中的 class 名称.

\zsect_mark_new_class_safe:nn \zsect_mark_new_class_safe:nn {⟨bool⟩}{⟨mark class⟩}

New: 2025-09-03

此命令用于建立新的 mark class, 如果 ⟨mark class⟩ 已存在, 则该命令会抛出错误; ⟨bool⟩ 为 \c_true_bool 时会额外创建 “⟨mark class⟩-nonempty” 这个 mark class.

\zsect_right_mark_insert:n \zsect_right_mark_insert:n {⟨content⟩}

New: 2025-09-03

此命令会将 ⟨content⟩ 插入 “ztex-right” 和 “ztex-right-nonempty” (如果 ⟨content⟩ 非空) 这两个 mark class 中.

\zsect_mark_insert:nn \zsect_mark_insert:nn {⟨class⟩}{⟨content⟩}

New: 2025-09-03

此命令用于更新 mark 列表 (其会自动处理 nonempty mark class 中的内容), 和 L^AT_EX 2_ε 中的 \markright, \markboth 作用类似. ⟨class⟩ 表示标题的类型, 可选值有 chapter, section, subsection, ... 等; ⟨content⟩ 为自定的 mark 内容.

注意: 在 article 中, \zsectmarkinsert{section}{content} 的作用相当于原始的 \markboth{content}{} 命令; 但是在 book 文档类中, 其作用相当于 \markright{content} 命令.

```
\zsect_mark_user_insert:nn      \zsect_mark_user_insert:nn {\<class>}{\<content>}
\zsect_mark_user_insert:(Vn|ee)
```

New: 2025-09-03

此命令只能用于向新建立的 $\langle class \rangle$ 中插入 $\langle content \rangle$, 不会影响原始的几个 mark class(其会自动处理 nonempty mark class 中的内容). 比如, 运行命令 $\backslash zsect_class_level_remap:n \{book=0\}$ 后, zTEX 随即便创建了 “book” 这个 $\langle class \rangle$ 对应的 mark class; 使用 $\backslash zsect_mark_user_insert:nn \{book\}\{XXX\}$ 命令即可向 “book” 对应的这个 mark class 中插入内容 “XXX”.

NOTE: 也可以使用上述的 $\backslash zsect_mark_insert:nn$ 命令向新建立的 mark class 中插入内容.

```
\zsect_markclass_lower_empty:n    \zsect_markclass_lower_empty:n {\<class>}
\zsect_markclass_lower_empty:(V|o|e)
```

New: 2025-09-03

此命令会向其下 (level 值比 $\langle class \rangle$ 大的) 的所有 mark class 中插入空内容. 因为 zTEX 目前维护了 4 个主要的 mark class, 所以它会忽略所有 level 层级大于 4 的 title class.

$\backslash zsect_robust_left_mark:$ 这两个命令相较之原始的 $\backslash leftmark$ 和 $\backslash rightmark$ 命令更加的实用和健壮.
 $\backslash zsect_robust_right_mark:$

New: 2025-09-03

章节命令 考虑到 tagged pdf 支持, 目前和章节命令相关的接口命令较少, 后续会有补充.

```
\zsect_once_title:nnnnn          \zsect_once_title:nnnnn {\<keyval>}
\zsect_once_title:(nonnn|nennn|ooooo|eeeeee)  {\<class>}{\<bool>}{\<toc-content>}{\<sec-content>}
```

New: 2025-09-08

此命令用于排版一次性的标题, 不会影响其它标题格式. $\langle keyval \rangle$ 用于指定标题的属性, 可用的键值列表请参见: [节 \(6.8.3\)](#); $\langle class \rangle$ 用于指定标题的类别, 可选值有 “section, chapter, ...” 等 (所有位于 $\backslash c_zsect_level_clist$ 中的 $\langle class \rangle$ 均可); $\langle bool \rangle$ 用于指定该标题是否需要编号, 当其为 $\backslash c_true_bool$ 时, 不显示编号, 为 $\backslash c_false_bool$ 时显示编号; $\langle toc-content \rangle$ 用于指定目录中的内容, 可以置为空, 此时目录中的该条目使用 $\langle sec-content \rangle$; $\langle sec-content \rangle$ 用于指定标题内容.

```
\zsect_define_title:Nnn          \zsect_define_title:Nnn <class> {<style>}{{<keyval>}}
\zsect_define_title:(Non|Nen|cnn|con|cen)
```

New: 2025-07-06

此命令用于定义标题, 所有可用的键值列表参见节首说明: 节 (6.8.1). <class> 可以是 “\part, \section, \subsection” 等. <style> 用于指定新建立的章节命令所属的样式. 备注: 如果该 <class> 目录条目的 instance 不存在, 此时用户需要手动指定, 请参见 \zsecdefine 命令中的设置样例.

```
\zsect_caption_use:nnn          \zsect_caption_use:nnn <class> {<format>}{{<content>}}
\zsect_caption_use:(ooo|eee)
```

New: 2025-09-07

Updated: 2025-09-10

此命令用于手动添加 caption, 它会主动调用 \zsect_add_<class>_line:eeee 命令添加目录. <class> 可选值有 “figure, table, theorem, lstlisting, algorithm, glossary”; <format> 用于指定 caption 的格式, 使用 #1 表示其前缀, 使用 #2 表示 caption 的内容; <content> 为 caption 的内容, zTEX 会自动为其增加前缀: \fnum@<class>. (当 <content> 为空时, 中间的冒号 - “:” 不会显示). 备注: <content> 中的脆弱命令可以不用保护.

6.8.8 编程接口: 目录

本小节描述目录相关的编程接口, 它们与目录的: 启用, 更新以及格式化相关. 基于这些命令, 用户可以更加方便地去控制目录的生成与排版.

NOTE: zsect 模块重定义了原始的 \numberline 和 \contentsline 命令.

\ztoc_enable_table:nn \ztoc_enable_table:nn {<file>} {<table>}
\ztoc_enable_table_swap:nn \ztoc_enable_table_swap:nn {<table>} {<file>}

New: 2025-09-03

此二命令用于控制启用的目录类型, 只有当 `<table>` 类型的目录启用后, 用户才能在后文中使用 `<table>` 类型的目录; `<file>`(不能添加文件后缀) 和 `<table>` 的格式和含义与 `\ztoc_generate_table_seq:nn` 一致.

NOTE: 此命令基于前述的 \ztoc_generate_table_seq:nn 命令.

\ztoc_stop_table:n \ztoc_stop_table:n {<table>}

New: 2025-09-03

此命令会停止目录的收集, 它之后的所有目录数据均不会被记录, 用户应慎用此命令. `<table>` 可选值有 “toc, lof, lot” 等.

\@dottedtocline
 {\<level>} {\<indent>} {\<name width>} {\<title>} {\<page>}

New: 2025-09-06

此命令和 LATEX 2 ϵ 中的 `\@dottedtocline` 定义和作用完全一致. 备注: 更推荐用户使用后续的 `\dottedtocline:nnnnn` 命令.

\dottedtocline:nnnnn
 {\<level>} {\<indent>} {\<name width>} {\<title>} {\<page>}

New: 2025-09-03

此命令基于后续的 `\zdottedtocline:nnnnnnnn` 命令, 用于输出目录条目. 如果 `<title>` 中含有 `\numberline` 命令, 此时 `<name width>` 用于调整 `<name>` 的宽度; 如果没有, 那么 `<name width>` 会变为当前条目的第 2 行到最后一行的 `\leftskip` 值.

注意: 在 LATEX 2 ϵ 的原始 `\dottedtocline` 命令中, `<name width>` 被称为 “num width”.

NOTE: 该命令之后可能会使用 l3galley 进行重写.

```
\zdottedtocline:nnnnnnnn
```

New: 2025-09-03

```
\zdottedtocline:nnnnnnnnn  
 {<level>} {<indent>} {<tocrmarg>}  
 {<name width>} {<title>} {<leader>}  
 {<page spec>} {<endline>} {<before skip>}
```

相较于上述的 \dottedtocline:nnnn 命令, 此命令更加灵活. *<page spec>* 用于指定 leader 后的内容; *<endline>* 会插入到行尾, 可以用于控制目录条目是否换行; *<before skip>* 用于设置目录前的垂直间距.

注意: 在 LATEX 2_ε 的原始 \dottedtocline 命令中, *<name width>* 被称为 “num width”.

NOTE: 该命令之后可能会使用 l3galley 进行重写.

下面这个案例展示了 \dottedtocline:nnnn 和 \zdottedtocline:nnnnnnnn 两个命令的使用方法:

例 82

```
% \usepackage{lipsum}
\ExplSyntaxOn\makeatletter
\let\TTTa\dottedtocline:nnnnn
\let\TTTb\zdottedtocline:nnnnnnnn
\def\ltxtocleader{
    \leaders\hbox{$\mkern \dotsep mu \hbox{.} \mkern \dotsep mu$}\hfill
}
\def\tocsepline{\par\noindent\dotfill\par}
\makeatother\ExplSyntaxOff

\tocsepline
\TTTa{2}{2em}{8em}{Test Title \fbox{A}}{99}
\TTTa{2}{2em}{6em}{\lipsum[1][1-3]}{100}
\TTTa{2}{2em}{4em}{\numberline{1.1.3}\lipsum[1][1-3]}{111}

\tocsepline
\TTTb{2}{2em}{3em}{6em}{\lipsum[1][1-3]}\ltxtocleader{100}\par{2em plus 10pt}
\TTTb{2}{2em}{6em}{6em}{\numberline{1.1.3}\lipsum[1][1-3]}\ltxtocleader{100}\par{2em plus 10pt}
```

Test Title [A]

99

	Lore	m ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris.	100
1.1.3	Lore	m ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris.	111
<hr/>			
	Lore	m ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris.	100
1.1.3	Lore	m ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adip- iscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris.	111
<hr/>			

\ztoc_once_tocline:nnnn	\ztoc_once_tocline:nnnn {<keyval>}
\ztoc_once_tocline:(oooo neee oooo eeee)	{<toc depth>}{{<name>}{<title>}}{<page>}

New: 2025-09-08

此命令用于排版一次性的目录, 不会影响其它目录条目. <keyval> 的可用键值列表请参见: 节 (6.8.4); <toc depth> 用于指定该条目所处的目录层级; <name>, <title> 和 <page> 的含义在之前已经做过说明, 这里不在复述.

NOTE: 此命令不能直接使用, 其依赖于 \ztoc@current@class 这个变量; 用户需首先将 \ztoc@current@class 定义为 “section, figure, …” 等 <class> 后, 才能正常使用此命令.

\zsect_add_toc_line:nnnn	\zsect_add_toc_line:nnnn
\zsect_add_toc_line:(oooo nnee nnoe eeoe eeee)	{<class>}{{<name>}{<title>}}
	{<page>}{<anchor>}

New: 2025-09-03

该命令用于向文件 \jobname.toc 中添加一条目录条目, 如果 toc 没有启用, 则该命令不会进行任何操作; 上述各个参数的含义请参见 节 (6.8.1), 这里不再复述.

\zsect_add_table_line:nnnn	\zsect_add_table_line:nnnn
\zsect_add_table_line:(oooo eeee)	{<class>}{{<name>}{<title>}}
	{<page>}{<anchor>}

New: 2025-09-03

此命令与 \zsect_add_toc_line:nnnn 命令类似, 但写入的目录文件为: \jobname.lot.

\zsect_add_figure_line:nnnn	\zsect_add_figure_line:nnnn
\zsect_add_figure_line:(oooo eeee)	{<class>}{{<name>}{<title>}}
	{<page>}{<anchor>}

New: 2025-09-03

此命令与 \zsect_add_toc_line:nnnn 命令类似, 但写入的目录文件为: \jobname.lof.

\zsect_add_theorem_line:nnnn	\zsect_add_theorem_line:nnnn
\zsect_add_theorem_line:(oooo eeee)	{<class>}{{<name>}{<title>}}
	{<page>}{<anchor>}

New: 2025-09-06

此命令与 \zsect_add_toc_line:nnnn 命令类似, 但写入的目录文件为: \jobname.lot.

\zsect_add_lstlisting_line:nnnn	\zsect_add_lstlisting_line:nnnn
\zsect_add_lstlisting_line:(oooo eeee)	{<class>}{{<name>}{<title>}}
	{<page>}{<anchor>}

New: 2025-09-06

此命令与 \zsect_add_toc_line:nnnn 命令类似, 但写入的目录文件为: \jobname.loi.

```
\zsect_add_glossary_line:nnnn          \zsect_add_glossary_line:nnnn
\zsect_add_glossary_line:(oooo|eeee)    {\langle class\rangle}{\{\langle name\rangle\}{\langle title\rangle\}}
                                         {\langle page\rangle}{\langle anchor\rangle}
```

New: 2025-09-06

此命令与 `\zsect_add_toc_line:nnnn` 命令类似, 但写入的目录文件为: `\jobname.log`.

NOTE: 此命令现在还未完全适配, 用户暂时不要使用.

```
\zsect_add_algorithm_line:nnnn          \zsect_add_algorithm_line:nnnn
\zsect_add_algorithm_line:(oooo|eeee)    {\langle class\rangle}{\{\langle name\rangle\}{\langle title\rangle\}}
                                         {\langle page\rangle}{\langle anchor\rangle}
```

New: 2025-09-06

此命令与 `\zsect_add_toc_line:nnnn` 命令类似, 但写入的目录文件为: `\jobname.loa`.

```
\zsect_add_to_table:nn                  \zsect_add_to_table:nn {\langle table\rangle}{\{\content\}}
\zsect_add_to_table:(no|oo|ne|ee)
```

New: 2025-09-03

此命令和上述的 `\zsect_add_toc_line:nnnn` 命令类似, 如果类型为 `\langle table\rangle` 的目录没有启用, 则该命令不会进行任何操作; `\langle content\rangle` 为写入的内容, 形式通常为:

`\contentsline{\class}{\{\name\}{\title\}}{\page}{\anchor}`
`\langle table\rangle` 为 `\langle table\rangle` 类型, 可选值有 “toc, lot, lof, ...” 等.

```
\ztoc_lcmd_setup:nn                   \ztoc_lcmd_setup:nn {\langle class\rangle}{\langle level\rangle}
\ztoc_lcmd_setup:(oo|ee)
```

New: 2025-09-03

此命令用于创建目录中相应的 `\l@{\class}` 命令, 应用于 `chapter`, `section` 这样的常规 `class`; `\langle class\rangle` 中不包含 “\”, `\langle level\rangle` 为一个整数.

```
\ztoc_special_lcmd_setup:nn          \ztoc_special_lcmd_setup:nn {\langle class\rangle}{\langle level\rangle}
\ztoc_special_lcmd_setup:(oo|ee)
```

New: 2025-09-03

此命令用于创建目录中相应的 `\l@{\class}` 命令, 应用于 `figure`, `table` 这样的非常规 `class`; `\langle class\rangle` 中不包含 “\”, `\langle level\rangle` 为一个整数.

```
\ztoc_generate_table_seq:nn          \ztoc_generate_table_seq:nn {\langle file\rangle}{\langle table\rangle}
```

New: 2025-09-03

此命令用于生成目录对应的 seq 数据 (变量 `\g_ztoc_{\table}_seq` 和变量 `\g_ztoc_keyval{\table}_seq`). `\langle file\rangle` 为文件名, 不能 包含文件的拓展名; `\langle table\rangle` 为目录类型, 所有可选值为: “toc, lot, lof, lom, loa, log, lol”, 分别代表 “(章节) 目录, 表格目录, 图片目录, 定理目录, 算法目录, 术语目录, 代码目录”.

```
\ztoc_generate_keyvaltable_seq:NN \ztoc_generate_keyvaltable_seq:NN <ori seq> <seq>
\ztoc_generate_keyvaltable_seq:CC
```

New: 2025-09-19

此命令用于从 `<ori seq>` 生成 keyval seq 变量 `<seq>` (即, 变量 `\g_ztoc_keyval(table)_seq`), 且其赋值是全局的. `<ori seq>` 可以使用后续的目录筛选命令生成, 如: `\ztoc_table_filter_byclass:nnNN`; 也可以使用 ztool 提供的 `\ztool_read_file_as_seq:nnN` 命令生成.

```
\ztoc_generate_keyvaltable_seq:nN \ztoc_generate_keyvaltable_seq:nN {{file}} <seq>
\ztoc_generate_keyvaltable_seq:(nc|oN|eN)
```

New: 2025-09-03

此命令用于从 `<file>` 生成 keyval seq 数据 (变量 `\g_ztoc_keyval(table)_seq`), 且其赋值是全局的; `<file>` 中 必须 包含文件拓展名, 该文件中保存的目录类型可以是: “(章节) 目录, 表格目录, 图片目录, 定理目录, 算法目录, 术语目录”; 生成 keyval(`seq`) 数据保存于 `<seq>` 变量中.

NOTE: 前述的 `\ztoc_generate_table_seq:nn` 命令便是基于此命令和 ztool 宏包中的 `\ztool_gread_file_as_seq:nnN` 命令

```
\ztoc_table_filter_key_byclass:nnnNN \ztoc_table_filter_key_byclass:nnnNN
\ztoc_table_filter_key_byclass:(oooNN|eeeNN|nnncc|eeecc) {{class}} {{index}} {{key}}
                                                               <seq> <filter seq>
```

New: 2025-09-12

此命令会从 `<seq>` 变量中筛选目录条目, 并将筛选结果保存在 `<filter seq>` 中 (该赋值是全局的). 筛选规则由 `<class>` 和 `<index>` 指定: 筛选目录条目 `<key>` 字段的值 (筛选该条目及其包含的所有子目录); `<class>` 的可选值有 “`chapter`, `section`, ...” 等; `<index>` 为一个整数, 表示所有 `<class>` 条目的中该条目的绝对次序 (更加详细的介绍可以参见 `\zlocaltoc` 命令); `<key>` 的可选值有: “`class`, `name`, `title`, `page`, `anchor`, `raw`”.

\ztoc_table_filter_byclass:nnNN
\ztoc_table_filter_byclass:(nncc|neNN|enNN|eeNN|eeCC)
New: 2025-09-03
Updated: 2025-09-12

\ztoc_table_filter_byclass:nnNN
{\langle class \rangle}{\langle index \rangle}
\langle seq \rangle \langle filter seq \rangle

此命令基于上述的 \ztoc_table_filter_key_byclass:nnnNN 命令, 用于从 $\langle seq \rangle$ 变量中筛选目录条目, 并将筛选结果保存在 $\langle filter seq \rangle$ 中 (该赋值是全局的). 筛选规则由 $\langle class \rangle$ 和 $\langle index \rangle$ 指定: 筛选的是 “raw” 字段对应的值; $\langle class \rangle$ 的可选值有 “chapter, section, ...” 等; $\langle index \rangle$ 为一个整数, 表示所有 $\langle class \rangle$ 条目的中该条目的绝对次序 (更加详细的介绍可以参见 \zlocaltoc 命令).

\ztoc_table_filter_bynametitle:nnNN
\ztoc_table_filter_bynametitle:(eeNN|nncc|eeCC)
New: 2025-09-12

\ztoc_table_filter_bynametitle:nnNN
{\langle name \rangle}{\langle title \rangle}
\langle seq \rangle \langle filter prop \rangle

此命令会从 $\langle seq \rangle$ 变量中筛选目录条目, 并将筛选结果保存在 $\langle filter prop \rangle$ 中 (该赋值是全局的). $\langle name \rangle$ 和 $\langle title \rangle$ 同时匹配的条目才会被筛选; $\langle filter prop \rangle$ 表示筛选结果对应的键值 (prop) 变量, 如果不存在则返回空的键值变量; $\langle filter prop \rangle$ 提供的键值可以参见: [段落 \(6.8.5.1\)](#) 中 data.ptoc 文件.

NOTE: $\langle name \rangle$ 和 $\langle title \rangle$ 比较的是字符串本身, 而不是 token 的比较; 所以部分情况下, 用户需要将它们二者提前展开.

\ztoc_tocline_index_byclasstitle:nnnN ☆
\ztoc_tocline_index_byclasstitle:(nnnc|eeeN|eeeC) ☆
New: 2025-09-15

\ztoc_tocline_index_byclasstitle:nnnN
{\langle class \rangle}{\langle title \rangle}
{\langle bool \rangle}{\langle seq \rangle}

此命令用于确定目录条目在 $\langle seq \rangle$ 变量中索引, 并且在 e-type 中可以被完全展开. 目录条目由 $\langle class \rangle$ 和 $\langle title \rangle$ 确定, 二者需要同时匹配; 如果 $\langle seq \rangle$ 中没有匹配的条目, 此命令总是返回一个小于零的整数值; 当 $\langle bool \rangle$ 为 \c_true_bool 时, 此命令返回**相对**索引, 即该条目在所有相同 $\langle class \rangle$ 目录条目中的索引; 当 $\langle bool \rangle$ 为 \c_false_bool 时, 此命令返回**绝对**索引, 即该条目在整个目录中的所用, 不考虑 $\langle class \rangle$.

\ztoc_tocline_index_bynametitle:nnN	☆	\ztoc_tocline_index_bynametitle:nnN
\ztoc_tocline_index_bynametitle:(nnc eeN eec)	☆	{⟨name⟩}{⟨title⟩} ⟨seq⟩

New: 2025-09-12

此命令用于确定目录条目在 ⟨seq⟩ 变量中绝对索引, 并且在 e-type 中可以被完全展开. 目录条目由 ⟨name⟩ 和 ⟨title⟩ 确定, 二者需要同时匹配; 如果⟨seq⟩ 中没有匹配的条目, 此命令总是返回一个小于零的整数值. 备注: 此命令无法返回相对索引.

NOTE: ⟨name⟩ 和 ⟨title⟩ 比较的是字符串本身, 而不是 token 的比较; 所以部分情况下, 用户需要将它们二者提前展开.

\ztoc_tocline_level_bynametitle:Nnnn	☆	\ztoc_tocline_level_bynametitle:Nnnn
		⟨seq⟩{⟨name⟩}{⟨title⟩}{⟨offset⟩}

New: 2025-09-15

此命令首先通过 ⟨name⟩ 和 ⟨title⟩ 确定初始目录条目的索引; 当确定此条目后, 可以通过偏移值 (此为一个整数) ⟨offset⟩ 指定一条 (新) 目录条目, 返回 (新) 指定条目的 class level. 备注: 此命令基于上述的 \ztoc_tocline_index_bynametitle:nnN 命令.

\ztoc_tocline_level_compare_p:Nnnnnn	☆	\ztoc_tocline_level_compare:NnnnnnTF
\ztoc_tocline_level_compare_p:(cnnnnn Neennn ceennn)	☆	⟨seq⟩{⟨name⟩}{⟨title⟩}
\ztoc_tocline_level_compare:NnnnnnTF	☆	{⟨offset ₁ ⟩}{⟨offset ₂ ⟩}{⟨relation⟩}
\ztoc_tocline_level_compare:(cnnnnn Neennn ceennn)TF	☆	{⟨true code⟩}{⟨false code⟩}

New: 2025-09-15

此命令首先通过 ⟨name⟩ 和 ⟨title⟩ 确定目标目录在 ⟨seq⟩ 中的索引, 在此基础上, ⟨offset₁⟩ 和 ⟨offset₂⟩ 指定了其余的两条目录条目; 随后比较这两条目录条目的 class level, 比较方法由 ⟨relation⟩ 指定, 可以选择: “<, =, <, <=, >=” 等. 备注: 此命令基于上述的 \ztoc_tocline_index_bynametitle:nnN 命令; 此命令在 f-型参数中无法被完全展开.

\ztoc_tocline_card:nnN	☆	\ztoc_tocline_card:nnN
\ztoc_tocline_card:(ooN eeN nnc eec)	☆	{⟨class⟩}{⟨title⟩} ⟨seq⟩

New: 2025-09-18

此命令返回由 ⟨class⟩ 和 ⟨title⟩ 所确定目录的子目录 (card 即 cardinality), 如果由 ⟨class⟩ 和 ⟨title⟩ 所确定目标目录不存在, 其返回 “-1”; ⟨seq⟩ 为目录对应的 keyval seq 变量, 即 \g_ztoc_keyval⟨table⟩_seq.

```
\ztoctocline_level_data:N ☆ \ztoctocline_level_data:N <seq>
\ztoctocline_level_data:c ☆ \ztoctocline_hilevel:N <seq>
\ztoctocline_hilevel:N ☆ \ztoctocline_lolevel:N <seq>
\ztoctocline_hilevel:c ☆
\ztoctocline_lolevel:N ☆
\ztoctocline_lolevel:c ☆
```

New: 2025-09-18

这系列的命令返回 *<seq>* 中的 class level 数据, *<seq>* 为目录对应的 keyval seq 变量. \ztoctocline_level_data:N 会返回所有目录条目的 level 值; 而 \ztoctocline_hilevel:N 或 \ztoctocline_lolevel:N 只返回 *<seq>* 中最小的 level 值或最大的 level 值 (因为 *<class>* 级别越高, 对应的 level 值越小).

```
\ztoctoc_if_first_tocline_p: * \ztoctoc_if_first_tocline:TF {{true code}} {{false code}}
\ztoctoc_if_first_tocline:TF *
```

New: 2025-09-12

此命令和 etoc 宏包提供的 \tociffirst 作用相同, 用于判断当前的目录是否为其所在的第一项.

```
\ztoctoc_if_middle_tocline_p:Nnn ☆ \ztoctoc_if_middle_tocline:NnnTF
\ztoctoc_if_middle_tocline_p:(Nee|cee) ☆ <seq> {{name}} {{title}}
\ztoctoc_if_middle_tocline:NnnTF ☆ {{true code}} {{false code}}
\ztoctoc_if_middle_tocline:(Nee|cee)TF ☆
```

New: 2025-09-12

此命令用于判断当前目录条目是否位于两条同级目录之间. *<seq>* 用于指定当前所排版目录对应的 keyval seq 变量. 备注: 实际上是判断当前目录条目之后的条目是否为同级目录.

```
\ztoctoc_if_last_tocline_p:Nnn ☆ \ztoctoc_if_last_tocline:NnnTF
\ztoctoc_if_last_tocline_p:(Nee|cee) ☆ <seq> {{name}} {{title}}
\ztoctoc_if_last_tocline:NnnTF ☆ {{true code}} {{false code}}
\ztoctoc_if_last_tocline:(Nee|cee)TF ☆
```

New: 2025-09-12

此命令用于判断当前目录是否为其所在 level 的最后一项, *<seq>* 用于指定当前所排版目录对应的 keyval seq 变量. 备注: 在 f-type 中, 此命令不能被完全展开.

NOTE: 当最后的目录条目为 “\contentsline{subsection}{}{}{}”,
\contentsline{subsection}{}{}{}” 时, 此命令对于上述 “section” 条目的判断会出错, 此时用户可以手动添加对应的代码.

```
\ztoc_maintable_seq_save:n      \ztoc_maintable_seq_save:n {\<table>}
\ztoc_maintable_seq_restore:n  \ztoc_maintable_seq_restore:n {\<table>}
```

New: 2025-09-03

Updated: 2025-09-15

命令 `\ztoc_maintable_seq_save:n` 会将当前的目录数据保存于两个临时 seq 中; 命令 `\ztoc_maintable_seq_restore:n` 用于将原始的目录数据还原, 并清空上述的两个临时 seq; `\<table>` 的描述请参见命令 `\ztoc_generate_table_seq:nn` 的说明.

```
\ztoc_table_typeset_before:
\ztoc_table_typeset_after:
```

New: 2025-09-05

这两个命令常常在排版目录时使用, 用于初始化目录解析 (hook) 相关的变量.

```
\ztoc_save_main_table:n   \ztoc_save_main_table:n {\<file>}
\ztoc_restore_main_table:n \ztoc_restore_main_table:n {\<file>}
```

New: 2025-09-07

这两个命令用于保存和恢复当前文档的主目录数据. 当用户需要自定义目录文件时, 可以使用这两个命令. `\<file>` 为文件名, 不包含文件后缀.

```
\ztoc_table_typeset:Nn          \ztoc_table_typeset:Nn {\<seq>}{\<separator>}
\ztoc_table_typeset:(Ne|cn|ce)
```

New: 2025-09-05

此命令用于排版目录, `\<seq>` 表示目录对应的数据文件, `\<separator>` 表示相邻目录条目之间的分隔符 (常常置为空). **注意:** 用户如果想直接使用 `\g_ztoc_toc_seq` 等变量输出目录, 请在其前后分别加上 `\ztoc_table_typeset_before:` 和 `\ztoc_table_typeset_after:` 命令.

```
\ztoc_normal_format_set:Nn      \ztoc_normal_format_set:Nn <class> {<format>}
\ztoc_special_format_set:nn    \ztoc_special_format_set:nn <class> {<format>}
\ztoc_all_format_set:nn       \ztoc_all_format_set:nn <classes> {<format>}
```

New: 2025-09-03

这三个命令用于设置目录的格式。`\ztoc_normal_format_set:Nn` 用于设置“`part, chapter, section, ...`”等常规目录条目的样式，`<class>` 的可选值有 `\part, \chapter, ...` 等；`\ztoc_special_format_set:nn` 用于设置“`figure, table, algorithm, ...`”等特殊目录条目的样式，`<class>` 的可选值有 `figure, table, algorithm, ...` 等；命令 `\ztoc_all_format_set:nn` 的设置对象涵盖了以上两者，`<classes>` 为一个逗号分割列表，其可选值有 `\part, \chapter, figure, table, ...` 等。

<pre>\ztoc_group_parser:NNNnnnnn \ztoc_group_parser:(cccnlnnn NNNeeee ccceeeee)</pre>	<pre>\ztoc_group_parser:NNNnnnnn <seq><cmd><t1> {<before>}{{<begin>}}{<end>}{<after>} {<step code>}</pre>
---	---

New: 2025-09-15

Updated: 2025-09-19

此命令按照 `<cmd>` 对数据 `<seq>` 进行格式化，格式化后的结果保存在 `<t1>` 中。`<seq>` 为目录对应的 keyval seq 变量；`<cmd>` 接受 4 个参数，用于指定目录条目的格式化方式，`<cmd>` 中各个参数的含义如下：

- #1: 目录条目中的 `<class>` 值；
- #2: 目录条目中的 `<name>` 值；
- #3: 目录条目中的 `<title>` 值；
- #4: 目录条目中的 `<page>` 值；

`<before>, <begin>, <end>` 以及 `<after>` 在写入 `<t1>` 时会被执行 e-型展开，所以请将脆弱命令使用 `\noexpand` 或 `\unexpanded` 保护起来；`<step code>` 在每一条目录处理完成后执行，可以置为空。备注：变量 `<t1>` 的赋值是全局的；此命令比后续的 `\ztoc_group_hook_create:Nnnn` 更加灵活，用户完全可以使用此命令实现后续的 `\ztoc_group_hook_create:Nnnn` 命令。

\ztoc_group_hook_create:Nnnn \ztoc_group_hook_create:Nnnn <cmd>
\ztoc_group_hook_create:cnnn {<toc dpath>}{{<name>}{<title>}}{<page>}

New: 2025-09-08

此命令用于解析目录数据 (一次处理一条数据), 然后增加对应的 hooks. 这些 hooks 的名称可参见 \ztoc_group_hook_add:nn 中的说明. <cmd> 为生成目录条目的命令, 命令必须为 \<cmd>:nnn 的形式, 它们用于接受后续的 3 个参数; 后续 3 个参数的意义请参见命令 \zsect_add_toc_line:nnnn 的说明.

\ztoc_group_hook_add:nn \ztoc_group_hook_add:nn <hook>{<code>}

New: 2025-09-03

此命令用于将 <code> 加入目录的 <hook> 中 (这些 hook 可以由 \ztoc_group_hook_create:Nnnn 命令创建). <hook> 的格式如下:

<class>, <int>, before|begin|end|after

用户可以在 <code> 中添加对应的格式化代码.

NOTE: 上述命令 <hook> 参数中的内容会执行 'e'-型展开.

6.8.9 编程接口: 模板

章节命令模板和目录模板均由下面的命令建立, 且下述命令建立模板的 ⟨template type⟩ 中均含有 “ztex” 前缀, 其它参数目前没有变动. 普通用户建议直接跳过本节之后的内容, 后续命令的使用难度较大.

\ztex_new_template:nn \ztex_new_template:nn {⟨template type⟩}{⟨no. of args⟩}

New: 2025-09-17 此命令用于创建模板, 接受的参数个数由 ⟨no. of args⟩ 指定.

\ztex_declare_template_interface:nnnn \ztex_declare_template_interface:nnnn
{⟨type⟩}{⟨template⟩}{⟨no. of args⟩}
{⟨key list⟩}

此命令用于声明模板的接口 (声明一系列键以及键的属性), 接口参数个数必须和 ⟨type⟩ 一致.

\ztex_declare_template_code:nnnnn \ztex_declare_template_code:nnnnnn
{⟨type⟩}{⟨template⟩}{⟨no. of args⟩}
{⟨key binding⟩}{⟨template code⟩}

此命令用于声明模板的具体内容 (将键绑定到特定变量, 在 ⟨code⟩ 中使用该变量), 由 ⟨template code⟩ 指定, 接口参数个数必须和 ⟨type⟩ 一致.

\ztex_declare_template_copy:nnn \ztex_declare_template_copy:nnn
{⟨type⟩}{⟨template₂⟩}{⟨template₁⟩}

New: 2025-09-17

将 ⟨type⟩ 的模板 ⟨template₁⟩ 复制到 ⟨template₂⟩. 在之后, ⟨template₂⟩ 将独立于 ⟨template₁⟩.

\ztex_declare_instance:nnnn \ztex_declare_instance:nnnn
{⟨type⟩}{⟨instance⟩}{⟨template⟩}
{⟨parameters⟩}

New: 2025-09-17

此命令用于建立模板实例, 在 ⟨parameters⟩ 中可以对 ⟨template⟩ 提供的键进行设置.

\ztex_declare_instance_copy:nnn \ztex_declare_instance_copy:nnn
{⟨type⟩}{⟨instance₂⟩}{⟨instance₁⟩}

New: 2025-09-17

将 ⟨type⟩ 中 ⟨instance₁⟩ 的值复制到 ⟨instance₂⟩. 在之后, ⟨instance₂⟩ 将独立于 ⟨instance₁⟩.

\ztex_use_instance:nn \ztex_use_instance:nn {⟨type⟩}{⟨instance⟩}{⟨arguments⟩}

New: 2025-09-17 使用 ⟨type⟩ 中的 ⟨instance⟩ 实例, ⟨arguments⟩ 应该根据 ⟨type⟩ 的定义提供.

\ztex_use_template:nnn

New: 2025-09-17

\ztex_use_template:nnn
 {⟨type⟩}{⟨template⟩}{⟨settings⟩}
 ⟨arguments⟩

使用 ⟨type⟩ 中的 ⟨template⟩ 模板. 在 ⟨settings⟩ 中可以对 ⟨template⟩ 提供的键进行设置; ⟨arguments⟩ 应该根据 ⟨type⟩ 的定义提供. 备注: 如果某个键可接受一个具体的 instance, 那么此命令也可以作为这个键的值.

\ztex_edit_instance:nnn

New: 2025-09-17

\ztex_edit_instance:nnn {⟨type⟩}{⟨instance⟩}{⟨new values⟩}

此命令用于对已存在的实例进行修改, ⟨new values⟩ 是一个键值列表.

\ztex_edit_template_defaults:nnn

New: 2025-09-17

\ztex_edit_template_defaults:nnn
 {⟨type⟩}{⟨template⟩}{⟨new defaults⟩}

此命令用于对已声明的模板进行修改, ⟨new defaults⟩ 是一个键值列表.

模板/实例信息 下面的命令用于显示模板或实例的内部信息, 常常在调试模板时使用:

\ztex_show_instance_values:nn \ztex_show_instance_values:nn {⟨type⟩}{⟨instance⟩}

New: 2025-09-20

显示 ⟨type⟩ 中 ⟨instance⟩ 实例的值.

\ztex_show_template_code:nn \ztex_show_template_code:nn {⟨type⟩}{⟨template⟩}

New: 2025-09-20

显示 ⟨type⟩ 中 ⟨template⟩ 模板的代码实现.

\ztex_show_template_defaults:nn \ztex_show_template_defaults:nn {⟨type⟩}{⟨template⟩}

New: 2025-09-20

显示 ⟨type⟩ 中 ⟨template⟩ 模板的默认值.

\ztex_show_template_interface:nn \ztex_show_template_interface:nn {⟨type⟩}{⟨template⟩}

New: 2025-09-20

显示 ⟨type⟩ 中 ⟨template⟩ 模板的接口, 包括其提供的键和键属性.

\ztex_show_template_variables:nn \ztex_show_template_variables:nn {⟨type⟩}{⟨template⟩}

New: 2025-09-20

显示 ⟨type⟩ 中 ⟨template⟩ 模板所提供键对应的绑定变量信息.

6.8.10 编程接口: 杂项

\zsect_instance_set_fallback:nn \zsect_instance_set_fallback:nn {⟨original⟩}{⟨fallback⟩}

New: 2025-09-10

此命令用于给 Instance 设置 fallback. **NOTE: 此命令目前不可用.**

\zsect_restore_protect:

\zsect_unexpand_protect:

New: 2025-08-21

这两个命令用于重定义 LATEX 中的 \protect 宏, 前者将其重定义为 \relax, 后者将其重定义为 \noexpand.

注意: 当 section 等命令中含有其它命令时, 请使用 \protect 将其保护起来, 如 \section{xxx-\protect\cmd-yyy}; 但是 “\caption 命令” 或 “数学环境名称 (\zthmname)” 中, 其内的命令可以不添加 \protect, 因其原本就被 \exp_not:n 或 \exp_not:N 保护.

\zsect_leaders:nnnnn

New: 2025-09-03

\zsect_leaders:nnnnn {⟨type⟩}{⟨repeat⟩}{⟨width⟩}{⟨raise⟩}{⟨skip⟩}

此命令用于引导线等内容的排版, 其本身为一个 glue. ⟨type⟩ 表示 leader 的类型, 可选值有: “⟨空⟩, c, x”; ⟨repeat⟩ 表示基本的重复元素; ⟨width⟩ 表示每一个 ⟨repeat⟩ 所占的宽度; ⟨raise⟩ 表示 ⟨repeat⟩ 在垂直方向上的位移, 向上为正; ⟨skip⟩ 表示该 leader 所占的总宽度, 接受一个 skip 值.

\zsect_ltx_float_setup:nnnnnn

New: 2025-09-07

Updated: 2025-09-20

\zsect_ltx_float_setup:nnnnnn
{⟨counter⟩}{⟨counter form⟩}{⟨position⟩}
{⟨level⟩}{⟨ext⟩}{⟨num⟩}

此命令用于创建与 LATEX 2 ϵ 中 figure, table 等环境类似的浮动体环境. ⟨counter⟩ 为计数器名称; ⟨counter form⟩ 为计数器的格式; ⟨position⟩ 为浮动体的放置位置; ⟨level⟩ 为目录层级; ⟨ext⟩ 为待写入的目录文件后缀名; ⟨num⟩ 为 \caption 命令中的编号.

\zsect_ltx_float_begin:n

\zsect_ltx_float_end:

New: 2025-09-07

\zsect_ltx_float_begin:n {⟨class⟩}
\zsect_ltx_float_end:

这两个命令用于开启和关闭 ⟨class⟩ 对应的浮动环境.

下面这个使用样例展示了如何创建一个具有浮动机制的 algorithmX 环境:

```
\ExplSyntaxOn\makeatletter
% create float env: algorithmX
\zsect_ltx_float_setup:nnnnnn
{algorithmX}{\@arabic}{tbp}{3}{loa}
{AlgorithmX\nobreakspace\thealgorithmX}
```

例 83

```
\NewDocumentEnvironment{algorithmX}{}  
  { \zsect_ltx_float_begin:n {algorithmX} }  
  { \zsect_ltx_float_end: }  
\makeatother\ExplSyntaxOff  
  
% use this env(support optional argument):  
\begin{algorithmX}[!htb]  
\caption{algorithmX Example}  
\end{algorithmX}
```

6.9 sclist 模块

Semicolon (comma) list(简称为 sclist) 与 expl3 中的“clist”类似, 第一层分隔符为“;”, 第二层分隔符可以为“,”; \TeX 创建此模块是为了在处理以“;”划分的数据时维持相关操作的“可展性”; \TeX 的 sclist 库提供了以下的一些命令:

\sclist_new:N \sclist_new:N <sclist var>

\sclist_new:c
该命令与原始的 \clist_new:N 命令类似.

New: 2025-06-20

\sclist_const:Nn \sclist_const:Nn <sclist var> {<semicolon list>}

\sclist_const:(Ne|cn|ce)
该命令与原始的 \clist_cont:Nn 命令类似.

New: 2025-06-20

\sclist_clear:N \sclist_clear:N <sclist var>

\sclist_clear:c
该命令与原始的 \clist_clear:N 命令类似.

\sclist_gclear:N

\sclist_gclear:c

New: 2025-06-20

\sclist_clear_new:N \sclist_clear_new:N <sclist var>

\sclist_clear_new:c
该命令与原始的 \clist_clear_new:N 命令类似.

\sclist_gclear_new:N

\sclist_gclear_new:c

New: 2025-06-20

\sclist_set_eq:NN \sclist_set_eq:NN <sclist var₁> <sclist var₂>

\sclist_set_eq:(cN|Nc|cc)
该命令与原始的 \clist_set_eq:NN 命令类似.

\sclist_gset_eq:NN

\sclist_gset_eq:(cN|Nc|cc)

New: 2025-06-20

\sclist_set:Nn \sclist_set:Nn <sclist var> {<item₁>; ...; <item_n>}

\sclist_set:(NV|Ne|No|cn|cV|ce|co)

\sclist_gset:Nn

\sclist_gset:(NV|Ne|No|cn|cV|ce|co)

New: 2025-06-20

该命令与原始的 \clist_set:Nn 命令类似.

\sclist_if_empty_p:N ★
 \sclist_if_empty_p:c ★
 \sclist_if_empty:NTF ★
 \sclist_if_empty:cTF ★

New: 2025-06-20

\sclist_if_empty_p:N <sclist var>
 \sclist_if_empty:NTF <sclist var> {(true code)} {(false code)}

该命令与原始的 \clist_if_empty:NTF 命令类似.

\sclist_if_empty_p:N ★
 \sclist_if_empty_p:c ★
 \sclist_if_empty:NTF ★
 \sclist_if_empty:cTF ★

New: 2025-06-20

\sclist_if_empty_p:n <sclist var>
 \sclist_if_empty:nTF {(semicolon list)} {(true code)} {(false code)}

该命令与原始的 \clist_if_empty:nTF 命令类似.

\sclist_map_function>NN ★
 \sclist_map_function:cN ★
 \sclist_map_function:nN ★
 \sclist_map_function:eN ★

New: 2025-06-20

\sclist_map_function>NN <sclist var> <function>

此系列命令与原始的 \clist_map_function:NN 命令类似.

\sclist_map_tokens:Nn ★
 \sclist_map_tokens:cn ★
 \sclist_map_tokens:nn ★

New: 2025-06-20

\sclist_map_tokens:Nn <sclist var> {(code)}

此系列命令与原始的 \clist_map_tokens:Nn 命令类似.

\sclist_count:N ★
 \sclist_count:c ★
 \sclist_count:n ★
 \sclist_count:e ★

New: 2025-06-20

\sclist_count:N <sclist var>

该命令与原始的 \clist_count:N 命令类似.

\sclist_item:Nn ★
 \sclist_item:cn ★
 \sclist_item:nn ★
 \sclist_item:en ★

New: 2025-06-20

\sclist_item:Nn <sclist var> {(int expr)}

该命令与原始的 \clist_item:Nn 命令类似.

\sclist_show:N
 \sclist_show:c

New: 2025-06-20

\sclist_show:N <sclist var>

该命令与原始的 \clist_show:N 命令类似.

\sclist_show:n \sclist_show:n {⟨tokens⟩}

New: 2025-06-20

该命令与原始的 \clist_show:n 命令类似.

\sclist_log:N \sclist_log:N ⟨sclist var⟩

\sclist_log:c

该命令与原始的 \clist_log:N 命令类似.

New: 2025-06-20

\sclist_log:n \sclist_log:n {⟨tokens⟩}

New: 2025-06-20

该命令与原始的 \clist_log:n 命令类似.

下面这个案例展示了 sclist 中的 `\sclist_map_tokens:nn` 和 `\sclist_map_tokens:Nn` 两个命令的基本使用方法：

<pre>\ExplSyntaxOn \sclist_new:N \l_tmpc_sclist \sclist_set:Nn \l_tmpc_sclist {1;23;456;} \cs_set:Npn __test_sclist_map:nn #1#2 {[#1](#2) } \def\TTTa{ \sclist_map_tokens:nn {a;bc;def} { __test_sclist_map:nn {XX} } } \def\TTTb{ \sclist_map_tokens:Nn \l_tmpc_sclist { __test_sclist_map:nn {YY} } } \detokenize\expandafter{\expanded{\TTTa}}\par \detokenize\expandafter{\expanded{\TTTb}} \ExplSyntaxOff </pre> <hr/> <pre>[XX](a) [XX](bc) [XX](def) [YY](1) [YY](23) [YY](456) </pre>	例 84
---	-------------

6.10 graphics 模块

本模块主要设置图片相关的选项, 一部分的命令来自 `graphicx`, 一部分命令来自 `\3graphics`.

`\graphicspath{<path>}`

New: 2024-11-05

此命令用于指定图片的搜索路径, 此命令来自 `graphicx` 宏包, 默认搜索的路径包括`./figure/`, `./figures/`, `./image/`, `./images/`, `./pictures/`, `./picture/`, `./pics/`, `./pics/`, `./graphics/`, `./graphic/`. 若用户需要增加额外的路径, 请按照如下方式添加:

```
\graphicspath{
  {./Fig/}{./Img/}
}
```

例 85

`\zgraphicsinclude[<options>]{<file>}`

New: 2025-09-20

此命令封装自 `\3graphics` 宏包, 用于插入图片, 图片由 `<file>` 指定. `<file>` 的搜索路径请参见 `\graphicspath` 的说明; `<options>` 用于设置图片属性, 包括: “`type`, `page`, `draft`, `pagebox`” 等.

`\zgraphicspagecnt{<file>}`

New: 2025-09-20

此命令用于计算 PDF 图片的页数, 计算结果保存于 `\zgraphicspageint` 中.

6.11 counter 模块

本模块主要设置计数器相关的选项，目前提供的命令较少。

\zcntnew

New: 2025-09-23

\zcntnew{\⟨counter⟩}{⟨parent⟩}

此命令和 LATEX 2 ϵ 中的 \newcounter 命令语法一致，用于声明一个新的计数器。不同的是：当计数器 counter 已存在时，该命令不会执行任何操作。备注：此命令封装自 \zcnt_safe_new:nn 命令。

\zcnt_safe_new:nn

New: 2025-09-23

\zcnt_safe_new:nn {\⟨counter⟩}{⟨parent⟩}

此命令用于声明一个新的计数器，当计数器 counter 已存在时，该命令不会执行任何操作。⟨parent⟩ 可以置为空，当 ⟨parent⟩ 非空时，其会变为 ⟨counter⟩ 的父计数器。

\ztexcntwith

\counterwithin

Updated: 2025-04-25

\ztexcntwith{\⟨child⟩}{⟨parent⟩}

\counterwithin{\⟨child⟩}{⟨parent⟩}

这个两个命令作用相同，均用于给指定的 ⟨child⟩ 计数器添加一个父计数器 ⟨parent⟩。当 ⟨parent⟩ 计数器增加时，⟨child⟩ 计数器会自动重置，二者均为原始命令 \addtoreset 的封装。

7 zTEX 库

本节主要介绍 zTEX 中的各类库 (library): 这些库旨在优化 LATEX 文档的撰写与呈现效果, 其中有些还对 zTEX 的原始功能进行了进一步扩展. 但在加载这些库后, 文档的编译速度势必会减慢, 请酌情加载 zTEX 提供的库.

zTEX 中任何一个库均不会自动加载, 用户需要使用 `\ztxloadlib{<library name>}` 手动加载, 所有可用的 `<library name>` 列表如下:

- `ztex.library.fancy.tex`
- `ztex.library.alias.tex`
- `ztex.library.slide.tex`
- `ztex.library.thm.tex`
- `ztex.library.cmd.tex`
- `ztex.library.pratt.tex`
- `ztex.library.primitive.tex`

zTEX 所提供库的加载方式如下:

```
% \documentclass{ztex}
\ztxloadlib{fancy}
\ztxloadlib{alias}
\ztxloadlib{slide}
\ztxloadlib{thm}
\ztxloadlib{cmd}
\ztxloadlib{pratt}
\ztxloadlib{primitive}
```

例 86

7.1 fancy 库

此 library 用于章节的格式化以及部分的宏包加载, 目前仅对 \chapter 进行了重定义. 加载此库后, zTEX 会自动载入 anyfontsize 宏包.

ztex/fancy fancy = {*true|false*} 初始值: *false*

此选项可以用于加载 fancy library, 默认为 *false*. 注意: 在加载 fancy 库的同时, zTEX 会同时加载 tcolorbox, tikz 以及 tikz 的 calc 库.

\thmark \thmark{*number*}

Updated: 2025-04-25 此命令用于数字序号格式化, 其中 *number* 为任意整数. 一个简单的使用样例如下:

\thmark{1}, \thmark{2}, \thmark{25}

例 87

st, nd, th

\zfancychapset \zfancychapset{*keyval*}

New: 2025-07-10 此命令用于设置 \chapter 也有一些基本信息, *keyval* 列表请参见下述说明:

ztex/fancy/chap/text.subtitle subtitle = {{content}} 初始值: SUBTITLE

ztex/fancy/chap/text/saying saying = {{content}} 初始值: SAYING

ztex/fancy/chap/text/sayauthor sayauthor = {{content}} 初始值: SAY-AUTHOR

ztex/fancy/chap/text/lcontent lcontent = {{content}} 初始值: L-CONTENT

ztex/fancy/chap/text/rcontent rcontent = {{content}} 初始值: R-CONTENT

subtitle 用于设置章节的副标题; *saying* 用于设置单元引言; *sayauthor*

用于指定引言作者; *lcontent*, *rcontent* 用于指定页面左右两个的内容.

加载 fancy 库后, \chapter 页的样式大致如下:

<p style="text-align: center;">An Introduction to Mathematical Logic</p> <p style="text-align: center;">参考文献</p> <p style="text-align: center;">3_{rd}</p> <p></p> <p>Logic is the study of reasoning; and mathematical logic is the study of the type of reasoning done by mathematicians. To discover the proper approach to mathematical logic, we must therefore examine the methods of the mathematician. The conspicuous feature of mathematics, as opposed to other sciences, is the use of proofs instead of observations. A physicist may prove physical laws from other physical laws; but he usually regards agreement with observation as the ultimate test of a physical law. A mathematician may, on occasions, use observation; for example, he may measure the angles of many triangles and conclude that the sum of the angles is always 180°. However, he will accept this as a law of mathematics only when it has been proved.</p> <p>We add two words of caution. First, if two different syntactical variables occur in the same context, they do not necessarily represent different expressions.</p> <p>MATHEMATICAL LOGIC HAS ALWAYS BEEN CLOSELY CONNECTED WITH THE PHILOSOPHY OF MATHEMATICS.</p> <p style="text-align: right;">- JOSEPH R. SHOENFIELD</p>	<p style="text-align: center;">An Introduction to Mathematical Logic</p> <p style="text-align: center;">ZIATEX IMPLEMENT</p> <p style="text-align: center;">4_{th}</p> <p></p> <p>Logic is the study of reasoning; and mathematical logic is the study of the type of reasoning done by mathematicians. To discover the proper approach to mathematical logic, we must therefore examine the methods of the mathematician. The conspicuous feature of mathematics, as opposed to other sciences, is the use of proofs instead of observations. A physicist may prove physical laws from other physical laws; but he usually regards agreement with observation as the ultimate test of a physical law. A mathematician may, on occasions, use observation; for example, he may measure the angles of many triangles and conclude that the sum of the angles is always 180°. However, he will accept this as a law of mathematics only when it has been proved.</p> <p>We add two words of caution. First, if two different syntactical variables occur in the same context, they do not necessarily represent different expressions.</p> <p>MATHEMATICAL LOGIC HAS ALWAYS BEEN CLOSELY CONNECTED WITH THE PHILOSOPHY OF MATHEMATICS.</p> <p style="text-align: right;">- JOSEPH R. SHOENFIELD</p>
---	--

cmd 库

\TeX 的 cmd 库提供了一种新的命令定义方式：类似 Python 中的 `def fun(<arg-spec>): {<code>}`；该库目前很不成熟，请谨慎使用。

\znewcmd
\zsetcmd
\zgsetcmd

New: 2025-06-19

Updated: 2025-09-30

\znewcmd{cmd}{<arg-spec>}{<code>}

用户可以使用这三个命令创建控制序列，新创建的控制序列名称为 `<cmd>`。
`<arg-spec>` 的格式为：`<var>:{<type>}=<default>`；其中 `<var>` 为局部变量的名称，可以使用数字，下划线（但此时需使用 `\zcmdvar` 命令进行引用）；`<type>` 用于指定变量 `<var>` 的类型，可以省略；目前 `<type>` 的可选值有 “`t1, str, int, fp, clist, dim, [<type>]`”，其中 “`t1`” 为默认类型，`[<type>]` 用于表示数组，数组中元素的类型均为（元素类型必须相同）`<type>`；`<default>` 用于指定变量 `<var>` 的默认值，可以省略；`<code>` 即为函数体。

备注：在函数体中，所有的局部变量均为完全可展的。

\ztx_cmd_create:nnnnn

New: 2025-09-30

\ztx_cmd_create:nnnnn
{<cmd>}{<arg-parser>}{<code>}
{<setup>}{<boolean>}

此命令用于创建类似 `\znewcmd`, `\zsetcmd` 的命令。`<cmd>` 为函数名，不包含 “\”；`<arg-spec>` 用于解析命令参数；`<code>` 为函数的具体执行内容，可以在其中使用已声明的命令参数；`<setup>` 表示 `<cmd>` 的创建方式，可以使用 “`cs_new:Npn`” , “`cs_set:Npn`” 等；`<boolean>` 为一个布尔值，用于控制命令参数是否需要计算。

备注：此命令的使用方法可以参考下述 `\znewcmd` 的定义：

```
\cs_set_protected:Npn \znewcmd #1#2#3
{
  \cs_if_exist:NT [#1]
  {
    \ztx_msg_set:nn {znewcmd@exist}
    {
      command~\string#1~already~exists!
    }
    \ztx_msg_error:n {znewcmd@exist}
  }
  \exp_args:Ne \ztx_cmd_create:nnnnn {\cs_to_str:N #1}{#2}
  {
    #3
    \cs_new:Npn {\c_false_bool}
  }
}
```

例 88

```
\fpuse    ★ \fpuse{\⟨var⟩}
\intuse   ★ \intuse{\⟨var⟩}
\dimuse   ★ \dimuse{\⟨var⟩}
\clistuse ★ \clistuse⟨var⟩{\⟨index⟩}
```

New: 2025-06-19

在 `\znewcmd`, `\zsetcmd`, `\zgsetcmd` 所定义控制序列对应的 `⟨code⟩` 中, 部分的变量并不能直接使用, 需要使用 `\fpuse`, `\dimuse` 等命令进行引用.

```
\cmdvar   ★ \zcmdvar{\⟨var⟩}
```

New: 2025-06-19

此命令用于引用已经声明的变量, 如果被引用的变量含有数字, 横线, 下划线等特殊字符, 建议使用该命令.

最后，我们在这里给出命令 `\znewcmd` 的一些使用案例，以供用户参考：

<pre>\ExplSyntaxOn \cs_set_eq:NN \tlEQNnTF \tl_if_eq:NnTF \ExplSyntaxOff % new command \znewcmd\CMDA{argA=argA-val, argB:str=argB-val, argC} { \tlEQNnTF \argA {argA-val}{argA~EQUALS}{argA~not~EQUALS}\par \tlEQNnTF \argB {argB-val}{argB~EQUALS}{argB~not~EQUALS}\par \string\argC=\argC\par } \CMDA{argB=argB-val-new} % set command \dotfill\par \zsetcmd\CMDB{ argA = {``Group variable range Test''}, argF:fp = 3.1415926, argG:int = 100, argH:dim = 12pt+1em, argI:clist = {AA, BB, CC}, } \{ \string\argF=\fpuse{\argF}; \string\argG=\intuse\argG; \string\argH=\dimuse\argH; \string\argI=\clistuse\argI{2}. \par\dotfill\par Argument of \string\CMDA(local variable test): \string\argA=\argA\par } \CMDB{argF=6.2830178, argG=200} % group test \dotfill\par </pre>	例 89
--	-------------

```

\begingroup
\zsetcmd{\CMDA{arg-1=aaa}}{CODE=\cmdvar{arg-1}}
INNER: \CMDA{};

\endgroup
OUTER: \CMDA{};

% vector type
\dotfill\par
\znewcmd{\CMDD{argA:[int]=[1, 2, 3, 4], argB:[str], argC:[tl]}}
{
  CODE 1=(\argA{1}), (\argA{4})\par
  CODE 2=(\argB{1}), (\argB{-1})\par
  CODE 3=(\argC{1})
}
\CMDD{argA={5.55, 6, 7, 8}, argB={AAA, BBB, CCC}};

-----  

argA EQUALS
argB not EQUALS
\argC=zCMD@EMPTY
.....  

\argF=6.2830178; \argG=200; \argH=22.95pt; \argI=BB.
.....  

Argument of \CMDA(local variable test): \argA="Group variable range Test"
.....  

INNER: CODE=aaa; OUTER: argA EQUALS
argB not EQUALS
\argC=zCMD@EMPTY
.....  

CODE 1=(5.55), (8)
CODE 2=(AAA), (CCC)
CODE 3=(zCMD@EMPTY)

```

7.3 alias 库

alias 库为一系列命令定义了别名，用于简化用户在数学环境中的命令输入，后文称此为 alias。此 libray 默认加载 amssymb, mathrsfs, mathtools 三个宏包；alias 库建立了以下几个方面的 alias：

- 数学字体命令
- 各类箭头
- 各类数学算符
- 其余常见符号
- 自动括号命令（试验阶段）
- （偏）微分算子
- 矩阵

对于自动括号命令，目前还很不成熟，如果不清楚该命令的原理，还请不要使用。针对此特性，推荐用户使用 physics2 宏包。除此之外，alias 库并没有对 mathtools 中的 \mathclap, \mathllap 等命令进行封装。

WARNING: 尽管 zTEX 已经可以把所有的 alias 限制于一个局部组内，但由于 alias 库自定义的命令数量实在庞大，所以仍然可能会与部分已有命令冲突。

\zaliasOn
\zaliasOff

Updated: 2025-04-25

\zaliasOn[⟨prefix⟩] 初始值： OLD
此二命令用于临时启用或关闭 zTEX 的 alias 库中的命令别名；⟨prefix⟩ 用于设置当前文档中已存在的（外部）命令前缀，默认为“OLD”；如果在此二命令之外使用 alias 库中的别名命令，那么 zTEX 会抛出错误。

注意：在正文中可以多次或嵌套使用此二命令，但必须成对出现，否则将会导致编组不匹配，从而无法编译得到最终的文档。

```
% \usepackage{ascii} % for \FF{ }
\FF{} from `ascii' package, \S{} from \LaTeX{};

\zaliasOn[XXX]

Inline math $\B{Q} \cong \B{Z}$;

\begin{align*}
\int \FF{o}(x) \cdot a^h(x) \dd{x} \cdot \XXXhom(\S{F})(x) \swarrow \\
\XXXdiv g(x) \dd{x} \\
\dd{y}/\dd{x} = \text{\XXXFF} = \text{\XXXS}

```

例 90

```
\end{align*}
```

```
\zaliasOff
```

♀ from ‘ascii’ package, § from LATEX; Inline math $\mathbb{Q} \cong \mathbb{Z}$;

$$\int \mathbf{o}(\mathbf{x}) \cdot a^{h(x)dx} \cdot \hom(\mathcal{F}(x)) \div g(x) dx$$

$$dy/dx = \text{\textdollar} = \text{\textsection}$$

zalias

Updated: 2025-04-25

```
\begin{zalias}[\langle prefix\rangle] ... \end{zalias}
```

此环境等价于上述的 `\zaliasOn` 和 `\zaliasOff` 命令, 此环境形成的局部组中所有的 alias 均有效; `\langle prefix\rangle` 用于设置当前文档中已存在的 (外部) 命令前缀, 默认为 “OLD”;

注意: 在正文中可以多次使用此环境, 且可以嵌套使用.

```
\begin{zalias}
$ \B{Q} \cong \B{Z} \ \text{\texttt{\textbackslash OLDdiv}} 1 = 0 $
\end{zalias}
```

例 91

$\mathbb{Q} \cong \mathbb{Z} \div 1 = 0$

NOTE: 为了本节后续行文的简洁性, 我们默认所有示例代码中的别名命令均位于上述的 `\zaliasOn` 和 `\zaliasOff` 命令之间亦或者是 `zalias` 环境中.

7.3.1 数学字体

\F	\F{\langle tokens\rangle}
\R	\R{\langle tokens\rangle}
\K	\K{\langle tokens\rangle}
\C	\C{\langle tokens\rangle}
\B	\B{\langle tokens\rangle}
\S	\S{\langle tokens\rangle}
\FF	\FF{\langle tokens\rangle}

Updated: 2024-12-05

以上各命令的原始定义: `\F` 为 `\boldsymbol`, `\R` 为 `\mathrm`, `\K` 为 `\mathfrak`, `\C` 为 `\mathcal`, `\B` 为 `\mathbb`, `\S` 为 `\mathscr`, `\FF` 为 `\mathbf`.

```
Normal Version: $ \mathbf{A} + \mathrm{A} + \mathfrak{a} + \mathcal{a} + \mathbb{a} + \mathbf{\mathbb{a}} + \mathbf{\mathcal{a}} + \mathbf{\mathfrak{a}} + \mathbf{\mathscr{a}} $ \\
```

例 92

```
Alias Version: $ \F{A} + \R{A} + \K{a} + \C{a} + \B{a} + \S{a} + \FF{a} $ \\
```

Normal Version: $\mathbf{A} + \mathbf{A} + \mathfrak{a} + \mathcal{A} + \mathbb{A} + \mathscr{A} + \mathbf{A}$

Alias Version: $A + A + a + A + A + A + A$

7.3.2 数学箭头

此 library 定义的一系列箭头命令遵循如下的规则:

- 首字母重复表示对应箭头的加长,
- 首字母大写表示对应箭头的双线版本,
- 前置 n 或 N 表示对应箭头的否定.

\ma

\mma

Updated: 2024-12-05

以上各命令的原始定义: \ma 为 \mapsto, \mma 为 \longmapsto. 注意: 此命令及其后续类似命令均表示该命令在未来可能会有改动, 比如未来其可能会接受参数.

Normal Version: \$a\mapsto b, a\longmapsto b\$ \\

例 93

Alias Version: \$a\ma b, a\mma b\$

Normal Version: $a \mapsto b, a \longmapsto b$

Alias Version: $a \ma b, a \mma b$

\la

\La

\nla

\Nla

\lla

\Lla

Updated: 2024-12-05

以上各命令的原始定义: \la 为 \leftarrow, \La 为 \Leftarrow, \nla 为 \nleftarrow, \Nla 为 \nLeftarrow, \lla 为 \longleftarrow, \Lla 为 \Longleftarrow.

Normal Version: \$a\leftarrow b, a\Leftarrow b, a\nleftarrow b, a\nLeftarrow b\$ \\

例 94

\longleftarrow b, a\Longleftarrow b\$ \\

Alias Version: \$a\la b, a\La b, a\nla b, a\Nla b, a\lla b, a\Lla b\$. \\

Normal Version: $a \leftarrow b, a \Leftarrow b, a \nleftarrow b, a \nLeftarrow b, a \longleftarrow b, a \Longleftarrow b$

Alias Version: $a \la b, a \La b, a \nla b, a \Nla b, a \lla b, a \Lla b$.

\ra
\Ra
\nra
\Nra
\rra
\Rra

Updated: 2024-12-05

以上各命令的原始定义: \ra 为 \rightarrow, \Ra 为 \Rightarrow, \nra 为 \nrightarrow, \Nra 为 \nRightarrow, \rra 为 \longrightarrow, \Rra 为 \Longrightarrow.

Normal Version: \$a\rightarrow b, a\Rightarrow b, a\nrightarrow b, a\nRightarrow b\$ 例 95
 Alias Version: \$a\ra b, a\Ra b, a\nra b, a\Nra b, a\rra b, a\Rra b\$.

Normal Version: $a \rightarrow b, a \Rightarrow b, a \not\rightarrow b, a \not\Rightarrow b, a \longrightarrow b, a \Longrightarrow b$
 Alias Version: $a \rightarrow b, a \Rightarrow b, a \not\rightarrow b, a \not\Rightarrow b, a \longrightarrow b, a \Longrightarrow b$.

\da
\Da
\nda
\Nda
\dda
\Dda

Updated: 2024-12-05

以上各命令的原始定义: \da 为 \leftrightarrow, \Da 为 \Leftrightarrow, \nda 为 \nleftrightarrow, \Nda 为 \nLeftrightarrow, \dda 为 \longleftrightarrow, \Dda 为 \Longleftrightarrow.

Normal Version: \$a\leftrightarrow b, a\Leftrightarrow b, a\nleftrightarrow b, a\nLeftrightarrow b, a\longleftrightarrow b, a\Longleftrightarrow b\$ 例 96
 Alias Version: \$a\da b, a\Da b, a\nda b, a\Nda b, a\dda b, a\DDa b\$.

Normal Version: $a \leftrightarrow b, a \Leftrightarrow b, a \nleftrightarrow b, a \nLeftrightarrow b, a \longleftrightarrow b, a \Longleftrightarrow b$
 Alias Version: $a \leftrightarrow b, a \Leftrightarrow b, a \nleftrightarrow b, a \nLeftrightarrow b, a \longleftrightarrow b, a \Longleftrightarrow b$.

\xla	\xla[⟨above⟩]⟨⟨below⟩⟩
\xla*	\xla*[⟨above⟩]⟨⟨below⟩⟩
\Xla	\Xla[⟨above⟩]⟨⟨below⟩⟩
\Xla*	\Xla*[⟨above⟩]⟨⟨below⟩⟩
\xxla	\xxla[⟨above⟩]⟨⟨below⟩⟩
\xxla*	\xxla*[⟨above⟩]⟨⟨below⟩⟩
\xra	\xra[⟨above⟩]⟨⟨below⟩⟩
\xra*	\xra*[⟨above⟩]⟨⟨below⟩⟩
\Xra	\Xra[⟨above⟩]⟨⟨below⟩⟩
\Xra*	\Xra*[⟨above⟩]⟨⟨below⟩⟩
\xxra	\xxra[⟨above⟩]⟨⟨below⟩⟩
\xxra*	\xxra*[⟨above⟩]⟨⟨below⟩⟩

Updated: 2024-12-05

以上所有带有 * 命令中的 ⟨above⟩ 和 ⟨below⟩ 参数均会被放入 \text 命令中，
以上命令的原始定义: \xla 为 \xleftarrow, \Xla 为 \xLeftarrow, \xxla 为
\xLongleftarrow, \xra 为 \xrightarrow, \Xra 为 \xRightarrow, \xxra 为
\xLongrightarrow. 使用示例如下:

```
Normal Version: $ \xleftarrow[b]{a} + \xLeftarrow[b]{a} + ↗ 例 97
\Longleftarrow[b]{a} + \xrightarrow[b]{a} + \xRightarrow[b]{a}
+ \Longrightarrow[b]{a}$ \\

Alias Version: $ \xla[a](b) + \Xla[a](b) + \xxla[a](b) + ↗
\xra[a](b) + \Xra[a](b) + \xxra[a](b)$ \\

Alias Text Version: $ \xla*[a](b) + \Xla*[a](b) + \xxla*[a](b) +
\xra*[a](b) + \Xra*[a](b) + \xxra*[a](b)$
```

Normal Version: $\frac{a}{b} + \frac{a}{b} + \frac{a}{b} + \frac{a}{b} + \frac{a}{b} + \frac{a}{b}$

Alias Version: $\frac{a}{b} + \frac{a}{b} + \frac{a}{b} + \frac{a}{b} + \frac{a}{b} + \frac{a}{b}$

Alias Text Version: $\frac{a}{b} + \frac{a}{b} + \frac{a}{b} + \frac{a}{b} + \frac{a}{b} + \frac{a}{b}$

\hla	\hla[⟨above⟩]⟨⟨below⟩⟩
\hla*	\hla*[⟨above⟩]⟨⟨below⟩⟩
\hra	\hra[⟨above⟩]⟨⟨below⟩⟩
\hra*	\hra*[⟨above⟩]⟨⟨below⟩⟩

Updated: 2024-12-05

以上所有带有 * 命令中的 ⟨above⟩ 和 ⟨below⟩ 参数均会被放入 \text 命令中，
以上命令的原始定义: \hla 为 \xhookleftarrow, \hra 为 \xhookrightarrow.

```
Normal Version: $ \xhookleftarrow[b]{a} + ↗ 例 98
\xhookrightarrow[b]{a}$ \\
```

例 98

```
Alias Version: $\\hla[a](b) + \\hra[a](b)$ \\
Alias Text Version: $\\hla*[a](b) + \\hra*[a](b)$
```

Normal Version: $\frac{\overleftarrow{a}}{b} + \frac{\overrightarrow{a}}{b}$

Alias Version: $\frac{\overleftarrow{a}}{b} + \frac{\overrightarrow{a}}{b}$

Alias Text Version: $\frac{\overleftarrow{a}}{b} + \frac{\overrightarrow{a}}{b}$

7.3.3 其它符号

\A

以上两个命令分别表示“任意 (\forall)”和“存在 (\exists)”符号.

\E

Updated: 2024-12-05

Normal Version: $\forall \varepsilon > 0, \exists \delta$ 例 99Alias Version: $\text{\A } \varepsilon > 0, \text{\E } \delta$ Normal Version: $\forall \varepsilon > 0, \exists \delta$ Alias Version: $\forall \varepsilon > 0, \exists \delta$

\ns

以上三个命令的原始定义: \ns 为 \varnothing, \se 为 \backsimeq, \sse 为

\cong.

\sse

Updated: 2024-12-05

Normal Version: $\varnothing, \backsimeq, \cong$ 例 100Alias Version: $\text{\ns}, \text{\se}, \text{\sse}$ Normal Version: $\varnothing, \backsimeq, \cong$ Alias Version: $\varnothing, \backsimeq, \cong$

\dd

此命令主要用于替代默认的 \mathrm{d}, 与此同时, 其会自动处理左右间隔, 更

加规范的处理可以参见 fixdiff.

Normal Version: $\int x; \mathrm{d}x = x^{\int}$ 例 101 $\mathrm{d}x = \frac{1}{2}x^2 + \mathrm{C}$ Alias Version: $\int x \mathop{}\!\mathrm{d} x = x^{\int} \mathop{}\!\mathrm{d} x = \frac{1}{2}x^2 + \mathbf{C}$.

\begin{aligned*}

 $\int \mathbf{F}(x) \cdot \mathbf{a}^{\mathbf{h}(x)} \mathop{}\!\mathrm{d} x \cdot \mathbf{c} \cdot \mathbf{D}_{\mathbf{h}}(\mathbf{S}(x))$ $\mathbf{D}_{\mathbf{h}} \mathbf{g}(x) \mathop{}\!\mathrm{d} x \cdot \mathbf{c}$ $\mathop{}\!\mathrm{d} y / \mathop{}\!\mathrm{d} x$

```
\end{align*}
```

Normal Version: $\int x \, dx = x^{\int x \, dx} = \frac{1}{2}x^2 + C$

Alias Version: $\int x \, dx = x^{\int x \, dx} = \frac{1}{2}x^2 + C.$

$$\int \mathbf{o}(\mathbf{x}) \cdot a^{h(x)dx} \cdot \hom(\mathcal{F}(x)) \div g(x) \, dx$$

$$dy/dx$$

\CC	\CC
\RR	\RR
\NN	\NN
\ZZ	\ZZ

Updated: 2024-12-05

以上四个命令分别表示复数域, 实数域, 自然数集以及整数集.

Normal Version: $\mathbb{C}, \mathbb{R}, \mathbb{N}, \mathbb{Z}$ ↵ 例 102

Alias Version: \CC, \RR, \NN, \ZZ

Normal Version: \CC, \RR, \NN, \ZZ

Alias Version: \CC, \RR, \NN, \ZZ

7.3.4 数学算子

```
\alt
\rot
\div
\curl
\grad
\id
\im
\ker
\cok
\hom
\supp
\sign
\trace
```

以上所有命令均使用 `\DeclareMathOperator` 进行声明，其会自动处理前后间距，可以使用命令 `\zaliasopset` 进行重定义。一个使用样例如下：

Updated: 2025-04-24

```
Normal Version: $\\operatorname{alt}, \\operatorname{rot}, \\operatorname{div}, \\operatorname{curl}, \\operatorname{grad}, \\operatorname{Id}, \\operatorname{Im}, \\operatorname{Ker}, \\operatorname{Cok}, \\operatorname{Hom}, \\operatorname{supp}, \\operatorname{sign}, \\operatorname{trace} \$ \\ 
Alias Version: $\\alt, \\rot, \\div, \\curl, \\grad, \\id, \\im, \\ker, \\cok, \\hom, \\supp, \\sign, \\trace$
```

Normal Version: alt, rot, div, curl, grad, Id, Im, Ker, Cok, Hom, supp, sign, trace
 Alias Version: alt, rot, div, curl, grad, Id, Im, Ker, Cok, Hom, supp, sign, trace

`\zaliasopset` `\zaliasopset{\langle key-value \rangle}`

Updated: 2025-04-25

此命令用于设置上述各数学算子的名称，仅可在导言区使用。

.../alt	alt = <name>	初始值: alt
.../rot	rot = <name>	初始值: rot
.../div	div = <name>	初始值: div
.../curl	curl = <name>	初始值: curl
.../grad	grad = <name>	初始值: grad
.../id	id = <name>	初始值: Id
.../im	im = <name>	初始值: Im
.../ker	ker = <name>	初始值: Ker
.../cok	cok = <name>	初始值: Cok
.../hom	hom = <name>	初始值: Hom
.../supp	supp = <name>	初始值: supp
.../sign	sign = <name>	初始值: sign
.../trace	trace = <name>	初始值: trace

上述为 zTEX 默认定义的数学算子, 用户可以修改 <name> 的值来修改其形式.

一个简单的使用样例如下 (此命令仅能在文档的导言区使用, 但为了说明此命令的使用方法, 在本手册中, 此命令的定义被临时改变了):

```
\[ \alt, \im \]
\zaliasopset{alt=ALT, im=IM}
\[ \alt, \im \]
```

例 104

alt, Im

ALT, IM

7.3.5 自动括号

\zab

Updated: 2025-07-13

\zab[⟨size⟩]⟨type⟩⟨content⟩⟨type⟩

此命令用于处理括号的自动缩放, ⟨size⟩ 用于控制括号的大小, 可选值有 “\big, \Big, \bigg, \Bigg, *”, “*” 表示不对括号进行缩放; ⟨type⟩ 用于表示括号的类型, 可选值有: “(), [], {}, ||, <>, \| \|”. 注意: 该命令目前处于实验阶段, 可能存在一些潜在问题, 请谨慎使用. 一个简单的使用样例如下:

```
\begin{align*}
\zab(\frac{1}{2}) = 0, && \zab*(\frac{1}{2}) = 0, &&
\zab\big(\frac{1}{2}\big) = 0, && \zab\Big(\frac{1}{2}\Big) = 0. \\
\zab[\frac{1}{2}] = 0, && \zab*\big[\frac{1}{2}\big] = 0, &&
\zab\Big[\frac{1}{2}\Big] = 0, && \zab<\frac{1}{2}> = 0. \\
\zab\{\frac{1}{2}\} = 0, && \zab|\frac{1}{2}| = 0, &&
\zab\|\frac{1}{2}\| = 0, && \zab\Bigg|\frac{1}{2}\Bigg| = 0.
\end{align*}
\begin{align*}
\zab{1+\int_0^1 (1+x)^2 dx} && \zab\bigg|1+\int_0^1 |1+x|^2 dx\bigg|
\end{align*}
```

例 105

$$\begin{array}{llll} \left(\frac{1}{2}\right) = 0, & \left(\frac{1}{2}\right) = 0, & \left(\frac{1}{2}\right) = 0, & \left(\frac{1}{2}\right) = 0. \\ \left[\frac{1}{2}\right] = 0, & \left(\frac{1}{2}\right) = 0, & \left\langle \frac{1}{2} \right\rangle = 0, & \left\langle \frac{1}{2} \right\rangle = 0. \\ \left\{ \frac{1}{2} \right\} = 0, & \left| \frac{1}{2} \right| = 0, & \left\| \frac{1}{2} \right\| = 0, & \left\| \frac{1}{2} \right\| = 0. \end{array}$$

$$\left\{ 1 + \int_0^1 (1+x)^2 dx \right\} \quad \left\| 1 + \int_0^1 \|1+x\|^2 dx \right\|$$

NOTE: 该命令无法处理 “|a+|b+c|+d|” 这种情况, 其只能解析到 “a+”, 后续的 tokens 将会被忽略; 可以将此命令写为 \zab|{a+|b+c|+d}|, 这样便能保证参数被正确解析.

7.3.6 微分算子

\dv	\dv{⟨fun⟩, ⟨var-1⟩, ⟨var-2⟩, ...}
\pdv	[⟨ord-1⟩, ⟨ord-2⟩, ...]
\dv*	\pdv 命令的用法与 \dv 命令相同, 含有 “*” 的命令将采用 “ a/b ” 的格式排版.
\pdv*	

New: 2025-06-19

% \dv examples:
例 106

```
\begin{aligned}
\begin{array}{l}
\text{\dv{, xx, y, \textsf{ww}}[zz, \mathbf{g}, \mathbf{X}]} \\
& \& = \text{\dv{, x, y, z}[+, +++\alpha+1, +\xi+3+, \eta+2] } \\
& \text{\dv{, x} + \dv{, t}[2] = \dv*[f, \xi]} \\
& \& = \text{\dv{\varphi, x, y, z, \tau}[2, 2, 2, 1] } \\
& \text{\dv{, x, y, z}[1, \xi, \eta+2]} \\
& \& = \text{\dv{, (x^1), (x^2), (x^3)}[1, 3, 1]} \\
\end{array}
\end{aligned}
```

```
% \pdv examples:
\begin{aligned}
\begin{array}{l}
\text{\pdv{, x} + \pdv{, t}[2] = \pdv*[f, \xi]} \\
& \& = \text{\pdv{\varphi, x, y, z, \tau}[2, 2, 2, 1] } \\
& \text{\pdv{, x, y, z}[1, \xi, \eta+2]} \\
& \& = \text{\pdv{, (x^1), (x^2), (x^3)}[1, 3, 1]} \\
\end{array}
\end{aligned}
```

$$\frac{d^{zz+g+\mathbb{X}}}{dxdy^zdz^g} = \frac{d^{\alpha+\xi+\eta+6}}{dxdy^{+++\alpha+1}dz^{+\xi+3+}}$$

$$\frac{d}{dx} + \frac{d^2}{dt^2} = df/d\xi = \frac{d^7\varphi}{dx^2dy^2dz^2d\tau}$$

$$\frac{d^{\xi+\eta+3}}{dxdy^\xi dz^{\eta+2}} = \frac{d^5}{d(x^1)d(x^2)^3d(x^3)}$$

$$\frac{\partial}{\partial x} + \frac{\partial^2}{\partial t^2} = \partial f/\partial \xi = \frac{\partial^7\varphi}{\partial x^2\partial y^2\partial z^2\partial \tau}$$

$$\frac{\partial^{\xi+\eta+3}}{\partial x\partial y^\xi\partial z^{\eta+2}} = \frac{\partial^5}{\partial(x^1)\partial(x^2)^3\partial(x^3)}$$

7.3.7 矩阵

alias 中的这一部分矩阵命令依赖于 `\int_step_tokens:nn` 和 `\int_step_tokens:nnn` 命令, 但它们在 2025-01-15 之后才正式被添加到 l3int 中。如果这些命令不可用, 则它们会被替换为 \zTEX 实现的 `\ztex_int_step_tokens:nn` 或 `\ztex_int_step_tokens:nnn` 命令。

```
\mat
\pmat
\bmat
\Bmat
\vmat
\Vmat
```

New: 2025-06-20

这系列命令用于输出排版矩阵, 其维度为 $m \times n$; “p” 的含义与 amsmath 宏包中 `\pmatrix` 命令内的“p”含义相同, “b, v”等参数的含义同理。

\begin{align*}
例 107

```

\text{mat-1} = \mat { 1, , 3; 4, 5, ; , 7, 8 } \qquad
& \text{mat-2} = \begin{Vmatrix}\mat{1, , 3; 4, 5, ; , 7, 8} \end{Vmatrix} \\

\text{pmat} = \pmat { 1, , 3; 4, 5, ; , 7, 8 } \qquad
& \text{bmat} = \bmat { 1, , 3; 4, 5, ; , 7, 8 } \\
& \text{Bmat} = \Bmat { 1, , 3; 4, 5, ; , 7, 8 } \qquad
& \text{vmat} = \vmat { 1, , 3; 4, 5, ; , 7, 8 } \\
& \text{Vmat-1} = \Vmat { 1, , 3; 40.102, 55, ; , 7, 8 } \qquad
& \text{Vmat-2} = \Vmat { 1, , 3; \textsf{xxx}, \mathbb{XX}, ; , 7, 8 }

\end{align*}
```

$$\begin{array}{ll}
 \text{mat-1} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} & \text{mat-2} = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{vmatrix} \\
 \text{pmat} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} & \text{bmat} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{bmatrix} \\
 \text{Bmat} = \begin{Bmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{Bmatrix} & \text{vmat} = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{vmatrix} \\
 \text{Vmat-1} = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 40.102 & 55 \\ 7 & 8 \end{vmatrix} & \text{Vmat-2} = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ \text{xxx} & \text{XX} \\ 7 & 8 \end{vmatrix}
 \end{array}$$

\imat

\admat

New: 2025-06-20

\imat {⟨filler⟩}{⟨item-1⟩, ..., ⟨item-n⟩}

\admat {⟨filler⟩}{⟨item-1⟩, ..., ⟨item-n⟩}

此二命令用于生成对角矩阵或反对角矩阵, 其维度为 $n \times n$; *⟨filler⟩* 用于指定非对角线元素, *⟨item⟩* 中空值默认为 “1”; 注意: 此命令需结合上面的 \mat, \pmat 等命令使用.

```
\begin{aligned}
\mat{\imat{0}{1, ,3}} = \\
\pmat{\admat{}{1, 2, , 4, 5}} = \\
\vmat{\imat{\cdots}{1,,2}}
\end{aligned}
```

例 108

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & & 1 \\ & 2 & \\ 1 & & \\ 4 & & \\ 5 & & \end{pmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & . & . & . \\ . & 1 & . & . \\ . & . & 1 & . \\ . & . & . & 2 \end{vmatrix}$$

\zmat

New: 2025-06-20

\zmat[⟨type⟩]{⟨n⟩}

此命令用于输入零矩阵, 其维度为 $n \times n$; ⟨type⟩ 用于设置该矩阵的样式, 默认为 “i”, 可选值有 “i, a, z”. 注意: 此命令不能单独使用, 用户需要将此命令置于一个矩阵环境中, 或置于上面的 \mat, \pmat 等命令中.

```
\begin{align*}
\mat{\zmat{4}} =
\vmat{\zmat{5}} =
\pmat{\zmat{a}{4}}
\end{align*}
```

例 109

$$\begin{matrix} 0 & & & & \\ 0 & & & & \\ 0 & & & & \\ 0 & & & & \end{matrix} = \left| \begin{array}{ccccc} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right| = \begin{pmatrix} & & & & 0 \\ & & & & 0 \\ & & & & 0 \\ & & & & 0 \\ 0 & & & & \end{pmatrix}$$

\jmat

\hmat

New: 2025-06-20

```
\jmat[⟨keyval⟩]{
  ⟨dep-1⟩, ..., ⟨dep-m⟩;
  ⟨indep-2⟩, ..., ⟨indep-n⟩
}

\hmat[⟨keyval⟩]{
  ⟨dep-1⟩;
  ⟨indep-1⟩, ..., ⟨indep-n⟩
}
```

此二命令分别用于输入 Jacobian 和 Hessian 矩阵, 前者是 $m \times n$ 的, 后者是 $1 \times n$ 的; ⟨keyval⟩ 用于指定 (矩阵的) 的排版样式; ⟨dep-i⟩ 表示第 i 个自变量, ⟨indep-i⟩ 表示第 i 个因变量.

b = {⟨border⟩}	初始值: 空
c = {⟨command⟩}	初始值: <code>textstyle</code>
s = {⟨float⟩}	初始值: 1.25

⟨b⟩ 用于指定矩阵的 delimiter 样式, 可选值有: “b, p, B, v, V”; ⟨c⟩ 用于设置矩阵中每个公式的显示方式, 默认为 “`\textstyle`”; ⟨s⟩ 用于设置 `\arraystretch` 这个值, 默认为 “1.25”.

```
% \jmat examples: 例 110
```

```
\begin{align*}
\jmat{f_1, f_2; x, y} =
\jmat[c=displaystyle, b=V, s=2]{f, g, h; \textsf{x}, \mathbb{Y}, \mathbf{z}} = \\
\jmat[b=b]{f, g; x, y, z} \\
\end{align*}
```

```
% \hmat examples:
```

```
\begin{align*}
\hmat[c=displaystyle, s=2.5]{x,y,z, w\textbf{w}} = \\
\hmat[b=v, s=1.5]{g; \textsf{x}, \mathbb{K}, z} \\
\end{align*}
```

$$\begin{pmatrix} \frac{\partial f_1}{\partial x} & \frac{\partial f_1}{\partial y} \\ \frac{\partial f_2}{\partial x} & \frac{\partial f_2}{\partial y} \end{pmatrix} = \begin{vmatrix} \frac{\partial f}{\partial x} & \frac{\partial f}{\partial \mathbb{Y}} & \frac{\partial f}{\partial z} \\ \frac{\partial g}{\partial x} & \frac{\partial g}{\partial \mathbb{Y}} & \frac{\partial g}{\partial z} \\ \frac{\partial h}{\partial x} & \frac{\partial h}{\partial \mathbb{Y}} & \frac{\partial h}{\partial z} \end{vmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\partial f}{\partial x} & \frac{\partial f}{\partial y} & \frac{\partial f}{\partial z} \\ \frac{\partial g}{\partial x} & \frac{\partial g}{\partial y} & \frac{\partial g}{\partial z} \end{bmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} \frac{\partial^2}{\partial x^2} & \frac{\partial^2}{\partial x \partial y} & \frac{\partial^2}{\partial x \partial z} & \frac{\partial^2}{\partial x \partial w\mathbf{w}} \\ \frac{\partial^2}{\partial y \partial x} & \frac{\partial^2}{\partial y^2} & \frac{\partial^2}{\partial y \partial z} & \frac{\partial^2}{\partial y \partial w\mathbf{w}} \\ \frac{\partial^2}{\partial z \partial x} & \frac{\partial^2}{\partial z \partial y} & \frac{\partial^2}{\partial z^2} & \frac{\partial^2}{\partial z \partial w\mathbf{w}} \\ \frac{\partial^2}{\partial w\mathbf{w} \partial x} & \frac{\partial^2}{\partial w\mathbf{w} \partial y} & \frac{\partial^2}{\partial w\mathbf{w} \partial z} & \frac{\partial^2}{\partial w\mathbf{w}^2} \end{pmatrix} = \begin{vmatrix} \frac{\partial^2 g}{\partial x^2} & \frac{\partial^2 g}{\partial x \partial \mathbb{K}} & \frac{\partial^2 g}{\partial x \partial z} \\ \frac{\partial^2 g}{\partial \mathbb{K} \partial x} & \frac{\partial^2 g}{\partial \mathbb{K}^2} & \frac{\partial^2 g}{\partial \mathbb{K} \partial z} \\ \frac{\partial^2 g}{\partial z \partial x} & \frac{\partial^2 g}{\partial z \partial \mathbb{K}} & \frac{\partial^2 g}{\partial z^2} \end{vmatrix}$$

\gmat

New: 2025-06-20

\gmat {\langle v-1 \rangle, \dots, \langle v-n \rangle}

此命令用于生成 Gram 矩阵, 其维度为 $n \times n$; 此命令仅为后续 \xmat 命令的一个特例. 注意: 此命令仅返回矩阵对应的数据, 用户应将此命令置于一个合法的矩阵环境中.

NOTE: 请不要将此命令置于 \mat, \pmat 等命令中.

\xmat

New: 2025-06-20

\xmat {m, n, \langle matcmd \rangle}

此命令用于自定义矩阵的生成方式, 其维度为 $m \times n$; 矩阵元素由 \langle matcmd \rangle 指定, \langle matcmd \rangle 接受两个参数, 分别表示该元素的横坐标与纵坐标. 注意: 此命令仅返回矩阵对应的数据, 用户应将此命令置于一个合法的矩阵环境中; 同时也应确保 \langle matcmd \rangle 是 Robust 的.

NOTE: 1. 此处的 \xmat 命令与 pyhsics2 宏包中的 \xmat 命令不同;

2. 请不要将此命令置于 \mat, \pmat 等命令中.

```
\protected\def{\cmdA#1#2{g^{#1#2}}}
\begin{align*}
\begin{bmatrix}
\xmat{3, 4, \cmdA} \\
\end{bmatrix} =
\begin{bmatrix}
\gmat{v_1, v_2, v_3, v_4} \\
\end{bmatrix}
\end{align*}
```

例 111

$$\begin{bmatrix} g^{11} & g^{12} & g^{13} & g^{14} \\ g^{21} & g^{22} & g^{23} & g^{24} \\ g^{31} & g^{32} & g^{33} & g^{34} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \langle v_1, v_1 \rangle & \langle v_1, v_2 \rangle & \langle v_1, v_3 \rangle & \langle v_1, v_4 \rangle \\ \langle v_2, v_1 \rangle & \langle v_2, v_2 \rangle & \langle v_2, v_3 \rangle & \langle v_2, v_4 \rangle \\ \langle v_3, v_1 \rangle & \langle v_3, v_2 \rangle & \langle v_3, v_3 \rangle & \langle v_3, v_4 \rangle \\ \langle v_4, v_1 \rangle & \langle v_4, v_2 \rangle & \langle v_4, v_3 \rangle & \langle v_4, v_4 \rangle \end{bmatrix}$$

7.3.8 编程接口

\zTEX 的 alias 库除了给普通用户提供一系列的命令（接口）外，还为熟悉 LATEX 编程的用户提供了编程接口。

```
\zalias{make cmd robust}{\zalias{make cmd robust}{#1}}
```

```
\zalias{make cmd robust}{#1}
```

New: 2025-06-22

此命令用于将命令 $\langle command \rangle$ 变为一个 Robust 命令， $\langle command \rangle$ 为该命令的名称，不包含 “\”。注意：原始的 $\langle command \rangle$ 仅在 zalias 环境或 \zaliasOn 与 \zaliasOff 内被重定义为 Robust，在此范围之外，该命令将恢复为其原始定义。此命令与 etoolbox 提供的 \robustify 命令不同，请勿混用。

```
\ztex{mathalias set}{nn}{\ztex{mathalias set}{#1}{#2}}
```

```
\ztex{mathalias set}{ee|oo}
```

New: 2025-06-22

此命令用于设置 zalias 环境，或 \zaliasOn 与 \zaliasOff 内命令的别名； $\langle outer \rangle$ 是用户在外部声明的命令， $\langle inner \rangle$ 为用户在内部使用的命令，二者均不包含 “\”；在此范围之外， $\langle outer \rangle$ 将恢复为其原始定义。

```
\zalias{matrix from list}{n}{\zalias{matrix from list}{#1}{#2}}
```

```
\zalias{matrix from list}{e|o|f} *
```

New: 2025-06-22

此命令会根据 $\langle list \rangle$ 生成对应的矩阵数据，是上述 \mat, \pamt 等命令的基础；且此命令完全可展，所以该命令可以与 tabulararray 之类的宏包结合使用。

```
\z@mat@plain {\zalias{matrix from list}{#1}{#2}}
```

此命令即为上述的 \zalias{matrix from list}{n} 命令。

```
\ExplSyntaxOn
\edef\MatDataA{\zalias{matrix from list}{1, 2.00, , 4, ; , 6,
7.00, 9, 10 ; , 12, 13.00, , }}

\ExplSyntaxOff
\SetTblrOuter{expand=\MatDataA}
\begin{tblr}
{
  rowspec = [
    [2pt,green7]Q|[teal7]Q|[green7]Q|[2pt, green6]
  ]
}
```

例 112

```

    Q| [green5]Q| [green4]Q| [green3]Q| [3pt,teal7]
}
}
\MatDataA
\end{tblr}
-----
```

1	2.00	4
6	7.00	9 10
12	13.00	

```
\zalias_diag_mat_data:nnnn * \zalias_diag_mat_data:nnnn {<bool>} {<other default>}
\zalias_diag_mat_data:nnne *      {<diag default>} {<list>}
```

New: 2025-06-22

此命令会根据 *<list>* 生成对应的矩阵数据, 是上述 *\imat*, *\adamt*, *\zmat* 三个命令的基础; *<bool>* 用于指定对角矩阵的类型, *<bool>* 为 *\c_false_bool* 时, 为反对角矩阵; *<other default>* 用于指定非对角元素的默认值, *<diag default>* 用于指定对角线上元素的默认值; 且此命令完全可展, 所以该命令可以与 *tabulararray* 之类的宏包结合使用.

例 113

```

\ExplSyntaxOn
\edef\MatDataB{\zalias_diag_mat_data:nnnn { \c_true_bool } {?}{*}{1.00, , 2, 3, , 5}}
\edef\MatDataC{\zalias_diag_mat_data:nnnn { \c_false_bool } {@}{*}{1.00, , 2, 3, , 5}}
\ExplSyntaxOff
\SetTblrOuter{expand={\MatDataB, \MatDataC}}
\begin{tblr}{ hlines, vlines }
\MatDataB
\end{tblr}
\quad = \quad
\begin{tblr}{ hlines, vlines }
\MatDataC
\end{tblr}
```

1.00	?	?	?	?	?	?
?	*	?	?	?	?	?
?	?	2	?	?	?	?
?	?	?	3	?	?	?
?	?	?	?	*	?	?
?	?	?	?	?	?	5

=

@	@	@	@	@	@	1.00
@	@	@	@	*	@	
@	@	@	2	@	@	
@	@	3	@	@	@	
@	*	@	@	@	@	
5	@	@	@	@	@	

```
\zalias_jmat_data:nn      * \zalias_jmat_data:nn {\<style>}{\<list>}
\zalias_jmat_data:(ne|no) * \zalias_hmat_data:nn {\<style>}{\<list>}
\zalias_hmat_data:nn      *
\zalias_hmat_data:(ne|no) *
```

New: 2025-06-22

此二命令会根据 $\langle list \rangle$ 生成对应的 Jacobian 或 Hessian 矩阵数据，是上述 \zmat , \hmat 两个命令的基础； $\langle style \rangle$ 用于指定 Hessian 矩阵中每一项的排版样式， $\langle style \rangle$ 中不包含 “\”；且此命令完全可展，所以该命令可以与 \tabulararray 之类的宏包结合使用。

\ExplSyntaxOn
例 114

```
\edef\MatDataD{\zalias_jmat_data:nn [displaystyle]{f, g; x, y, z}}
\edef\MatDataE{\zalias_hmat_data:nn [textstyle]{g; \textsf{x}, \mathbb{K}, z}}
\ExplSyntaxOff
\SetTblrOuter{expand={\MatDataD, \MatDataE}}
jmat =
\begin{tblr}{ hlines, vlines, cells={mode=math} }
\MatDataD
\end{tblr}, \qquad
hmat =
\begin{tblr}{ hlines, vlines, cells={mode=math} }
\MatDataE
\end{tblr}
```

$$\text{jmat} = \begin{array}{|c|c|c|} \hline \frac{\partial f}{\partial x} & \frac{\partial f}{\partial y} & \frac{\partial f}{\partial z} \\ \hline \frac{\partial g}{\partial x} & \frac{\partial g}{\partial y} & \frac{\partial g}{\partial z} \\ \hline \end{array}, \quad \text{hmat} = \begin{array}{|c|c|c|} \hline \frac{\partial^2 g}{\partial x^2} & \frac{\partial^2 g}{\partial x \partial K} & \frac{\partial^2 g}{\partial x \partial z} \\ \hline \frac{\partial^2 g}{\partial K \partial x} & \frac{\partial^2 g}{\partial K^2} & \frac{\partial^2 g}{\partial K \partial z} \\ \hline \frac{\partial^2 g}{\partial z \partial x} & \frac{\partial^2 g}{\partial z \partial K} & \frac{\partial^2 g}{\partial z^2} \\ \hline \end{array}$$

```
\zalias_xmat_data:nn      * \zalias_xmat_data:nn {\⟨cmd⟩}{m, n}
\zalias_xmat_data:(ne|no) *
```

New: 2025-06-22

此命令会根据 $\langle cmd \rangle$ 自动生成对应的矩阵数据, 其维度为 $m \times n$; 该命令是上述 \gmat , \xmat 两个命令的基础; $\langle cmd \rangle$ 接受两个参数, 分别代表矩阵中该元素的横坐标与纵坐标; m 为矩阵的行数, n 为矩阵的列数; 且此命令完全可展, 所以该命令可以与 tabular 之类的宏包结合使用.

```
\ExplSyntaxOn
\protected\def\cmdA#1#2{g^{#1#2}}
\edef\MatDataF{\zalias_xmat_data:nn {\cmdA}{3, 4}}
\ExplSyntaxOff
\SetTblrOuter{expand=\MatDataF}

\xmat =
\begin{tblr}{hlines, vlines, cells={mode=math}}
\MatDataF
\end{tblr}
```

$$\xmat = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline g^{11} & g^{12} & g^{13} & g^{14} \\ \hline g^{21} & g^{22} & g^{23} & g^{24} \\ \hline g^{31} & g^{32} & g^{33} & g^{34} \\ \hline \end{array}$$

例 115

7.4 slide 库

此 library 用于将文档切换到 slide 模式, 无需用户对文档源码进行大的改动, 仅需在导言区加载此 library 即可, zTEX 会自动处理文档的分页, 浮动体等细节.

由于此 library 内部 patch 了很多的 LATEX 内部命令, 所以请谨慎加载. 另外, 加载此 library 并不会牺牲太多的编译速度.

zslide 中的坐标系统: 在不另加说明的情况下, zslide 中的坐标系统均以当前页面的左上角为原点, 取向上向右为正方向. 这就意味着你的纵坐标往往为负值, 横坐标往往为正值.

NOTE: slide 库 Patch 了大量的原始命令, 可能与部分宏包中的设置相冲突; slide 库中没有使用 fancyhdr 定义任何的页面样式.

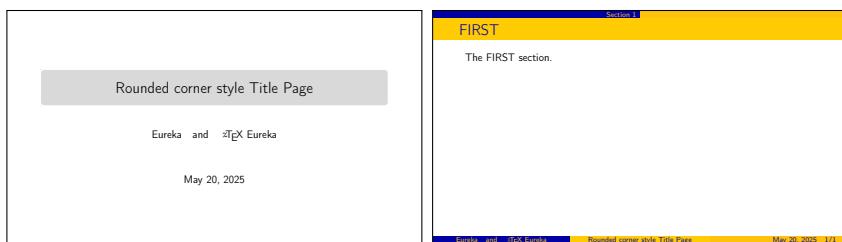
slide 库的使用方法是非常简单的, 一个基本的使用样例如下:

```
\documentclass[
    layout={slide, aspect=16|9},
] {ztex}

\title{Rounded corner style Title Page}
\author{Eureka\quad and \quad \ztex{} Eureka}
\date{\today}
\begin{document}
\maketitle
\section{FIRST}
The FIRST section.
\end{document}
```

例 116

上述代码的编译产生的 slide 结果如下:



7.4.1 颜色主题

\zslidethemeuse

Updated: 2025-04-25

\zslidethemeuse[⟨key-value⟩]{⟨name⟩}

此命令仅能在导言区使用, 其会根据 ⟨spec⟩ 对颜色主题 ⟨name⟩ 中的部分配置进行重写, 然后再应用 ⟨name⟩ 这一 slide 主题. ⟨key-value⟩ 列表请参见后续 \zslideset 命令.

注意: 为了编译速度考虑, \zTEX 仅加载一个主题; 所以用户应在加载 ztex 时便通过键 ⟨theme⟩ 指定 slide 的主题. 且命令 \zslidethemeuse 更大程度上是出于方便用户修改预定义主题中的某一特定项目这一目的而提供的.

\zslidethemene

Updated: 2025-04-25

\zslidethemene{⟨name⟩}{⟨key-value⟩}

此命令会按照 ⟨key-value⟩ 创建名为 ⟨name⟩ 的 slide 颜色主题, 仅可在导言区使用. 具体的可调整选项请参见命令 \zslideset 中的 ⟨key-value⟩ 参数说明.

Ann Arbor Default

Updated: 2024-11-05

\documentclass[layout={slide, theme=Ann Arbor Default}]{ztes}

\zslidethemeuse[⟨spec⟩]{Ann Arbor Default}

可以在加载文档类时选择此主题, 还可以使用命令 \zslidethemene 根据 ⟨spec⟩ 对此主题进行部分配置进行重定义. 本主题具体效果请前往 Beamer Theme Matrix 查看.

Ann Arbor Beaver

Updated: 2024-11-05

\documentclass[layout={slide, theme=Ann Arbor Beaver}]{ztes}

\zslidethemeuse[⟨key-value⟩]{Ann Arbor Beaver}

可以在加载文档类时选择此主题, 还可以使用上述命令根据 ⟨key-value⟩ 对此主题进行部分配置进行重定义. 本主题具体效果请前往 Beamer Theme Matrix 查看.

Ann Arbor Albatross

Updated: 2024-11-05

\documentclass[layout={slide, theme=Ann Arbor Albatross}]{ztes}

\zslidethemeuse[⟨key-value⟩]{Ann Arbor Albatross}

可以在加载文档类时选择此主题, 还可以使用上述命令根据 ⟨key-value⟩ 对此主题进行部分配置进行重定义. 本主题具体效果请前往 Beamer Theme Matrix 查看.

Ann Arbor Seahorse

Updated: 2024-11-05

\documentclass[layout={slide, theme=Ann Arbor Seahorse}]{ztes}

\zslidethemeuse[⟨key-value⟩]{Ann Arbor Seahorse}

可以在加载文档类时选择此主题, 还可以使用上述命令根据 ⟨key-value⟩ 对此主题进行部分配置进行重定义. 本主题具体效果请前往 Beamer Theme Matrix 查看.

Ann Arbor Spruce

Updated: 2024-12-05

```
\documentclass[layout={slide, theme=AnnArborSpruce}]{ztex}
\zslidethemeuse[<key-value>]{AnnArborSpruce}
```

可以在加载文档类时选择此主题, 还可以使用上述命令根据 `<key-value>` 对此主题进行部分配置进行重定义. 本主题具体效果请前往 Beamer Theme Matrix 查看.

7.4.2 页面信息

\zslideset \zslideset[<key>]{<spec>}

Updated: 2025-04-25

在加载 slide 库后, 此命令用于调整 \zTEX 关于 slide 的默认配置. <key> 表示 \zTEX 中属于 zslide 库的键名, 默认为空, 此时即为根目录.

ztex/./zslide/doc	doc = {<key-value>}
ztex/./zslide/sec	sec = {<key-value>}
ztex/./zslide/UL	UL = {<key-value>}
ztex/./zslide/UR	...
ztex/./zslide/BL	BR = {<key-value>}
ztex/./zslide/BC	toc = {<key-value>}
ztex/./zslide/BR	
ztex/./zslide/toc	

上述的每一个键均为元键 (Meta Key), 需要用接受的值也为键值对.

ztex/./doc/bg-color	bg-color = <颜色>.....
ztex/./doc/text-color	text-color = <颜色>.....
ztex/./doc/text-style	text-style = <rmdefault sfdefault ttdefault>.....

初始值: white
初始值: black
初始值: sfdefault
<bg-color> 和 <text-color> 分别表示背景色和文本颜色, 默认情况下分别为 white, black; <text-style> 表示 slide 里文本的样式, 其可选值为: rmdefault, sfdefault, ttdefault.

ztex/./sec/bg	fg = <颜色>.....
ztex/./sec/fg	bg = <颜色>.....
ztex/./sec/prefix	prefix = <文本>.....
ztex/./sec/suffix	suffix = <文本>.....

初始值: Ann-default-I
初始值: Ann-default-III
初始值: 空
初始值: 空
<fg> 和 <bg> 分别表示 section 栏的文本颜色和背景色, 默认情况下分别为 Ann-default-I, Ann-default-II; <文本> 用于设置 slide 页面中 section 标题的前后缀.

ztex/./UL/bg	fg = <颜色>.....
ztex/./UL/fg	bg = <颜色>.....
ztex/./UL/text	text = <文本>.....

初始值: Ann-default-II
初始值: Ann-default-I
初始值: \zslideUL
<fg> 和 <bg> 分别表示 slide 页面中 UL 的文本颜色和背景色, 默认情况下分别为 Ann-default-II, Ann-default-I; <text> 用于设置 slide 左上角 (Upper Left) 导航栏对应的文本, 默认为 \zslideUL. UR, BL, BC, BR 这几个元键的属性完全一致, 这里不再一一说明.

```
ztx/.../toc/label      = {<key-value>}
ztx/.../toc/suffix     = {<key-value>}
ztx/.../toc/leftmargin = {<key-value>}
```

上述的每一个键均为元键, 需要用接受的值也为键值对; `<label>` 表示目录页各层级的 label 格式设置; `<suffix>` 中的内容将追加到表示目录条目尾部; `<leftmargin>` 表示不同层级距离页边距的距离. 因为三者的属性完全类似, 所以我们这里只对 `<leftmargin>` 这个元键加以说明.

```
ztx/.../leftmargin/chapter    chapter   = {<长度>} ..... 初始值: 1.9em
ztx/.../leftmargin/section    section   = {<长度>} ..... 初始值: 1.5em
ztx/.../leftmargin/subsection subsection = {<长度>} ..... 初始值: 3.8em
```

这三个距离中的 `<长度>` 接受一个长度参数, 其默认值分别为 `1.9em`, `1.5em`, `3.8em`.

注意: 此系列键值在处理不同文档类时兼容性不太好, 而且该设置是全局的; 因它们由 `\ztocformat` 命令提供, 所以建议用户直接使用 `\ztocformat` 命令进行目录格式定制;

在特定的子目录, 如 `<key>=doc` 或 `<key>=toc/leftmargin` 时, 一个设置样例如下:

```
\zslideset[doc]{
    bg-color=yellow!20,
    text-color=red
}

\zslideset[toc/leftmargin]{
    chapter=1em,
    section=4em,
}
```

例 117

```
\zslidelogo
```

Updated: 2025-04-25

`\zslidelogo[<key-value>]{<picture>}`

此命令用于设置 slide 的 logo 图标, 仅可在导言区使用.

```
ztx/slides/logo/position
ztx/slides/logo/width
ztx/slides/logo/exclude
```

`width` = <长度> 初始值: `2.5em`
`exclude` = <逗号分割列表> 初始值: `1`
`position` = (<长度 1, 长度 2>). 初始值: (`\paperwidth-_ztx_quad_dim, 1.5em`)
`<position>` 表示 logo 图标在页面中的位置, 默认为右上角; `<width>` 表示 logo 图标的宽度, 默认为 `2.5em`; `<exclude>` 表示 logo 图标在 slide 页面中排除的页码范围, 默认为 `1`.

\zslideframetitle

New: 2025-05-09

\zslideframetitle{\<title>}

此命令用于在没有 \section 命令出现时手动创建 slide 页面对应的标题, 和 beamer 中的 \frametitle 命令类似.

注意: 此命令会自动换页, 即自动插入 \newpage 命令.

\zslidetitle

\zslideauthor

\zslidedate

Updated: 2025-04-25

此三个命令用于分别保存导言区 \@title, \@author, \@date 三个变量的值, 用户可以在正文部分使用此三个变量.

注意: 如果在 slide 模式下未定义这三个变量, 那么 \zTEX 会抛出错误.

\zslidedocolor

Updated: 2025-04-25

\zslidedocolor[\<layer>]{\<color>}

此命令用于覆盖原本的 slide 文本或背景色, \<layer> 可选值有: fg, bg; \<bg> 默认的 \<color> 为 white, \<fg> 默认的 \<color> 为 black.

注意: 一次只能设置一个 \<layer>, 且用户不应该滥用此命令.

\zslideUL

\zslideUR

\zslideBR

Updated: 2025-04-25

这三个命令分别表示 slide 模式下, UL, UR, BR 位置处默认的文本信息.

zslide:titlepage

zslide:lastpage

Updated: 2025-04-25

\pageref{zslide:titlepage}

\pageref{zslide:lastpage}

引用当前文档的最后一页, 用于 slide 制作时的页码引用. 使用样例如下:

\hyper@link[\<context>]{zslide@titlepage}{\<link text>}

\hyper@link[\<context>]{zslide@lastpage}{\<link text>}

上述两 Targets 由命令 \hyper@anchor 设置, 分别应用于引用当前文档的第一页和最后一页, 在 zslide 中, 标题页的页码为 0.

注意: 普通用户不应该直接使用这两个 Targets, 此二 Targets 主要提供给模板的开发者, 用户应使用位于首页和尾页的 zslide:titlepage 和 zslide:lastpage 两 label.

zslide@title@color

Updated: 2025-04-25

\color{zslide@title@color}{\<item>}

\textcolor{zslide@title@color}{\<item>}

此颜色用于设置 slide 模式下 title 的背景色, 默认为: HTML:d9d9d9(即 ).

\zslideframeind

Updated: 2025-04-25

\zslideframeind
 用户可以在自定义导航栏时使用此命令, 此命令在每一页 Frame 中会返回其在这个 section 中对应的 Frame Index. 比如在某个 section 中第 1 页, 其返回的 Frame Index 为 1.

\zslideframeall{\<name>}

Updated: 2025-04-25

\zslideframeall{\<name>}
 用户可以在自定义导航栏时使用此命令, 此命令可以根据 *<name>* 来获取 \jobname.aux 中变量 \zsec@*<name>*@cnt 的值. *<name>* 一般为大写罗马数字: I, II, III, ... 等, 其默认返回当前 section 下的 Frame 总数; 第一次编译亦或者是变量 \zsec@*<name>*@cnt 不存在时, 命令 \zslideframeall 将会返回 ??.

\zslidenavsym[{\<target symbol>}][{\<other symbol>}]

Updated: 2025-04-25

此命令为内部命令 \zslide_nav_sym:nnnn 的一个具体实现. *<target symbol>* 默认为 •, *<other symbol>* 默认为 ◦. 这两个 symbol 的详细说明请参见后续的 \zslide_nav_sym:nnnn 命令.

\zslidepageTF{\<formula>}{\<true code>}{\<false code>}

Updated: 2025-04-25

此命令此命令在自定义 slide 的元信息时很有用, 其会自动比较当前页码与 *<formula>* 的关系, 然后执行对应的分支. 一个使用样例如下:

```
\zlidethemeuse[
    UR={text=\zslidepageTF{=1}{}{\zslideUR:\_ \zslidenavsym}},
] {AnnArborSpruce}
```

例 118

7.4.3 编程接口

\zslide_nav_sym:nnnn

Updated: 2025-04-25

\zslide_nav_sym:nnnn {\<range>}{\<target>}{\<target symbol>}{\<other symbol>}

此命令用于创建 slide 中的导航栏, *<range>* 接受一个正整数, 表示 frame 的总数; *<target>* 为接受一个在 *<range>* 内的正整数, 表示选定的编号. *<target symbol>* 为选定的编号的符号, *<other symbol>* 为其它编号的符号.

注意: 此命令需放入 `shipout/background` 或 `shipout/foreground` 这两个 Hook 中; 普通用户不应该直接调用此命令, 此命令主要提供给模板的开发者.

\zslide_framecnt_aux:nn

Updated: 2025-04-25

\zslide_framecnt_aux:nn {\<name>}{\<number>}

此命令会向文件 `\jobname.aux` 中写入一个变量, 其名称为: `\zsec@<name>@cnt`, 其值为: *<number>*; *<name>* 一般为一大写罗马数字, 如 I, II, III, IV 等. 此命令在制作进度条或向后搜集文档内容时是十分有用的.

\zslide_status_bar:nnnn

Updated: 2025-04-25

\zslide_status_bar:nnnn {\<type>}{\<coordinate>}{\<width>}{\<height>}

此命令用于创建 slide 的页面背景色块, 为方便叙述, 我们称其为 *<BOX>*. 其中 *<coordinate>* 表示 *<BOX>* 左下角坐标, 形如 `(10pt, -.1\paperwidth)`, 以当前页面的左上角为原点, 取向上向右为正方向; *<type>* 为状态栏类型, 目前所有可选值有:UR, UL, BL, BC, BR, sec; *<width>* 为宽度, 接受一个浮点数, 默认以 `\paperwidth` 为单位. *<height>* 为状态栏的高度, 接受一个合法的 `dim` 类型值, 如 `10pt, 2em` 等.

注意: 此命令需放入 `shipout/background` 或 `shipout/foreground` 这两个 Hook 中; 普通用户不应该直接调用此命令, 此命令主要提供给模板的开发者.

\zslide_status_info:nnnn

Updated: 2025-04-25

\zslide_status_info:nnnn {\<type>}{\<coordinate>}{\<width>}{\<content>}

此命令用于创建 slide 的页面元信息, 其被置于一个 `box` 中, 为方便叙述, 我们称其为 *<BOX>*. 其中 *<type>* 表示 *<BOX>* 在页面上的位置, 可选值有: `foot, head`; `\g_zslide_status_info_head_B_dim` 和 `\g_zslide_status_info_foot_B_dim` 两个寄存器存放了 `head` 和 `foot` 中文字基线的纵坐标. *<coordinate>* 表示 *<BOX>* 的左下角坐标, 接受一个浮点数, 以 `\paperwidth` 为单位. 此参数以当前页面的左上角为原点, 取向上向右为正方向; *<width>* 为当前 *<BOX>* 的 (弹性) 宽度, 接受一个浮点数, 以 `\paperwidth` 为单位. *<content>* 表示 *<BOX>* 中存放的文本或图片内容.

注意: 此命令需放入 `shipout/background` 或 `shipout/foreground` 这两个 Hook 中; 普通用户不应该直接调用此命令, 此命令主要提供给模板的开发者.

\zslide_meta:n \zslide_meta:n {<key>}

Updated: 2025-04-25 此命令可以根据 <key> 获取 slide 的 status info 中对应的元信息.

注意: 普通用户不应该直接调用此命令, 此命令主要提供给模板的开发者.

\g_zslide_status_info_sec_L_dim	\g_zslide_status_info_sec_L_dim.....初始值: 1cm
\g_zslide_status_info_sec_C_dim	\g_zslide_status_info_sec_C_dim.....初始值: -1.7em
\g_zslide_status_info_head_C_dim	\g_zslide_status_info_head_C_dim.....初始值: -0.35em
\g_zslide_status_info_foot_C_dim	\g_zslide_status_info_foot_C_dim.....初始值: -\zph+0.35em

New: 2025-01-14

\g_zslide_status_info_sec_L_dim 中存放了 section 文本距离页面左边界的距离, 默认值为 1cm; \g_zslide_status_info_sec_C_dim 中存放了 section 文本竖直方向对称轴的纵坐标, 默认值为 -1.7em. 最后两个寄存器存放了 head 和 foot 中文本竖直方向对称轴的纵坐标, 前者的默认值为 -0.35em, 后者的默认值为 -\paperheight+0.35em.

注意: 普通用户不应该直接修改此系列寄存器, 此命令主要提供给模板的开发者.

\g_zslide_status_bar_head_H_dim	\g_zslide_status_bar_head_H_dim.....初始值: .7em
\g_zslide_status_bar_foot_H_dim	\g_zslide_status_bar_foot_H_dim.....初始值: .7em
\g_zslide_status_bar_sec_H_dim	\g_zslide_status_bar_sec_H_dim.....初始值: 2em
\g_zslide_status_bar_sec_B_dim	\g_zslide_status_bar_sec_B_dim.....初始值: -2.7em

New: 2025-01-14

前两个寄存器存放了 slide 中 head 和 foot 对应背景色块的高度, 默认值均为 .7em, 其对应的背景矩形色块底边的纵坐标均为 .7em; \g_zslide_status_bar_sec_H_dim 中存放了 section 的背景色块的高度, 默认值为 2em; \g_zslide_status_bar_sec_B_dim 中存放了 section 的背景矩形色块底边对应的纵坐标, 默认值为 -2.7em; 当改变此三个寄存器的值时, 对应色块的基线保持不变, 其高度会做出相应的改变.

注意: 普通用户不应该直接修改此系列寄存器, 此命令主要提供给模板的开发者.

最后, 我们展示如何利用上述的编程接口复刻 beamer 主题: XiaoShan. 复刻效果如下:

The image shows four slides from a Beamer presentation arranged in a 2x2 grid. Each slide has a light blue header bar with a dark blue horizontal bar at the bottom.

- Slide 1 (Top Left):** The header bar contains the text "xiaoshan beamer theme". The main content area contains the text "Eureka" and "September 10, 2025". A small number "1/4" is in the bottom right corner.
- Slide 2 (Top Right):** The header bar contains the text "Fisrt Section". The main content area contains the text "Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris." A small number "1/4" is in the bottom right corner.
- Slide 3 (Bottom Left):** The header bar contains the text "Second Section". The main content area contains the text "Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris." A small number "2/4" is in the bottom right corner.
- Slide 4 (Bottom Right):** The header bar contains the text "Third Section". The main content area contains the text "3.1 First subsection" followed by "Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi.". A small number "3/4" is in the bottom right corner.

```

1 % 'xiaoshan' beamer theme
2 \documentclass[layout={slide=true, theme=AnnArborSpruce}]{ztex}
3 \usepackage{pgfornament-han}
4 \usepackage{lipsum}
5 \zslidethemeuse[
6   UL={bg=white, text=},
7   UR={bg=white, text=},
8   BL={bg=white, text=},
9   BC={bg=white, text=},
10  BR={bg=white, text=\thepage/\pageref{zslide:lastpage}},
11 ]{AnnArborSpruce}
12 \ExplSyntaxOn\makeatletter
13 \zsecformat\subsection
14 {
15   explicit = true,
16   code      =
17     \vskip.5em\relax
18     \par\noindent
19     {\bfseries \zsecnum\kern2pt\relax \zsecname}
20     \par\vskip.5em\relax
21 },
22 }
23 % dim config
24 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_info_sec_C_dim {-1em}
25 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_bar_sec_B_dim {-2em}
26 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_info_head_C_dim {-2.25em}
27 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_info_foot_C_dim { -\zph+0.75em }
28 % navigator
29 \AddToHook{shipout/foreground}
30 {
31   \zslide_status_info:nnnn {head}{0}{1}
32   {
33     \color{green!25!gray}\rule[-3pt]{\paperwidth}{.51em}

```

```

34     \kern-\paperwidth\relax          34
35     {                                35
36         \exp_args:Nc \__status_ornament_single:n 36
37             {\paperwidth/\tl_if_empty:NTF \ztextpageall{1}{(\ztextpageall-1)*} } 37
38             \thepage}                  38
39     }                                39
40 }                                40
41 }                                41
42 \cs_set:Npn \__status_ornament_single:n #1#2 42
43 {                                43
44     \hbox_to_wd:n { \dim_eval:n { #1 } } 44
45     {                                45
46         \leaders\hbox{\pgfornamentan[color=#2, scale=0.05]{39}}\hfill 46
47     }                                47
48 }                                48
49 }                                49
50 \makeatother\ExplSyntaxOff          50
51 \title{xiaoshan beamer theme}      51
52 \author{Eureka}                   52
53 \date{\today}                     53
54 \begin{document}                  54
55 \maketitle                      55
56 \section{First Section}          56
57 \lipsum[1][1-3]                  57
58                               58
59 \section{Second Section}          59
60 \lipsum[1][1-3]                  60
61                               61
62 \section{Third Section}          62
63 \subsection{First subsection}     63
64 \lipsum[2][1-4]                  64
65                               65

```

66	\section{Fourth Section}	66
67	\lipsum[3] [1-4]	67
68	\subsection{Second subsection}	68
69	\lipsum[3] [1-4]	69
70	\end{document}	70

7.5 thm 库

本 library 中定义了一系列的定理类主题以及环境图标 (icon), 在加载 theme library 的同时, 会自动导入 tcolorbox, tikz 和 pifont 三个宏包. 同时也会加载 tikz 的 fadings, calc 两个库. 如此数量的宏包导入必然会拖慢整个文档的编译, 请酌情考虑加载此 library.

NOTE:

1. 由于技术原因, 当用户需要加载 thm 库时, 必须将命令 `\zthmstyle{<style>}` 置于 `\ztexloadlib{thm}` 之前;
2. 若用户在自定义定理类环境样式时需要更改 \LaTeX 的默认配色, 请将 `\ztex_keys_set:nn` 或其它基于 `\keys_set:nn` 的命令放置于命令 `\zthmstyle[new]{<style>}` 对应样式的 `<preamble>` 中而非 `<option>` 中, 否则 \LaTeX 中的一系列与 `\zcolorset` 相关的函数将失去对新定义数学类环境样式的色彩控制能力.

\zthmiconset

Updated: 2025-04-25

\zthmiconset{\langle key-value \rangle}

此命令用于设置定理类环境的图标, 仅能在导言区使用.

.../axiom	axiom	= <icon>	初始值:	
.../definition	definition	= <icon>	初始值:	
.../theorem	theorem	= <icon>	初始值:	
.../lemma	lemma	= <icon>	初始值:	
.../corollary	corollary	= <icon>	初始值:	
.../proposition	proposition	= <icon>	初始值:	
.../remark	remark	= <icon>	初始值:	
	proof	= <icon>	初始值:	无
	exercise	= <icon>	初始值:	无
	example	= <icon>	初始值:	无
	solution	= <icon>	初始值:	无
	problem	= <icon>	初始值:	无

上述键值配置为 $\langle style \rangle=\text{paris}$ 时的样式, 其中 $\langle icon \rangle$ 为一个合法的图标 (文字).

一个基本的使用样例如下 (此命令仅能在文档的导言区使用, 但为了说明此命令的使用方法, 在本手册中, 此命令的定义被临时改变了):

```
\zthmiconset
{
    axiom      = \ding{118},
    definition = \ding{168},
    theorem    = \(\heartsuit\),
    lemma      = \ding{68},
    corollary  = \ding{168},
    proposition = \(\spadesuit\),
    remark     = \ding{102},
}
```

例 119

\zthmiconuse

Updated: 2025-04-25

\zthmiconuse{\langle thm env name \rangle}

此命令用于使用定理类环境的图标, $\langle thm env name \rangle$ 即为所有预定义的定理类环境名. 此命令在自定义定理环境样式时比较有用, 不推荐用户于正文中使用.

一个基本的使用样例如下 (此命令仅能在文档的导言区使用, 但为了说明此命令的使用方法, 在本手册中, 此命令的定义被临时改变了):

```
\zthmiconuse{theorem}
```

例 120

```
\zthmiconuse{lemma}
```



\zthmiconrm

\zthmiconrm

Updated: 2025-04-25

此命令会清除所有定理类环境的图标, 不推荐用户在正文中使用.

shadow

\zthmstyle{shadow}

Updated: 2024-12-05

加载此 library 后即可应用上述样式, 样式预览如下:

```
% \ztexloadlib{alias}
\begin{remark}[thmstyle-shadow]
As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical
reason is a representation of, as far as I know, the things in
themselves;
\begin{align}
\underset{}{\mathbf{v}} \bigotimes \mathbf{w} \\
&= \sum_{i=1}^3 \left( a_{i1} u^i v^1 + a_{i2} u^i v^2 + a_{i3} u^i v^3 \right) \\
\right) \\
&= \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + C
\end{align}
\end{remark}
```

注记 7.1 (thmstyle-shadow) As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical reason is a representation of, as far as I know, the things in themselves;%

\end{remark}

$$\mathbf{v} \bigotimes \mathbf{w} = \sum_{i=1}^3 (a_{i1} u^i v^1 + a_{i2} u^i v^2 + a_{i3} u^i v^3) \quad (7.1)$$

$$= \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + C \quad (7.2)$$

As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical reason is a representation of, as far as I know, the things in themselves;

paris

Updated: 2024-12-05

\zthmstyle{paris}

加载此 library 后即可应用上述样式, 样式预览如下:

```
% \ztexloadlib{alias}                                     例 122
\begin{axiom}[thmstyle-paris]
As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical
reason is a representation of, as far as I know, the things in
themselves;
\begin{align}
\underset{\cdot}{\cdot}\mathbf{v} \bigotimes \mathbf{w}
&= \sum_{i=1}^3 \left( a_{i1} u^i v^1 + a_{i2} u^i v^2 + a_{i3} u^i v^3 \right) \\
&\quad \text{\textcolor{red}{right}}) \\
&= \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + C
\end{align}
\end{axiom}
As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical
reason is a representation of, as far as I know, the things in
themselves;%
\end{axiom}
```

公理 7.1 (thmstyle-paris) As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical reason is a representation of, as far as I know, the things in themselves;

$$\mathbf{v} \bigotimes \mathbf{w} = \sum_{i=1}^3 (a_{i1} u^i v^1 + a_{i2} u^i v^2 + a_{i3} u^i v^3) \quad (7.3)$$

$$= \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + C \quad (7.4)$$

As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical reason is a representation of, as far as I know, the things in themselves; ♦

lapsis

Updated: 2024-12-05

\zthmstyle{lapsis}

加载此 library 后即可应用上述样式, 样式预览如下:

```
% \ztexloadlib{alias}                                     例 123
\begin{lemma}[thmstyle-lapsis]
As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical
```

```

reason is a representation of, as far as I know, the things in
themselves;
\begin{align}
\underset{\cdot}{\mathbf{v}} \otimes \mathbf{w} \\
&= \sum_{i=1}^3 \left( a_{i1} u^i v^1 + a_{i2} u^i v^2 + a_{i3} u^i v^3 \right) \\
\right) \\
&= \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + C
\end{align}
As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical
\tcblower
\begin{align}
\int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + C
\end{align}
\end{aligned}

```

As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical reason is a representation of, as far as I know, the things in themselves;%

\end{lemma}

引理 7.1 As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical reason is a representation of, as far as I know, the things in themselves;

lapses

$$v \otimes w = \sum_{i=1}^3 (a_{i1} u^i v^1 + a_{i2} u^i v^2 + a_{i3} u^i v^3) \quad (7.5)$$

$$= \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + C \quad (7.6)$$

As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical

$$\int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + C \quad (7.7)$$

reason is a representation of, as far as I know, the things in themselves; ♥

elegant

\zthmstyle{elegant}

Updated: 2024-12-05

加载此 library 后即可应用上述样式, 样式预览如下:

% \ztexloadlib{alias}	例 124
\begin{definition}[thmstyle=elegant]	
As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical	

```

reason is a representation of, as far as I know, the things in
themselves;
\begin{align}
\underset{\cdot}{\mathbf{v}} \otimes \mathbf{w} &= \sum_{i=1}^3 \left( a_{i1} u^i v^1 + a_{i2} u^i v^2 + a_{i3} u^i v^3 \right) \\
&= \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + C
\end{align}
\end{definition}

```

As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical reason is a representation of, as far as I know, the things in themselves;%

定义 7.1 (thmstyle-elegant)

As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical reason is a representation of, as far as I know, the things in themselves;

$$\mathbf{v} \otimes \mathbf{w} = \sum_{i=1}^3 (a_{i1} u^i v^1 + a_{i2} u^i v^2 + a_{i3} u^i v^3) \quad (7.8)$$

$$= \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + C \quad (7.9)$$

As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical reason is a representation of, as far as I know, the things in themselves;



tcb \zthmstyle{tcb}

New: 2025-06-29 加载此 library 后即可应用上述样式, 样式预览如下:

例 125

```

% \ztexloadlib{alias}

\begin{theorem}[thmstyle-tcb]
As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical
reason is a representation of, as far as I know, the things in
themselves;
\begin{align}
\underset{\cdot}{\mathbf{v}} \otimes \mathbf{w} &= \sum_{i=1}^3 \left( a_{i1} u^i v^1 + a_{i2} u^i v^2 + a_{i3} u^i v^3 \right) \\
&= \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + C
\end{align}

```

```
\end{align}
```

As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical reason is a representation of, as far as I know, the things in themselves;%

```
\end{theorem}
```

定理 7.1 (thmstyle-tcb)

As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical reason is a representation of, as far as I know, the things in themselves;

$$\mathbf{v} \bigotimes \mathbf{w} = \sum_{i=1}^3 (a_{i1}u^iv^1 + a_{i2}u^iv^2 + a_{i3}u^iv^3) \quad (7.10)$$

$$= \int x \, dx = \frac{1}{2}x^2 + C \quad (7.11)$$

As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical reason is a representation of, as far as I know, the things in themselves;

obsidian

```
\zthmstyle{obsidian}
```

Updated: 2024-12-05

加载此 library 后即可应用上述样式, 样式预览如下:

```
% \ztexloadlib{alias} 例 126
\begin{proposition}[thmstyle-obsidian]
As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical
reason is a representation of, as far as I know, the things in
themselves;
\begin{align}
\underset{}{\mathbf{v}} \bigotimes \mathbf{w} \\
&= \sum_{i=1}^3 \left( a_{i1}u^iv^1 + a_{i2}u^iv^2 + a_{i3}u^iv^3 \right) \\
&= \int x \, dx = \frac{1}{2}x^2 + C
\end{align}
\end{proposition}
```

As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical reason is a representation of, as far as I know, the things in themselves;%

“命题:7.1”

As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical reason is a representation of, as far as I know, the things in themselves;

$$\mathbf{v} \bigotimes \mathbf{w} = \sum_{i=1}^3 (a_{i1}u^i v^1 + a_{i2}u^i v^2 + a_{i3}u^i v^3) \quad (7.12)$$

$$= \int x \, dx = \frac{1}{2}x^2 + C \quad (7.13)$$

As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical reason is a representation of, as far as I know, the things in themselves;

8 ztool 宏包

本宏集已独立实现了一个 `ztool` 宏包, 此模块中包含原来已被废弃的 `l3sys-shell` 中的所有命令. 除此之外, `ztool` 提供了 `box` 操作, 文件 IO 以及基本图形绘制相关的函数. 在 `ztool` 的协助下, \LaTeX 能够避免或减少命令行 `-shell-escape` 参数或其它相关宏包的调用 (如 `robust-externalize` 宏包).

`ztool` 宏包的详细使用方法请参见其[用户手册](#).

9 TODO

\TeX 的开发还远远没有结束，还有很多功能需要完善，这里列出部分将来可能会完善的功能 (– 未完成; – 已完成; – 不考虑该功能):

- 封装 `geometry` 宏包的相关接口，使得用户可以通过 \TeX 的接口来设置页面布局和纸张大小等参数.
- 2025-07-06-已完成:在独立实现 `titlesec` 和 `titletoc` 之前，先暂时把这两个宏包的接口封装一下，放入 \TeX 中.
- 2025-08-20-已完成:使用 new marker mechanism 重写 $\text{\LaTeX} 2\epsilon$ 的 mark 机制，方便和 `fancyhdr` 宏包配合使用.
- (使用 `\IfMarksEqualTF[page]{ztex-right}{top}{first}` 进行比较即可)有时当前页面的 `ztex-right` 本应是空，但 `\FirstMark{ztex-right}` 却返回了上一节 `ztex-right` 中最后一个 mark. 能否提供一个一般性的命令或测试?
- 重写 `\zpagestyle` 和 `\zpage_set_style:nnn` 的接口.
- 2025-04-27-已完成:自定义 `syntax` 环境，用于排版代码. (比如给出相关命令的 `\langle key \rangle` 或 `\langle key \rangle` 的默认值).
- 2025-05-12-已完成:把自己修改的那个 Euler Math 变体配置进 \TeX ，命名为 `var-euler`，然后把相关配置写入 `fontcfg` module.
- 给 `\zpagemask` 命令增加一个 `\langle transparent \rangle` key 以适配不同的对象 (文本，图片) 以及引擎.
- 2025-02-04-已完成:添加一个证明类环境的 `\zthmProofTitleFormat` 接口，用于设置证明类环境的标题格式.
- 完善 Metropolis `zslide` 主题，实现 `zslide` 中的 `\zslideThemeUse` 和 `\zslideColorUse` 接口，包括二者的自由组合.
- (使用 `\thepage` 命令足矣)添加一个真正的 `\zslideframeall` 命令，并把现在的 `\zslideframeall` 命令重命名为 `\zslideFrameSecTotal`.
- 2025-04-22-已完成:完善 `thm` module 的 `icon` 接口 (类似 Elegant \LaTeX 系列)，但此接口仅在用户加载 theme library 时才可用.
- 2025-04-22-已完成:完善 `thm` module 中 `paris` 主题的分页样式.

- 2025-05-12-已完成: 使用 ztool 缩放 thm module 中 obsidian 样式标题中的 icon.
- 重新实现部分 xcoffins 宏包中的命令, 目标为: 实现 \parbox 的功能, 并且比之更加的易用.
- 封装 PlainTeX 中的 \parshape 及其相关命令, 使之更加的易用.
- 封装 \lastbox 相关命令, 实现段落的分割和盒子的跨页需求.
- (使用 CuSTEX 中的 framedmulticol 宏包) 在实现跨页盒子的基础上, 手动实现 framed 宏包的功能, 在替代该宏包原有功能的基础上, 提供更加易用的接口.
- 2025-05-12-已完成: 增加一个基于任意变换矩阵的盒子 (内容) 操作命令, 也许是依赖 l3draw ?? 或许增加一个 \ztool_set_to_wd_ht:nnn 或 \ztool_set_wd_ht_plus_dp:nnnn 命令???
- 提供列表设置的相关命令, 目标是成为宏包 enumerate 的一个可选替代. (直接从原始的 list 环境出发?? 未来会把这部分命令抽离到一个新的单独模块)
- 实现 \hypericon 接口, 用于设置文档中的超链接图标. (没有 icon 的超链接未免过于单调)
- 2025-02-05-已完成: 优化 module 和 library 的加载检测机制, 完善相关变量的检测设置, 如在 alias 这一 library 中将变量 \g_ztex_math_alias_bool 显式的设置为 true.
- 2025-04-20-已完成: 创建 \zaliasOn, \zaliasOff 两命令用于限制 alias library 中命令的使用范围.
- 2025-06-15-已完成: 修复 alias 库中别名与已知命令冲突的问题.
- 2025-06-15-已完成: 参考 fixdif 宏包, 修复了 alias 库中 \dd 命令的一系列间距问题.
- 2025-05-12-已完成: 在部分 zTEX 内置命令的实现中增加 \zboxitem_plus_-key_aux:nnn 命令, 用于在保留原内容的基础上增加内容.
- 2025-05-12-已完成: 修复 \zthmtocadd 增加的定理条目超链接跳转异常这一问题.
- 2025-04-28-已完成: 增加分散对齐命令 \zboxitemalign.

- 2025-04-28-已完成:重新制作 zTEX 的 logo.
- 2025-05-12-已完成:增加 \appmatter 和 \backmatter 的定义.
- 2025-09-03-已完成:增加键值: 默认的 CMR 和 CMM 字体定义, 用于切换回默认字体.
- 2025-08-13-已完成:考虑西文字体的所有 Font Feature, 然后将其加入到 font 模块.
- 2025-09-24-已完成:修复 font/doc 这个键内的配置在 XeTEX 下的适配问题.
- 在 slide 库中增加类似 \step, \pause 这样的 beamer 命令;
- (此需求不适合 zTEX)更进一步, 在 slide 库中实现动画接口.
- 在 font 模块中配置 unicode-math 宏包的相关命令.
- 2025-05-09-已完成:修复 slide 下 section 标题文本基线在 $\langle lang \rangle = en/cn$ 下无法同时垂直对齐的问题.
- (此为中英文字体本身的问题)修复 slide 模式下当 section 标题为中英混排时基线不一致的问题.
- (难) 增加浮动体控制相关的接口.
- (难) 增加 output routine 相关的操作接口.
- 部分 \ztx_label_hook_preamble_last 或 \ztx_hook_preamble_last 存在滥用的情况, 需要清理.
- 实现部分直接操作 PDF 的接口, 比如 OCG, 图层/蒙版, 亦或者是透明度之类的, 可以参考 PDF Reference Manual.
- 2025-05-12-已完成:针对同一个仿射变换矩阵, 比如 $\Lambda = \begin{pmatrix} 1 & 0 & .5 & 1 \end{pmatrix}$ 时, \ztoolboxaffine 和 \pdfsetmatrix 的输出不一致; 但是当 $\Lambda = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ 时, 二者的结果是一致的; 什么原因呢? 似乎是基本单位不一致?
- 2025-05-15-已完成:..initial:n 在 .inherit:n 后会报错, 需要修复.
- 2025-09-03(已经增加了 primitive 库)-已完成:部分引擎对应的 primitive 的封装, 比如 pdftEX 中的 \pdfsetmatrix, XeTEX 中的 \ifprimitive 等.

- \special 命令的介绍 (或者是封装), 比如一些直接操作 PDF 的命令?

- 2025-06-25-已完成:能否定义一个完全可展的 token replace 命令, 在文件读写过程中可能会有用.
- 2025-06-25-已完成:实现类似 Python 中那样的自定义命令接口 – 关键点为参数类型标注以及默认值标注, 似乎用 xtemplate 也能做?
- 实现类似 luacode 或 pythontex 宏包所提供命令类似的接口, 统一管理这一系列的 shell escape.
- alias 库中与矩阵相关的 “\mat, \pmat, …” 命令并没有很好的实现内容 (数据) 和 (排版) 格式的分离, 它们这几个命令应该仅用于矩阵的排版, 而非数据的生成.
- alias 库中矩阵相关的命令, 能否实现自动设置 \arraystretch 的值??
- 修复 \qedsymbol 位置不正确的问题, 或者参考 amsthm 宏包直接写一个新的 \zqedhere 命令.
- 把原始的 L^AT_EX 2 _{ϵ} 中的 \label, \ref 和 \pageref 命令使用 Itproperty 进行重写;(这样或许还能解决页面元素绝对定位的问题?)
- 修复 LuaT_EX 和 X_HT_EX 下中文字体高度不一致的问题.
- 使用 KMP 算法重写 \ztext_t1_if_in:nTF 函数, 同时需保证其是完全可展的.
- 2025-08-20-已完成:完善 \listoffigures, \listoftables, \listofalgorithms 等命令, 它们暂时无法使用.
- 补充 Tagged PDF 相关的代码, 且目前 \DocumentMetadata 和 bookmark 相关的 link targets 冲突.
- 在 page 模块中实现一个增强的 \marginpar 命令, 目的是成为 sidenotes 宏包的一个可选替代. (目前 marginnote 宏包存在一系列的问题, 且维护情况也不乐观), 可以参考 luatodonotes, chuushaku, marginnote 等宏包.
- 2025-08-31-已完成:\ztoctgroupinsert 与 \zlocaltoc 中的 ⟨index⟩ 不一致?
- 2025-07-06-已完成:处理两个相邻 \section 和 \subsection 之间多余的垂直间距.
- 2025-07-06-已完成:添加 sect 模块后, thm 模块中的 \zthmtoc 命令失效.

- (真正的原因是: \paragraph 后的垂直间距被忽略, 因为它被转为了水平间距)\subparagraph 前的垂直间距丢失了?.
- 2025-08-20-已完成:现在的 sect 模块无法处理 \texorpdfstring 宏, 因其与 `<ignore>` 相关的键冲突.
- 2025-09-01-已完成:由 “*.toc” 文件自动生成 “*.ptoc” 文件.(这需要对目录数据进行解析, 涉及到的命令比较多, 暂时不考虑)
- (使用 \UseTemplate 命令即可实现一次性的标题样式)添加 \EditNextInstance 命令, 作用: 仅修改下一个章节命令的格式.
- 2025-08-30-已完成:命令 \zsect_define_title:Nn 中的 `<class>` 参数只能是当前文档类中已有的标题级别 (如 part, section, subsection 等), 不能为新增的自定义级别.
- 2025-09-02(并没有添加 \zlocaltocenable 命令)-已完成:\ztocenabletable 命令会改变之后所有与目录相关的变量, 从而所有目录相关命令的输出均不符合预期, 可以考虑增加一个 \zlocaltocenable 命令.
- 让 \zlocaltoc 以及其背后的命令支持解析 LATEX 2_E 中原始目录语法 (相关的 __ztoctoc_extract_name:w 和 __ztoctoc_extract_title:w 命令都需要重新设计; 目前它们和 \use_i:nn, \use_ii:nn 混用).
- 在目录组划分时所加入的 hooks, 也许应该换为 \UseHookWithArguments.
- 2025-09-21-已完成:命令 \ztex_tl_replace_all:nnn {[ab]c}d{}{}{} 运行结果为 “c]d”, 需要修复.
- 完成术语 (glossary) 和索引 (index) 相关的接口 (listing 和 algorithm 的接口目前已经可用).
- 实现 \zsect_instance_set_fallback:nn 命令 (或许还应该增加一系列的模板调试命令?).
- 2025-09-21-已完成:为了兼容性, 使用 \tl_map_tokens:nn 命令替代 cmd 模块, alias 库, ... 中的 \int_step_tokens:nnn 命令.
- 2025-09-23(重新实现为 \zthmenvnew 和 \zthmenvset, 但它不需要实现额外的功能; 数学环境样式理应由 \zthmstylenew 命令管理)-已完成:重写 \zthmnew 命令

- 2025-08-30-已完成:部分情况下页码不正确: \part 命令在目录中的页码与其真正所在的页面相差 1.
- 如果当前排版的目录数据为空, 那么添加的 hooks 会应用到下一个非空目录, 如何避免这个问题?(Hack \hook_use:n ?)
- 使用 l3galley 提供的命令重写目录格式相关的接口 (这部分代码目前采用 Plain T_EX 实现).
- 也许我应该去除 article, book 等基础文档类的依赖, 重新实现一个基础的 ztex-base 文档类?
- 在 font 模块中增加: 对 NFSS 字体机制的详细介绍; 在 pdfT_EX 下调用 (Open)TrueType 字体的方法; 介绍 *.fd, *.map 等文件的编写规则.
- 增加“虚拟字体”相关的接口.
- 2025-08-31(更新后, 所有的 template code 均被置于一个局部组中)-已完成:sect 模块的“章节命令”接口中, 部分变量需要手动清空 (需要进行充分详细的测试).

10 zTeX 源码

10.1 ztex.cls	213	10.3.10 item	365
10.2 ztex.options.tex	224	10.3.11 counter	366
10.3 Module	229	10.3.12 graphics	367
10.3.1 box	229	10.4 Library	368
10.3.2 font	235	10.4.1 fancy	368
10.3.3 ref	240	10.4.2 cmd	371
10.3.4 page	246	10.4.3 alias	375
10.3.5 color	255	10.4.4 slide	390
10.3.6 thm	259	10.4.5 thm	406
10.3.7 sect	277	10.4.6 primitive	414
10.3.8 sclist	343	10.4.7 pratt	415
10.3.9 cmd	351		

10.1 ztex.cls

213

```
1 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
2 %% ztex.cls
3 %% Copyright 2024, 2025 Zongping Ding.
4 %
5 % This work may be distributed and/or modified under the conditions of the
6 % LaTeX Project Public License, either version 1.3 of this license or any
7 % later version.
8 % The latest version of this license is in
9 %           http://www.latex-project.org/lppl.txt
10 % and version 1.3 or later is part of all distributions of LaTeX
11 % version 2005/12/01 or later.
12 %
13 % This work has the LPPL maintenance status `maintained'.
14 %
15 % The Current Maintainer of this work is Zongping Ding.
16 %
17 % This work consists of the files ztex.cls,
18 %       the modules: ztex.module.box.tex,
19 %                   ztex.module.cmd.tex,
20 %                   ztex.module.color.tex,
21 %                   ztex.module.counter.tex,
22 %                   ztex.module.font.tex,
23 %                   ztex.module.graphics.tex,
24 %                   ztex.module.item.tex,
25 %                   ztex.module.page.tex,
26 %                   ztex.module.ref.tex,
27 %                   ztex.module.sclist.tex,
28 %                   ztex.module.sect.tex,
29 %                   ztex.module.thm.tex,
30 % and the libraries: ztex.library.alias.tex,
31 %                   ztex.library.cmd.tex,
32 %                   ztex.library.slide.tex,
33 %                   ztex.library.thm.tex,
34 %                   ztex.library.primitive.tex,
35 %                   ztex.library.fancy.tex.
36 %                   ztex.library.pratt.tex.
37 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
38 \ExplSyntaxOn
39 \NeedsTeXFormat{LaTeX2e}
40 \gdef\ztx@date{2025/10/18}
41 \gdef\ztx@version{1.1.5}
42 \tl_const:Nn \c__ztx_class_name_tl      {ztx}
43 \tl_const:Nn \c__ztx_class_version_tl  {\ztx@version}
44 \tl_const:Nn \c__ztx_class_date_tl     {\ztx@date}
45 \clist_const:Nn \c__ztx_lang_support_clist  {en, cn}
46 \tl_const:Nn \c__ztx_class_description_tl
```

```
47 {
48     A~pre~release~universal~document~class~for~article,~book,~and~slides;~
49     Support~languages:\clist_use:Nn \c__ztx_lang_support_clist{,~}
50 }
51 \ProvidesExplClass{\c__ztx_class_name_tl} % Class name
52             {\c__ztx_class_date_tl} % Class Date updated
53             {\c__ztx_class_version_tl} % Class Version latest
54             {\c__ztx_class_description_tl} % Class Description
55
56
57
58 % -----
59 %           class module and library
60 %
61 \clist_new:N \g__ztx_module_library_loaded_clist
62 \clist_gclear:N \g__ztx_module_library_loaded_clist
63 \cs_new_nopar:Npn \__ztx_load_module_library:nn #1#2
64 {
65     \clist_map_inline:nn {#2}
66     {
67         \clist_if_in:NnTF \g__ztx_module_library_loaded_clist
68             { #1:##1 }
69             {
70                 \msg_set:nnn {ztx} {#1-loaded}
71                 {
72                     ztex~#1~"##1"~already~loaded,give~
73                     up~loading~again.\msg_line_context:
74                 }
75                 \msg_warning:nnn {ztx} {#1-loaded} {##1}
76             }
77             \file_if_exist:nTF {#1/ztx.#1.##1.tex}
78             {
79                 \clist_gput_right:Nn
80                     \g__ztx_module_library_loaded_clist
81                     { #1:##1 }
82                     \makeatletter\file_input:n {#1/ztx.#1.##1.tex}
83             }
84             \msg_set:nnn {ztx} {#1-not-found}
85             { ztex~#1~`##1'~not~found. }
86             \msg_error:nnn {ztx} {#1-not-found}
87             { ##1 }
88             }
89         }
90     }
91 }
92 \NewDocumentCommand\ztxloadmod{m}
93 {
94     \__ztx_load_module_library:nn {module}{#1}
```

```
95 \ExplSyntaxOff
96 }
97 \NewDocumentCommand\ztxloadlib{m}
98 {
99   \__ztx_load_module_library:nn {library}{#1}
100  \ExplSyntaxOff
101 }
102
103
104
105 % -----
106 %          class tools
107 %
108 % ztex hook interface
109 \RequirePackage[box]{ztool}
110 \cs_new_protected:Npn \ztx_hook_preamble_last:n #1
111 {
112   \hook_gput_code:nnn {env/document/before}
113   {ztx/preamble/last}{#1}
114 }
115 \cs_new_protected:Npn \ztx_label_hook_preamble_last:nn #1#2
116 {
117   \hook_gput_code:nnn {env/document/before}
118   {#1}{#2}
119 }
120 \cs_new_protected:Npn \ztx_hook_doc_begin:n #1
121 {
122   \hook_gput_code:nnn {begindocument}
123   {ztx/doc/begin}{#1}
124 }
125 \cs_new_protected:Npn \ztx_hook_doc_end:n #1
126 {
127   \hook_gput_code:nnn {enddocument}
128   {ztx/doc/end}{#1}
129 }
130
131 % ztex key-value setup interface
132 \cs_new_protected:Npn \ztx_option_keys_define:n
133 { \keys_define:nn { ztex / option } }
134 \cs_new_protected:Npn \ztx_keys_define:nn #1
135 { \keys_define:nn { ztex / #1 } }
136 \cs_new_protected:Npn \ztx_keys_set:nn #1
137 { \keys_set:nn { ztex / #1 } }
138 \cs_new:Npn \__ztx_plus_key_aux:nnn #1#2#3
139 {%
140   #1:var; #2:p-key; #3:s-key
141   #2 / #3 .tl_set:N = \exp_not:c { #1 } ,
142   #2 / #3 + .code:n = { \tl_put_right:Nn \exp_not:c { #1 } { ##1 } } ,
143   #2 / #3 ~ + .code:n = { \tl_put_right:Nn \exp_not:c { #1 } { ##2 } }
```

216

```
143 }
144
145
146
147 % -----
148 %          ztex Message system
149 %
150 \prop_gput:Nnn \g_msg_module_type_prop
151   { ztex } { Class }
152 \cs_new_protected:Npn \ztx msg_set:nn #1#2
153 {
154     \msg_if_exist:nnTF { ztex }{ #1 }
155         { \msg_set:nnn { ztex }{#1}{#2} }
156         { \msg_new:nnn { ztex }{#1}{#2} }
157 }
158 \cs_new_protected:Npn \ztx msg_warning:nn #1#2
159 {
160     \ztx msg_set:nn {#1}
161     {
162         You~use~an~invalid~key~"\l_keys_path_str"~or~key~
163         assign~for~it~in~the~meta~key~"#1",~Valid~options~
164         are:#2;~Assignment~Ignored~and~zLaTeX~default~"#1"~
165         settings~of~this~key~substitute.
166     }
167     \ztx msg_warn:n {#1}
168 }
169 \prop_const_from_keyval:Nn \c__ztx msg_type_prop
170 {
171     info  = info,
172     warn  = warning,
173     error = error,
174     fatal = fatal,
175 }
176 \prop_map_inline:Nn \c__ztx msg_type_prop
177 {
178     \cs_new_protected:cpn { ztx msg_#1:n } ##1
179     {
180         \use:c { msg_#2:nn }
181         { ztex }{ ##1 }
182     }
183     \cs_new_protected:cpn { ztx msg_#1:nn } ##1##2
184     {
185         \use:c { msg_#2:nnn }
186         { ztex }{ ##1 }{ ##2 }
187     }
188     \cs_new_protected:cpn { ztx msg_#1:nnn } ##1##2##3
189     {
190         \use:c { msg_#2:nnnn }
```

```
191 { ztex }{ ##1 }{ ##2 }{ ##3 }
192 }
193 }
194
195 % ztex class options message
196 \ztxmsg_set:nn {option-unknown}
197 {
198 You~use~an~unknown~class~option~key: '\l_keys_path_str'. ~
199 Valid~options~are: lang,~hyper,~fancy,~class,~classOption(<clist>),~
200 toc(<key-value>),~font(<key-value>),~layout(<key-value>),~
201 section(<key-value>),~mathSpec(<key-value>),~bib_index(<key-value>). ~
202 Assignment~Ignored~and~LaTeX~default~settings~substitute.
203 }
204 \ztxmsg_set:nn {option-language}
205 {
206 Current~invalid~language~option~is:~'\g_ztex_lang_str', ~
207 ztex~only~support~'en(english)',~and~'cn(chinese)'~till~now.
208 }
209
210
211
212 % -----
213 % class option
214 %
215 % package options passing
216 \cs_new:Npn \ztxpackageoptions_pass:nn #1#2
217 {
218     \PassOptionsToPackage{#2}{#1}
219 }
220 \cs_new:Npn \ztxpackageoptions_pass_deprecate:n #1
221 {
222     \ztxmsg_set:nn {package-option}
223 {
224         No~options~were~passed~to~package:#1, ~
225         Deprecated~this~option(s)~for~package~#1.
226     }
227     \ztxmsg_warn:n {package-option}
228 }
229 \ztxmsg_set:nn { metakey@file@missing }
230 {
231     file~'ztx.options.tex'~is~missing~
232     from~the~ztx~bundle...
233 }
234 % setup class options
235 \keys_define:nn { ztex }{
236     % basic options
237     lang .str_gset:N = \g_ztex_lang_str,
238     lang .initial:n = { en },
```

218

```
239 lang .usage:n = load,
240 hyper .bool_gset:N = \g__ztx_hyperref_bool,
241 hyper .initial:n = { false },
242 hyper .default:n = { true },
243 hyper .usage:n = load,
244 hyper-suppress .clist_gset:N = \g__ztx_hyper_suppress_clist,
245 hyper-suppress .initial:n = { toc },
246 hyper-suppress .usage:n = load,
247 fancy .bool_gset:N = \g__ztx_fancy_bool,
248 fancy .initial:n = { false },
249 fancy .default:n = { true },
250 fancy .usage:n = load,
251 cref-backend .str_gset:N = \g__ztx_cref_backend_str,
252 cref-backend .initial:n = { zref-clever },
253 % sub class and meta key
254 class .str_gset:N = \g__ztx_subclass_type_str,
255 class .initial:n = { article },
256 class .usage:n = load,
257 classOption .clist_gset:N = \g__ztx_subclass_option_clist,
258 classOption .initial:n = { oneside, 12pt },
259 classOption .usage:n = load,
260 packageOption .code:n = {
261     \keyval_parse:NNn
262     \ztx_package_options_pass_deprecate:n
263     \ztx_package_options_pass:nn {#1}
264 },
265 packageOption .usage:n = load,
266 % ztex options meta key
267 sect .meta:nn = { ztex / sect }{#1},
268 sect .usage:n = load,
269 font .meta:nn = { ztex / font }{#1},
270 layout .meta:nn = { ztex / layout}{#1},
271 layout .usage:n = load,
272 mathSpec .meta:nn = { ztex / mathSpec }{#1},
273 bib_index .meta:nn = { ztex / bib_index}{#1},
274 unknown .code:n = {
275     \ztx_msg_warn:n {option-unknown}
276 }
277 }
278 % sub(meta) key implementation
279 \file_if_exist_input:nF { ztex.options.tex }
280 { \ztx_msg_fatal:n { metakey@file@missing } }
281
282 % ztex options setup
283 \ProcessKeyOptions [ ztex ]
284 \NewDocumentCommand{\ztxset}{m}
285 {
286     \keys_set:nn {ztx}{#1}
```

```
287 }
288 \newcommand{\ztxoption}
289 {
290     \str_use:N \g_ztex_lang_str {~,~}
291     \clist_use:Nn \g_ztex_subclass_option_clist
292     {~,~}
293 }
294
295
296
297 % -----
298 %           subClass and package Option
299 %
300 % pass class options main subclass: 'article', 'book', 'ctexbook'
301 \ztx_msg_set:nn {option-subclass}
302 {
303     subclass~option:"\g_ztex_subclass_type_str"~is~
304     not~accessible,~Valid~options~are:article,~book,~
305     ctexbook,~l3doc~and~l3dox.
306 }
307 \str_case:VnF \g_ztex_subclass_type_str
308 {
309     {article} {
310         \PassOptionsToClass{\g_ztex_subclass_option_clist}
311         { article }
312         \LoadClass{article}
313     }
314     {book} {
315         \PassOptionsToClass{\g_ztex_subclass_option_clist}
316         { book }
317         \LoadClass{book}
318     }
319     {ctexbook} {
320         \str_set:Nn \g_ztex_lang_str {cn}
321         \PassOptionsToClass{\g_ztex_subclass_option_clist}
322         { ctexbook }
323         \PassOptionsToPackage{quiet}{fontspec}
324         \LoadClass{ctexbook}
325     }
326     {l3doc} {
327         \PassOptionsToClass{\g_ztex_subclass_option_clist}
328         { l3doc }
329         \LoadClass{l3doc}
330     }
331 }
332 \ztx_msg_error:n {option-subclass}
333 }
334
```

220

```
335 % basic document class and packages option          335
336 \tl_set_rescan:NnV \l_tmpa_tl                      336
337 { \cctab_select:N \c_code_cctab }                  337
338 \g__ztx_lang_str                                    338
339 \clist_if_in:NVF \c__ztx_lang_support_clist \l_tmpa_tl 339
340 { \ztx_msg_error:n {option-language} }              340
341 \str_case:VnF \g__ztx_lang_str                     341
342 {                                                       342
343     {en} {                                           343
344         \sys_if_engine_xetex:T                      344
345         {                                           345
346             \ztx_hook_preamble_last:n                346
347             {                                           347
348                 \bool_if:NF \g__ztx_sysfont_cfg_bool 348
349                 {                                           349
350                     \ztx_msg_set:nn {compile-engine-pdfTeX} 350
351                     {                                           351
352                         Current~compile~engine~is~XETEX,~For~better~ 352
353                         output,~use~PDFTEX~instead.           353
354                     }                                           354
355                     \ztx_msg_warn:n {compile-engine-pdfTeX} 355
356                     }                                           356
357                 }                                           357
358             }                                           358
359             \RequirePackage[T1]{fontenc}                359
360         }                                           360
361     {cn} {                                           361
362         \sys_if_engine_pdftex:T                      362
363         {                                           363
364             \ztx_msg_set:nn {compile-engine-xetex}    364
365             {                                           365
366                 Current~compile~engine~is~PDFTEX,~For~ 366
367                 chinese~material,~use~XETEX~instead.   367
368             }                                           368
369             \ztx_msg_error:n {compile-engine-xetex} 369
370         }                                           370
371         \PassOptionsToPackage{quiet}{fontspec}        371
372         \PassOptionsToPackage{no-math}{fontspec}       372
373         \str_if_eq:VnF \g__ztx_subclass_type_str    373
374         { ctexbook }                                374
375         {                                           375
376             \RequirePackage[UTF8, scheme=plain]{ctex} 376
377             \linespread{1.3}                          377
378         }                                           378
379     }                                           379
380 }{                                                       380
381     \ztx_msg_error:n {option-language}              381
382 }                                           382
```

```
383  
384  
385  
386 % -----  
387 % ztex module  
388 % -----  
389 \__ztx_load_module_library:nn {module}{sclist} 389  
390 \__ztx_load_module_library:nn {module}{cmd} 390  
391 \__ztx_load_module_library:nn {module}{box} 391  
392 \__ztx_load_module_library:nn {module}{counter} 392  
393 \__ztx_load_module_library:nn {module}{sect} 393  
394 \__ztx_load_module_library:nn {module}{thm} 394  
395 \__ztx_load_module_library:nn {module}{ref} 395  
396 \__ztx_load_module_library:nn {module}{color} 396  
397 \__ztx_load_module_library:nn {module}{font} 397  
398 \__ztx_load_module_library:nn {module}{graphics} 398  
399 \__ztx_load_module_library:nn {module}{item} 399  
400 \__ztx_load_module_library:nn {module}{page} 400  
401  
402  
403  
404 % -----  
405 % ztex library  
406 % -----  
407 \bool_if:NT \g__ztx_math_alias_bool 407  
408 {  
409     \__ztx_load_module_library:nn {library}{alias} 409  
410 }  
411 \bool_if:NTF \g__ztx_slide_bool 411  
412 {  
413     \__ztx_load_module_library:nn {library}{slide} 413  
414 }{ \newcommand\zslide[1]{} }  
415 \bool_if:NT \g__ztx_fancy_bool 415  
416 { \__ztx_load_module_library:nn {library}{fancy} } 416  
417  
418  
419  
420 % -----  
421 % module/library checker  
422 % -----  
423 \bool_new:N \g__ztx_thm_lib_load_bool 423  
424 \bool_gset_false:N \g__ztx_thm_lib_load_bool 424  
425 \newcommand\ztexhyperTF[2] 425  
426 {  
427     \bool_if:NTF \g__ztx_hyperref_bool 427  
428         { #1 }{ #2 }  
429 }  
430 \newcommand\ztxfancyTF[2] 430
```

```
431 {  
432     \bool_if:NTF \g__ztex_fancy_bool  
433     { #1 }{ #2 }  
434 }  
435 \newcommand\ztxmarginTF[2]  
436 {  
437     \bool_if:NTF \g__ztex_margin_bool  
438     { #1 }{ #2 }  
439 }  
440 \newcommand\ztxslideTF[2]  
441 {  
442     \bool_if:NTF \g__ztex_slide_bool  
443     { #1 }{ #2 }  
444 }  
445 \newcommand\ztxsysfontTF[2]  
446 {  
447     \bool_if:NTF \g__ztex_sysfont_cfg_bool  
448     { #1 }{ #2 }  
449 }  
450 \newcommand\ztxaliasTF[2]  
451 {  
452     \bool_if:NTF \g__ztex_math_alias_bool  
453     { #1 }{ #2 }  
454 }  
455 \newcommand\ztxbibindTF[2]  
456 {  
457     \bool_if:NTF \g__ztex_bib_index_load_bool  
458     { #1 }{ #2 }  
459 }  
460 \newcommand\ztethmlibTF[2]  
461 {  
462     \bool_if:NTF \g__ztex_thm_lib_load_bool  
463     { #1 }{ #2 }  
464 }  
465  
466  
467  
468 % -----  
469 %           ztex logo  
470 % -----  
471 \NewDocumentCommand\zTeX{s}  
472 {  
473     \IfBooleanTF{#1}  
474     {  
475         \__ztool_leave_vmode:  
476         \raise0.0894ex\hbox{z}  
477         \kern-0.4645ex\hbox{\TeX}  
478     }{  
479 }
```

223

```
479 \ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn
480     {.9ex}{1.3ex}
481     {
482         \ztool_rotate:nn {89}{\(\aleph\)}
483     } \kern-0.3423ex\hbox{\TeX}
484 }
485 }
486 \NewDocumentCommand\zLaTeX{s}
487 {
488     \IfBooleanTF{#1}
489     {
490         \__ztool_leave_vmode:
491         \raise0.1ex\hbox{z}
492         \kern-0.3ex\hbox{\LaTeX}
493     }{
494         L\kern -.375em
495         {
496             \lower-.4ex \hbox {
497                 \ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn
498                 {.9ex}{1.3ex}
499                 {
500                     \ztool_rotate:nn {88}{\(\aleph\)}
501                 }
502             }
503             } \kern -.05em\TeX
504         }
505     }
506 \let\ztx\zTeX
507 \let\zlatex\zLaTeX
508 \protected\def\HoLogo@zTeX#1{\zTeX}
509 \protected\def\HoLogo@ztx#1{\zTeX}
510 \protected\def\HoLogo@zLaTeX#1{\zLaTeX}
511 \protected\def\HoLogo@zlatex#1{\zLaTeX}
```

10.2 ztex.options.tex

```
1 % ==> sect options
2 \ztx_keys_define:nn { sect }{
3   load          .bool_gset:N = \g__ztx_sect_load_bool,
4   load          .initial:n = { true },
5   load          .default:n = { true },
6   load          .usage:n = load,
7   style         .tl_gset:N = \g__zsect_title_style_tl,
8   style         .initial:n = { ltx },
9   dump-ptable  .bool_gset:N = \g__zsect_dump_ptable_bool,
10  dump-ptable  .initial:n = { false },
11  dump-ptable  .default:n = { true },
12  dump-ptable  .usage:n = load,
13 }
14
15
16 % ==> font options
17 \ztx_keys_define:nn { font }{
18   sysfont       .bool_gset:N = \g__ztx_sysfont_cfg_bool,
19   sysfont       .initial:n = { false },
20   sysfont       .default:n = { true },
21   doc           .choice:,,
22   doc / ptmx   .code:n = {
23     \ztx_label_hook_preamble_last:nn
24       { ztx-docfont-ptmx }
25       {
26         \RequirePackage{mathptmx}
27         \RequirePackage{newtxtext}
28       }
29       \DeclareSymbolFont{letters}{OML}{ntxmi}{m}{it}
30       \DeclareMathAlphabet{\mathbf}{OT1}{ntxtlf}{b}{it}
31       \DeclareSymbolFont{CMMletters}{OML}{cmm}{m}{it}
32       \DeclareSymbolFont{CMMsymbols}{OMS}{cmsy}{m}{n}
33       \DeclareSymbolFont{CMMlargesymbols}{OMX}{cmex}{m}{n}
34       \DeclareMathSymbol{\new@pi}{0}{CMMletters}{19}
35       \DeclareMathSymbol{\new@jmath}{0}{CMMletters}{7C}
36       \DeclareMathSymbol{\new@amalg}{0}{CMMsymbols}{71}
37       \DeclareMathSymbol{\new@coprod}{1}{CMMlargesymbols}{61}
38     \ztx_hook_doc_begin:n
39       {
40         \let\pi\new@pi
41         \let\jmath\new@jmath
42         \let\amalg\new@amalg
43         \let\coprod\new@coprod
44       }
45   },
46   doc / newtx   .code:n = {
```

```
47 \ztx_label_hook_preamble_last:nn
48   { ztx-docfont-newtex }
49   {
50     \RequirePackage{newtxtext}
51     \RequirePackage{newtxmath}
52   }
53 },
54 doc / lmm      .code:n      = {
55   \sys_if_engine_pdftex:TF
56   {
57     \RequirePackage{lmodern}
58     \RequirePackage{fixcme}
59   }
60   \ztx_msg_set:nn {lmm-font-pdftex}
61   {
62     The~default~font~for~XeTeX/LuaTeX~is~latin~
63     modern,~there~is~no~need~to~load~lmodern~again.
64   }
65   \ztx_msg_warn:n {lmm-font-pdftex}
66 }
67 },
68 text      .choice:,          68
69 text / times .code:n      = {
70   \ztx_label_hook_preamble_last:nn
71   { ztx-textfont-newtex }
72   {
73     \RequirePackage{newtxtext}
74   }
75 },
76 doc / texgyre .code:n      = { }, % TODO: implement it !!
77 math      .choice:,          77
78 math / newtx .code:n      = {
79   \ztx_hook_preamble_last:n
80   {
81     \RequirePackage{newtxmath}
82   }
83 },
84 math / mtpro2 .code:n      = {
85   \ztx_hook_preamble_last:n
86   {
87     \RequirePackage[
88       lite, subscriptcorrection,
89       slantedGreek, nofontinfo
90     ]{mtpro2}
91   }
92 },
93 math / euler .code:n      = {
94   \ztx_hook_preamble_last:n
```

```
95
96     \RequirePackage[OT1, euler-digits]{eulervm}
97 }
98 },
99 math / var-euler .code:n      = {
100   \usepackage[OT1]{eulervm}
101   \DeclareSymbolFont{cmmlargesymbols}{OMX}{cmex}{m}{n}
102   \DeclareSymbolFont{greekletters}{OML}{cmm}{m}{it}
103   \DeclareMathDelimiter{\new@int}{\mathop}{cmmlargesymbols}{52}{cmmlargesymbols}{5A}
104   \DeclareMathDelimiter{\new@sum}{\mathop}{cmmlargesymbols}{50}{cmmlargesymbols}{58}
105   \ztx_hook_doc_begin:n
106   {
107     \DeclareRobustCommand{\int}{\new@int}
108     \DeclareMathSymbol{\kappa}{\mathord}{greekletters}{14}
109     \DeclareMathSymbol{\tau}{\mathord}{greekletters}{1C}
110     \DeclareMathSymbol{\omega}{\mathord}{greekletters}{21}
111   }
112 },
113 math / ptmx     .code:n      = {
114   \ztx_msg_set:nn {option-font-math}
115   {To~use~ptmx~math~font, use~the~'doc=ptmx'~setting~instead.}
116   \ztx_msg_warn:n {option-font-math}
117 },
118 math / mathpazo .code:n      = {
119   \ztx_hook_preamble_last:n
120   {
121     \let\cmrrmdefault\rmdefault
122     \let\cmrsfdefault\sffont
123     \let\cmrrtdefault\ttdefault
124     \RequirePackage{mathpazo}
125     \let\rmdefault\cmrrmdefault
126     \let\sffont\cmrsfdefault
127     \let\ttdefault\cmrrtdefault
128   }
129 },
130 math / unknown  .code:n      = {
131   \ztx_metakey_msg_warning:nn
132   {option-mathSpec-font}
133   {newtx, mtpro2, euler, mathpazo}
134 },
135 unknown        .code:n      = {
136   \ztx_metakey_msg_warning:nn
137   { option-font }
138   {
139     sysfont(<bool>:false),
140     doc(<choice>:newtx,ptmx),
141     text(<choice>:times),
142     math(<choice>:newtx,mtpro2,euler,mathpazo)
```

```

143      }
144  }
145 }
146
147
148 % ==> page(layout) options
149 \ztx_keys_define:nn { layout }{
150   margin          .bool_gset:N = \g__ztx_margin_bool,
151   margin          .initial:n = { false },
152   margin          .default:n = { true },
153   slide           .bool_gset:N = \g__ztx_slide_bool,
154   slide           .initial:n = { false },
155   slide           .default:n = { true },
156   aspect          .tl_gset:N = \g__ztx_aspectratio_tl,
157   aspect          .initial:n = { 12|9 },
158   theme           .str_gset:N = \g__ztx_slide_theme_str,
159   theme           .initial:n = { Ann Arbor Default },
160   unknown         .code:n    = {
161     \ztx_metakey_msg_warning:nn {option-layout}
162     {margin(<bool>:false), slide, aspect, theme}
163   }
164 }

165
166
167 % ==> thm(mathspec) options
168 \ztx_keys_define:nn { mathSpec }{
169   alias           .bool_gset:N = \g__ztx_math_alias_bool,
170   alias           .initial:n = { false },
171   alias           .default:n = { true },
172   envStyle        .tl_gset:N = \g__ztx_thm_style_tl,
173   envStyle        .initial:n = { plain },
174   font            .choice:, 
175   font / newtx    .meta:nn   = { ztx / font / math }{#1},
176   font / mtpro2   .meta:nn   = { ztx / font / math }{#1},
177   font / euler    .meta:nn   = { ztx / font / math }{#1},
178   font / var-euler .meta:nn   = { ztx / font / math }{#1},
179   font / mathpazo  .meta:nn   = { ztx / font / math }{#1},
180   unknown         .code:n    = {
181     \ztx_metakey_msg_warning:nn {option-mathSpec}
182     {alias(<bool>:false), envStyle, font(<choice>:newtx,mtpro2,euler,mathpazo)}
183   }
184 }

185
186
187 % ==> bib/index options
188 \ztx_keys_define:nn { bib_index }{
189   load            .bool_gset:N = \g__ztx_bib_index_load_bool,
190   source          .str_gset:N = \g__ztx_bib_source_str,

```

```
191 source           .initial:n = { ref.bib },
192 backend         .str_gset:N = \g__ztex_bib_backend_str,
193 backend         .initial:n = { biber },
194 unknown        .code:n   = {
195     \ztex_metakey_msg_warning:nn {option-bib_index}
196     {load(<bool>:false), source, backend}
197 }
198 }
```

10.3 Module

10.3.1 box

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.box.tex}          1
2 {2025/09/13}{\ztx@versi@n}                  2
3 {box~module~for~ztx}                         3
4
5
6 %%%%      box module for ztx      %%%%
7 \RequirePackage{framed}                      7
8 \RequirePackage{framedmulticol}                8
9
10
11 % ==> dimension / tmp variables           11
12 \dim_new:N \c_ztx_quad_dim                 12
13 \ztool_gget_wd:Nn \c_ztx_quad_dim {\quad}   13
14 \dim_new:N \l__zbox_tmpa_dim               14
15 \dim_new:N \l__zbox_tmpb_dim               15
16 \dim_new:N \l__zbox_tmfc_dim               16
17 \box_new:N \l__zbox_tmpa_box              17
18 \box_new:N \l__zbox_tmpb_box              18
19 \box_new:N \l__zbox_tmfc_box              19
20 \cs_new:Npn \zbox_ltx_rule:nnn #1#2#3    20
21 { \rule[#1]{#2}{#3} }                     21
22
23
24 % ==> better '\mbox' and '\fbox' (\verb can be used inside) 24
25 % REF: https://texhacks.blogspot.com/2011/01/better-mbox-and-fbox.html?m=1 25
26 \def\zbox{\leavevmode\hbox}                  26
27 \newbox\ztxcollectbox                     27
28 \protected\long\def\zboxcollect            28
29 {
30     \leavevmode                           29
31     \afterassignment\zboxcollect@pre       30
32     \setbox\ztxcollectbox\hbox             31
33 }
34 \def\zboxcollect@pre                      34
35 {
36     \bgroup                                35
37     \aftergroup\zboxcollect@post           36
38 }
39 \def\zboxcollect@post                      39
40 {
41     \egroup                               40
42     \zboxcollect@typeset                  41
43 }
44 \def\zboxcollect@typeset                  44
45 {
```

```
46 \box\ztxcollectbox
47 }
48 \cs_set_protected:Npn \zbox_item_collect:nw #1
49 {
50     \cs_set:Npn \zboxcollect@typeset
51         { #1 }
52     \zboxcollect
53 }
54 \NewDocumentCommand{\zboxcollectcustom}{m}
55 { \zbox_item_collect:nw { #1 } }
56
57
58 % ==> 'framed' env for user
59 \ztex_keys_define:nn { box/framed-user }
60 {
61     rulewidth      .dim_set:N = \l_zbox_frameduser_rulewd_dim,
62     rulewidth      .initial:n = { 5pt },
63     rulecolor      .tl_set:N = \l_zbox_frameduser_rulecolor_tl,
64     rulecolor      .initial:n = { red },
65     padding        .dim_set:N = \l_zbox_frameduser_padding_dim,
66     padding        .initial:n = { 5pt },
67     bg             .tl_set:N = \l_zbox_frameduser_bgcolor_tl,
68     bg             .initial:n = { gray!10 },
69     adj            .dim_set:N = \l_zbox_frameduser_boxadj_dim, % width adjust
70     adj            .initial:n = { 0pt },
71 }
72 \cs_new_protected:Npn \ztex_make_frame_begin:nnnnn #1#2#3#4#5
73 {%
74     \def\FrameCommand
75     {
76         { \color{#1} \vrule width #2 } % leftbar
77         { \color{#4} \vrule width #3 } % padding
78         \colorbox{#4}
79     }
80     \MakeFramed
81     {
82         % NOTE: \width = padding + rulewidth
83         \dim_set:Nn \l_zbox_tmpa_dim { -\width + #5 }
84         \advance\hsize \l_zbox_tmpa_dim \relax
85         \FrameRestore
86     }
87 }
88 \cs_generate_variant:Nn \ztex_make_frame_begin:nnnnn { eeeee, ooooo }
89 \cs_new_protected:Npn \ztex_make_frame_end:
90 {
91     \endMakeFramed
92 }
93 \NewDocumentCommand{\ztxframe}{o}
94 {
95     \group_begin:
```

```
94 \IfValueT { #1 }
95 {
96     \ztx_keys_set:nn { box/framed-user }{#1}
97 }
98 \ztx_make_frame_begin:eeeeee
99 {
100     \l__zbox_frameduser_rulecolor_tl
101     \l__zbox_frameduser_rulewd_dim
102     \l__zbox_frameduser_padding_dim
103     \l__zbox_frameduser bgcolor_tl
104     \l__zbox_frameduser_boxadj_dim
105 }
106 \NewDocumentCommand\ztxframeend{}
107 {
108     \ztx_make_frame_end:
109     \group_end:
110 }
111
112 % ==> box info, scale, raise/lower
113 % get dim info
114 \NewDocumentCommand{\getwd}{smm}
115 {
116     \IfBooleanTF{#1}
117     {
118         \ztool_gget_wd:Nn #2{#3}
119     }{
120         \ztool_get_wd:Nn #2{#3}
121     }
122 }
123 \NewDocumentCommand{\getht}{smm}
124 {
125     \IfBooleanTF{#1}
126     {
127         \ztool_gget_ht:Nn #2{#3}
128     }{
129         \ztool_get_ht:Nn #2{#3}
130     }
131 }
132 \NewDocumentCommand{\getdp}{smm}
133 {
134     \IfBooleanTF{#1}
135     {
136         \ztool_gget_dp:Nn #2{#3}
137     }{
138         \ztool_get_dp:Nn #2{#3}
139     }
140 }
141 % scale box
```

```
142 \NewDocumentCommand{\wscale}{smm}
143 {
144     \IfBooleanTF{#1}
145     {
146         \ztool_scale_to_wd:nn {#2}{#3}
147     }{
148         \ztool_set_to_wd:nn {#2}{#3}
149     }
150 }
151 \NewDocumentCommand{\hscale}{smm}
152 {
153     \IfBooleanTF{#1}
154     {
155         \ztool_scale_to_ht:nn {#2}{#3}
156     }{
157         \ztool_set_to_ht:nn {#2}{#3}
158     }
159 }
160 \NewDocumentCommand{\zrotate}{mm}
161 {
162     \ztool_rotate:nn {#1}{#2}
163 }
164 % raise box
165 \NewDocumentCommand{\zraise}{mm}
166 {
167     \box_move_up:nn {#1}{\hbox:n {#2}}
168 }
169 \NewDocumentCommand{\zlower}{mm}
170 {
171     \box_move_down:nn {#1}{\hbox:n {#2}}
172 }
173
174
175 % ==> hide text
176 \tl_new:N \l__zbox_hidetext_map_tl
177 \ztex_keys_define:nn { box/hidetext }
178 {
179     map .choice:,
180     map / tl .code:n = { \tl_set:Nn \l__zbox_hidetext_map_tl { tl } },
181     map / str .code:n = { \tl_set:Nn \l__zbox_hidetext_map_tl { str } },
182     map / unknown .code:n = {
183         \ztex_msg_set:nn { zbox@hidetext@mptype }
184         { map~type~must~be~'tl'~or~'str',~but~you~entered~'#1' }
185         \ztex_msg_error:n { zbox@hidetext@mptype },
186     fill .tl_set:N = \l__zbox_hidetext_fill_tl,
187     fill .initial:n = { black },
188     frame .tl_set:N = \l__zbox_hidetext_frame_tl,
189     frame .initial:n = { black },
```

```

190 killdp     .bool_set:N = \l__zbox_hidetext_killdp_bool,
191 killdp     .initial:n = { false },
192 killdp     .default:n = { true },
193 separator   .tl_set:N = \l__zbox_hidetext_separator_tl,
194 separator   .initial:n = { \- }, % to allow line break
195 % separator .initial:n = { \discretionary{}{}{} }, % to allow line break
196 cmd        .cs_set:Np = \l__zbox_hidetext_cmd:n #1,
197 cmd        .initial:n = { #1 },
198 }
199 \NewDocumentCommand{\hidetext}{om}
200 {
201     \group_begin:
202     \tl_set:Nn \l__zbox_hidetext_map_tl { tl }
203     \IfValueT { #1 }
204     {
205         \ztxkeys_set:nn { box/hidetext }{ #1 }
206     }
207     \use:c { \l__zbox_hidetext_map_tl _map_inline:nn }{ #2 }
208     {
209         \hbox_set:Nn \l__zbox_tmpa_box { ##1 }
210         \bool_if:NTF \l__zbox_hidetext_killdp_bool
211             { \dim_set:Nn \l__zbox_tmpa_dim { 0pt } }
212             { \dim_set:Nn \l__zbox_tmpa_dim { - \box_dp:N \l__zbox_tmpa_box } }
213         \l__zbox_hidetext_cmd:n
214             { \textcolor { \l__zbox_hidetext_fill_tl }{
215                 {
216                     \zbox_ltx_rule:nnn
217                         { \dim_use:N \l__zbox_tmpa_dim }
218                         { \box_wd:N \l__zbox_tmpa_box }
219                         { \box_ht:N \l__zbox_tmpa_box }
220                 }
221             }
222             \l__zbox_hidetext_separator_tl
223     }
224     \group_end:
225 }
226
227
228 % ==> box item align
229 \ztxmsg_set:nn {boxitem-align}
230 {
231     Valid-align-options-for-\string\zboxitemalign~are:
232     'left',~'center',~'right',~'scatter',~'tower'~and~'custom'.
233 }
234 \ztxkeys_define:nn { box / align }
235 {
236     cmd     .tl_set:N = \l__ztx_boxitem_align_cmd_tl,
237     cmd     .initial:n = { \use:n },

```

```
238     type .tl_set:N = \l__ztx_boxitem_align_type_tl,
239     type .initial:n = { center },
240     custom .tl_set:N = \l__ztx_boxitem_align_custom_tl,
241     custom .initial:n = { \align@object },
242 }
243 % NOTE: any explicit blank space in 'object' will be absorbed.
244 \NewDocumentCommand{\zboxitemalign}{omm}
245 {%
246     \group_begin:
247     \ztx_keys_set:nn { box / align }{#1}
248     \tl_if_in:nVF {left, center, right, scatter, tower, custom}
249         \l__ztx_boxitem_align_type_tl
250         { \ztx_msg_error:n {boxitem-align} }
251     \ztool_box_item_align:Nnno
252         \l__ztx_boxitem_align_cmd_tl
253         { #2 }{ #3 }
254         { \l__ztx_boxitem_align_type_tl }
255     \group_end:
256 }
```

10.3.2 font

235

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.font.tex}                                1
2 {2025/09/30}{\ztx@versi@n}                                         2
3 {font~module~for~ztx}                                                 3
4
5
6 %%%%      font module for ztex      %%%%
7 \bool_if:N \g__ztx_sysfont_cfg_bool                                     7
8 {
9     \RequirePackage{fontspec}                                              8
10 }
11 \cs_set_protected:Npn \ztx_font_set:n #1                                11
12 {
13     \ztx_keys_set:nn { font } {#1}                                         12
14 }
15 \NewDocumentCommand{\zfontset}{m}                                           15
16 {
17     \ztx_font_set:n {#1}                                                 16
18 }
19 % reset text font to the default computer modern                         19
20 \NewDocumentCommand{\resetfont}{O{cm}}                                       20
21 {
22     \str_case:nnT { #1 }
23     {
24         {cm} {
25             \renewcommand\rmdefault{cmr}                                      25
26             \renewcommand\sfdefault{cmss}                                     26
27             \renewcommand\ttdefault{cmtt}                                     27
28         }
29         {lm} {
30             \renewcommand\rmdefault{lmr}                                      30
31             \renewcommand\sfdefault{lmss}                                     31
32             \renewcommand\ttdefault{lmtt}                                     32
33         }
34         }{ \normalfont }
35 }
36
37
38 % ==> patches:                                                       38
39 % symbols:                                                               39
40 \DeclareMathSymbol{\blacktriangleright}{\mathrel}{AMSa}{49}                  40
41 \cs_new:Nn \__ztx_text_symbol_patch:                                       41
42 {
43     \let\oldtextbullet\textbullet
44     \DeclareTextFontCommand{\zslideCmsy0ms}
45     {\fontfamily{cmsy}\fontencoding{OMS}\selectfont}
46     \ DeclareRobustCommand{\textbullet}
```

```
47 {\zslideCmsyOms\oldtextbullet}
48 }
49 % cancel CJKecglue(use it inside a group)
50 % NOTE: default 'CJKecglue' is one space.
51 \cs_new_protected:Nn \zfont_cancel_CJKecglue:
52 {
53     \str_if_eq:VnT \g__ztex_lang_str { cn }
54     {
55         \xeCJKsetup
56         {
57             CJKecglue = {\hskip 0pt plus 0.08\baselineskip}
58         }
59     }
60 }
61 \cs_new_protected:Nn \zfont_restore_CJKecglue:
62 {
63     \str_if_eq:VnT \g__ztex_lang_str { cn }
64     {
65         \xeCJKsetup
66         {
67             CJKecglue = { \tex_space:D }
68         }
69     }
70 }
71 \cs_new_protected:Npn \removeCJKecglue
72 { \zfont_cancel_CJKecglue: }
73 \cs_new_protected:Npn \restoreCJKecglue
74 { \zfont_restore_CJKecglue: }
75
76
77 % ==> using system fonts
78 %%%% NOTE %%%
79 % 1. MOST FONTS only have a limited set of FEATURES
80 % 2. MOST CJK fonts' features are not equal to western fonts.
81 \ztex_keys_define:nn { fontcfg / new }
82 {
83     name      .tl_set:N  = \l__ztex_fontcfg_new_name_tl, % font name / file name
84     path      .tl_set:N  = \l__ztex_fontcfg_new_path_tl,
85     path      .initial:n = { },
86     feat      .meta:nn   = { ztex / fontcfg / new / feat }{#1},
87     feat / ext           .tl_set:N  = \l__ztex_fontcfg_new_ext_tl,
88     feat / Extension    .meta:n    = { feat / ext = #1 },
89     feat / ext           .initial:n = { }, % extension
90     feat / up            .tl_set:N  = \l__ztex_fontcfg_new_up_tl,
91     feat / UprightFont  .meta:n    = { feat / up = #1 },
92     feat / up            .initial:n = { * }, % *-regular
93     feat / sl            .tl_set:N  = \l__ztex_fontcfg_new_sl_tl,
94     feat / SlantedFont  .meta:n    = { feat / sl = #1 },
```

237

```

95   feat / sl           .initial:n = { * }, % *-slant
96   feat / sc           .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_sc_tl,
97   feat / SmallCapsFont .meta:n   = { feat / sc = #1 },
98   feat / sc           .initial:n = { * }, % *-smallcaps
99   feat / bd           .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_bd_tl,
100  feat / BoldFont     .meta:n   = { feat / bd = #1 },
101  feat / bd           .initial:n = { * }, % *-bold
102  feat / it           .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_it_tl,
103  feat / ItalicFont   .meta:n   = { feat / it = #1 },
104  feat / it           .initial:n = { * }, % *-italic
105  feat / bdit          .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_bdit_tl,
106  feat / BoldItalicFont .meta:n   = { feat / bdit = #1 },
107  feat / bdit          .initial:n = { * }, % *-bolditalic
108  feat / bds1          .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_bds1_tl,
109  feat / BoldSlantedFont .meta:n   = { feat / bds1 = #1 },
110  feat / bds1          .initial:n = { * }, % *-boldslant
111  feat / other          .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_other_tl,
112  feat / other          .initial:n = { }, % other fontspec config
113 }
114
115 \ztxemsg_set:nn { fontcfg / lang }
116   { Current~font~type~supported~are:'en',~'CJK'. }
117 \cs_set:Npn \__ztxefontcfg_newfamily_copy:nnnnn #1#2#3#4#5
118   {%
119     #1:font cmd; #2:font file path(format 'Path=xxx,');
120     % #3:font file name; #4:font feat; #5:en/CJK
121     \str_case:nnF {#5}
122   {
123     {en}%
124       \exp_args:Nc \setfontfamily{zfont@#1}{#3}{#2 #4}
125       \exp_args:Nc \NewDocumentCommand { #1 }{%
126         {
127           \use:c {zfont@#1}
128         }
129       }
130     {CJK}%
131       \setCJKfamilyfont{zfont@#1}{#3}{#2 #4}
132       \exp_args:Nc \NewDocumentCommand { #1 }{%
133         {
134           \CJKfamily{zfont@#1}
135         }
136       }
137     {en/CJK}%
138       \setCJKfamilyfont{zfont@#1}{#3}{#2 #4}
139       \exp_args:Nc \setfontfamily{zfont@#1}{#3}{#2 #4}
140       \exp_args:Nc \NewDocumentCommand { #1 }{%
141         {
142           \use:c {zfont@#1}
143           \CJKfamily{zfont@#1}

```

```
143 }
144 }
145 }{
146 \ztx_msg_error:n { fontcfg / new }
147 }
148 }
149 \cs_generate_variant:Nn \__ztx_fontcfg_newfamily_copy:nnnn
150 { ooooo, eeeee }
151 \cs_new_protected:Npn \__ztx_sysfont_new:nnn #1#2#3
152 {%
153   #1:en/cn; #2:cmd; #3:key-value(font cfg args)
154   \ztx_keys_set:nn { fontcfg / new } {#3}
155   \__ztx_fontcfg_newfamily_copy:eeeeee
156   {#2}
157   {
158     \tl_if_empty:NF \l__ztx_fontcfg_new_path_tl
159     { Path=\l__ztx_fontcfg_new_path_tl, }
160   { \l__ztx_fontcfg_new_name_tl }
161   {
162     \tl_if_empty:NF \l__ztx_fontcfg_new_ext_tl
163     { Extension = \l__ztx_fontcfg_new_ext_tl, }
164     UprightFont = \l__ztx_fontcfg_new_up_tl,
165     BoldFont = \l__ztx_fontcfg_new_bd_tl,
166     ItalicFont = \l__ztx_fontcfg_new_it_tl,
167     SlantedFont = \l__ztx_fontcfg_new_sl_tl,
168     SmallCapsFont = \l__ztx_fontcfg_new_sc_tl,
169     BoldItalicFont = \l__ztx_fontcfg_new_bdit_tl,
170     BoldSlantedFont = \l__ztx_fontcfg_new_bds1_tl,
171     \l__ztx_fontcfg_new_other_tl % other fontspec config
172   }{#1}
173 % Reset key value, '\cs{group_end:}' conflict with '\cs{newfontfamily}', 173
174 % See also: https://tex.stackexchange.com/q/729765/294585. 174
175 \ztx_keys_set:nn { fontcfg / new }
176 {
177   path = ,
178   feat / ext = ,
179   feat / up = *,
180   feat / bd = *,
181   feat / it = *,
182   feat / sl = *,
183   feat / sc = *,
184   feat / bds1 = *,
185   feat / bdit = *,
186   feat / other = ,
187 }
188 }
189 \bool_if:NTF \g__ztx_sysfont_cfg_bool
190 {
```

```
191 \__ztx_sysfont_new:nnn {en}{cinzel}
192 {
193     name = Cinzel-Regular.ttf,
194     feat / bd = Cinzel-Bold,
195     feat / it = ParsiMatn-Italic,
196 }
197 }{ \def\cinzel{\relax}
198 \NewDocumentCommand{\zfontfamilynew}{O{en/CJK}mm}
199 {
200     \__ztx_sysfont_new:nnn
201     { #1 }
202     { \cs_to_str:N #2 }
203     { #3 }
204 }
205
206
207 % set document main fontfamily
208 \NewDocumentCommand{\zfontfamilyset}{O{en}m}
209 {
210     \clist_map_inline:nn { #1 }
211     {
212         \keyval_parse:nnn
213         { \use_none:n }
214         { \__ztx_fontcfg_setfamily_aux:nnn {##1} }
215         { #2 }
216     }
217 }
218 \ztx_msg_set:nn { fontcfg / family }
219 { Valid~family~options~are:'main',~'sans'~and~'mono'. }
220 \cs_set:Npn \__ztx_fontcfg_setfamily_aux:nnn #1#2#3
221 {%
222     #1:lang, #2:family, #3:{font}{font features}
223     \tl_if_in:nnF {en, CJK}{#1}
224     { \ztx_msg_error:n { fontcfg / lang } }
225     \tl_if_in:nnF {main, sans, mono}{#2}
226     { \ztx_msg_error:n { fontcfg / family } }
227     \ltx_main_fontfamily_set:eee
228     { \str_case:nn {#1}{ {en}{}{CJK}{CJK} } #2 }
229     { \use_i:nn #3 }
230     { \use_ii:nn #3 }
231 }
232 \cs_new_protected:Npn \ltx_main_fontfamily_set:nnn #1#2#3
233 {
234     \cs:w set #1 font\cs_end:
235     { #2 }[ #3 ]
236 \cs_generate_variant:Nn \ltx_main_fontfamily_set:nnn
237 { eee }
```

10.3.3 ref

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.ref.tex}                                1
2 {2025/09/20}{\ztx@versi@n}                                         2
3 {ref~module~for~ztx}                                                 3
4
5
6 %%%%      ref module for ztex      %%%%
7 % ==> package loading
8 \bool_if:NT \g__ztx_bib_index_load_bool {
9   \RequirePackage{indextools}
10  \str_case:Vn \g__ztx_bib_backend_str {
11    {bibtex}{\RequirePackage[backend=bibtex]{biblatex}}
12    {biber}{\RequirePackage[backend=biber]{biblatex}}
13  }
14  \exp_args:Nx \addbibresource{\str_use:N \g__ztx_bib_source_str}
15 }
16 \bool_if:NT \g__ztx_hyperref_bool
17 {
18   \clist_map_inline:Nn \g__ztx_hyper_suppress_clist
19   {
20     \exp_after:wN \def
21       \cs:w hyper@nopatch@#1 \cs_end: { }
22   }
23   \RequirePackage{hyperref}
24   \SetLinkTargetFilter{ztx@\jobname @#1}
25 }
26
27
28 % ==> provide hyper command
29 \ProvideDocumentCommand\hypersetup{m}{}                               28
30 \ProvideDocumentCommand\hyper@anchor{m}{}                             29
31 \ProvideDocumentCommand\hyper@link{mmm}{#3}                           30
32 \ProvideDocumentCommand\hyper@linkstart{mm}{}                         31
33 \ProvideDocumentCommand\hyper@linkend{}{}                            32
34 \ProvideDocumentCommand\hyper@linkfile{mmm}{}                         33
35 \ProvideDocumentCommand\MakeLinkTarget{s0{}}{m}{}                     34
36 \ProvideDocumentCommand\LinkTargetOn{}{}                            35
37 \ProvideDocumentCommand\LinkTargetOff{}{}                           36
38 \ProvideDocumentCommand\NextLinkTarget{m}{}                           37
39 \ProvideDocumentCommand\SetLinkTargetFilter{m}{}                      38
40 \ProvideDocumentCommand\pdfbookmark{omm}{}                           39
41 \ProvideDocumentCommand\texorpdfstring{mm}{#1}                      40
42 \cs_new:Npn \ztx_make_link_target:n #1
43 {
44   \MakeLinkTarget*{#1}
45 }
46 \cs_generate_variant:Nn \ztx_make_link_target:n { e }
```

```
47 \NewDocumentCommand{\zsetHcnt}{mm}
48 {
49     \exp_after:wN \def\cs:w theH #1\cs_end:
50     { #2 }
51 }
52 \NewDocumentCommand{\ztexlink}{sm}
53 {
54     \IfBooleanTF{#1}{
55         \zboxcollectcustom
56         {
57             \hyper@link{link}{#2}{\zbox\ztexcollectbox}
58         }
59     }{
60         \hyper@link{link}{#2}
61     }
62 }
63
64 % link to title class
65 \ztex_msg_set:nn { linkclass@nonexist }
66 {
67     link~title:'#2'~of~class~'#1'~does~NOT~
68     exsit,~check~it~again.
69 }
70 \NewDocumentCommand{\ztexlinkclass}{sm}
71 {
72     \edef\ztexlinkclass@curtoclineindex
73     {
74         \ztoc_tocline_index_byclasstitle:nnN
75         { #2 }{ #3 }{ \c_false_bool }
76         \g_ztoc_keyvaltoc_seq
77     }
78     \exp_args:No \int_compare:nNnTF
79     {
80         \ztexlinkclass@curtoclineindex
81     } < { 0 }
82     {
83         \ztex_msg_warn:nnn
84         { linkclass@nonexist }
85         { #2 }{ #3 }
86     }{
87         \edef\ztexlinkclass@curtocline
88         {
89             \seq_item:Ne \g_ztoc_keyvaltoc_seq
90             {
91                 \ztexlinkclass@curtoclineindex
92             }
93         }
94         \IfBooleanTF{#1}
```

```
95 { \exp_args:NNe \ztxlink* }
96 { \exp_args:Ne \ztxlink }
97 {
98     \exp_args:No \prop_item:nn
99     { \ztxlinkclass@curtocline }{ anchor }
100 }
101 }
102 }
103
104 % display style of the link page:
105 % \pdf_destination:nn
106
107
108 % ==> clever reference for sections, figure and table
109 \cs_set:Npn \cref@pl@suffix {\str_if_eq:VnF \g__ztx_lang_str {cn}{s}}
110 \str_case:VnF \g__ztx_cref_backend_str
111 {
112     {cleveref} {
113         \RequirePackage[nameinlink]{cleveref}
114         \str_case:VnF \g__ztx_lang_str {
115             {en} {
116                 \IfClassLoadedTF{book} {
117                     \crefname{part}{part}{parts}
118                     \crefname{chapter}{chapter}{chapters}
119                     }{\relax}
120                     \crefname{section}{section}{sections}
121                     \crefname{subsection}{subsection}{subsections}
122                     \crefname{figure}{figure}{figures}
123                     \crefname{table}{table}{tables}
124                     \crefname{equation}{equation}{equations}
125                     \crefname{ztx@thm@sharecnt}{Result}{Results}
126             }
127             {cn} {
128                 \IfClassLoadedTF{book} {
129                     \crefname{part}{部分}{部分}
130                     \crefname{chapter}{章}{章}
131                     }{\relax}
132                     \crefname{section}{节}{节}
133                     \crefname{subsection}{小节}{小节}
134                     \crefname{figure}{图}{图}
135                     \crefname{table}{表}{表}
136                     \crefname{equation}{方程}{方程}
137                     \crefname{ztx@thm@sharecnt}{结果}{结果}
138             }
139         }{\ztx_msg_error:n {option-language}}
140         \creflabelformat{ztx@thm@sharecnt}{#2(#1)#3}
141         \cs_new:Npn \__ztx_cref_math_env:n #1 {
142             \exp_args:Nnff \crefname{#1}
```

```
143     {\prop_item:cn {g__ztx_thm_name_prop}{#1}}
144     {\prop_item:cn {g__ztx_thm_name_prop}{#1}\cref@pl@suffix}
145     \creflabelformat{#1}{##2(#1)##3}
146 % Arg-spec of command \cs{creflabelformat}:
147 %   ##1: the counter, like '2.1';
148 %   ##2##3: hyperlink scope identifier
149 }
150 }
151 {zref-clever}{

152 \RequirePackage{zref-clever}
153 \exp_args:Nn \zcsetup{
154     nameinlink,
155     lang = \g_ztex_lang_str,
156     typeset = both,
157     refbounds = { , ( , ), },
158 }
159 % Pre-defined Language files:
160 %   English, German, French,
161 %   Portuguese, and Spanish.
162 \zcDeclareLanguageAlias{en}{english}
163 \zcLanguageSetup{english}{

164     type = ztex@thm@sharecnt,
165     name-sg = Result,
166     Name-sg = Result,
167     name-pl = Results,
168     Name-pl = Results,
169 }
170 \zcDeclareLanguage{chinese}
171 \zcDeclareLanguageAlias{cn}{chinese}
172 \zcLanguageSetup{chinese}{

173     type = part,
174     name-sg = 部分,
175     Name-sg = 部分,
176     name-pl = 部分,
177     Name-pl = 部分,
178     type = chapter,
179     name-sg = 章,
180     Name-sg = 章,
181     name-pl = 章,
182     Name-pl = 章,
183     type = section,
184     name-sg = 节,
185     Name-sg = 节,
186     name-pl = 节,
187     Name-pl = 节,
188     type = subsection,
189     name-sg = 小节,
190     Name-sg = 小节,
```

```
191     name-pl = 小节,
192     Name-pl = 小节,
193     type = paragraph,
194     name-sg = 段落,
195     Name-sg = 段落,
196     name-pl = 段落,
197     Name-pl = 段落,
198     type = figure,
199     name-sg = 图,
200     Name-sg = 图,
201     name-pl = 图,
202     Name-pl = 图,
203     type = table,
204     name-sg = 表,
205     Name-sg = 表,
206     name-pl = 表,
207     Name-pl = 表,
208     type = equation,
209     name-sg = 方程,
210     Name-sg = 方程,
211     name-pl = 方程,
212     Name-pl = 方程,
213     type = ztex@thm@sharecnt,
214     name-sg = 结果,
215     Name-sg = 结果,
216     name-pl = 结果,
217     Name-pl = 结果,
218 }
219 \cs_new:Npn \_ztx_cref_math_env:n #1
220 {
221     \zcRefTypeSetup {#1}
222 {
223     name-sg = \prop_item:cn {g__ztx_thm_name_prop}{#1},
224     Name-sg = \prop_item:cn {g__ztx_thm_name_prop}{#1},
225     name-pl = \prop_item:cn {g__ztx_thm_name_prop}{#1}\cref@pl@suffix,
226     Name-pl = \prop_item:cn {g__ztx_thm_name_prop}{#1}\cref@pl@suffix,
227 }
228 }
229 \let\cref\zcref
230 }
231 \{
232     \ztx_msg_set:nn {option-backend} {
233         option-backend~invalid,~ztx~currently~only~support~'cleveref'
234         ~or~'zref-clever'~for~option-backend.
235     }
236     \ztx_msg_error:n {option-backend}
237 }
238 
```

245

```
239
240 % ==> save position
241 \NewDocumentCommand\zrefsavepos{m}
242 {
243     \tex_savepos:D
244     \property_record:nn {ztexref@#1@pos}{xpos, ypos}
245     \tex_savepos:D
246 }
247 \NewExpandableDocumentCommand\zrefgetpos{mm} % return in 'pt'
248 {
249     \fp_eval:n
250     { \property_ref:nn {ztexref@#1@pos}{#2}/65536 }
251 }
```

10.3.4 page

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.page.tex}                                1
2 {2025/09/23}{\ztx@versi@n}                                         2
3 {page~module~for~ztx}                                                 3
4
5
6 %%%%      page module for ztx      %%%%
7 \RequirePackage{geometry}                                              7
8 % TODO: replace 'sidenotes' by 'minipage'                                8
9 \cs_set:Npn \__ztx_layout_setup:n #1                                    9
10 {\geometry{#1}}                                                       10
11
12
13 % ==> document mode                                                 13
14 \if@twoside
15   \bool_if:NTF \g__ztx_margin_bool {
16     \__ztx_layout_setup:n {
17       a4paper,
18       left=2.5cm, right=7.5cm,
19       bottom=3.5cm, top=3.2cm,
20       headsep=.3cm, footskip=1.5cm,
21       marginparsep=2em
22     }
23   \dim_gset:Nn \marginparwidth{14em}
24 }{
25   \__ztx_layout_setup:n {
26     a4paper,
27     left=3cm, right=5.5cm,
28     bottom=3.5cm, top=3.2cm,
29     headsep=.3cm, footskip=1.5cm,
30     marginparsep=1em
31   }
32   \ztx_msg_set:nn {option-page-margin}
33   {No~margin~option~is~only~accessible~in~oneside~layout,
34    ~margin~option~is~now~enabled~by~default.}
35   \ztx_msg_warn:n {option-page-margin}
36 }
37 \else
38   \bool_if:NTF \g__ztx_margin_bool {
39     \__ztx_layout_setup:n {
40       a4paper,
41       left=2.5cm, right=7.5cm,
42       bottom=3.5cm, top=3.2cm,
43       headsep=.3cm, footskip=1.5cm,
44       marginparsep=2em
45     }
46   \dim_gset:Nn \marginparwidth{14em}
```

246

```
47 }{
48     \__ztx_layout_setup:n {
49         a4paper,
50         left=3cm, right=3cm,
51         bottom=3.5cm, top=3.2cm,
52         headsep=.3cm, footskip=1.5cm,
53         marginparsep=1em
54     }
55     \renewcommand{\marginpar}[1]{\leftbar\noindent#1\endleftbar}
56 }
57 \fi
58
59
60 % ==> backmatter and appmatter
61 \IfClassLoadedTF{book}{}
62 {
63     \renewcommand{\backmatter}{}
64     {
65         \cleardoublepage
66         \mainmattertrue
67         \pagestyle{plain}
68     }
69     \newcommand{\appmatter}{}
70     {
71         \cleardoublepage
72         \mainmattertrue
73         \pagestyle{plain}
74         \setcounter{chapter}{0}
75         \def\thechapter{\Alph{chapter}}
76         \renewcommand{\theHchapter}{Appendix-\thechapter}
77     }
78 }
79
80
81 % ==> title page
82 \let\ori@maketitle\maketitle
83 \bool_if:NTF \g__ztx_slide_bool
84 {
85     \newcommand\ztx@maketitle{
86         {
87             \bool_if:NT \g__ztx_hyperref_bool
88             {
89                 \phantomsection
90                 \hypertarget{zslide:titlepage}{}}
91             }
92             \newgeometry{margin=1cm}
93             \null\kern\begin{center}
94                 \begin{tabular}{c}
```

```

95 \begin{zpic}[unit=\textwidth]
96   \zrectangle[arc=.01, draw=white, fill=zslide@title@color](-0.48, -.05)(.48,
97   .05)
98   \put(-.425, -.018){\hb@xt@.85\textwidth{\hspace*{.85\textwidth}\Large\zslidetitle\hspace*{-.85\textwidth}}}
99   \end{zpic}\\ [3.5em]
100  \zslideauthor\\ [3em]
101  \zslidedate
102  \end{tabular}
103  \end{center}\vfill\null
104  \thispagestyle{empty}\setcounter{page}{0}
105  \restoregeometry
106 }
107 \cs_generate_variant:Nn \ztool_get_ht:Nn {No}
108 \long\def\format@title{{\huge\bfseries\@title}}
109 \long\def\format@author{{\Large\bfseries\@author}}
110 \long\def\format@date{{\Large\textcolor{gray}{\@date}}}
111 \newcommand\title@upper@box[2][0pt]
112 {
113   \parbox[b][#2][r]{\l_tmpa_dim}{
114     \format@title\\[#1]
115     \format@author
116   }
117 }
118 \newcommand\ztex@maketitle
119 {
120   \thispagestyle{empty}
121   % calc max width/height, add '1pt' for right padding in case of wrong line break
122   \ztool_get_wd:Nn \l_tmpa_dim {\hbox:n {\format@title}}
123   \ztool_get_wd:Nn \l_tmpb_dim {\hbox:n {\format@author}}
124   \dim_set:Nn \l_tmpa_dim {
125     \dim_min:nn {
126       \dim_max:nn {\l_tmpa_dim}{\l_tmpb_dim}
127     }{.8\textwidth + 1pt}                                % the max title width
128   \ztool_get_ht_plus_dp:Nn \l_tmpb_dim {\title@upper@box{}}
129   \dim_set:Nn \l_tmpb_dim {\dim_max:nn {80pt}{\l_tmpb_dim}} % the total title height
130   % typeset info
131   \vfill\vspace*{20pt}\begin{center}
132     \rule{6pt}{\l_tmpb_dim}\enskip
133     \title@upper@box[\fill]{\l_tmpb_dim}
134     \par\vfill\format@date
135   \end{center}\newpage
136 }
137 }
138 \RenewDocumentCommand{\maketitle}{so}
139 {
140   \IfBooleanTF{#1}{\ori@maketitle}
141   {

```

```
142 \IfNoValueTF{#2}{  
143     {\ztx@maketitle}  
144     {  
145         \newgeometry{margin=#2}  
146         \ori@maketitle  
147         \restoregeometry  
148     }  
149 }  
150 }  
151  
152  
153 % ==> fancyhdr setup  
154 \cs_new_protected:Npn \zpage_set_style:nnn #1#2#3  
155 {  
156     \tl_if_empty:nTF {#2}{  
157         { \fancypagestyle{#1}{#3} }  
158         { \fancypagestyle{#1}[#2]{#3} }  
159     }  
160 \NewDocumentCommand{\zpagestyleset}{O{}mm}  
161 {  
162     \zpage_set_style:nnn {#2}{#1}{#3}  
163     % \fancypagestyleassign {#1}{#1@new}  
164     % ERROR: '! TeX capacity exceeded,'  
165 }  
166 \bool_if:NF \g__ztx_slide_bool  
167 {  
168     \RequirePackage{fancyhdr}  
169     \zpage_set_style:nnn { fancy }{}  
170     {  
171         \fancyhf{}  
172         \dim_gset:Nn \headheight{15pt}  
173         \renewcommand{\headrule}{\hrule width\textwidth}  
174         \if@twoside  
175             \fancyhead[EL]{\ztxleftmark}  
176             \fancyhead[ER]{\thepage}  
177             \fancyhead[OL]{\thepage}  
178             \fancyhead[OR]{\ztxrightmark}  
179         \else  
180             \IfClassLoadedTF{book}{  
181                 \fancyhead[L]{\thepage}  
182                 \fancyhead[R]{\ztxrightmark}  
183             }{  
184                 \fancyhead[L]{\thepage}  
185                 \bool_if:NTF \g__ztx_sect_load_bool  
186                 {  
187                     \fancyhead[R]  
188                     {  
189                         \IfMarksEqualTF{\ztx-left}{first}{last}
```

```
190 { \FirstMark{ztx-left} }
191 { \FirstMark{ztx-left} \; \(\Rightarrow\); \LastMark{ztx-left} }
192 }
193 \fancyhead[R]
194 {
195     \IfMarksEqualTF{2e-left}{first}{last}
196     { \FirstMark{2e-left} }
197     { \FirstMark{2e-left} \; \(\Rightarrow\); \LastMark{2e-left} }
198 }
199 }
200 }
201 }
202 \fi
203 }
204 \zpage_set_style:nnn { plain }{}
205 {
206     \fancyhf{}
207     \renewcommand{\headrulewidth}{0pt}
208     \renewcommand{\headrule}{}
209     \fancyfoot[C]{\thepage}
210 }
211 }
212
213
214 % ==> front/main matter
215 \IfClassLoadedTF{book}{%
216     \renewcommand{\frontmatter}{%
217         \cleardoublepage
218         \pagestyle{plain}
219         \@mainmatterfalse
220         \pagenumbering{Roman}
221     }
222     \renewcommand{\mainmatter}{%
223         \cleardoublepage
224         \pagestyle{fancy}
225         \@mainmattertrue
226         \pagenumbering{arabic}
227     }
228 }
229 \bool_if:NF \g_ztex_slide_bool
230     { \pagestyle{fancy} }
231 }
232
233
234 % ==> page annotation
235 % #1: fore/background; #2: position;
236 % #3: anchor;          #4: object;
237 % #5: hook range.
```

```
238 \dim_const:Nn \zph {\paperheight}                                238
239 \dim_const:Nn \zpw {\paperwidth}                                 239
240 \cs_generate_variant:Nn \hook_gput_code:nnn {nne}                240
241 \cs_new_protected:Npn \ztex_page_annotation:nnnnn #1#2#3#4#5    241
242 {
243     \tl_if_empty:eTF {#5}
244     {
245         \hook_gput_code:nnn {shipout/#1}
246         {ztex@page@mask-\l__ztex_page_mask_label_tl}
247         {\put#2{\makebox(0, 0)[#3]{#4}}}
248     }
249     \hook_gput_next_code:nn {shipout/#1}
250     {\put#2{\makebox(0, 0)[#3]{#4}}}
251 }
252 }
253 \hook_gset_rule:nnnn {shipout/foreground}                         253
254 { . } < \pgfrcs }                                              254
255 \hook_gset_rule:nnnn {shipout/background}                         255
256 { . } < \pgfrcs }                                              256
257 \ztex_keys_define:nn { page/mask }
258 {
259     layer      .choice:,
260     layer / foreground .code:n =
261     { \tl_set:Nn \l__ztex_page_mask_layer_tl {#1} },
262     layer / background  .code:n =
263     { \tl_set:Nn \l__ztex_page_mask_layer_tl {#1} },
264     layer / unknown     .code:n =
265     {
266         \ztex_msg_set:nn {pagemask@layer@wrong}
267         {layer~only~accepts~values:'foreground'~or~'background'.}
268         \ztex_msg_error:n {pagemask@layer@wrong}
269     },
270     layer      .initial:n = background,
271     position .tl_set:N = \l__ztex_page_mask_position_tl,
272     position .initial:n = {(.5\zpw, .5\zph)},
273     anchor    .tl_set:N = \l__ztex_page_mask_anchor_tl,
274     anchor    .initial:n = c,
275     label     .tl_set:N = \l__ztex_page_mask_label_tl,
276     label     .initial:n = { DEFAULT },
277 }
278 \cs_generate_variant:Nn \ztex_page_annotation:nnnnn {eee}
279 \cs_new:Npn \__page_mask_pos_parse:w (#1, #2)
280 {
281     \dim_to_decimal:n {#1} pt,
282     \dim_to_decimal:n {#2-\paperheight} pt
283 }
284 \ztex_msg_set:nn {pageinfo}
285 {
```

```
286 Only-star~version~of~\string\zpagemask_
287 is-label-allowed.
288 }
289 \prop_gclear_new:N \g__zpage_mask_label_prop
290 \NewDocumentCommand{\zpagemask}{so+m}
291 {
292     \group_begin:
293     \IfValueT{ #2 }{
294         {
295             \ztex_keys_set:nn { page/mask }{#2}
296         }
297         \IfBooleanTF{#1}{\gdef\@once@hook@sign{}}
298         {
299             \gdef\@once@hook@sign{*}
300             \tl_if_eq:enF { \l__ztex_page_mask_label_tl }{
301                 DEFAULT
302                 { \ztex_msg_warn:n {pageinfo} }
303             }
304             \exp_args:Neee \hook_gset_rule:nnnn
305             { shipout/\l__ztex_page_mask_layer_tl }
306             { ztex@page@mask-\l__ztex_page_mask_label_tl }
307             { < }\pgfrcs
308             \exp_args:NN \prop_gput_from_keyval:Nn \g__zpage_mask_label_prop
309             { \l__ztex_page_mask_label_tl = \l__ztex_page_mask_layer_tl }
310             \ztex_page_annotate:eeenn
311             { \l__ztex_page_mask_layer_tl }
312             { \exp_after:wN \__page_mask_pos_parse:w \l__ztex_page_mask_position_tl }
313             { \l__ztex_page_mask_anchor_tl }
314             { #3 }\@once@hook@sign
315         \group_end:
316     }
317 \ztex_msg_set:nn {zpage@masklabel@nonexist}
318 {
319     Page~mask~of~label:~'#1'~does~NOT~exist,~
320     i'll~give~up~this~operation.~Current~page~
321     mask~label~listed~as~follows(without~outer~braces):
322     \prop_map_function:NN \g__zpage_mask_label_prop
323     \__prop_typeout:nn
324 }
325 \NewDocumentCommand{\zpagemaskrm}{ m }
326 {
327     \prop_if_in:NnTF \g__zpage_mask_label_prop
328     { #1 }
329     {
330         \exp_args:Ne \hook_gremove_code:nn
331         { shipout/\prop_item:Nn \g__zpage_mask_label_prop [#1] }
332         { ztex@page@mask-#1 }
333         \prop_gpop:NnN \g__zpage_mask_label_prop
```

```
334     { #1 } \l_tmpa_tl
335 }
336     \ztx_msg_warn:nn
337     { zpage@masklabel@nonexist }
338     { #1 }
339 }
340 }
341 \cs_new:Npn \__prop_typeout:nn #1#2
342 { \\\{#1}~~~=>~~~{#2} }
343 \NewDocumentCommand{\zpagemaskrule}{m}
344 {
345     \prop_if_in:NnTF \g_zpage_mask_label_prop {#1}
346     {
347         \prop_if_in:NnTF \g_zpage_mask_label_prop {#3}
348         {
349             \exp_args:Neee \hook_gset_rule:nnnn
350             { shipout/\prop_item:Nn \g_zpage_mask_label_prop {#1} }
351             { ztex@page@mask-#1 }
352             { #2 }
353             { ztex@page@mask-#3 }
354         }{
355             \ztx_msg_warn:nn
356             { zpage@masklabel@nonexist }
357             { #2 }
358         }
359     }{
360         \ztx_msg_warn:nn
361         { zpage@masklabel@nonexist }
362         { #1 }
363     }
364 }
365
366
367 % ==> page target
368 \AddToHook{shipout/firstpage}{%
369     \label{ztx:titlepage}
370     \hyper@anchor{ztx:titlepage}
371 }
372 \AddToHook{shipout/lastpage}{%
373     \label{ztx:lastpage}
374     \hyper@anchor{ztx:lastpage}
375 }
376
377
378
379 % ==> doc info
380 \gdef\@abspage{last{-1}}
381 % TODO: consider this new implement ?
```

```
382 \ztx_msg_set:nn { pageall@wrong }
383 {
384     Current~total~page~number~is~wrong,~
385     Rerun~to~correct~this.
386 }
387 % \ztx_hook_doc_end:n
388 % {
389 %     \int_compare:nNnF
390 %         { \abs@page@last } = { \g_shipout_READONLY_int }
391 %
392 %         \ztx_msg_warn:n { pageall@wrong }
393 %
394 %
395 \newcommand{\ztxpageall}
396 {
397     \bool_lazy_any:nTF
398     {
399         { \int_compare_p:n { \abs@page@last > 100000} }
400         { \int_compare_p:n { \abs@page@last < 0} }
401         }{ \c_empty_tl }{ \abs@page@last }
402 }
403 \ztx_hook_preamble_last:n
404 {
405     \let\ztextitle\@title
406     \let\ztexauthor\@author
407     \let\ztexdate\@date
408 }
```

10.3.5 color

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.color.tex}                                1
2 {2025/09/24}{\ztx@versi@n}                                         2
3 {color~module~for~ztx}                                                 3
4
5
6 %%%%      color module for ztx      %%%%
7 \RequirePackage{xcolor}                                                 7
8
9
10 % ==> color setup                                              10
11 % dynamic color setup                                           11
12 \regex_new:N \l__ztx_color_mode_regex                               12
13 \regex_set:Nn \l__ztx_color_mode_regex                               13
14 { (\cB..\{1,\}\cE.)\{2\} }                                         14
15 \cs_new:Npn \ztx_color_set:n #1                                     15
16 {
17     \regex_match:NnTF \l__ztx_color_mode_regex {\#1}                16
18     {
19         \definecolor{ztx@color@\l_keys_key_str}\#1                   17
20     }{
21         \colorlet{ztx@color@\l_keys_key_str}{\#1}                      18
22     }
23 \tl_set:ce
24 { \l__ztx_\l_keys_key_str _color_tl }
25 { ztx@color@\l_keys_key_str }
26 }
27
28 % all colors                                              28
29 % NOTE:                                                 29
30 % 1. to make use of '\ztx_color_set:n', color               30
31 %    name must be 'ztx@color@<key>'.                         31
32 % 2. this module is highly experimental.                     32
33 \definecolor{ztx@color@royalred}{RGB}{157, 16, 45}                  33
34 \definecolor{ztx@color@axiom}{HTML}{000000}                           34
35 \definecolor{ztx@color@definition}{HTML}{bdc3c7}                      35
36 \definecolor{ztx@color@theorem}{HTML}{27ae60}                          36
37 \definecolor{ztx@color@lemma}{HTML}{2980b9}                           37
38 \definecolor{ztx@color@corollary}{HTML}{8e44ad}                        38
39 \definecolor{ztx@color@proposition}{HTML}{f39c12}                        39
40 \definecolor{ztx@color@remark}{HTML}{c92a2a}                           40
41
42 % slide and structure color                                 41
43 \definecolor{zslide@title@color}{HTML}{d9d9d9}                         42
44 \definecolor{ztx@color@fancychap}{HTML}{7f8184}                         43
45
46
```

```

47 % ==> structure theme
48 \ztx_keys_define:nn {color}{
49   fancychap .tl_set:N     = \l__ztx_fancy_chap_color_tl,
50   fancychap .initial:n   = { ztx@color@fancychap },
51   fancychap .code:n      = { \ztx_color_set:n {#1} },
52 }
53
54
55 % ==> index and ref theme
56 \ztx_keys_define:nn {color}{
57   link       .tl_set:N     = \l__ztx_link_color_tl,
58   link       .initial:n   = { purple },
59   link       .code:n      = { \ztx_color_set:n {#1} },
60   cite       .tl_set:N     = \l__ztx_cite_color_tl,
61   cite       .initial:n   = { blue },
62   cite       .code:n      = { \ztx_color_set:n {#1} },
63   url        .tl_set:N     = \l__ztx_url_color_tl,
64   url        .initial:n   = { ztx@color@royalred },
65   url        .code:n      = { \ztx_color_set:n {#1} },
66 }
67
68
69 % ==> thm env themecolor
70 \ztx_keys_define:nn {color}{
71   % theorem-like envs (numbered)
72   axiom      .tl_set:N     = \l__ztx_axiom_color_tl,
73   axiom      .initial:n   = { ztx@color@axiom },
74   axiom      .code:n      = { \ztx_color_set:n {#1} },
75   definition .tl_set:N     = \l__ztx_definition_color_tl,
76   definition .initial:n   = { ztx@color@definition },
77   definition .code:n      = { \ztx_color_set:n {#1} },
78   theorem    .tl_set:N     = \l__ztx_theorem_color_tl,
79   theorem    .initial:n   = { ztx@color@theorem },
80   theorem    .code:n      = { \ztx_color_set:n {#1} },
81   lemma      .tl_set:N     = \l__ztx_lemma_color_tl,
82   lemma      .initial:n   = { ztx@color@lemma },
83   lemma      .code:n      = { \ztx_color_set:n {#1} },
84   corollary  .tl_set:N     = \l__ztx_corollary_color_tl,
85   corollary  .initial:n   = { ztx@color@corollary },
86   corollary  .code:n      = { \ztx_color_set:n {#1} },
87   proposition .tl_set:N     = \l__ztx_proposition_color_tl,
88   proposition .initial:n   = { ztx@color@proposition },
89   proposition .code:n      = { \ztx_color_set:n {#1} },
90   remark     .tl_set:N     = \l__ztx_remark_color_tl,
91   remark     .initial:n   = { ztx@color@remark },
92   remark     .code:n      = { \ztx_color_set:n {#1} },
93   % proof-like envs (unnumbered)
94   proof      .tl_set:N     = \l__ztx_proof_color_tl,

```

```
95 proof           .initial:n   = { black },
96 proof           .code:n      = { \ztx_color_set:n {#1} },
97 exercise        .tl_set:N    = \l_ztex_exercise_color_tl,
98 exercise        .initial:n   = { black },
99 exercise        .code:n      = { \ztx_color_set:n {#1} },
100 example         .tl_set:N   = \l_ztex_example_color_tl,
101 example         .initial:n   = { black },
102 example         .code:n      = { \ztx_color_set:n {#1} },
103 solution        .tl_set:N   = \l_ztex_solution_color_tl,
104 solution        .initial:n   = { black },
105 solution        .code:n      = { \ztx_color_set:n {#1} },
106 problem         .tl_set:N   = \l_ztex_problem_color_tl,
107 problem         .initial:n   = { black },
108 problem         .code:n      = { \ztx_color_set:n {#1} },
109 }
110
111
112 % ==> unknown color key
113 \ztx_keys_define:nn {color}
114 {
115     unknown       .code:n      =
116     {
117         \ztx_metakey_msg_warning:nn {color}
118         {
119             link, cite, url, chapter, chapter-rule,
120             axiom, definition, theorem, lemma, corollary,
121             proposition, remark
122         }
123     }
124 }
125
126
127 % ==> init color theme
128 \DeclareHookRule{env/document/before}
129 {ztx-themecolor-setup-user}
130 {>}
131 {ztx-thmptheorem-setup-inner}
132 \DeclareHookRule{env/document/before}
133 {ztx-themecolor-setup-user}
134 {>}
135 {ztx-thmpproof-setup-inner}
136 \NewDocumentCommand{\zcolorset}{m}
137 {
138     \ztx_label_hook_preamble_last:nn {ztx-themecolor-setup-user}
139     {
140         \ztx_keys_set:nn {color}{#1}
141         \bool_if:NT \g_ztex_hyperref_bool
142         {
```

```
143 \hypersetup
144 {
145     colorlinks = true,
146     urlcolor   = \tl_use:N \l__ztex_url_color_tl,
147     linkcolor  = \tl_use:N \l__ztex_link_color_tl,
148     citecolor  = \tl_use:N \l__ztex_cite_color_tl,
149 }
150 }
151 }
152 }
153 \onlypreamble\zcolorset
154
155 % init color setup:
156 \zcolorset
157 {
158     link=purple,
159     cite=blue,
160     url=ztex@color@royalred,
161 }
```

10.3.6 thm

259

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.thm.tex}                                     1
2 {2025/10/18}{\ztx@versi@n}                                              2
3 {thm~module~for~ztx}                                                       3
4                                                               4
5                                                               5
6 %%%%
7 % basic packages
8 \RequirePackage{amsfonts, amsmath}                                         8
9 \RequirePackage{esint}                                                       9
10
11
12 % ==> module init
13 \cs_new_protected:Npn \zthmremoveCJKecglue                                13
14 { \zfont_cancel_CJKecglue: }
15 \cs_new_protected:Npn \zthmrestoreCJKecglue                                15
16 { \zfont_restore_CJKecglue: }
17
18 \clist_gclear:N \g__ztx_thm_theorem_clist                                    18
19 \clist_gclear:N \g__ztx_thm_proof_clist                                     19
20 \cs_new_protected:Npn \ztx_thm_create:nn #1#2                               20
21 {
22     \clist_gput_right:cn {\g__ztx_thm_#1_clist}{#2}
23 }
24 \cs_generate_variant:Nn \ztx_thm_create:nn { ne }                           24
25 \ztx_thm_create:nn {theorem}                                                 25
26 {
27     axiom, definition, theorem, lemma,                                       26
28     corollary, proposition, remark,                                         27
29 }
30 \ztx_thm_create:nn {proof}                                                   30
31 {
32     proof, exercise, example, solution, problem,                            31
33 }
34 \ztx_msg_set:nn {thm-name}                                                 34
35 {
36     An~unexpected~math~env~name~in~multichoice~key:                         36
37     '\l_keys_key_str',~there~is~no~internal~config~for~it.                  37
38 }
39
40 % thm title definition
41 \cs_new_protected:Npn \ztx_thm_name_set:nn #1#2                             40
42 {
43     \prop_gset_from_keyval:cn
44     {\g__ztx_thm_name_#1_prop}{#2}
45 }
46 \ztx_thm_name_set:nn {en}{
```

260

```
47 axiom      = Axiom,          47
48 definition = Definition,    48
49 theorem    = Theorem,        49
50 lemma      = Lemma,         50
51 corollary  = Corollary,     51
52 proposition= Proposition,   52
53 remark     = Remark,        53
54 proof      = Proof,         54
55 exercise   = Exercise,      55
56 example    = Example,        56
57 solution   = Solution,      57
58 problem   = Problem,        58
59 }
60 \ztx_thm_name_set:nn {cn}){
61 axiom      = 公理,          61
62 definition = 定义,          62
63 theorem    = 定理,          63
64 lemma      = 引理,          64
65 corollary  = 推论,          65
66 proposition= 命题,          66
67 remark     = 注记,          67
68 proof      = 证明,          68
69 exercise   = 练习,          69
70 example    = 示例,          70
71 solution   = 解,            71
72 problem   = 问题,          72
73 }
74 \ztx_thm_name_set:nn {fr}){
75 axiom      = Axiome,        75
76 definition = Définition,   76
77 theorem    = Théorème,      77
78 lemma      = Lemme,         78
79 corollary  = Corollaire,    79
80 proposition= Proposition,   80
81 remark     = Remarque,      81
82 proof      = Preuve,        82
83 exercise   = Exercice,      83
84 example    = Exemple,       84
85 solution   = Solution,      85
86 problem   = Problème,      86
87 }
88 \tl_if_exist:N \g__ztx_lang_math_tl
89 {
90     \tl_set_eq:cc
91     { g__ztx_lang_math_tl }
92     { g__ztx_lang_str }
93 }
94 \NewDocumentCommand{\zthmnameset}{mm}
```

```
95  {
96    \prop_gput_from_keyval:cn
97      { g__ztx_thm_name_#1_prop }
98      { #2 }
99  }
100
101
102 % ==> thm module tools
103 \NewDocumentCommand{\zthmlang}{m}
104 {
105   \tl_gset:Nn \g__ztx_lang_math_tl {#1}
106   \prop_set_eq:cc
107     { g__ztx_thm_name_prop }
108     { g__ztx_thm_name_\g__ztx_lang_math_tl _prop }
109 }
110 % \onlypreamble\zthmlang
111 \prop_new:c {g__ztx_thm_name_prop}
112 \prop_gclear:c {g__ztx_thm_name_prop}
113 \ztex_hook_preamble_last:n
114 {
115   \prop_set_eq:cc
116     { g__ztx_thm_name_prop }
117     { g__ztx_thm_name_\g__ztx_lang_math_tl _prop }
118 }
119 \tl_new:N \g__ztx_thm_theorem_title_tl
120 \protected\def\zthmtitle{\@ifstar\@zthmtitle\@zthmtitle}
121 \def\@zthmtitle{\_ztex_thm_theorem_title:}
122 \def\@zthmtitle{\tl_use:N \g__ztx_thm_theorem_title_tl}
123 \bool_new:N \g_ztex_thm_title_inline_bool
124 \NewDocumentCommand{\zthmtitleswitch}{s}
125 {
126   \IfBooleanTF{#1}
127     { \bool_gset_true:N \g__ztx_thm_title_inline_bool }
128     { \bool_gset_false:N \g__ztx_thm_title_inline_bool }
129 }
130 \cs_new:Npn \_ztex_thm_color_set_check:nn #1#2
131 {
132   \clist_clear:N \l_tmpa_clist
133   \clist_put_right:NV \l_tmpa_clist \g__ztx_thm_theorem_clist
134   \clist_put_right:NV \l_tmpa_clist \g__ztx_thm_proof_clist
135   \clist_if_in:NnF \l_tmpa_clist {#1}
136     { \ztex_msg_error:n {thm-color-set} }
137 }
138 \ztex_msg_set:nn {thm-color-set}
139 {
140   Your~color~spec~key~'#1'~is~not~in~the~
141   thm~env~list,~please~check~it~again.
142 }
```

```
143 \NewDocumentCommand{\zthmcolorset}{m}
144 {
145     \ztex_label_hook_preamble_last:nn
146     { ztex-thmcolor-setup-user }
147     {
148         \keyval_parse:nnn
149         { \use_none:n }
150         { \__ztex_thm_color_set_check:nn }
151         { #1 }
152         \ztex_keys_set:nn {color}{#1}
153     }
154 }
155 \DeclareHookRule{env/document/before}
156 {ztex-thmcolor-setup-user}
157 {>}
158 {ztex-thmenv-setup-user}
159 \onlypreamble\zthmcolorset
160
161
162 % create new thm env(init related variables)
163 \ztex_keys_define:nn { thmnew }
164 {
165     name      .tl_set:N = \l__zthm_new_name_tl,
166     color     .tl_set:N = \l__zthm_new_color_tl,
167     tocsym   .tl_set:N = \l__zthm_new_tocsym_tl,
168 }
169 \cs_new:Nn \__zthm_new_keyval_clear:
170 {
171     \tl_clear:N \l__zthm_new_name_tl
172     \tl_clear:N \l__zthm_new_color_tl
173     \tl_clear:N \l__zthm_new_tocsym_tl
174 }
175 \cs_new:Npn \__ztex_thm_color_set:nn #1#2
176 {
177     \tl_if_empty:eTF {#2}
178     { \ztex_keys_set:nn {color}{#1=black} }
179     { \ztex_keys_set:nn {color}{#1=#2} }
180 }
181 \cs_new:Npn \__ztex_color_keyval_add:n #1
182 {
183     \ztex_keys_define:nn { color }
184     {
185         #1 .tl_set:c = { l__ztex_#1_color_tl },
186         #1 .initial:n = { black },
187         #1 .code:n    = { \ztex_color_set:n {##1} },
188     }
189 }
190 \cs_new:Npn \__zthm_envnew_var_init:Nnn #1#2#3
```

```
191 {
192     \ztx_thm_create:nn {#2}{#3}
193     \__ztx_color_keyval_add:n {#3}
194     \prop_gput:Nnn #1 { #3 }{ #3 }
195     \prop_gput:Nnn \g_ztx_thm_toc_symbols_prop
196         { #3 }{ #3 }
197 }
198 \cs_new:Npn \__zthm_envnew_var_init:Nnnn #1#2#3#4
199 {
200     \ztx_thm_create:nn {#2}{#3}
201     \__ztx_color_keyval_add:n {#3}
202     \ztx_keys_set:nn { thmnew }{ #4 }
203     \exp_args:Nno \__ztx_thm_color_set:nn
204         { #3 }{ \l__zthm_new_color_tl }
205     \tl_if_empty:NTF \l__zthm_new_name_tl
206     {
207         \prop_gput:Nnn #1
208             { #3 }{ #3 }
209     }{
210         \prop_gput:Nno #1
211             { #3 }{ \l__zthm_new_name_tl }
212     }
213     \tl_if_empty:NTF \l__zthm_new_tocsym_tl
214     {
215         \prop_gput:Nnn \g_ztx_thm_toc_symbols_prop
216             { #3 }{ #3 }
217     }{
218         \prop_gput:Nno \g_ztx_thm_toc_symbols_prop
219             { #3 }{ \l__zthm_new_tocsym_tl }
220     }
221     \__zthm_new_keyval_clear:
222 }
223 \cs_new_protected:Npn \zthm_envnew_var_init:Nnn #1#2#3
224 {
225     \keyval_parse:nnn
226         { \__zthm_envnew_var_init:Nnn #1[#2] }
227         { \__zthm_envnew_var_init:Nnnn #1[#2] }
228         { #3 }
229 }
230 \NewDocumentCommand{\zthmenvnew}{O{theorem}m}
231 {
232     \ztx_label_hook_preamble_last:nn
233         { ztex-thmenv-setup-user }
234     {
235         \zthm_envnew_var_init:Nnn
236             \g__ztx_thm_name_prop
237                 { #1 }{ #2 }
238     }
239 }
```

264

```
239 }
240 \conlypreamble\zthmenvnew
241
242
243 % ==> new thm style interface
244 \NewDocumentCommand{\zthmstylenew}{+m}
245 {
246     \keyval_parse:nnn
247     { \use_none:n }
248     { \__ztx_thm_new_style:nn }
249     { #1 }
250 }
251 \cs_new_protected:Npn \__ztx_thm_new_style:nn #1#2
252 {
253     \ztx_keys_define:nn { thm/style }
254     {
255         #1 .meta:nn      = { ztex/thm/style/#1 }{##1},
256         #1 / begin .tl_gset:c = { g__ztx_thm_style_#1_begin_tl },
257         #1 / end   .tl_gset:c = { g__ztx_thm_style_#1_end_tl },
258         #1 / option .tl_gset:c = { g__ztx_thm_style_#1_option_tl },
259         #1 / preamble .code:n    =
260             % NOTE:
261             % 1. thm preamble can be only set by one style
262             % 2. '\g__ztx_thm_style_tl' need to be set
263             % before '\ztxloadlib{theme}'
264         \tl_if_eq:cnT {g__ztx_thm_style_tl}
265             { #1 }{##1}
266         },
267     }
268     \ztx_keys_set:nn { thm/style }{ #1={#2} }
269 }
270 \NewDocumentCommand{\zthmstyle}{m}
271 {
272     \tl_gset:Nn \g__ztx_thm_style_tl {#1}
273 }
274 % title switch and tcb warning, create thm styles
275 \cs_new:Npn \__ztx_thm_title_inline:n #1
276 {
277     \tl_if_eq:nnTF {#1}{T}
278         {\bool_gset_true:N \g__ztx_thm_title_inline_bool}
279         {\bool_gset_false:N \g__ztx_thm_title_inline_bool}
280 }
281 % tcolorbox and tikz warning if missing
282 %           when create new thm style
283 \ztx_msg_set:nn {mathEnv-dependency}
284 {
285     MathEnv~style:'\g__ztx_thm_style_tl'~requires~
286     package~'tcolorbox'~and~'tikz',~and~either~of~
```

```
287     which~hasn't~been~loaded~in~your~preamble.~          287
288     Reset~to~default~'plain'~style~now.                  288
289 }
290 \cs_new:Nn \__ztx_thm_tcolorbox_warning:           290
291 {
292     @ifpackageloaded{tcolorbox}{\relax}                292
293     {                                                 293
294         \ztx_msg_warn:n {mathEnv-dependency}            294
295         \tl_gset:Nn \g__ztx_thm_style_tl {plain}        295
296     }                                                 296
297 }
298 \cs_set:Npn \__ztx_thm_frame_make:n #1             298
299 {
300     \vspace{-.75em}\def\FrameCommand{\#1}              300
301     \MakeFramed{\advance\hsize-\width \FrameRestore}   301
302 }
303 \zthmstylenew                                       303
304 {
305     plain = {                                         305
306         begin = ,                                     306
307         end = ,                                     307
308         option = \__ztx_thm_title_inline:n {T}       308
309     },
310     leftbar = {                                       309
311         begin = {                                    310
312             \__ztx_thm_frame_make:n                 311
313             {                                     312
314                 {\color{\thm@tmp@color}\vrule~ width~ 3pt} 314
315                 \hspace{5pt}                         315
316             }                                     316
317         },                                         317
318         end = {\endMakeFramed\vspace{-.75em}},        318
319         option = { \__ztx_thm_title_inline:n {T} }      319
320     },
321     background = {                                    320
322         begin = {                                    321
323             \__ztx_thm_frame_make:n {\colorbox{\thm@tmp@color}} 322
324         },                                         324
325         end = {\endMakeFramed\vspace{-.75em}},        325
326         option = { \__ztx_thm_title_inline:n {T} }      326
327     },
328     fancy = {                                       327
329         begin = {                                    328
330             \__ztx_thm_frame_make:n                 329
331             {                                     330
332                 {\color{\thm@tmp@color}\vrule~ width~ 3pt} 332
333                 \colorbox{\thm@tmp@color!10}             333
334             }                                     334
335 }
```

```
335 },
336   end = {\endMakeFramed\vspace{-.75em}},
337   option = { \__ztx_thm_title_inline:n {T} }
338 },
339 }
340
341
342 % ==> thm format and style setup
343 \ztx_msg_set:nn {mathEnv-style}
344 {
345   You~use~an~incorrect~MathEnv~style:~
346   '\g__ztx_thm_style_tl',~
347   All~valid~styles~are:'plain',~'leftbar',~
348   'background',~'fancy',~'shadow',~'paris',~
349   'lapsis',~'tcb',~'obsidian',~and~'elegant'.
350 }
351 % thm counter
352 \bool_new:N \g__ztx_thm_cntshare_bool
353 \ztx_keys_define:nn {thm/cnt}
354 {
355   share .bool_gset:N = \g__ztx_thm_cntshare_bool,
356   share .initial:n = { false },
357   share .default:n = { true },
358   parent .tl_gset:N = \g__ztx_thm_cntpparent_tl,
359   parent .initial:n = { section },
360 }
361 \NewDocumentCommand{\zthmcnt}{m}
362 {
363   \group_begin:
364     \ztx_keys_set:nn {thm/cnt}{#1}
365   \group_end:
366 }
367 \onlypreamble\zthmcnt
368 % thm env warper
369 \cs_new:Npn \__ztx_thm_wrap_start:nnn #1#2#3
370 {
371   \def\thm@tmp@name{#1}
372   \def\thm@tmp@color{\tl_use:c {l__ztx_#1_color_tl}}
373   \__ztx_thm_theorem_title_gen:nnn {#1}{#2}{#3}
374   \tl_if_exist:cTF
375     { g__ztx_thm_style_\g__ztx_thm_style_tl _option_tl }
376     { \tl_use:c {g__ztx_thm_style_\g__ztx_thm_style_tl _option_tl} }
377     { \ztx_msg_error:n {mathEnv-style} }
378   \tl_if_exist:cTF
379     { g__ztx_thm_style_\g__ztx_thm_style_tl _begin_tl }
380     { \tl_use:c {g__ztx_thm_style_\g__ztx_thm_style_tl _begin_tl} }
381     { \ztx_msg_error:n {mathEnv-style} }
382 }
```

```
383 \tl_new:N \l__ztx_thm_toc_prefix_tl          383
384 \newcommand\zthmtocprefix[1]                  384
385 {
386     \tl_set:Nn \l__ztx_thm_toc_prefix_tl      386
387     { \exp_not:n {#1} }
388 }
389 \onlypreamble\zthmtocprefix                 389
390 \cs_new:Npn \__ztx_thm_wrap_end:n #1        390
391 {
392     \tl_if_exist:cTF
393     { g__ztx_thm_style_\g__ztx_thm_style_tl _end_tl }
394     { \tl_use:c {g__ztx_thm_style_\g__ztx_thm_style_tl _end_tl} }
395     { \ztx_msg_error:n {mathEnv-style} }
396 \zsect_add_theorem_line:eeoe                396
397     { \g__ztx_thm_toc_level_tl }
398 {
399     {
400         \exp_not:N \l__ztx_thm_toc_prefix_tl    400
401         \exp_not:n
402         {
403             \prop_item:Nn \g_ztx_thm_toc_symbols_prop 403
404             { #1 }
405         }
406     }
407     { \g__ztx_thm_theorem_title_tl }
408 }
409 { \thepage }                                409
410 { zthm@#1.\zthmnumber }                    410
411 }
412
413 % thm theorem title interface            413
414 \NewHook{ztx/thm-theorem/titleformat}       414
415 \cs_new:Npn \__ztx_thm_theorem_title_gen:nnn 415
416 {%
417     #1:env-name; #2:note; #3:separator
418     \cs_set:Npn \zthmname
419     {
420         {\prop_item:cn {g__ztx_thm_name_prop}{#1}}
421     }
422     \cs_set:Npn \zthmnote ##1##2
423     {
424         \tl_if_empty:nF {#2}
425         { ##1
426             \exp_not:n {\exp_not:n {#2}}
427             ##2
428         }
429     }
430     \bool_if:NTF \g__ztx_thm_cntshare_bool
431     {
432         \cs_set:Npn \zthmnumber
```

```
431 {  
432     \cs:w the\g_ztex_thm_cntpARENT_tl  
433     \cs_end:.\arabic{ztex@thm@sharecnt}  
434 }  
435 \refstepcounter{ztex@thm@sharecnt}  
436 }  
437 \cs_set:Npn \zthmnumber  
438 {  
439     \cs:w the\g_ztex_thm_cntpARENT_tl  
440     \cs_end:.\arabic{#1}  
441 }  
442 \refstepcounter{#1}  
443 }  
444 \tl_gset:Nn \g_ztex_thm_theorem_title_tl  
445 {  
446     \zthmname #3 \zthmnumber  
447     \tl_if_empty:eF {\zthmnote{}{}{#3}}  
448     \zthmnote{(){}{#3}}  
449 }  
450 \UseHook{ztex/thm-theorem/titleformat}  
451 }  
452 \cs_new:Npn \__ztex_thm_theorem_title:  
453 {  
454     \group_begin:  
455         \zfont_cancel_CJKcglue:  
456         \noindent\bfseries  
457         \tl_use:N \g_ztex_thm_theorem_title_tl  
458     \group_end:  
459 }  
460 % thm proof title interface  
461 \tl_new:N \g_ztex_thm_proof_title_tl  
462 \NewHook{ztex/thm-proof/titleformat}  
463 \cs_new:Npn \__ztex_thm_proof_title_gen:nn #1#2  
464 {  
465     % #1:env-name; #2:separator  
466     \cs_set:Npn \zthmname  
467     {  
468         {\prop_item:cn {g_ztex_thm_name_prop}{#1}}  
469     }  
470     \def\thmproof@tmp@color  
471     { \tl_use:c {l_ztex_#1_color_tl} }  
472     \tl_gset:Nn \g_ztex_thm_proof_title_tl  
473     {  
474         \zthmname #2  
475     }  
476     \UseHook{ztex/thm-proof/titleformat}  
477 }  
478 \cs_new:Npn \__ztex_thm_proof_title:  
479 {
```

```
479 \group_begin:
480     \noindent\bfseries\color{\thmproof@tmp@color}
481     \tl_use:N \g__ztex_thm_proof_title_tl :|,
482 \group_end:
483 }
484 % users' interface of thm title format
485 \tl_new:N \g__ztex_thm_proof_title_before_tl
486 \tl_new:N \g__ztex_thm_theorem_title_before_tl
487 \tl_gset:Nn \g__ztex_thm_proof_title_before_tl
488 { \noindent }
489 \tl_gset:Nn \g__ztex_thm_theorem_title_before_tl
490 { \noindent }
491 \NewDocumentCommand{\zthmtitlebefore}{O{theorem}m}
492 {
493     \tl_gset:cn {g__ztex_thm_#1_title_before_tl}
494     { #2 }
495 }
496 \newcommand{\zthm@title@before}[1]
497 {
498     \tl_use:c {g__ztex_thm_#1_title_before_tl}
499 }
500 \NewDocumentCommand{\zthmtitleformat}{s0{theorem}m}
501 {
502     \IfBooleanTF{#1}
503     {
504         \AddToHook{ztx/thm-#2/titleformat}
505         {
506             \cs_set:cpn {\__ztex_thm_#2_title:}
507             {
508                 \group_begin:
509                     \zfont_cancel_CJKcglue:
510                     #3
511                 \group_end:
512             }
513         }
514     }{
515         \AddToHookNext{ztx/thm-#2/titleformat}
516         {
517             \cs_set:cpn {\__ztex_thm_#2_title:}
518             {
519                 \group_begin:
520                     \zfont_cancel_CJKcglue:
521                     #3
522                 \group_end:
523             }
524         }
525     }
526 }
```

```
527 \@onlypreamble\zthmtitleformat
528 \newcommand\zthmnoteemptyTF[2]
529 {
530     \tl_if_empty:eTF {\zthmnote{}{}}
531     { #1 }
532     { #2 }
533 }
534
535
536 % ==> Thm tocline interface
537 % NOTE: thm tocline relies on 'sect' module
538 \NewDocumentCommand\zthmtocstop{}
539 {
540     \ztoc_stop_table:n { lom }
541 }
542 \cs_if_exist:NF \zsect_add_theorem_line:nnnn
543 {
544     \cs_set_protected:Nn \zsect_add_theorem_line:nnnn
545     {}
546 }
547 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_theorem_line:nnnn
548 { eeo, nne, nnne }
549 \ztex_keys_define:nn { thm/add }
550 {
551     name      .tl_set:N = \l__ztex_add_thm_toc_name_tl,
552     name      .initial:n = { },
553     title    .tl_set:N = \l__ztex_add_thm_toc_title_tl,
554     title    .initial:n = { },
555 }
556 \int_new:N \g_zthm_added_toc_target_int
557 \NewDocumentCommand{\zthmtocadd}{O{section}m}
558 {
559     \int_incr:N \g_zthm_added_toc_target_int
560     \edef\zthmtoc@tmp@target
561     {
562         zthm@toc-add.
563         \int_use:N \g_zthm_added_toc_target_int
564     }
565     \MakeLinkTarget*\zthmtoc@tmp@target
566     \group_begin:
567     \ztex_keys_set:nn {thm/add}{#2}
568     \zsect_add_theorem_line:nnne {#1}
569     {
570         { \l__ztex_add_thm_toc_name_tl }
571         { \l__ztex_add_thm_toc_title_tl }
572     }
573     { \thepage }
574     { \zthmtoc@tmp@target }
```

```
575     \group_end:  
576 }  
577 \tl_new:N \g__ztex_thm_toc_level_tl  
578 \tl_set:Nn \g__ztex_thm_toc_level_tl {subsection}  
579 \NewDocumentCommand{\zthmtoclevel}{m}  
580 {  
581     \tl_gset:Nn \g__ztex_thm_toc_level_tl {#1}  
582 }  
583 \onlypreamble\zthmtoclevel  
584 \NewDocumentCommand{\zthmtoc}{O{1}}  
585 {  
586     \group_begin:  
587     \renewcommand{\baselinestretch}{#1}\normalsize  
588     \ztoc_table_typeset:Nn \g_ztoc_lom_seq { }  
589     \group_end:  
590 }  
591 % thm toc symbols  
592 \prop_new:N \g_ztex_thm_toc_symbols_prop  
593 \prop_set_from_keyval:Nn \g_ztex_thm_toc_symbols_prop  
594 {  
595     axiom      = { \textbf{A} },  
596     definition = { \textbf{D} },  
597     theorem    = { \textbf{T} },  
598     lemma      = { \textbf{L} },  
599     corollary   = { \textbf{C} },  
600     proposition = { \textbf{P} },  
601     remark     = { \textbf{R} },  
602 }  
603 \NewDocumentCommand{\zthmtocsym}{m}  
604 {  
605     \ztex_label_hook_preamble_last:nn  
606     { ztex-thmtocsym-setup-user }  
607     {  
608         \prop_gput_from_keyval:Nn  
609         \g_ztex_thm_toc_symbols_prop  
610         { #1 }  
611     }  
612 }  
613 \NewDocumentCommand{\zthmtocsymrm}{}  
614 {  
615     \prop_gclear:N \g_ztex_thm_toc_symbols_prop  
616 }  
617 \onlypreamble\zthmtocsym  
618 \onlypreamble\zthmtocsymrm  
619  
620  
621 % ==> thm env definition  
622 % theorem-like env
```

```
623 \cs_new_protected:Npn \zthm_theorem_env_setup:n #1          623
624   {#1:env name; #2:env title seperator                      624
625     \zcnt_safe_new:oo {#1}                                     625
626       { \g__ztex_thm_cntparray_tl }                            626
627   \exp_after:wN \def\cs:w the#1\cs_end:                         627
628   {
629     \cs:w the\g__ztex_thm_cntparray_tl\cs_end:                629
630       .\arabic{#1}                                            630
631   }
632 \__ztex_cref_math_env:n {#1}                                    632
633 \DeclareDocumentEnvironment{#1}{O{}}
634 {
635   \UseHook{ztex/thm-theorem/before}                           635
636   \UseHook{ztex/thm-theorem-#1/before}                          636
637   \__ztex_thm_wrap_start:nnn {#1}{##1}{\_}                   637
638   \MakeLinkTarget*{zthm@#1.\zthmnumber}                        638
639   \bool_if:NT \g__ztex_thm_title_inline_bool                  639
640   {
641     \group_begin:
642       \zthm@title@before{theorem}
643       \__ztex_thm_title:
644     \group_end:
645   }
646   \UseHook{ztex/thm-theorem/begin}                             646
647   \UseHook{ztex/thm-theorem-#1/begin}                           647
648   \tl_trim_spaces:n                                         648
649   \{
650     \UseHook{ztex/thm-theorem/end}                            650
651     \UseHook{ztex/thm-theorem-#1/end}                           651
652     \__ztex_thm_wrap_end:n {#1}                                652
653     \UseHook{ztex/thm-theorem/after}                           653
654     \UseHook{ztex/thm-theorem-#1/after}                          654
655   }
656 }
657 \ztex_label_hook_preamble_last:nn
658 { ztex-thmptheorem-setup-inner }
659 {
660   \zcnt_safe_new:oo
661   { ztex@thm@sharecnt }
662   { \g__ztex_thm_cntparray_tl }
663 \def\theztex@thm@sharecnt
664 {
665   \cs:w the\g__ztex_thm_cntparray_tl\cs_end:
666     .\arabic{ztex@thm@sharecnt}
667 }
668 \clist_map_inline:Nn \g__ztex_thm_theorem_clist
669 {
670   \zthm_theorem_env_setup:n {#1}
```

```

671 }
672 }
673
674 % proof-like env
675 \newcommand{\qedsymbol}{\ensuremath{\square}}
676 \cs_new_protected:Npn \zthm_proof_env_setup:n #1
677 {%
678     \cs_new:Npn \zthm_proof_env:n {#1}
679     {
680         \UseHook{ztex/thm-proof/before}
681         \UseHook{ztex/thm-proof-#1/before}
682         \__ztex_thm_proof_title_gen:nn {#1}{\,}
683         \group_begin:
684             \zthm@title@before{proof}
685             \__ztex_thm_proof_title:
686         \group_end:
687         \UseHook{ztex/thm-proof/begin}
688         \UseHook{ztex/thm-proof-#1/begin}
689         \tl_set:Nn \l__thm_proof_name_tl {#1}
690         \tl_trim_spaces:n
691     }%
692     \UseHook{ztex/thm-proof/end}
693     \UseHook{ztex/thm-proof-#1/end}
694     \str_if_eq:VnTF \l__thm_proof_name_tl
695     {
696         proof
697         { \hfill \qedsymbol \par }
698         { \par }
699         \UseHook{ztex/thm-proof/after}
700         \UseHook{ztex/thm-proof-#1/after}
701     }
702 }
703 \ztex_label_hook_preamble_last:nn
704 { ztex-thmproof-setup-inner }
705 {
706     \clist_map_inline:Nn \g__ztex_thm_proof_clist
707     {
708         \zthm_proof_env_setup:n { #1 }
709     }
710 }
711 % create thm env manually
712 \cs_new:Nn \__zthm_env_setup:nn
713 {
714     \exp_args:Nno \use:c
715     { zthm_#1_env_setup:n }
716     { #2 }
717 }
718 \cs_new:Nn \__zthm_env_setup:nnn

```

```
719 {  
720     % NOTE: '#3' has been dropped.  
721     \exp_args:Nno \use:c  
722     { zthm_#1_env_setup:n }  
723     { #2 }  
724 }  
725 \NewDocumentCommand{\zthmenvset}{mm}  
726 {  
727     \zcmd_if_preamble:TF  
728     {  
729         \exp_args:Nc \zthm_envnew_var_init:Nnn  
730         { g__ztex_thm_name_\g__ztex_lang_math_tl _prop }  
731         { #1 }{ #2 }  
732     }  
733     \zthm_envnew_var_init:Nnn  
734     \g__ztex_thm_name_prop  
735     { #1 }{ #2 }  
736 }  
737 \keyval_parse:nnn  
738 { \__zthm_env_setup:nn {#1} }  
739 { \__zthm_env_setup:nnn {#1} }  
740 { #2 }  
741 }  
742  
743  
744 % ==> thm theorem-like env hook interface  
745 % general thm hook  
746 \NewHook{ztx/thm-theorem/before}  
747 \NewHook{ztx/thm-theorem/begin}  
748 \NewReversedHook{ztx/thm-theorem/end}  
749 \NewReversedHook{ztx/thm-theorem/after}  
750 \NewHook{ztx/thm-proof/before}  
751 \NewHook{ztx/thm-proof/begin}  
752 \NewReversedHook{ztx/thm-proof/end}  
753 \NewReversedHook{ztx/thm-proof/after}  
754 \int_new:N \g__ztex_thm_proof_hook_index_int  
755 \int_new:N \g__ztex_thm_theorem_hook_index_int  
756 \int_gzero:N \g__ztex_thm_proof_hook_index_int  
757 \int_gzero:N \g__ztex_thm_theorem_hook_index_int  
758  
759 % specific thm hook  
760 \clist_map_inline:nn {theorem, proof}  
761 {  
762     \clist_map_inline:cn { g__ztex_thm_#1_clist }  
763     {  
764         \NewHook{ztx/thm-#1-##1/before}  
765         \NewHook{ztx/thm-#1-##1/begin}  
766         \NewReversedHook{ztx/thm-#1-##1/end}
```

```

767     \NewReversedHook{ztex/thm-#1-##1/after} 767
768     \int_new:c {g__ztex_thm_#1_##1_hook_index_int} 768
769     \int_gzero:c {g__ztex_thm_#1_##1_hook_index_int} 769
770 }
771 }
772 \cs_generate_variant:Nn \hook_gput_code:nnn {ne} 772
773 \cs_new_protected:Npn \__ztex_thm_hook_parser_setup:nnn #1#2#3 773
774 {%
775   #1:boolean; #2:hook-type(theorem/proof); #3:env name 774
776   \bool_if:nTF { #1 } 775
777   {
778     \cs_set:Npn \__ztex_thm_hook_parser:nn ##1##2 777
779     {
780       \tl_if_empty:nTF { #3 } 779
781       {
782         \int_gincr:c {g__ztex_thm_#2_hook_index_int} 781
783         \hook_gput_code:nen 782
784         { ztex/thm-#2/##1 } 783
785         {
786           thm-#2-hook. 785
787           \int_use:c {g__ztex_thm_#2_hook_index_int} 786
788         }{ ##2 } 787
789     }{ 788
790       \int_gincr:c {g__ztex_thm_#2_#3_hook_index_int} 789
791       \hook_gput_code:nen 790
792       { ztex/thm-#2-#3/##1 } 791
793       {
794         thm-#2-#3-hook. 793
795         \int_use:c {g__ztex_thm_#2_#3_hook_index_int} 794
796       }{ ##2 } 795
797     } 796
798   }{ 797
799     \cs_set:Npn \__ztex_thm_hook_parser:nn ##1##2 799
800     {
801       \tl_if_empty:nTF { #3 } 800
802       {
803         \int_gincr:c {g__ztex_thm_#2_hook_index_int} 803
804         \hook_gput_next_code:nn {ztex/thm-#2/##1}{##2} 804
805       }{ 805
806         \int_gincr:c {g__ztex_thm_#2_#3_hook_index_int} 806
807         \hook_gput_next_code:nn {ztex/thm-#2-#3/##1}{##2} 807
808       } 808
809     }{ 809
810   } 810
811 }
812
813 % users' interface of thm hook 813
814 \NewDocumentCommand{\zthmhook}{s0{theorem}m} 814

```

```
815 {  
816     \exp_args:Neee \__ztx_thm_hook_parser_setup:nnn  
817     { \IfBooleanTF{#1}{\c_true_bool}{\c_false_bool} }  
818     { theorem }  
819     { \IfValueT{#2}{#2} }  
820     \keyval_parse:NNn  
821     \use_none:n  
822     \__ztx_thm_hook_parser:nn  
823     { #3 }  
824 }  
825 \NewDocumentCommand{\zthmproofhook}{s0[proof]m}  
826 {  
827     \exp_args:Neee \__ztx_thm_hook_parser_setup:nnn  
828     { \IfBooleanTF{#1}{\c_true_bool}{\c_false_bool} }  
829     { proof }  
830     { \IfValueT{#2}{#2} }  
831     \keyval_parse:NNn  
832     \use_none:n  
833     \__ztx_thm_hook_parser:nn  
834     { #3 }  
835 }  
836 \hook_gput_code:nnn {ztx/thm-theorem/before}  
837 {thm-theorem-before-par}{\par}  
838 \hook_gput_code:nnn {ztx/thm-proof/before}  
839 {thm-proof-before-par}{\par}  
840 \NewDocumentCommand{\zthmbefore}{O{theorem}+m}  
841 {  
842     \hook_gremove_code:nn {ztx/thm-#1/before}  
843     {thm-#1-before-par}  
844     \hook_gput_code:nnn {ztx/thm-#1/before}  
845     {thm-#1-before}{#2}  
846 }  
847 \onlypreamble\zthmbefore  
848  
849  
850 % ==> ztex thm hooks seq order  
851 \DeclareHookRule{env/document/before}  
852 {ztx-thmenv-setup-user}  
853 {<}  
854 {ztx-thmptheorem-setup-inner}  
855 \DeclareHookRule{env/document/before}  
856 {ztx-thmenv-setup-user}  
857 {<}  
858 {ztx-thmproof-setup-inner}  
859 \DeclareHookRule{env/document/before}  
860 {ztx-thmenv-setup-user}  
861 {<}  
862 {ztx-thmtocsym-setup-user}
```

10.3.7 sect

```
1 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
2 %% This is file 'ztx.module.sect.tex' of ztex bundle. %
3 %% The following code is experimental and will likely change. %
4 %% Copyright 2024, 2025 Zongping Ding. %
5 %
6 % This work may be distributed and/or modified under the %
7 % conditions of the LaTeX Project Public License, either %
8 % version 1.3 of this license or any later version. %
9 % The latest version of this license is in %
10 % http://www.latex-project.org/lppl.txt %
11 % and version 1.3 or later is part of all distributions of LaTeX %
12 % version 2005/12/01 or later. %
13 %
14 % This work has the LPPL maintenance status `maintained'. %
15 %
16 % The Current Maintainer of this work is Zongping Ding. %
17 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
18 \ProvidesExplFile{ztx.module.sect.tex} %
19 {2025/10/14}{\ztx@versi@n} %
20 {sect~module~for~ztx} %
21 %
22 %
23 %%%% sect module for ztex %%%%
24 %%% REFERENCE: %
25 % 1. https://github.com/Sophanatprime/cus/blob/main/module/cus.module.struct.tex %
26 % 2. https://github.com/CTeX-org/ctex-kit/blob/master/ctex/ctex.dtx %
27 % 3. https://github.com/jbezozs/titlesec %
28 % 4. https://github.com/jfbu/etoc %
29 %
30 %
31 %%%% disable 'sect' module scope begin %%%%
32 % ==> disable 'section' module %
33 \bool_if:NF \g__ztx_sect_load_bool %
34 { \file_input_stop: } %
35 %
36 %
37 % ==> disable 'titlesec', 'titletoc', 'etoc' etc ... %
38 \ztx_msg_set:nn { zsect@disable } %
39 { %
40     You~can~NOT~use~`sect'~module~together~with~ %
41     'titlesec',~'titletoc',~'titleps',~'sectsty',~ %
42     'tocloft',~'etoc',~'multitoc'~'minitoc'~'cus',~ %
43     'koma-script~sub-packages'~etc~... %
44 } %
45 \cs_new:Npn \__zsect_package_disable_error: %
46 { %
```

```
47     \msg_fatal:nn { ztex } { zsect@disable }
48
49 \file_input_stop:
50
51 \cs_new:Npn \zsect_package_disable_error:
52 {
53     \@ifpackageloaded{ scrextend }{ \__zsect_package_disable_error: }{}
54     \@ifpackageloaded{ titlesec }{ \__zsect_package_disable_error: }{}
55     \@ifpackageloaded{ titletoc }{ \__zsect_package_disable_error: }{}
56     \@ifpackageloaded{ titleps }{ \__zsect_package_disable_error: }{}
57     \@ifpackageloaded{ sectsty }{ \__zsect_package_disable_error: }{}
58     \@ifpackageloaded{ tocloft }{ \__zsect_package_disable_error: }{}
59     \@ifpackageloaded{ multitoc }{ \__zsect_package_disable_error: }{}
60     \@ifpackageloaded{ minitoc }{ \__zsect_package_disable_error: }{}
61     \@ifpackageloaded{ etoc }{ \__zsect_package_disable_error: }{}
62     \@ifpackageloaded{ cus }{ \__zsect_package_disable_error: }{}
63
64 \ztex_hook_preamble_last:n
65 {
66     \zsect_package_disable_error:
67
68
69
70 % -----
71 %             sect module init
72 %
73 \__ztool_load_library:n { file-io }
74
75 \newdimen\zsect@dim@a
76 \newdimen\zsect@dim@b
77 \newdimen\zsect@dim@c
78 \box_new:N \l__ztoctitle_box
79 \box_new:N \l__ztoctitle_box
80 \scan_new:N \s__ztoctitle_empty_mark
81
82 \tl_new:N \l__zsect_level_keyval_tl
83 \tl_new:N \l__zsect_level_clist_tl
84 \tl_new:N \l__zsect_level_tl
85 \int_new:N \g_zsect_level_int
86 \int_new:N \l__zsect_class_type_int
87 \int_set:Nn \l__zsect_class_type_int { 0 }
88 \prop_new:N \c_ztoctitle_special_level_prop
89 \clist_new:N \l__zsect_potential_class_clist
90 \clist_new:N \g_zsect_mark_user_clist
91 \cs_generate_variant:Nn \cs_set:Npn { Npo }
92
93
94 % ==> generate sect title/toc class data
```

```

95 % * \g_zsect_level_int (total level amount, for future use) 95
96 % * \c_zsect_level_prop 96
97 % * \c_ztoc_special_level_prop / \c_ztoc_special_level_clist 97
98 % * \c_zsect_level_clist 98
99 % * \c_zsect_level_tl 99
100 \clist_set:Nn \l__zsect_potential_class_clist 100
101 {
102     volume, book, part, chapter, 102
103     section, subsection, subsubsection, 103
104     paragraph, subparagraph, 104
105 }
106 \cs_new:Npn \__zsect_getcur_title_class:n #1 106
107 {
108     \cs_if_exist:cT { #1 }
109     {
110         \int_incr:N \l__zsect_class_type_int 110
111         \tl_put_right:Ne \l__zsect_level_keyval_tl 111
112         { #1 = \int_use:N \l__zsect_class_type_int, }
113         \tl_put_right:Ne \l__zsect_level_clist_tl { #1, }
114         \tl_put_right:Ne \l__zsect_level_tl { {#1} }
115     }
116 }
117 \clist_map_function:NN \l__zsect_potential_class_clist 117
118 \__zsect_getcur_title_class:n
119 % sec class prop
120 \exp_args:NNo \prop_const_from_keyval:Nn \c_zsect_level_prop 120
121 {
122     \l__zsect_level_keyval_tl 122
123 }
124 % sec class clist
125 \clist_const:Ne \c_zsect_level_clist { \l__zsect_level_clist_tl } 125
126 % sec class tl
127 \tl_const:Ne \c_zsect_level_tl { \l__zsect_level_tl } 127
128 % sec class int
129 \int_gset:Nn \g_zsect_level_int { \l__zsect_class_type_int } 129
130 % special sec class prop
131 \clist_const:Nn \c_ztoc_special_level_clist 131
132 {
133     figure, table, theorem, 133
134     algorithm, glossary, lstlisting, 134
135 }
136 % NOTE: these special class name is depending on 136
137 %       the '\@capttype' defined by '\caption'. 137
138 \prop_gset_from_keyval:Nn \c_ztoc_special_level_prop 138
139 {
140     figure      = 3, 140
141     table       = 3, 141
142     theorem     = 3, 142

```

```
143     algorithm = 3,  
144     glossary = 3,  
145     lstlisting = 3,  
146 }  
147 \clist_const:Nn \c_ztoc_table_types_clist  
148 {  
149     toc, % table of contents  
150     lot, % list of tables  
151     lof, % list of figures  
152     lom, % list of theorems  
153     log, % list of glossary  
154     loa, % list of algorithm  
155     lol, % list of listings  
156 }  
157 \prop_set_from_keyval:Nn \c_ztoc_table_types_prop  
158 {  
159     sect      = toc,  
160     figure    = lof,  
161     table     = lot,  
162     theorem   = lom,  
163     algorithm = loa,  
164     glossary  = log,  
165     lstlisting = lol,  
166 }  
167 % leagcy sec class prop  
168 \prop_const_from_keyval:Nn \c_zsect_level_leagcy_prop  
169 {  
170     volume      = -3,  
171     book        = -2,  
172     part        = -1,  
173     chapter     = 0,  
174     section     = 1,  
175     subsection   = 2,  
176     subsubsection = 3,  
177     paragraph    = 4,  
178     subparagraph = 5,  
179 }  
180 % --> section class path map (for future use)  
181 % TODO: generate these path Dynamically  
182 \prop_const_from_keyval:Nn \g__ztoc_class_pathmap_prop  
183 {  
184     subparagraph = part/chapter/section/subsection/subsubsection/paragraph/,  
185     paragraph    = part/chapter/section/subsection/subsubsection/,  
186     subsubsection = part/chapter/section/subsection/,  
187     subsection    = part/chapter/section/,  
188     section       = part/chapter/,  
189     chapter       = part/,  
190 }
```

```
191  
192  
193 % ==> users' custom class level interface  
194 % TODO: user may modify this constant variable,  
195 %       is there a better way ?  
196 \cs_new_protected:Npn \zsect_class_level_remap:n #1  
197 {  
198     % title class data: clist/tl/int  
199     % NOTE: this catch of 'empty prop' exception should come  
200     %       before prop assignment.  
201     \keyval_parse:NNn  
202         \__zsect_level_prop_empty_handle:n  
203         \zsect_config_sync:nn  
204         { #1 }  
205     % title class level prop  
206     \prop_gput_from_keyval:Nn \c_zsect_level_prop  
207         { #1 }  
208 }  
209 \cs_new_protected:Npn \zsect_config_sync:nn #1#2  
210 {  
211     % sync const  
212     \clist_if_in:NnF \c_zsect_level_clist  
213         { #1 }  
214         { \int_gincr:N \g_zsect_level_int }  
215     \clist_gput_right:Nn \c_zsect_level_clist  
216         { {#1} }  
217     \tl_gput_right:Nn \c_zsect_level_tl  
218         { {#1} }  
219     % sync mark class  
220     \__zsect_mark_user_sync:n { #1 }  
221     % sync cmd like '\l@section'  
222     \ztoc_lcmd_setup:nn { #1 }{ #2 }  
223     \clist_if_in:NnT \c_ztoc_special_level_clist { #1 }  
224     {  
225         \ztoc_special_lcmd_setup:nn { #1 }{ #2 }  
226     }  
227     % sync toc group parser variables  
228     \__ztoc_gparser_var_setup:n { #1 }  
229     % sync toc filter int  
230     \int_if_exist:cF { g__toc_filter_#1_int }  
231     {  
232         \int_new:c { g__toc_filter_#1_int }  
233     }  
234     % sync special toc class prop  
235     \clist_if_in:NnT \c_ztoc_special_level_clist { #1 }  
236     {  
237         \prop_gput_from_keyval:Nn \c_ztoc_special_level_prop  
238             { #1=#2 }
```

```
239 }
240 }
241 \cs_new:Npn \__zsect_level_prop_empty_handle:n #1
242 {
243     \ztex_msg_set:nn {zsect@levelprop@empty}
244     { Level~re-mapping~invalid:~there~is~no~value~for~'#1'. }
245     \ztex_msg_error:n {zsect@levelprop@empty}
246 }
247 \cs_new:Npn \__zsect_mark_user_sync:n #1
248 {
249     \clist_gput_right:Nn \g__zsect_mark_user_clist
250     { #1 }
251     \zsect_mark_new_class_safe:nn
252     { \c_true_bool }
253     { ztex-user-#1 }
254 }
255 \NewDocumentCommand{\zseclevelmap}{m}
256 {
257     \zsect_class_level_remap:n {#1}
258 }
259 \onlypreamble\zseclevelmap
260
261
262
263 % -----
264 %           new NewTemplateType from scratch
265 % -----
266 % NOTE:
267 % 1. only 'type' has prefix 'ztex'.
268 % 2. private cmds like '\__template_use_instance:nn' may be used in the future.
269 \cs_new_protected:Npn \ztex_new_templatetype:nn #1#2
270 {
271     \NewTemplateType{ztex#1}{#2}
272 }
273 \cs_new_protected:Npn \ztex_declare_template_interface:nnnn #1#2#3#4
274 {
275     \DeclareTemplateInterface{ztex#1}{#2}
276     {#3}{#4}
277 }
278 \cs_new_protected:Npn \ztex_declare_template_code:nnnnn #1#2#3#4#5
279 {
280     \DeclareTemplateCode{ztex#1}{#2}
281     {#3}{#4}{#5}
282 }
283 \cs_new_protected:Npn \ztex_declare_template_copy:nnn #1#2#3
284 {
285     \DeclareTemplateCopy{ztex#1}
286     {#2}{#3}
```

```
287 }
288 \cs_new_protected:Npn \ztx_declare_instance:nnn #1#2#3#4
289 {
290     \DeclareInstance{ztx#1}{#2}
291     {#3}{#4}
292 }
293 \cs_new_protected:Npn \ztx_declare_instance_copy:nnn #1#2#3
294 {
295     \DeclareInstanceCopy{ztx#1}{#2}{#3}
296 }
297 \cs_new_protected:Npn \ztx_use_instance:nn #1#2
298 {
299     \UseInstance{ztx#1}{#2}
300     % <argument>
301 }
302 \cs_new_protected:Npn \ztx_use_template:nnn #1#2#3
303 {
304     \UseTemplate{ztx#1}{#2}
305     { #3 }
306     % <argument>
307 }
308 \cs_new_protected:Npn \ztx_edit_instance:nnn #1#2#3
309 {
310     \EditInstance{ztx#1}{#2}{#3}
311 }
312 \cs_new_protected:Npn \ztx_edit_template_defaults:nnn #1#2#3
313 {
314     \EditTemplateDefaults{ztx#1}
315     {#1}{#3}
316 }
317
318 % get templates & instances info(debug)
319 \cs_new_protected:Npn \ztx_show_instance_values:nn #1#2
320 {
321     \ShowInstanceValues{ztx#1}{#2}
322 }
323 \cs_new_protected:Npn \ztx_show_template_code:nn #1#2
324 {
325     \ShowTemplateCode{ztx#1}{#2}
326 }
327 \cs_new_protected:Npn \ztx_show_template_defaults:nn #1#2
328 {
329     \ShowTemplateDefaults{ztx#1}{#2}
330 }
331 \cs_new_protected:Npn \ztx_show_template_interface:nn #1#2
332 {
333     \ShowTemplateInterface{ztx#1}{#2}
334 }
```

```
335 \cs_new_protected:Npn \ztex_show_template_variables:nn #1#2          335
336 {
337     \ShowTemplateVariables{ztex#1}{#2}                                     336
338 }                                                                       337
339
340
341
342 % -----                                                               342
343 %           bookmark interface                                         343
344 % -----                                                               344
345 % TODO: '\DocumentMetadata' will make all bookmark targets wrong.    345
346 \cs_new_protected:Npn \zsect_bookmark_add:nnn #1#2#3                  346
347 {
348     \pdfbookmark[#1]{#2}{#3}                                              347
349 }                                                                       348
350 \cs_generate_variant:Nn \zsect_bookmark_add:nnn                         350
351 { ene, eee }                                                       351
352
353
354
355 % -----                                                               355
356 %           toc interface variables init                                356
357 %           c / t / f / m / g / a / l                                 357
358 % -----                                                               358
359 % ==> table related variables setup                                    359
360 \seq_gclear_new:N \g__ztoc_table_enabled_seq                           360
361 \clist_map_inline:Nn \c_ztoc_table_types_clist                         361
362 {
363     %%% public:
364     %   iow and iow checker:
365     \iow_new:c { g_ztoc_#1_iow }                                         365
366     \bool_new:c { g_ztoc_#1_iow_bool }                                      366
367     %   global table seq:
368     \seq_gclear_new:c { g_ztoc_#1_seq }                                      368
369     %   local table seq (relies on keyval seq):
370     \seq_gclear_new:c { g_ztoc_local#1_seq }                                 370
371     %   keyval table seq:
372     \seq_gclear_new:c { g_ztoc_keyval#1_seq }                                372
373
374     %%% private:
375     %   stopped keyval table seq:
376     \seq_gclear_new:c { g__ztoc_stopped_keyval#1_seq }                     376
377 }                                                                       377
378
379
380 % ==> legacy toc interface                                             380
381 % NOTE:                                                                381
382 % 1. redef these commands at last to prevent them from being modified; 382
```

```

383 % 2. '\numberline' has been deprecated in 'zsect'.
384 \ztex_hook_preamble_last:n
385 {
386     \cs_set_protected:Npn \numberline #1
387     {
388         \hb@xt@\zsect@dim@a{#1\hfil}
389     }
390     % latex2e '\contentsline' syntax as follows:
391     % \contentsline{<type>}{<entry>}{<page>}{<anchor>}
392     % 'entry' looks like:
393     % \numberline {<toc name>}<toc title>
394     \protected\def\contentsline #1#2#3#4
395     {
396         \gdef\@contentsline@destination
397         { #4 }
398         \gdef\ztoc@current@class
399         { #1 }
400         \csname l@#1\endcsname {#2}{#3}
401     }
402 }
403 \cs_new_protected:Npn \zsect_leaders:nnnn #1#2#3#4#5
404 {%
405     \cs:w #1leaders\cs_end: \hbox:n {
406         \box_move_up:nn {#4}
407         {
408             \hbox_to_wd:nn {#3}{\hss #2 \hss}
409         }
410     } \hskip #5\relax
411 }
412 \protected\def\@dottedtocline #1#2#3#4#5
413 {%
414     \ifnum #1>\c@tocdepth \else
415         \vskip \z@ \oplus .2\p@
416         \leftskip #2\relax \rightskip \z@tocrmarg \parfillskip -\rightskip
417         \parindent #2\relax \afterindenttrue
418         \interlinepenalty\@M
419         \leavevmode
420         \tempdima #3\relax
421         \advance\leftskip \tempdima \null\nobreak\hskip -\leftskip
422         \nobreak
423         \leaders\hbox{$\m@th
424             \mkern \z@dotsep mu\hbox{.}\mkern \z@dotsep
425             mu$}\hfill
426         \nobreak\hb@xt@\z@pnumwidth{\hfil #5%
427             \kern-\p@\kern\p@\%}
428         \par}%
429     \fi
430 }

```

```

431 % TODO: refactor '\zdottedtocline:nnnnnnnn' to recieve more than 431
432 %         9 args using '\def\cmda#1{\#1\cmdb} \def\cmdb#1{\#1}'. 432
433 \cs_new_protected:Npn \zdottedtocline:nnnnnnnn #1#2#3#4#5#6#7#8#9 433
434 {%
435     #3:('num' width) or (the extra rightskip for lines [2:-1]). 434
436     \ifnum #1 > \c@tocdepth \else 435
437         \vskip #9 \relax 436
438         { 437
439             \leftskip #2 \relax 438
440             \rightskip #3 \parfillskip -\rightskip 439
441             \parindent #2 \relax \c@afterindenttrue 440
442             \interlinepenalty\@M 441
443             \leavevmode 442
444             \zsect@dim@a #4 \relax 443
445             \advance\leftskip \zsect@dim@a 444
446             \null\nobreak \hskip -\leftskip 445
447             { #5 } \nobreak 446
448             #6 % leaders 447
449             \nobreak #7 #8 448
450         }
451     \fi 450
452 }
453 \cs_new_protected:Npn \dottedtocline:nnnnn #1#2#3#4#5 452
454 {
455     \zdottedtocline:nnnnnnnn 453
456     {#1}{#2}{\@tocrmarg} 454
457     {#3}{#4} 455
458     {%
459         \leaders\hbox{ 456
460             {$\mkern \dotsep mu 457
461             \hbox{.} 458
462             $\mkern \dotsep mu 459
463             $}\hfill 460
464     } 461
465     { \hb@xt@\@pnumwidth{\hfil\normalfont \normalcolor #5} } 462
466     { \par }{ \z@ \c@plus.2\p@ } 463
467 }
468
469
470 % ==> ztoc tocline adding interface 470
471 \cs_new_protected:Npn \zsect_restore_protect: 471
472 { \let\protect\relax } 472
473 \cs_new_protected:Npn \zsect_unexpand_protect: 473
474 { \let\protect\noexpand } 474
475 \cs_new_protected:Npn \zsect_add_to_table:nn #1#2 475
476 {%
477     #1:table type; #2:content 476
478     \bool_if:cT { g_ztoc_#1_iow_bool } 477
479     { 478

```

```
479     \zsect_unexpand_protect:  
480     \iow_now:ce { g_ztoc_#1_iow }  
481     { #2 }  
482     \zsect_restore_protect:  
483   }  
484 }  
485 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_to_table:nn  
486 { no, oo, ne, ee }  
487  
488 % >> normal toc  
489 \cs_new_protected:Npn \zsect_add_toc_line:nnnn #1#2#3#4  
490 {  
491     \bool_if:NT \g_ztoc_toc_iow_bool  
492     {  
493         \zsect_unexpand_protect:  
494         \iow_now:Ne \g_ztoc_toc_iow  
495         {  
496             \token_to_str:N \contentsline{#1}{#2}{#3}{#4}  
497             \c_percent_str  
498         }  
499         \zsect_restore_protect:  
500     }  
501 }  
502 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_toc_line:nnnn  
503 { oooo, eeee, eeoee, nnee, nnoe }  
504  
505 % >> other contents(reley on '\caption' commands)  
506 % NOTE:  
507 % 1. theorem toc is handled in 'thm' module  
508 % 2. if '\@capttype' undefined, an ERROR will occur, 'figure'  
509 %    and 'table' env define '\@capttype' to 'figure' or 'table'.  
510 % 3. package 'algorithm2e' redefine '\@caption' command  
511 %    inside env and restore it outside.  
512 % TODO: replace hook with sockets for contents  
513 %      patch hook -- {zsect/caption/contents},  
514 %      for that we only need one plug to recieve  
515 %      toc args spec to generate table.  
516 \hook_new_with_args:nn {zsect/caption/contents}{3}  
517 % add contents hook to normal '\@caption':  
518 \hook_gput_code_with_args:nnn  
519 { cmd/@caption/before }  
520 { zsect@caption@patches }  
521 {  
522     \hook_use:nnw {zsect/caption/contents}  
523     {3}{#1}{#2}{#1}  
524 }  
525 % add contents hook to '\@caption' in 'algorithm2e':  
526 \ztex_hook_preamble_last:n
```

```
527 {
528     \@ifpackageloaded{ algorithm2e }
529     {
530         \hook_gput_code_with_args:nnn
531             { cmd/algocf@latextception/before }
532             { zsect@algocaption@patches }
533             {
534                 \hook_use:nnw {zsect/caption/contents}
535                 {3}{algorithm}{#2}{algocf}
536             }
537         }{ \relax }
538     }
539 % add code to the above contents hooks:
540 \hook_gput_code_with_args:nnn
541     { zsect/caption/contents }
542     { zsect@caption@contents }
543     {
544         \use:c { zsect_add_#1_line:eeee }
545         { #1 }
546         { \use:c {the#3}{\ignorespaces} \exp_not:n {#2} } }
547         { \thepage }
548         { \ztexhyperTF {#1.\use:c {the#3}{}} } }
549     }
550 \cs_new_protected:Npn \zsect_add_table_line:nnnn #1#2#3#4
551     {
552         \zsect_add_to_table:nn { lot }
553         {
554             \token_to_str:N \contentsline{#1}{#2}{#3}{#4}
555             \c_percent_str
556         }
557     }
558 \cs_new_protected:Npn \zsect_add_figure_line:nnnn #1#2#3#4
559     {
560         \zsect_add_to_table:nn { lof }
561         {
562             \token_to_str:N \contentsline{#1}{#2}{#3}{#4}
563             \c_percent_str
564         }
565     }
566 \cs_new_protected:Npn \zsect_add_theorem_line:nnnn #1#2#3#4
567     {
568         \zsect_add_to_table:nn { lom }
569         {
570             \token_to_str:N \contentsline{#1}{#2}{#3}{#4}
571             \c_percent_str
572         }
573     }
574 \cs_new_protected:Npn \zsect_add_lstlisting_line:nnnn #1#2#3#4
```

```
575 {
576     \zsect_add_to_table:nn { lol }
577     {
578         \token_to_str:N \contentsline{#1}{#2}{#3}{#4}
579         \c_percent_str
580     }
581 }
582 \cs_new_protected:Npn \zsect_add_glossary_line:nnnn #1#2#3#4
583 {
584     \zsect_add_to_table:nn { log }
585     {
586         \token_to_str:N \contentsline{#1}{#2}{#3}{#4}
587         \c_percent_str
588     }
589 }
590 \cs_new_protected:Npn \zsect_add_algorithm_line:nnnn #1#2#3#4
591 {
592     \zsect_add_to_table:nn { loa }
593     {
594         \token_to_str:N \contentsline{#1}{#2}{#3}{#4}
595         \c_percent_str
596     }
597 }
598 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_table_line:nnnn
599 { oooo, eeee }
600 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_figure_line:nnnn
601 { oooo, eeee }
602 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_theorem_line:nnnn
603 { oooo, eeee }
604 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_lstlisting_line:nnnn
605 { oooo, eeee }
606 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_glossary_line:nnnn
607 { oooo, eeee }
608 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_algorithm_line:nnnn
609 { oooo, eeee }
610
611
612 % ==> float env for special class(use ltx interface)
613 % special class caption name
614 \str_case:VnF \g_ztex_lang_str
615 {
616     { en }
617     {
618         \ztex_hook_preamble_last:n
619         {
620             \cs_set_nopar:Npn \figurename{Figure}
621             \cs_set_nopar:Npn \tablename{Table}
622             \cs_set_nopar:Npn \lstlistingname{Listing}
```

```
623     }
624 }
625 { cn {
626 {
627     \ztex_hook_preamble_last:n
628 {
629         \cs_set_nopar:Npn \figurename{图}
630         \cs_set_nopar:Npn \tablename{表}
631         \cs_set_nopar:Npn \lstlistingname{代码}
632     }
633 }
634 }{ \relax }
635
636 % special '\caption' to record contents
637 \cs_new_protected:Npn \zsect_caption_use:nnn #1#2#3
638 {%
639     #1:special class; #2:format; #3:caption
640     \clist_if_in:NnTF \c_ztoc_special_level_clist
641     { #1 }{ \def\@capttype{#1} }
642     {
643         \ztex_msg_set:nn {wrong@caption@type}
644         {
645             caption~type~'#1'~is~not~permitted,~
646             use~'figure',~'table',~etc~instead.
647         }
648         \ztex_msg_error:n {wrong@caption@type}
649     }
650     \__zsect_title_cnt_refstep:nn
651     { \g__ztex_hyperref_bool }
652     { #1 }
653     % caption format
654     \cs_set:Npn \__zsect_caption_format:nn ##1##2
655     { #2 }
656     % sync contents
657     \use:c { zsect_add_#1_line:eeee }
658     { #1 }
659     {
660         { \use:c {the#1} }
661         \tl_if_empty:nTF {#3}
662         { \ignorespaces \exp_not:c {fnum@#1} }
663         {
664             \ignorespaces
665             \exp_not:n {
666                 \__zsect_caption_format:nn
667                 { \use:c {fnum@#1} }
668                 { #3 }
669             }
670         }
671     }
672 }
```

```
671 }
672 }
673 { \thepage }
674 { \ztexhyperTF {#1.\use:c {the#1}}{}{} }
675 % typeset caption
676 \_zsect_caption_format:nn
677 { \use:c {fnum@#1} }
678 { #3 }
679 }
680 \cs_generate_variant:Nn \zsect_caption_use:nnn
681 { ooo, eee }
682 \NewDocumentCommand{\zseccaption}
683 {m O{##1\IfBlankF{##2}{:}##2} +m}
684 {
685     \zsect_caption_use:nnn
686     { #1 }{ #2 }{ #3 }
687 }
688
689 % ltx float env setup interface
690 \cs_new_protected:Npn \zsect_ltx_float_setup:nnnnnn #1#2#3#4#5#6
691 {%
692     #1:counter; #2:cnt form; #3:position;
693     % #4:level; #5:ext; #6:num.
694     \zcnt_safe_new:nn {#1}{}
695     \cs_set:cpn {the#1}{#2\use:c {c@#1}}
696     \cs_set:cpn {fps@#1}{#3}
697     \cs_set:cpn {ftype@#1}{#4}
698     \cs_set:cpn {ext@#1}{#5}
699     \cs_set:cpn {fnum@#1}{#6}
700 }
701 \cs_new_protected:Npn \zsect_ltx_float_begin:n #1
702 { \@float{#1} }
703 \cs_new_protected:Npn \zsect_ltx_float_end:
704 { \end@float }
705
706 % ==> toc template declare
707 % NOTE: toc = name + title + leaders + page
708 \gdef\ztoc@leader@type{}
709 \gdef\ztoc@leader@content{.}
710 \long\gdef\ztoc@line@end{\par}
711 \def\ztoc@ignore@level{}
712
713 \newlength{\ztoc@rmargin}
714 \newlength{\ztoc@page@width}
715 \newlength{\ztoc@leader@sep}
716 \newlength{\ztoc@leader@raise}
717 \setlength{\ztoc@rmargin}{\@tocrmarg}
718 \setlength{\ztoc@leader@sep}{4.5pt}
```

```
719 \setlength{\ztoctop@leader@raise}{0pt}          719
720 \setlength{\ztoctop@page@width}{\@pnumwidth}      720
721
722 \ztex_new_templatetype:n {toc}{3}                722
723 \ztex_declare_template_interface:nnnn {toc}{default}{3} 723
724 {
725     no-parent      : boolean,
726
727     ignore         : boolean      = { false },
728     ignore.negate : boolean      = { false },
729     ignore.text   : tokenlist    = \s__ztoctop_ignore_empty_mark,
730     ignore.name   : commalist    = { },
731     ignore.page   : commalist    = { },
732
733     hyper.name    : boolean      = { false },
734     hyper.title   : boolean      = { false },
735     hyper.page    : boolean      = { true },
736
737     line.end      : tokenlist   = \ztoctop@line@end,
738     line.width    : length,
739
740     name          : tokenlist   = { },
741     name.show     : boolean      = { true },
742     name.width    : length,
743     name.format   : tokenlist,
744     name.format+  : tokenlist   = { },
745     name.before   : tokenlist   = { },
746     name.after    : tokenlist   = { },
747     name.hyper    : boolean      = \KeyValue { hyper.name },
748
749     title.width   : length,
750     title.format  : tokenlist   = { },
751     title.format+ : tokenlist   = { },
752     title.before  : tokenlist   = { },
753     title.after   : tokenlist   = { },
754     title.hyper   : boolean      = \KeyValue { hyper.title },
755
756     page.format   : tokenlist   = \normalfont\normalcolor,
757     page.format+  : tokenlist   = { },
758     page.before   : tokenlist   = { },
759     page.after    : tokenlist   = { },
760     page.width    : length      = \ztoctop@page@width,
761     page.hyper    : boolean      = \KeyValue { hyper.page },
762
763     format        : tokenlist   = { },
764     format+       : tokenlist   = { },
765     format.name   : tokenlist   = \KeyValue { name.format },
766     format.name+  : tokenlist   = \KeyValue { name.format+ },
```

```
767 format.title  : tokenlist = \KeyValue { title.format },
768 format.title+ : tokenlist = \KeyValue { title.format+ },
769 format.page   : tokenlist = \KeyValue { page.format },
770 format.page+  : tokenlist = \KeyValue { page.format+ },
771
772 width.name   : length   = \KeyValue { name.width },
773 width.title  : length,
774 width.page   : length   = \KeyValue { page.width },
775 width.line   : length   = \KeyValue { line.width },
776
777 space.before : skip,
778 space.left   : skip,
779 space.right  : skip    = \ztoctrmargin,
780 space.hang   : length   = \KeyValue { name.width },
781
782 leader.fill  : skip    = { \fill },
783 leader.sep   : length   = \ztoc@leader@sep,
784 leader.raise  : length   = \ztoc@leader@raise,
785 leader.type   : tokenlist = \ztoc@leader@type,
786 leader.content : tokenlist = \ztoc@leader@content,
787
788 explicit     : boolean  = { false },
789 enhance      : boolean  = { false },
790 code         : tokenlist = { },
791 }
792 \ztex_declare_template_code:nnnnn {toc}{default}{3}
793 {
794 no-parent    = \l_ztoc_no_parent_bool, % TODO: handle it in local toc
795
796 ignore       = \l_ztoc_ignore_bool,
797 ignore.text  = \l_ztoc_ignore_text_tl,
798 ignore.name  = \l_ztoc_ignore_name_clist,
799 ignore.page  = \l_ztoc_ignore_page_clist,
800 ignore.negate= \l_ztoc_ignore_negate_bool,
801
802 line.end     = \l_ztoc_line_end_tl,
803 line.width   = \l_ztoc_width_line_dim, % TODO: handle this key in the future
804
805 hyper.name   = \l_ztoc_hyper_name_bool,
806 hyper.title  = \l_ztoc_hyper_title_bool,
807 hyper.page   = \l_ztoc_hyper_page_bool,
808
809 format       = \l_ztoc_format_tl,
810 format+      = \l_ztoc_format_p_tl,
811 format.name  = \l_ztoc_name_format_tl,
812 format.name+ = \l_ztoc_name_format_p_tl,
813 format.title = \l_ztoc_title_format_tl,
814 format.title+ = \l_ztoc_title_format_p_tl,
```

```
815     format.page      = \l_ztoc_page_format_tl,          815
816     format.page+    = \l_ztoc_page_format_p_tl,        816
817
818     name           = \l_ztoc_name_tl,                  818
819     name.show      = \l_ztoc_name_show_bool,          819
820     name.width     = \l_ztoc_width_name_dim,          820
821     name.format    = \l_ztoc_name_format_tl,          821
822     name.format+   = \l_ztoc_name_format_p_tl,        822
823     name.before    = \l_ztoc_name_before_tl,          823
824     name.after     = \l_ztoc_name_after_tl,          824
825     name.hyper     = \l_ztoc_hyper_name_bool,         825
826
827     title.width    = \l_ztoc_width_title_dim,          827
828     title.format   = \l_ztoc_title_format_tl,          828
829     title.format+  = \l_ztoc_title_format_p_tl,        829
830     title.before   = \l_ztoc_title_before_tl,          830
831     title.after    = \l_ztoc_title_after_tl,          831
832     title.hyper    = \l_ztoc_hyper_title_bool,         832
833
834     page.format    = \l_ztoc_page_format_tl,          834
835     page.format+   = \l_ztoc_page_format_p_tl,        835
836     page.before    = \l_ztoc_page_before_tl,          836
837     page.after     = \l_ztoc_page_after_tl,          837
838     page.width     = \l_ztoc_width_page_dim,          838
839     page.hyper     = \l_ztoc_hyper_page_bool,         839
840
841     width.name     = \l_ztoc_width_name_dim,          841
842     width.title    = \l_ztoc_width_title_dim, % TODO: handle this key in the future 842
843     width.page     = \l_ztoc_width_page_dim,          843
844     width.line     = \l_ztoc_width_line_dim, % TODO: handle this key in the future 844
845
846     space.before   = \l_ztoc_space_before_skip,        846
847     space.left     = \l_ztoc_space_left_skip,          847
848     space.right    = \l_ztoc_space_right_skip,         848
849     space.hang     = \l_ztoc_space_hang_dim,          849
850
851     leader.fill    = \l_ztoc_leader_fill_skip,        851
852     leader.sep     = \l_ztoc_leader_sep_dim,          852
853     leader.raise   = \l_ztoc_leader_raise_dim,         853
854     leader.type    = \l_ztoc_leader_sep_tl,          854
855     leader.content = \l_ztoc_leader_content_tl,       855
856
857     explicit      = \l_ztoc_explicit_bool,          857
858     enhance       = \l_ztoc_public_macro_enhance_bool, 858
859     code          = \l_ztoc_code_tl,                  859
860 }
861 % Instance args spec:
862 % #1: toc depth(int)
```

```
863 % #2: {name}{title}                                         863
864 % #3: page                                              864
865 %%% NOTE:                                                 865
866 % 1. use '\ztoctoc@current@class' to get current class. 866
867 % 2. group wraper has been removed.                      867
868 \AssignTemplateKeys                                     868
869 \__ztoctoc_public_macro_setup:nnn                     869
870   { #1 }{ #2 }{ #3 }                                    870
871 \ztoctoc_group_hook_create:Nnnn                      871
872   \__ztoctoc_dotted_tocline:nnn                      872
873   { #1 }{ #2 }{ #3 }                                    873
874 }                                                       874
875                                                       875
876 % ==> toc public macros setup                         876
877 % NOTE: these basic macros do NOT cost too much time 877
878 \cs_new:Nn \__ztoctoc_public_macro_setup:nnn          878
879 {
880   \cs_gset_nopar:Npn \ztoctocdepth { #1 }              880
881   \cs_gset_nopar:Npe \ztoctocanchor { \@contentsline@destination } 881
882   \cs_gset_nopar:Npe \ztoctoctype { numbered } % TODO: handle this macro. 882
883   \cs_gset_nopar:Npe \ztoctocclass { \ztoctoc@current@class } 883
884   \cs_gset_nopar:Npn \ztoctocpage { #3 }                884
885   \cs_gset_protected:Npn \ztoctoclink ##1             885
886   {
887     \exp_args:No \ztexlink
888       { \@contentsline@destination }
889       { ##1 }
890   }
891 \cs_gset:Npn \ztoctocifnumbered ##1##2               891
892 {
893   \tl_if_empty:eTF
894     { \__ztoctoc_extract_name:w #2\scan_stop: }
895     { ##2 }{ ##1 }
896   }
897 \edef\ztoctoc@expnot@nametitle
898   { \zcmd_map_expnot_tl:n {#2} }
899 \exp_args:NNe \cs_gset:Npn \ztoctocname
900 {
901   \exp_after:wN \__ztoctoc_extract_name:w
902     \ztoctoc@expnot@nametitle \scan_stop:
903   }
904 \exp_args:NNe \cs_gset:Npn \ztoctoctitle
905 {
906   \exp_after:wN \__ztoctoc_extract_title:w
907     \ztoctoc@expnot@nametitle \scan_stop:
908   }
909 }
910 % NOTE: these advance macro only available in 'explicit' code, 910
```

```
911 %         for that they will cost too much time if call them
912 %         for every tocline. We use an bool to control it.
913 \cs_new:Nn \__ztoc_public_macro_advance_setup:n
914 {
915     \cs_gset_nopar:Npe \ztoctheindex
916     {
917         \exp_args:Nee \ztocindex{\ztoc@current@class}
918         {
919             \__ztoc_extract_title:w
920             #2 \scan_stop:
921         }
922     }
923     \cs_gset_nopar:Npe \ztoctheabsindex
924     {
925         \exp_args:NNee \ztocindex*\ztoc@current@class
926         {
927             \__ztoc_extract_title:w
928             #2 \scan_stop:
929         }
930     }
931     \cs_gset_nopar:Npe \ztocthecard
932     {
933         \exp_args:Nee \ztoccard
934         { \ztoc@current@class }
935         {
936             \__ztoc_extract_title:w
937             #2 \scan_stop:
938         }
939     }
940     \cs_gset_nopar:Npe \ztocthehilevel
941     { \ztochilevel{toc} }
942     \cs_gset_nopar:Npe \ztocthelolevel
943     { \ztoclolevel{toc} }
944 }
945
946 % ==> add hooks to tocline
947 % toc group hook parser implement
948 \seq_new:N \g__ztoc_gparser_curstack_seq
949 \seq_gclear:N \g__ztoc_gparser_curstack_seq
950 \tl_new:N \l__ztoc_gparser_prev_tl
951 \tl_new:N \g__ztoc_gparser_begin_hook_tl
952 \seq_new:N \g__ztoc_group_hooks_seq
953 \seq_gclear:N \g__ztoc_group_hooks_seq
954 \bool_new:N \l_ztoc_show_hooks_bool
955 \bool_set_false:N \l_ztoc_show_hooks_bool
956 \cs_new_protected:Npn \ztoc_group_hook_add:n #1
957     {%
958         #1:cclist; #2:bool(true to insert end hook manually)
959         \str_case:enF { \cclist_item:en {#1}{-1} }
```

```

959 {
960     { before }{
961         \__ztoc_group_hook_safe_new:ne
962             { \c_true_bool }{ #1 }
963             \exp_args:Ne \hook_use:n {#1}
964         }
965     { begin }{
966         \__ztoc_group_hook_safe_new:ne
967             { \c_true_bool }{ #1 }
968             \exp_args:Ne \hook_use:n {#1}
969         }
970     { end }{
971         \__ztoc_group_hook_safe_new:ne
972             { \c_false_bool }{ #1 }
973             \exp_args:Ne \hook_use:n {#1}
974         }
975     { after }{
976         \__ztoc_group_hook_safe_new:ne
977             { \c_false_bool }{ #1 }
978             \exp_args:Ne \hook_use:n {#1}
979         }
980     }{ \relax }
981 \bool_if:NT \l_ztoc_show_hooks_bool
982     { \rlap{\(\langle \texttt{\#1} \rangle\)}\par }
983 }
984 \cs_new:Npn \__ztoc_group_hook_safe_new:nn #1#2
985 {
986     \seq_if_in:NnF \g__ztoc_group_hooks_seq { #2 }
987     {
988         \bool_if:nTF { #1 }
989             { \hook_new:n { #2 } }
990             { \hook_new_reversed:n { #2 } }
991         \seq_gput_right:Ne \g__ztoc_group_hooks_seq {#2}
992     }
993 }
994 \cs_generate_variant:Nn \__ztoc_group_hook_safe_new:nn
995 { ne }
996 % group hook aux functions:
997 \cs_new:Npn \__ztoc_gparser_var_setup:n #1
998 {
999     \bool_if_exist:cF { g__toc_#1_in_bool }
1000     { \bool_new:c { g__toc_#1_in_bool } }
1001     \bool_gset_false:c { g__toc_#1_in_bool }
1002     \int_if_exist:cF { g__toc_group_#1_int }
1003     { \int_new:c { g__toc_group_#1_int } }
1004     \int_set:cn { g__toc_group_#1_int }{ 0 }
1005 }
1006 \exp_args:Ne \clist_map_inline:nn

```

```
1007 { \c_zsect_level_clist, \c_ztoc_special_level_clist }
1008 {
1009     \__ztoc_gparser_var_setup:n { #1 }
1010 }
1011 \cs_new:Npn \__ztoc_reset_toc_group_int:
1012 {
1013     \clist_map_inline:Nn \c_zsect_level_clist
1014     {
1015         \int_gset:cn { g__toc_group_##1_int }
1016         { 0 }
1017     }
1018 }
1019 \cs_new:Npn \__ztoc_step_toc_group_int:n #1
1020 {
1021     \int_gincr:c { g__toc_group_#1_int }
1022     \__ztoc_reset_class_below_int:nn { #1 }{0}
1023 }
1024 \cs_new:Npn \__ztoc_use_toc_group_int:n #1
1025 {
1026     \int_use:c { g__toc_group_#1_int }
1027 }
1028 \cs_generate_variant:Nn \__ztoc_use_toc_group_int:n { e }
1029 \cs_new:Npn \__ztoc_reset_class_below_int:nn #1#2
1030 {
1031     \ztoc_get_class_level:Nn \ztoc@tmplevel@int
1032     { #1 }
1033     \prop_map_inline:Nn \c_zsect_level_prop
1034     {
1035         \int_compare:nNnT { ##2 } > { \ztoc@tmplevel@int }
1036         {
1037             \int_gset:cn { g__toc_group_##1_int }{ #2 }
1038         }
1039     }
1040 }
1041
1042
1043 % ==> toc ignore interface setup
1044 \cs_set:Npn \__ztoc_dotted_tocline:nnn #1#2#3
1045 {
1046     \bool_if:NTF \l__ztoc_ignore_negate_bool
1047     {
1048         \__ztoc_ignore_negate_parser:nnn {#1}{#2}{#3}
1049     }
1050         \__ztoc_ignore_parser:nnn {#1}{#2}{#3}
1051     }
1052 }
1053 \cs_new:Npn \__ztoc_ignore_parser:nnn #1#2#3
1054 {
```

```

1055 \clist_if_in:NnF \ztoct@ignore@level { #1 }
1056 {
1057     \bool_if:NF \l__ztoct_ignore_bool
1058     {
1059         % NOTE: '#3' can NOT be wrapped in any command, for
1060         %       example, '#3' can not be '\hyperlink{page.3}{3}'.
1061         \clist_if_in:NnF \l__ztoct_ignore_page_clist { #3 }
1062     {
1063         % NOTE: compare string instead of tokenlist, for that
1064         %       'title/name' may be formatted as '\textbf{xxx}'.
1065         \clist_if_empty:NTF \l__ztoct_ignore_name_clist
1066         {
1067             \exp_args:NNo \str_set:Nn \l_tmpb_str {\use_i:nn #2}
1068             \exp_args:NNo \str_if_in:NnF \l_tmpb_str
1069             { \l__ztoct_ignore_text_tl }
1070             {
1071                 \__ztoct_dotted_tocline_raw:nnn {#1}{#2}{#3}
1072             }
1073         }
1074         \clist_map_inline:Nn \l__ztoct_ignore_name_clist
1075         {
1076             \exp_args:NNo \str_set:Nn \l_tmpa_str {\use_i:nn #2}
1077             \exp_args:NNo \str_set:Nn \l_tmpb_str {\use_i:nn #2}
1078             \str_if_in:NnF \l_tmpa_str { ##1 }           % check 'name'
1079             {
1080                 \exp_args:NNo \str_if_in:NnF \l_tmpb_str % check 'title'('text')
1081                 { \l__ztoct_ignore_text_tl }
1082                 {
1083                     \__ztoct_dotted_tocline_raw:nnn {#1}{#2}{#3}
1084                 }
1085             }
1086         }
1087     }
1088 }
1089 }
1090 }
1091 }
1092 \cs_new:Npn \__ztoct_ignore_negate_parser:nnn #1#2#3
1093 {
1094     \clist_if_in:NnT \ztoct@ignore@level { #1 }
1095     {
1096         \__ztoct_dotted_tocline_raw:nnn {#1}{#2}{#3}
1097         \prg_map_break:Nn \__ztoct_ignore_negate_break: {}
1098     }
1099     \clist_if_in:NnT \l__ztoct_ignore_page_clist { #3 }
1100     {
1101         \__ztoct_dotted_tocline_raw:nnn {#1}{#2}{#3}
1102         \prg_map_break:Nn \__ztoct_ignore_negate_break: {}
1103     }

```

```

1103 }
1104 \exp_args:NNo \str_set:Nn \l_tmpa_str {\use_i:nn #2}
1105 \clist_map_inline:Nn \l__ztoctoc_ignore_name_clist
1106 {
1107     \str_if_in:NnT \l_tmpa_str { ##1 }
1108     {
1109         \__ztoctoc_dotted_tocline_raw:nnn {#1}{#2}{#3}
1110         \prg_map_break:Nn \__ztoctoc_ignore_negate_break: {}
1111     }
1112 }
1113 %% name ignore parser begin ->
1114 \exp_args:NNo \str_set:Nn \l_tmpb_str {\use_ii:nn #2}
1115 \exp_args:NNo \str_if_in:NnT \l_tmpb_str
1116     { \l__ztoctoc_ignore_text_tl }
1117 {
1118     \__ztoctoc_dotted_tocline_raw:nnn {#1}{#2}{#3}
1119 }
1120 %% <- name ignore parser end
1121 \prg_break_point:Nn \__ztoctoc_ignore_negate_break: {}
1122 }
1123
1124 % NOTE: The implementation of '\__ztoctoc_dotted_tocline_raw:nnn'
1125 %       comes afterward.
1126 \cs_new:Npn \__ztoctoc_ignore_negate_break:
1127     { \prg_map_break:Nn \__ztoctoc_ignore_negate_break: {} }
1128
1129
1130 % ==> commands to get class level, including types:
1131 %     Type 1: 'chapter', 'section' etc
1132 %     Type 2: 'figure', 'table' etc (current private)
1133 % NOTE: anytime when 'special toc class' maybe included,
1134 %       replace '\prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#1}'
1135 %       by '\ztoctoc_get_class_level_expandable:n {#1}'
1136 \cs_new:Npn \ztoctoc_get_class_level_expandable:n #1
1137 {
1138     \prop_if_in:NnT \c_zsect_level_prop { #1 }
1139     {
1140         \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#1}
1141     }
1142     \prop_if_in:NnT \c_ztoctoc_special_level_prop { #1 }
1143     {
1144         \prop_item:Nn \c_ztoctoc_special_level_prop {#1}
1145     }
1146 }
1147 \cs_new_protected:Npn \ztoctoc_get_class_level:Nn #1#2
1148 {
1149     \prop_if_in:NnT \c_zsect_level_prop { #2 }
1150     {

```

```

1151 \edef #1
1152   { \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#2} }
1153 }
1154 \prop_if_in:NnT \c_ztoc_special_level_prop { #2 }
1155 {
1156   \edef #1
1157   { \prop_item:Nn \c_ztoc_special_level_prop {#2} }
1158 }
1159 \bool_lazy_any:nT
1160 {
1161   { !(\cs_if_exist_p:N #1) }
1162   { \tl_if_empty_p:N #1 }
1163 }
1164 \ztxmsg_set:nn {ztoc@invalid@class}
1165 {
1166   \tl_if_empty:nTF {#2}
1167   { current~toc~class~is~empty. }
1168   { '#2'~is~an~invalid~toc~class~for~ztx. }
1169 }
1170 \ztxmsg_error:n {ztoc@invalid@class}
1171 }
1172 }
1173 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_get_class_level:Nn
1174 { No, Ne }
1175 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_get_class_level_expandable:n
1176 { o, e }
1177
1178
1179 % ---> inner components of toc below <-----
1180 \hook_new_pair:nn
1181 { ztoc/tocline/begin }
1182 { ztoc/tocline/end }
1183 \cs_new:Npn \__ztoc_dotted_tocline_raw:nnn #1#2#3
1184 {
1185   \ifnum #1 > \c@tocdepth \else
1186     \edef\ztoc@tmpa@skip
1187     {
1188       \skip_eval:n {
1189         \l__ztoc_space_left_skip -
1190         \l__ztoc_space_hang_dim
1191       }
1192     }
1193   \hook_use:n { ztoc/tocline/begin }
1194   \bool_if:NTF \l__ztoc_explicit_bool
1195   {
1196     \bool_if:NT \l__ztoc_public_macro_enhance_bool
1197     {
1198       \__ztoc_public_macro_advance_setup:nnn
1199     }
1200   }
1201 }
```

```
1199 { #1 }{ #2 }{ #3 }
1200 }
1201 \l__ztoctoc_code_t1
1202 \bool_set_false:N \l__ztoctoc_public_macro_enhance_bool
1203 }{
1204 {
1205 \vskip \l__ztoctoc_space_before_skip \relax
1206 \leftskip \ztoctoc@tmpa@skip \relax
1207 \skip_if_finite:nF { \l__ztoctoc_leader_fill_skip }
1208 {
1209 \rightskip \l__ztoctoc_space_right_skip \parfillskip -\rightskip
1210 }
1211 \parindent \ztoctoc@tmpa@skip \relax \c@afterindenttrue
1212 \interlinepenalty\@M
1213 \leavevmode
1214 \zsect@dim@a \l__ztoctoc_space_hang_dim \relax
1215 \advance\leftskip \zsect@dim@a
1216 \null\nobreak \hskip -\leftskip
1217 {
1218 \l__ztoctoc_name_title_typeset:nn { #2 }
1219 { \c@contentsline@destination }
1220 } \nobreak
1221 \l__ztoctoc_dottedline_leader_set: \nobreak % leaders
1222 \l__ztoctoc_dottedline_page_set:nn { #3 } \c@page.#3
1223 \l__ztoctoc_line_end_t1
1224 }
1225 }
1226 \hook_use:n { ztoc/tocline/end }
1227 \skip_set:Nn \l__ztoctoc_space_before_skip {\z@ \c@plus.2\p@}
1228 \fi
1229 }
1230 % toc line internal items
1231 \cs_new:Npn \l__ztoctoc_name_title_typeset:nn #1#2
1232 {
1233 \bool_lazy_all:nT
1234 {
1235 { \l__ztoctoc_name_show_bool }
1236 {
1237 ! \tl_if_empty_p:e
1238 { \l__ztoctoc_extract_name:w #1\scan_stop: }
1239 }
1240 }{
1241 \l__ztoctoc_item_hyper_begin_aux:nn {name}{ #2 }
1242 \exp_args:Nf \l__ztoctoc_dottedline_name_set:n
1243 { \l__ztoctoc_extract_name:w #1\scan_stop: }
1244 \l__ztoctoc_item_hyper_end_aux:n {name}
1245 }
1246 \l__ztoctoc_item_hyper_begin_aux:nn {title}{ #2 }
```

```
1247 \exp_args:Nf \__ztoctitle_set:n
1248   { \__ztoctitle_set:w #1\scan_stop: }
1249 \__ztoctitle_end_aux:n {title}
1250 }
1251 \cs_new:Npn \__ztoctitle_begin_aux:nn #1#2
1252 {
1253   \bool_if:cT { l__ztoctitle_bool }
1254   {
1255     \hyper@linkstart{link}{#2}
1256   }
1257 }
1258 \cs_new:Npn \__ztoctitle_end_aux:n #1
1259 {
1260   \bool_if:cT { l__ztoctitle_bool }
1261   { \hyper@linkend }
1262 }
1263 \cs_new:Npn \__ztoctitle_name_set:n #1
1264 {
1265   \hbox_set:Nn \l__ztoctitle_box
1266   {
1267     \l__ztoctitle_tl
1268     \l__ztoctitle_p_tl
1269     \l__ztoctitle_name_format_tl
1270     \l__ztoctitle_name_format_p_tl
1271   {
1272     \l__ztoctitle_name_before_tl
1273     \tl_if_empty:NTF \l__ztoctitle_name_tl
1274       { #1 } \l__ztoctitle_name_tl
1275     \l__ztoctitle_name_after_tl
1276   }
1277 }
1278 \dim_compare:nTF { \l__ztoctitle_width_name_dim = 0pt }
1279 {
1280   \box_use_drop:N \l__ztoctitle_box
1281 }
1282 \hb@xt@ \l__ztoctitle_width_name_dim
1283   { \box_use_drop:N \l__ztoctitle_box \hss }
1284 }
1285 }
1286 \cs_new:Npn \__ztoctitle_dottedline_title_set:n #1
1287 {
1288   % \hb@xt@ \l__ztoctitle_width_title_dim
1289   {
1290     \l__ztoctitle_tl
1291     \l__ztoctitle_p_tl
1292     \l__ztoctitle_title_format_tl
1293     \l__ztoctitle_title_format_p_tl
1294   }
```

```
1295     \l__ztoctitle_before_tl  
1296     #1  
1297     \l__ztoctitle_after_tl  
1298     }  
1299 }  
1300 }  
1301 \cs_new:Npn \__ztoctitledottedline_leader_set:  
1302 {  
1303     \zsect_leaders:nnnn { \l__ztoctitle_sep_tl }  
1304     { \l__ztoctitle_content_tl }  
1305     { \dim_eval:n { \l__ztoctitle_sep_dim * 2 } }  
1306     { \l__ztoctitle_raise_dim }  
1307     { \l__ztoctitle_fill_skip }  
1308 }  
1309 \cs_new:Npn \__ztoctitledottedline_page_set:nn #1#2  
1310 {  
1311     \__ztoctitle_hyper_begin_aux:nn {page}{#2}  
1312     \hb@xt@\l__ztoctitle_width_page_dim  
1313     {  
1314         \hss  
1315         \l__ztoctitle_format_tl  
1316         \l__ztoctitle_format_p_tl  
1317         \l__ztoctitle_format_tl  
1318         \l__ztoctitle_format_p_tl  
1319         {  
1320             \l__ztoctitle_page_before_tl  
1321             #1  
1322             \l__ztoctitle_page_after_tl  
1323         }  
1324     }  
1325     \__ztoctitle_hyper_end_aux:n {page}  
1326 }  
1327 % \cs_new:Npn \ltx_ztoctitle_extract_name:w \numberline #1\scan_stop:  
1328 %   { \tl_item:nn {#1}{1} }  
1329 % \cs_new:Npn \ltx_ztoctitle_extract_title:w \numberline #1\scan_stop:  
1330 %   { \tl_range:nnn {#1}{2}{-1} }  
1331 \cs_new:Npn \__ztoctitle_extract_name:w #1\scan_stop:  
1332   { \tl_item:nn {#1}{1} }  
1333 \cs_new:Npn \__ztoctitle_extract_title:w #1\scan_stop:  
1334   { \tl_item:nn {#1}{-1} }  
1335 % --->    inner components of toc above    <----  
1336 % ==> declare '\l@<class>' in an abstract level  
1337 % ==> declare '\l@<class>' in an abstract level  
1338 % ==> declare '\l@<class>' in an abstract level  
1339 % ==> declare '\l@<class>' in an abstract level  
1340 \ztex_declare_instance:nnnn {toc}{ztoctitle}{level 1}{default}  
1341 {  
1342     format      = \large\bfseries,
```

```
1343     name.width      = 1.9em,
1344     space.before    = 1em\@plus\p@,
1345     space.hang      = 1.9em,
1346     space.left       = 1.9em,
1347     leader.content  = ,
1348 }
1349 \ztx_declare_instance:nnnn {toc}{ztoc/level 2}{default}
1350 {
1351     format        = \bfseries,
1352     name.width    = 1.5em,
1353     space.before   = 1em\@plus\p@,
1354     space.hang     = 1.5em,
1355     space.left      = 1.5em,
1356     leader.content = ,
1357 }
1358 \ztx_declare_instance:nnnn {toc}{ztoc/level 3}{default}
1359 {
1360     name.width    = 2.3em,
1361     space.hang     = 2.3em,
1362     space.left      = 3.8em,
1363 }
1364 \ztx_declare_instance:nnnn {toc}{ztoc/level 4}{default}
1365 {
1366     name.width    = 3.2em,
1367     space.hang     = 3.2em,
1368     space.left      = 7em,
1369 }
1370 \ztx_declare_instance:nnnn {toc}{ztoc/level 5}{default}
1371 {
1372     name.width    = 4.1em,
1373     space.hang     = 4.1em,
1374     space.left      = 11.1em,
1375 }
1376 \ztx_declare_instance:nnnn {toc}{ztoc/level 6}{default}
1377 {
1378     name.width    = 5em,
1379     space.hang     = 5em,
1380     space.left      = 16.2em,
1381 }
1382 \ztx_declare_instance:nnnn {toc}{ztoc/level 7}{default}
1383 {
1384     name.width    = 6em,
1385     space.hang     = 6em,
1386     space.left      = 22.25em,
1387 }
1388
1389
1390 % ==> setup '\l@<class>' command in toc.
```

```
1391 % NOTE: for that packages like 'listings' maybe redefine          1391
1392 %       '\l@<class>', we define them at preamble last.          1392
1393 \cs_new_protected:Npn \ztoctoc_lcmd_setup:nn #1#2          1393
1394 {%
1395     \ztex_label_hook_preamble_last:nn
1396     { ztex/sect/lcmd }
1397     {
1398         \cs_set:cpn {l@#1} ##1##2
1399         {
1400             \ztex_use_instance:nn
1401             { toc } { ztoc/level #2 }
1402             { #2 }{ ##1 }{ ##2 }
1403         }
1404     }
1405 }
1406 \cs_new_protected:Npn \ztoctoc_special_lcmd_setup:nn #1#2          1406
1407 {%
1408     \ztex_declare_instance_copy:nnn { toc }
1409     { ztoc/#1 }{ ztoc/level #2 }
1410     \ztex_label_hook_preamble_last:nn
1411     { ztex/sect/lcmd@special }
1412     {
1413         \cs_set:cpn {l@#1} ##1##2
1414         {
1415             \ztex_use_instance:nn
1416             { toc }{ ztoc/#1 }
1417             { #2 }{ ##1 }{ ##2 }
1418         }
1419     }
1420 }
1421 \cs_generate_variant:Nn \ztoctoc_lcmd_setup:nn
1422 { oo, ee }
1423 \cs_generate_variant:Nn \ztoctoc_special_lcmd_setup:nn
1424 { oo, ee }
1425 \prop_map_inline:Nn \c_zsect_level_prop
1426 {
1427     \ztoctoc_lcmd_setup:nn
1428     { #1 }{ #2 }
1429 }
1430 \clist_map_inline:Nn \c_ztoctoc_special_level_clist
1431 {
1432     \exp_args:Nne \ztoctoc_special_lcmd_setup:nn { #1 }
1433     {
1434         \prop_item:Nn \c_ztoctoc_special_level_prop
1435         { #1 }
1436     }
1437 }
```

```

1439
1440 % ==> 'toc line add' for 'sec' part
1441 \cs_new_protected:Npn \_zsect_title_toc_add:nnn #1#2#3
1442 {
1443     \zsect_unexpand_protect:
1444     \exp_args:Ne \int_compare:nT
1445         { \c@tocdepth >= \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#1} }
1446     {
1447         \zsect_add_toc_line:nnnn
1448             { #1 }
1449             {
1450                 {
1451                     \int_compare:nNnT
1452                         { \underline{number}\c@secnumdepth + 1 }
1453                         >
1454                         { \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#1} }
1455                         { \zsect@tocnum }
1456                 }
1457                 {
1458                     % NOTE: to support command '\texorpdfstring' in '#2', the
1459                     %       original '\exp_not:n {#2}' has been removed, you
1460                     %       need to add macro '\protect' manually !
1461                     \exp_args:Nne \tl_if_empty:nTF { #2 }
1462                         { #3 }{ #2 }
1463                 }
1464             }
1465             { \thepage }
1466             { \ztexhyperTF {#1.\zsect@tocHnum}{ } }
1467         }
1468     \zsect_restore_protect:
1469 }
1470
1471
1472 % ==> user interface for 'toc' part:
1473 %% programming layer
1474 % >> toc group parser
1475 \cs_new_protected:Nn \ztoc_group_parser:NNNnnnnn
1476     {%
1477         #1:keyval seq; #2:cmd; #3:tl(saved in);
1478         % #4:before; #5:begin; #6:end; #7:after;
1479         % #8:step code.
1480         \seq_map_inline:Nn #1
1481     {
1482         \edef\ztoc@gparser@curclass
1483             {
1484                 \prop_item:nn {##1}{ class }
1485             }
1486         \exp_args:No \__ztoc_step_toc_group_int:n
1487             { \ztoc@gparser@curclass }

```

```
1487 \ztoctoc_get_class_level:No \ztoctoc@gparser@newclass@level  
1488 { \ztoctoc@gparser@curclass }  
1489 \cs_set_eq:NN \gparserclass\ztoctoc@gparser@curclass  
1490 \cs_set:Npe \gparseranchor  
1491 {  
1492 \prop_item:nn {##1}{ class }  
1493 .  
1494 \prop_item:nn {##1}{ name }  
1495 }  
1496 \cs_set:Npn \gparserindex  
1497 {  
1498 \__ztoctoc_use_toc_group_int:e  
1499 { \ztoctoc@gparser@curclass }  
1500 }  
1501 \bool_while_do:nn  
1502 {  
1503 ( ! \seq_if_empty_p:N \g__ztoctoc_gparser_curstack_seq ) &&  
1504 (   
1505 \int_compare_p:n  
1506 {  
1507 (   
1508 \ztoctoc_get_class_level_expandable:e  
1509 {  
1510 \seq_item:Nn \g__ztoctoc_gparser_curstack_seq {1}  
1511 } + 0  
1512 )  
1513 >= \ztoctoc@gparser@newclass@level  
1514 }  
1515 )  
1516 }  
1517 \seq_gpop:NN \g__ztoctoc_gparser_curstack_seq \l__ztoctoc_gparser_prev_tl  
1518 \tl_gput_right:Ne #3 {#6} % end  
1519 \tl_gput_right:Ne #3 {#7} % after  
1520 }  
1521 \tl_gput_right:Ne #3 {#4} % before  
1522 \edef\ztoctoc@gpaser@cmdargs  
1523 {  
1524 {  
1525 \ztoctoc@gparser@curclass  
1526 }  
1527 {  
1528 \prop_item:nn { ##1 }{ name }  
1529 }  
1530 {  
1531 \prop_item:nn { ##1 }{ title }  
1532 }  
1533 {  
1534 \prop_item:nn { ##1 }{ page }  
1487 1488 1489 1490 1491 1492 1493 1494 1495 1496 1497 1498 1499 1500 1501 1502 1503 1504 1505 1506 1507 1508 1509 1510 1511 1512 1513 1514 1515 1516 1517 1518 1519 1520 1521 1522 1523 1524 1525 1526 1527 1528 1529 1530 1531 1532 1533 1534
```

```
1535      }
1536      }
1537 \edef\ztoctoc@gpaser@cmdargs
1538 {
1539     \exp_args:No \zcmd_map_expnnot_tl:n
1540     { \ztoctoc@gpaser@cmdargs }
1541 }
1542 \exp_after:wN \def \exp_after:wN
1543 \ztoctoc@gpaser@line \exp_after:wN
1544 {
1545     \exp_after:wN #2
1546     \ztoctoc@gpaser@cmdargs
1547 }
1548 \exp_args:NNe \tl_gput_right:Nn #3
1549 { \ztoctoc@gpaser@line }
1550 % insert step code
1551 #8
1552 \tl_gput_right:Ne #3 {#5} % begin
1553 \seq_gpush:Ne \g__ztoctoc_gpaser_curstack_seq
1554 { \ztoctoc@gpaser@curclass }
1555 }
1556 % clear stack data:
1557 \seq_map_inline:Nn \g__ztoctoc_gpaser_curstack_seq
1558 {
1559     \tl_gput_right:Ne #3 {#6} % end
1560     \tl_gput_right:Ne #3 {#7} % after
1561 }
1562 }
1563 \cs_generate_variant:Nn \ztoctoc_group_parser:NNNnnnnn
1564 { ccc, NNNeeeeee, ccceeeee }
1565
1566 % >> group hooks add
1567 \cs_new_protected:Npn \ztoctoc_group_hook_create:Nnnn #1#2#3#4
1568 {
1569     \exp_args:No \__ztoctoc_step_toc_group_int:n
1570     { \ztoctoc@current@class }
1571     \ztoctoc_get_class_level:No \ztoctoc@newclass@level
1572     { \ztoctoc@current@class }
1573     \bool_while_do:nn
1574     {
1575         ( ! \seq_if_empty_p:N \g__ztoctoc_gpaser_curstack_seq ) &&
1576         (
1577             \int_compare_p:n
1578             {
1579                 (
1580                     \ztoctoc_get_class_level_expandable:e
1581                     {
1582                         \clist_item:en
```

```
1583           { \seq_item:Nn \g__ztoctc_gparser_curstack_seq {1} }
1584           { 1 }
1585       } + 0
1586   )
1587   >= \ztoctc@newclass@level
1588   }
1589 }
1590 {
1591     \seq_gpop:NN \g__ztoctc_gparser_curstack_seq \l__ztoctc_gparser_prev_tl
1592     \ztoctc_group_hook_add:n {\l__ztoctc_gparser_prev_tl,end}
1593     \ztoctc_group_hook_add:n {\l__ztoctc_gparser_prev_tl,after}
1594 }
1595 \ztoctc_group_hook_add:n
1596 {
1597     \ztoctc@current@class,
1598     \l__ztoctc_use_toc_group_int:e {\ztoctc@current@class},
1599     before
1600 }
1601 #1 {#2}{#3}{#4}
1602 \ztoctc_group_hook_add:n
1603 {
1604     \ztoctc@current@class,
1605     \l__ztoctc_use_toc_group_int:e {\ztoctc@current@class},
1606     begin
1607 }
1608 \seq_gpush:Ne \g__ztoctc_gparser_curstack_seq
1609 {
1610     \ztoctc@current@class
1611     ,\int_eval:n { \l__ztoctc_use_toc_group_int:e {\ztoctc@current@class} }
1612 }
1613 }
1614 \cs_generate_variant:Nn \ztoctc_group_hook_create:Nnnn { c }
1615 % >> control table iow
1616 \cs_new_protected:Npn \ztoctc_stop_table:n #1
1617 {
1618     % stop iow of table
1619     \bool_gset_false:c { g_ztoctc_#1_iow_bool }
1620     % dump keyval seq to file (after the seq2file in '\tocenable')
1621     \seq_gset_eq:cc { g_ztoctc_stopped_keyval#1_seq }
1622     { g_ztoctc_keyval#1_seq }
1623     \bool_if:NT \g__zsect_dump_ptable_bool
1624     {
1625         \ztex_hook_doc_end:n
1626         {
1627             \ztool_write_seq_to_file:nce { \c_true_bool }
1628             { g_ztoctc_stopped_keyval#1_seq }
1629             { \c_sys_jobname_str.p#1 }
1630         }
1631     }
1632 }
```

```
1631 }
1632 }
1633 % >> table typeset (include toc group hooks)
1634 \cs_new_protected:Npn \ztoc_save_main_table:n #1
1635 {
1636     % NOTE: read '\jobname.toc' in the second time, you
1637     %       will get nothing, i.e. variable '\g_ztoc_toc_seq'
1638     %       will be set to empty.
1639     \str_if_eq:eeF { #1 }{ \c_sys_jobname_str }
1640     {
1641         \ztoc_maintable_seq_save:n { toc }
1642         \ztoc_generate_table_seq:nn { #1 }{ toc }
1643     }
1644 }
1645 \cs_new_protected:Npn \ztoc_restore_main_table:n #1
1646 {
1647     \str_if_eq:eeF { #1 }{ \c_sys_jobname_str }
1648     {
1649         \ztoc_maintable_seq_restore:n { toc }
1650     }
1651 }
1652 % table typeset before/after
1653 \cs_new_protected:Npn \ztoc_table_typeset_before:
1654 {
1655     \__ztoc_reset_toc_group_int:
1656 }
1657 \cs_new_protected:Npn \ztoc_table_typeset_after:
1658 {
1659     \seq_map_inline:Nn \g_ztoc_gparser_curstack_seq
1660     {
1661         \seq_gpop:NN
1662             \g_ztoc_gparser_curstack_seq
1663             \l_ztoc_gparser_prev_tl
1664         \ztoc_group_hook_add:n
1665             { \l_ztoc_gparser_prev_tl,end }
1666         \ztoc_group_hook_add:n
1667             { \l_ztoc_gparser_prev_tl,after }
1668     }
1669 }
1670 % NOTE: anytime you need to typeset a table, use the
1671 %       following command, or the hooks may be wrong.
1672 \cs_new_protected:Npn \ztoc_table_typeset:Nn #1#2
1673 {%
1674     #1:table seq; #2:separator.
1675     \ztoc_table_typeset_before:
1676         \seq_use:Nn #1 { #2 }
1677     \ztoc_table_typeset_after:
1678 }
1679 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_table_typeset:Nn
```

```
1679 { Ne, cn, ce }
1680
1681 % >> toc format setup interface
1682 \cs_new_protected:Npn \ztoc_normal_format_set:Nn #1#2
1683 {
1684     \token_if_cs:NF #1
1685     {
1686         \ztex_msg_set:nn {ztoc@format@notcs}
1687             { current~toc~class~argument:~'#1'~is~not~a~control~sequence. }
1688         \ztex_msg_error:n {ztoc@format@notcs}
1689     }
1690     \prop_if_in:Nf \c_zsect_level_prop { \cs_to_str:N #1 }
1691     {
1692         \ztex_msg_set:nn {ztoc@instancenormal@nonexist}
1693         {
1694             Instance~'ztoc/level\prop_item:Ne \c_zsect_level_prop {\cs_to_str:N #1}'~
1695             for~\tl_to_str:n {#1} of~type~'ztextoc'~do~NOT~exist.
1696         }
1697         \ztex_msg_error:n {ztoc@instancenormal@nonexist}
1698     }
1699     \exp_args:Nne \ztex_edit_instance:nnn
1700     { toc }
1701     { ztoc/level
1702         \prop_item:Ne \c_zsect_level_prop
1703             { \cs_to_str:N #1 }
1704     }{ #2 }
1705 }
1706 \cs_new_protected:Npn \ztoc_special_format_set:nn #1#2
1707 {
1708     \prop_if_in:Nnf \c_ztoc_special_level_prop { #1 }
1709     {
1710         \ztex_msg_set:nn {ztoc@instancespecial@nonexist}
1711         {
1712             Instance~'ztoc/#1'~for~'#1'~of
1713             ~type~'ztextoc'~do~NOT~exist.
1714         }
1715         \ztex_msg_error:n {ztoc@instancespecial@nonexist}
1716     }
1717     \exp_args:Nne \ztex_edit_instance:nnn
1718     { toc }{ ztoc/#1 }{ #2 }
1719 }
1720 \cs_new_protected:Npn \ztoc_all_format_set:nn #1#2
1721 {
1722     \clist_map_inline:nn { #1 }
1723     {
1724         \prop_if_in:NnTF \c_ztoc_special_level_prop { ##1 }
1725             {
1726                 \ztoc_special_format_set:nn { ##1 }{ #2 }
```

```

1727 \prg_map_break:Nn \__ztoc_format_user_break: {}
1728 }
1729 \ztoc_normal_format_set:Nn { ##1 }{ #2 }
1730 \prg_map_break:Nn \__ztoc_format_user_break: {}
1731 }
1732 \prg_break_point:Nn \__ztoc_format_user_break: {}
1733 }
1734 }
1735 \cs_new:Npn \__ztoc_format_user_break:
1736 { \prg_map_break:Nn \__ztoc_format_user_break: {} }
1737
1738 % >> table data setup interface
1739 \cs_new_protected:Npn \ztoc_generate_table_seq:nn #1#2
1740 {%
1741   #1:file(no ext); #2:type(toc, lof, etc)
1742   \bool_lazy_and:nnT
1743     { ! \str_if_eq_p:ee { #1 }{ \c_sys_jobname_str } }
1744     { ! \file_if_exist_p:n { #1.#2 } }
1745   {
1746     \ztxmsg_set:nn { tablefile@nonexist }
1747     {
1748       custom~table~file~'#1.#2'~does~NOT~exist,~
1749       check~the~file~name~again.
1750     }
1751   }
1752   % generate global toc seq
1753   \ztool_gread_file_as_seq:nnc { \c_false_bool }
1754   { #1.#2 }
1755   { g_ztoc_#2_seq }
1756   % generate keyval toc seq
1757   \ztoc_generate_keyvaltable_seq:nc { #1.#2 }
1758   { g_ztoc_keyval#2_seq }
1759 }
1760 \cs_new_protected:Npn \ztoc_enable_table:nn #1#2
1761 {%
1762   #1:file; #2:toc, lom, etc.
1763   \clist_map_inline:nn { #2 }
1764   {
1765     % generate (keyval) toc seq
1766     \ztoc_generate_table_seq:nn { #1 }{ ##1 }
1767     % dump '*.ptoc, *.plot' for debugging
1768     \bool_if:NT \g_zsect_dump_ptable_bool
1769     {
1770       \ztxhook_doc_end:n
1771       {
1772         \ztool_write_seq_to_file:nce { \c_true_bool }
1773         { g_ztoc_keyval##1_seq }
1774         { \c_sys_jobname_str.p##1 }
1775       }
1776     }
1777   }
1778 }
1779
1780 \ztool_gread_file_as_seq:nnc { \c_false_bool }
1781 { g_ztoc_keyval##1_seq }
1782 { \c_sys_jobname_str.p##1 }
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2580
2581
2582
2583
2584
2585
2586
2587
2588
2589
2590
2591
2592
2593
2594
2595
2596
2597
2598
2599
2600
2601
2602
2603
2604
2605
2606
2607
2608
2609
2610
2611
2612
2613
2614
2615
2616
2617
2618
2619
2620
2621
2622
2623
2624
2625
2626
2627
2628
2629
2630
2631
2632
2633
2634
2635
2636
2637
2638
2639
2640
2641
2642
2643
2644
2645
2646
2647
2648
2649
2650
2651
2652
2653
2654
2655
2656
2657
2658
2659
2660
2661
2662
2663
2664
2665
2666
2667
2668
2669
2670
2671
2672
2673
2674
2675
2676
2677
2678
2679
2680
2681
2682
2683
2684
2685
2686
2687
2688
2689
2690
2691
2692
2693
2694
2695
2696
2697
2698
2699
2700
2701
2702
2703
2704
2705
2706
2707
2708
2709
2710
2711
2712
2713
2714
2715
2716
2717
2718
2719
2720
2721
2722
2723
2724
2725
2726
2727
2728
2729
2730
2731
2732
2733
2734
2735
2736
2737
2738
2739
2740
2741
2742
2743
2744
2745
2746
2747
2748
2749
2750
2751
2752
2753
2754
2755
2756
2757
2758
2759
2760
2761
2762
2763
2764
2765
2766
2767
2768
2769
2770
2771
2772
2773
2774
2775
2776
2777
2778
2779
2780
2781
2782
2783
2784
2785
2786
2787
2788
2789
2790
2791
2792
2793
2794
2795
2796
2797
2798
2799
2800
2801
2802
2803
2804
2805
2806
2807
2808
2809
2810
2811
2812
2813
2814
2815
2816
2817
2818
2819
2820
2821
2822
2823
2824
2825
2826
2827
2828
2829
2830
2831
2832
2833
2834
2835
2836
2837
2838
2839
2840
2841
2842
2843
2844
2845
2846
2847
2848
2849
2850
2851
2852
2853
2854
2855
2856
2857
2858
2859
2860
2861
2862
2863
2864
2865
2866
2867
2868
2869
2870
2871
2872
2873
2874
2875
2876
2877
2878
2879
2880
2881
2882
2883
2884
2885
2886
2887
2888
2889
2890
2891
2892
2893
2894
2895
2896
2897
2898
2899
2900
2901
2902
2903
2904
2905
2906
2907
2908
2909
2910
2911
2912
2913
2914
2915
2916
2917
2918
2919
2920
2921
2922
2923
2924
2925
2926
2927
2928
2929
2930
2931
2932
2933
2934
2935
2936
2937
2938
2939
2940
2941
2942
2943
2944
2945
2946
2947
2948
2949
2950
2951
2952
2953
2954
2955
2956
2957
2958
2959
2960
2961
2962
2963
2964
2965
2966
2967
2968
2969
2970
2971
2972
2973
2974
2975
2976
2977
2978
2979
2980
2981
2982
2983
2984
2985
2986
2987
2988
2989
2990
2991
2992
2993
2994
2995
2996
2997
2998
2999
2999

```

```
1775 }
1776     % stream for writing table file
1777     \str_if_eq:eeT { #1 }{ \c_sys_jobname_str }
1778     {
1779         \bool_gset_true:c { g_ztoc_##1_iow_bool }
1780         \exp_args:Nne \iow_open:cn { g_ztoc_##1_iow }
1781         { \c_sys_jobname_str.##1 }
1782     }
1783 }
1784 }
1785 \cs_new:Npn \ztoc_enable_table_swap:nn #1#2
1786     { \ztoc_enable_table:nn { #2 }{ #1 } }
1787
1788 % >> save and restore table data seq
1789 \seq_new:N \g__ztoc_maintable_tmp_seq
1790 \seq_gclear:N \g__ztoc_maintable_tmp_seq
1791 \seq_new:N \g__ztoc_maintable_keyvaltmp_seq
1792 \seq_gclear:N \g__ztoc_maintable_keyvaltmp_seq
1793 % NOTE: the 'save' function should before '\ztoc_generate_table_seq'
1794 \cs_new_protected:Npn \ztoc_maintable_seq_save:n #1
1795 {
1796     \seq_gset_eq:Nc \g__ztoc_maintable_tmp_seq
1797     { g_ztoc_#1_seq }
1798     \seq_gset_eq:Nc \g__ztoc_maintable_keyvaltmp_seq
1799     { g_ztoc_keyval#1_seq }
1800 }
1801 \cs_new_protected:Npn \ztoc_maintable_seq_restore:n #1
1802 {
1803     \seq_gset_eq:cN { g_ztoc_#1_seq }
1804     \g__ztoc_maintable_tmp_seq
1805     \seq_gset_eq:cN { g_ztoc_keyval#1_seq }
1806     \g__ztoc_maintable_keyvaltmp_seq
1807     \seq_gclear:N \g__ztoc_maintable_tmp_seq
1808     \seq_gclear:N \g__ztoc_maintable_keyvaltmp_seq
1809 }
1810
1811 % >> generate keyval toc seq variables, e.g.,
1812 %     '\g_ztoc_keyval<toc|lof|...>_seq' from a
1813 %     user-specified toc, lof, ... file.
1814 \seq_new:N \l__ztoc_keyvaltable_tmp_seq
1815 % keyval seq from raw seq
1816 \cs_new_protected:Npn \ztoc_generate_keyvaltable_seq:NN #1#2
1817 {
1818     \seq_map_inline:Nn #1
1819     {
1820         \__ztoc_keyval_table_parser:Nw
1821         #2 ##1 \scan_stop:
1822     }
```

```
1823 }
1824 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_generate_keyvaltable_seq:NN
1825 { cc }
1826 % keyval seq from table file
1827 \cs_new_protected:Npn \ztoc_generate_keyvaltable_seq:nN #1#2
1828 {#1:#file with ext; #2:seq
1829     \seq_gclear:N #2
1830     \ztool_gread_file_as_seq_keep_spaces:nnN
1831     { \c_false_bool }{ #1 }
1832     \l__ztoc_keyvaltable_tmp_seq
1833     \seq_map_inline:Nn \l__ztoc_keyvaltable_tmp_seq
1834     {
1835         \__ztoc_keyval_table_parser:Nw
1836         #2 ##1 \scan_stop:
1837     }
1838 }
1839 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_generate_keyvaltable_seq:nN
1840 { nc, oN, eN }
1841 \cs_new:Npn \__ztoc_keyval_table_parser:Nw #1\contentsline #2#3#4#5\scan_stop:
1842 {
1843     \zsect_unexpand_protect:
1844     \edef\ztoc@keyvalparser@nametitle
1845     {
1846         \zcmd_map_expnot_tl:n
1847         { #3 }
1848     }
1849     \seq_gput_right:Ne #1
1850     {
1851         class = { \exp_not:n {#2} },
1852         name = { \exp_after:wN \use_i:nn \ztoc@keyvalparser@nametitle },
1853         title = { \exp_after:wN \use_ii:nn \ztoc@keyvalparser@nametitle },
1854         page = { \exp_not:n {#4} },
1855         anchor = { #5 },
1856         raw = { \exp_not:N \contentsline
1857                 { \exp_not:n {#2} }
1858                 { \exp_not:n {#3} }
1859                 { \exp_not:n {#4} }
1860                 { \exp_not:n {#5} }
1861             }
1862     }
1863     \cs_undefine:N \ztoc@keyvalparser@nametitle
1864     \zsect_restore_protect:
1865 }
1866
1867 % >> extract toc in local region (relies on keyval toc seq)
1868 % 'byclass' filter variables setup:
1869 \int_new:N \l__ztoc_tmpa_int
1870 \prop_new:N \l__ztoc_tmpa_prop
```

```
1871 \prop_new:N \l__ztoctmpb_prop
1872 \bool_new:N \l__ztoc_filter_item_found_bool
1873 \exp_args:Ne \clist_map_inline:nn
1874 { \c_zsect_level_clist, \c_ztoc_special_level_clist }
1875 {
1876     \int_new:c { g__toc_filter_#1_int }
1877 }
1878 \cs_new:Npn \__ztoc_reset_filter_int:
1879 {
1880     \exp_args:Ne \clist_map_inline:nn
1881     { \c_zsect_level_clist, \c_ztoc_special_level_clist }
1882     {
1883         \int_gset:cn { g__toc_filter_##1_int } 0
1884     }
1885 }
1886 }
1887 \cs_new:Npn \__ztoc_step_filter_int:n #1
1888 {
1889     \int_gincr:c { g__toc_filter_#1_int }
1890 }
1891 \cs_new:Npn \__ztoc_use_filter_int:n #1
1892 {
1893     \int_use:c { g__toc_filter_#1_int }
1894 }
1895 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_table_filter_byclass:nnNN
1896 { ne, en, ee, nncc, eecc }
1897
1898 % only count sub-tocline by key(similar to filter but expandable)
1899 \cs_new:Npn \ztoc_tocline_card:nnN #1#2#3
1900 {
1901     \int_compare:nNnTF
1902     {
1903         \ztoc_tocline_index_byclasstitle:nnnN
1904         { #1 }{ #2 }{ \c_false_bool } #3
1905         } < { 0 }{ -1 }
1906         { \int_eval:n {
1907             \exp_args:Ne \tl_map_tokens:nn
1908             {
1909                 \zcmd_ints_to_tl:ee
1910                 {
1911                     \ztoc_tocline_index_byclasstitle:nnnN
1912                     { #1 }{ #2 }{ \c_false_bool }
1913                     #3
1914                     }{ \seq_count:N #3 }
1915                 }
1916                 \__ztoc_tocline_card_byclasstitle:nnnn
1917                 { #1 }{ #2 }{ #3 }
1918                 } + 0
1919 }
```

1919 }

1920 }

1921 }

1922 \cs_new:Nn __ztoc_tocline_card_byclasstitle:nnnn

1923 {

1924 \int_compare:nNnTF

1925 {

1926 \ztoc_get_class_level_expandable:e

1927 {

1928 \prop_item:en

1929 {

1930 \seq_item:Ne #3

1931 {

1932 \ztoc_tocline_index_byclasstitle:nnnN

1933 { #1 }{ #2 }{ \c_false_bool } #3

1934 }

1935 }{ class }

1936 } + 0

1937 }

1938 <

1939 {

1940 \ztoc_get_class_level_expandable:e

1941 {

1942 \prop_item:en

1943 { \seq_item:Nn #3 {#4+1} }

1944 { class }

1945 } + 0

1946 }{ +1 }{ \tl_map_break: }

1947 }

1948 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_tocline_card:nnN

1949 { oo, ee, nnc, eec }

1950

1951 % high/low level int of current table

1952 \cs_new:Npn \ztoc_tocline_hilevel:N #1

1953 {

1954 \exp_args:Ne \zcmd_floats_min:n

1955 {

1956 \ztoc_tocline_level_data:N #1

1957 }

1958 }

1959 \cs_new:Npn \ztoc_tocline_lolevel:N #1

1960 {

1961 \exp_args:Ne \zcmd_floats_max:n

1962 {

1963 \ztoc_tocline_level_data:N #1

1964 }

1965 }

1966 \cs_new:Npn \ztoc_tocline_level_data:N #1

317

1943

```
1967 {
1968     \seq_map_function:NN #1
1969         \__ztoc_tocline_hilo_level_aux:n
1970 }
1971 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_tocline_level_data:N
1972 { c }
1973 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_tocline_hilevel:N
1974 { c }
1975 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_tocline_lolevel:N
1976 { c }
1977 \cs_new:Nn \__ztoc_tocline_hilo_level_aux:n
1978 {
1979     {\ztoc_get_class_level_expandable:e
1980     {
1981         \prop_item:nn { #1 } { class }
1982     }
1983 }
1984
1985 % extract custom key by class
1986 \cs_new_protected:Npn \ztoc_table_filter_key_byclass:nnnNN #1#2#3#4#5
1987 {#1:class; #2:index; #3:type; #4:raw seq; #5:res seq
1988     \seq_gclear:N #5
1989     \bool_set_false:N \l__ztoc_filter_item_found_bool
1990     \seq_map_inline:Nn #4
1991     {
1992         \prop_set_from_keyval:Nn \l__ztoc_tmpa_prop { ##1 }
1993         \exp_args:Ne \__ztoc_step_filter_int:n
1994             { \prop_item:Nn \l__ztoc_tmpa_prop {class} }
1995         \exp_args:Ne \int_compare:nNnT
1996             { \__ztoc_use_filter_int:n {#1} } = {#2+1}
1997             { \seq_map_break: }
1998         \bool_if:NT \l__ztoc_filter_item_found_bool
1999             {
2000                 \exp_args:Ne \int_compare:nNnT
2001                     { \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#1} }
2002                     >
2003                     { \exp_args:NNNe \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop
2004                         { \prop_item:Nn \l__ztoc_tmpa_prop {class} }
2005                         }{ \seq_map_break: }
2006             }
2007         \exp_args:Ne \int_compare:nNnT
2008             { \__ztoc_use_filter_int:n {#1} } = {#2}
2009             {
2010                 \bool_set_true:N \l__ztoc_filter_item_found_bool
2011                 \seq_gput_right:Ne #5
2012                     { \prop_item:Nn \l__ztoc_tmpa_prop {#3} }
2013             }
2014 }
```

```
2015     \__ztoc_reset_filter_int:  
2016 }  
2017 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_table_filter_key_byclass:nnNN  
2018 { ooo, eee, nncc, eecc }  
2019  
2020 % extract 'raw' by class  
2021 \cs_new_protected:Npn \ztoc_table_filter_byclass:nnNN #1#2#3#4  
2022 {#1:class; #2:index; #3:raw seq; #4:res seq  
2023     \ztoc_table_filter_key_byclass:nnNN  
2024     {#1}{#2}{ raw }  
2025     #3 #4  
2026 }  
2027  
2028 % extract by 'name' & 'title'(i.e., {1.2.4}{AAA})  
2029 % NOTE: name and title need to be expanded before grabbed.  
2030 \cs_new_protected:Npn \ztoc_table_filter_bynametitle:nnNN #1#2#3#4  
2031 {#1:name; #2:title; #3:ori seq; #4:prop  
2032     \prop_gclear:N #4  
2033     \seq_map_inline:Nn #3  
2034     {  
2035         \prop_set_from_keyval:Nn \l__ztoc_tmpb_prop {##1}  
2036         \int_incr:N \l__ztoc_tmpa_int  
2037         \bool_lazy_all:nT  
2038         {  
2039             { \exp_args:Ne \str_if_eq_p:nn  
2040                 { \prop_item:Nn \l__ztoc_tmpb_prop {name} }  
2041                 {#1 }  
2042             }  
2043             { \exp_args:Ne \str_if_eq_p:nn  
2044                 { \prop_item:Nn \l__ztoc_tmpb_prop {title} }  
2045                 {#2 }  
2046             }  
2047         }{  
2048             \prop_gset_eq:NN #4 \l__ztoc_tmpb_prop  
2049         }  
2050     }  
2051 }  
2052 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_table_filter_bynametitle:nnNN  
2053 { ee, nncc, eecc }  
2054  
2055 % get index of current contentsline(expandable)  
2056 % NOTE: if not found, an negative value will be returned  
2057 \cs_new:Npn \__special_seq_map_break:  
2058 { \prg_map_break:Nn \__special_seq_map_break: {} }  
2059  
2060 % get index by class & name  
2061 \cs_new:Npn \ztoc_tocline_index_byclasstitle:nnnN #1#2#3#4  
2062 {#1:class; #2:title; #3:bool; #4:ori seq
```

```
2063 \int_eval:n {
2064   (
2065     \seq_map_tokens:Nn #4
2066     {
2067       \__ztoc_tocline_index_byclasstitle_aux:nnnn
2068       { #1 }{ #2 }{ #3 }
2069     } + 0
2070   )
2071   \prg_break_point:Nn \__special_seq_map_break: {}
2072 }
2073 }
2074 \cs_new:Nn \__ztoc_tocline_index_byclasstitle_aux:nnnn
2075 {
2076   \bool_lazy_all:nTF
2077   {
2078     { \exp_args:Ne \str_if_eq_p:nn
2079       { \prop_item:nn { #4 }{class} }
2080       { #1 }
2081     }
2082     { \exp_args:Ne \str_if_eq_p:nn
2083       { \prop_item:nn { #4 }{title} }
2084       { #2 }
2085     }
2086   }{
2087     -1 \prg_map_break:Nn \__special_seq_map_break:
2088     { }*(-1)
2089   }{
2090     \bool_if:nTF { #3 }
2091     {
2092       \exp_args:Ne \str_if_eq:nnTF
2093       { \prop_item:nn { #4 }{class} }
2094       { #1 }{ -1 }{ +0 }
2095     }{ -1 }
2096   }
2097 }
2098 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_tocline_index_byclasstitle:nnnN
2099 { nnnc, eeec, eeeN }
2100
2101 % get index by name & title
2102 \cs_new:Npn \ztoc_tocline_index_bynametitle:nnN #1#2#3
2103 {%
2104   #1:name; #2:title; #3:ori seq
2105   \int_eval:n {
2106     (
2107       \seq_map_tokens:Nn #3
2108       {
2109         \__ztoc_tocline_index_bynametitle_aux:nnn
2110         { #1 }{ #2 }
2111       } + 0
2112     )
2113 }
```

```
2111 )
2112     \prg_break_point:Nn \__special_seq_map_break: {}
2113 }
2114 }
2115 \cs_new:Npn \__ztoc_tocline_index_bynametitle_aux:nnn #1#2#3
2116 {
2117     \bool_lazy_all:nTF
2118     {
2119         { \exp_args:Ne \str_if_eq_p:nn
2120             { \prop_item:nn { #3 }{\name} }
2121             { #1 }
2122         }
2123         { \exp_args:Ne \str_if_eq_p:nn
2124             { \prop_item:nn { #3 }{\title} }
2125             { #2 }
2126         }
2127     }
2128     -1 \prg_map_break:Nn \__special_seq_map_break:
2129     { }*(-1)
2130     }{ -1 }
2131 }
2132 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_tocline_index_bynametitle:nnN
2133 { nnc, eec, eeN }
2134
2135 % get class level by name & title(expandable)
2136 \cs_new:Npn \ztoc_tocline_level_bynametitle:Nnnn #1#2#3#4
2137 {#1:ori seq; #2:name; #3:title; #4:offset(int)
2138     \int_compare:nNnT
2139     { \ztoc_tocline_index_bynametitle:nnN {#2}{#3}{#1} }
2140     <
2141     { 0 }{ \relax } % TODO: handle non-exist case
2142 \ztoc_get_class_level_expandable:e
2143 {
2144     \prop_item:en
2145     {
2146         \seq_item:Ne #1
2147         { \ztoc_tocline_index_bynametitle:nnN {#2}{#3}{#1} + (#4) }
2148     }
2149     { class }
2150     } + 0
2151 }
2152
2153 % >> tocline index & position
2154 % get current toc index(expandable)
2155 \newcommand{\ztoctoslot}
2156 {
2157     \__ztoc_use_toc_group_int:e
2158     { \ztoc@current@class }
```

```
2159 }
2160 \NewExpandableDocumentCommand{\ztoctoc}{s0{toc}mm}
2161 {
2162     \IfBooleanTF{#1}
2163     {
2164         \ztoc_tocline_index_byclasstitle:nnnc
2165         { #3 }{ #4 }{ \c_false_bool }
2166         { g_ztoc_keyval#2_seq }
2167     }
2168     {
2169         \ztoc_tocline_index_byclasstitle:nnnc
2170         { #3 }{ #4 }{ \c_true_bool }
2171         { g_ztoc_keyval#2_seq }
2172     }
2173 }
2174 \NewExpandableDocumentCommand{\ztoccard}{O{toc}mm}
2175 {
2176     \ztoc_tocline_card:nnc
2177     { #2 }{ #3 }
2178     { g_ztoc_keyval#1_seq }
2179 }
2180 \NewExpandableDocumentCommand{\ztochilevel}{m}
2181 {
2182     \ztoc_tocline_hilevel:c
2183     { g_ztoc_keyval#1_seq }
2184 }
2185 \NewExpandableDocumentCommand{\ztoclolevel}{m}
2186 {
2187     \ztoc_tocline_lolevel:c
2188     { g_ztoc_keyval#1_seq }
2189 }
2190
2191 % tocline level compare (expandable)
2192 \prg_new_conditional:Npn \ztoc_tocline_level_compare:Nnnnnn #1#2#3#4#5#6
2193 { p, T, F, TF }
2194 {%
2195     #1:ori seq; #2:name; #3:title;
2196     % #4:index_1 offset; #5:index_2 offset;
2197     % #6:operator
2198     \int_compare:nNnT
2199     { \ztoc_tocline_index_bynametitle:nnN {#2}{#3}{#1} }
2200     <
2201     { 0 }
2202     { \prg_return_false: }
2203     \int_compare:nTF
2204     {
2205         \ztoc_tocline_level_bynametitle:Nnnn
2206         #1 {#2}{#3}{#4}
```

```
2207 )
2208 #6
2209 (
2210     \ztoctocline_level_bynametitle:Nnnn
2211     #1 {#2}{#3}{#5}
2212 )
2213 }
2214 { \prg_return_true: }
2215 { \prg_return_false: }
2216 }
2217 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztoctocline_level_compare:Nnnnnn
2218 { c, Nee, cee } p, T, F, TF }
2219 \prg_new_conditional:Npnn \ztoctocline_level_curnext_compare:Nnnn #1#2#3#4
2220 { p, T, F, TF }
2221 {%
2222     #1:ori seq; #2:name; #3:title; #4:operator
2223     \ztoctocline_level_compare:NnnnnnTF #1 {#2}{#3}{0}{1}{#4}
2224     { \prg_return_true: }
2225     { \prg_return_false: }
2226 }
2227 % check if first/middle/last tocline(expandable)
2228 \prg_new_conditional:Npnn \ztoctocline_if_first_tocline: {p, T, F, TF}
2229 {
2230     \int_compare:nNnTF
2231     { \__ztoctoc_use_toc_group_int:e {\ztoctoc@current@class} }
2232     = { 1 }
2233     { \prg_return_true: }
2234     { \prg_return_false: }
2235 }
2236 \prg_new_conditional:Npnn \ztoctocline_if_middle_tocline:Nnn #1#2#3
2237 { p, T, F, TF }
2238 {%
2239     #1:ori seq; #2:name; #3:title
2240     \ztoctocline_level_curnext_compare:NnnnTF #1
2241     { #2 }{ #3 }{ = }
2242     { \prg_return_true: }
2243     { \prg_return_false: }
2244 }
2245 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztoctocline_if_middle_tocline:Nnn
2246 { c, Nee, cee } p, T, F, TF }
2247 \prg_new_conditional:Npnn \ztoctocline_if_last_tocline:Nnn #1#2#3
2248 { p, T, F, TF }
2249 {%
2250     #1:ori seq; #2:name; #3:title
2251     \ztoctocline_level_curnext_compare:NnnnTF #1
2252     { #2 }{ #3 }{ > }
2253     { \prg_return_true: }
2254     { \prg_return_false: }
2255 }
2256 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztoctocline_if_last_tocline:Nnn
2257 { c, Nee, cee } p, T, F, TF }
```

```

2255
2256 % user interface of tocline position check:
2257 \newcommand{\ztockillfirst}[2]
2258 {
2259     \ztockillfirst_tocline:TF
2260     { #1 }{ #2 }
2261 }
2262 \NewExpandableDocumentCommand{\ztockillmiddle}{O{toc}mm}
2263 {
2264     \ztockill_middle_tocline:ceeTF { g_ztoc_keyval#1_seq }
2265     { \ztoctitle }
2266     { #2 }{ #3 }
2267 }
2268 \NewExpandableDocumentCommand{\ztockilllast}{O{toc}mm}
2269 {
2270     \ztockill_last_tocline:ceeTF { g_ztoc_keyval#1_seq }
2271     { \ztoctitle }
2272     { #2 }{ #3 }
2273 }
2274
2275
2276 %% document layer
2277 % >> format toc data
2278 \tl_gclear:N \ztoctgrouparserOutput
2279 \NewDocumentCommand{\ztoctgrouparser}{O{toc}O{}mmmmmm}
2280 {
2281     \exp_args:Nc \ztoctgrouparser:NNNnnnnn
2282     { g_ztoc_keyval#1_seq }
2283     #3 \ztoctgrouparserOutput
2284     {#4}{#5}{#6}{#7}{#2}
2285 }
2286
2287 % >> template defaults & one-time toc
2288 \NewDocumentCommand{\ztoctemplateDefaultsEdit}{m}
2289 {
2290     \ztex_edit_template_defaults:nnn
2291     { toc }{ default }{ #1 }
2292 }
2293 \cs_new_protected:Npn \ztockill_tocline:nnnn #1#2#3#4
2294 {
2295     \ztex_use_template:nnn {toc}
2296     { default }{ #1 }
2297     { #2 }{ #3 }{ #4 }
2298 }
2299 \cs_generate_variant:Nn \ztockill_tocline:nnnn
2300 { nooo, neee, oooo, eeee }
2301 \NewDocumentCommand{\ztoclineOnce}{mmmm}
2302 {

```

324

```
2303 \gdef\ztoctoc@current@class { #2 }
2304 \exp_args:Nne \ztoctoc_once_tocline:nnnn
2305   { #1 } % keyval settings
2306   { \ztoctoc_get_class_level_expandable:n {#2} } % toc depth
2307   { #3 } % {name}{title}
2308   { #4 } % page
2309 \cs_undefine:N \ztoctoc@current@class
2310 }
2311
2312 % >> enable/disable table interface
2313 \NewDocumentCommand{\ztocenable}{ O{toc} }
2314 {
2315   \seq_gset_from_clist:Nn \g__ztoctable_enabled_seq
2316   { #1 }
2317   \keyval_parse:nnn
2318     { \ztoctoc_enable_table:nn {c_sys_jobname_str} }
2319     { \ztoctoc_enable_table_swap:nn }
2320   { #1 }
2321 }
2322 \NewDocumentCommand{\ztocstop}{O{toc}}
2323 {
2324   \clist_map_inline:nn { #1 }
2325   {
2326     \ztoctoc_stop_table:n { ##1 }
2327   }
2328 }
2329
2330 % >> toc format setup
2331 \ztex_keys_define:nn { ztoc/option }
2332 {
2333   rmargin .code:n = { \setlength\ztoctoc@rmargin {#1} },
2334   ignore.level .code:n = { \gdef\ztoctoc@ignore@level {#1} },
2335
2336   line.end .code:n = { \long\gdef\ztoctoc@line@end {#1} },
2337   page.width .code:n = { \setlength\ztoctoc@page@width{#1} },
2338
2339   leader.type .code:n = { \gdef\ztoctoc@leader@type{#1} },
2340   leader.sep .code:n = { \setlength\ztoctoc@leader@sep {#1} },
2341   leader.raise .code:n = { \setlength\ztoctoc@leader@raise{#1} },
2342   leader.content .code:n = { \setlength\ztoctoc@leader@content{#1} },
2343 }
2344 \NewDocumentCommand{\ztocset}{ m }
2345 {
2346   \ztex_keys_set:nn { ztoc/option }
2347   { #1 }
2348 }
2349 \NewDocumentCommand{\ztocformat}{m+m}
2350 {
```

```
2351     \ztoctoc_all_format_set:nn {#1}{#2}
2352 }
2353 \NewDocumentCommand{\ztoctocgroupinsert}{m+m}
2354 {
2355     \hook_gput_next_code:nn {#1}{#2}
2356 }
2357 \NewDocumentCommand{\ztoctocgroupshow}{}
2358 { \bool_set_true:N \l_ztoctoc_show_hooks_bool }
2359 \NewDocumentCommand{\ztoctocgrouphide}{}
2360 { \bool_set_false:N \l_ztoctoc_show_hooks_bool }
2361
2362 % >> commands to print toc
2363 % global toc interface
2364 \DeclareDocumentCommand{\tableofcontents}{ O{\jobname} }
2365 {
2366     \ztoctoc_save_main_table:n { #1 }
2367     \ztoctoc_table_typeset:Nn \g_ztoctoc_toc_seq {}
2368     \ztoctoc_restore_main_table:n { #1 }
2369 }
2370 \DeclareDocumentCommand{\multicolcontents}{ O{\jobname} m }
2371 {
2372     \ztoctoc_save_main_table:n { #1 }
2373     \begin{multicols}{#2}
2374         \ztoctoc_table_typeset:Nn \g_ztoctoc_toc_seq {}
2375     \end{multicols}
2376     \ztoctoc_restore_main_table:n { #1 }
2377 }
2378 % local toc interface
2379 \NewDocumentCommand{\zlocaltoc}{O{\jobname}mm}
2380 {
2381     \ztoctoc_save_main_table:n { #1 }
2382     \ztoctoc_table_typeset_before:
2383     \edef\zlocaltoc@curext
2384     {
2385         \exp_args:NNe \prop_item:Nn \c_ztoctoc_table_types_prop
2386         {
2387             \prop_if_in:NnTF \c_zsect_level_prop { #2 }
2388             { sect }{ #2 }
2389         }
2390     }
2391     \exp_args:Ne \clist_map_inline:nn { #3 }
2392     {
2393         \ztoctoc_table_filter_byclass:nncc
2394         { #2 }{ ##1 }
2395         { g_ztoctoc_keyval\zlocaltoc@curext _seq }
2396         { g_ztoctoc_local \zlocaltoc@curext _seq }
2397         \seq_use:cn
2398         { g_ztoctoc_local\zlocaltoc@curext _seq }
```

```
2399 { }
2400     \ztoctable_typeset_after:
2401 }
2402 \cs_undefine:N \zlocaltoc@curext
2403 \ztoctable_restore_main_table:n { #1 }
2404 }
2405
2406
2407
2408 % -----
2409 %           list of tables, figures, etc
2410 % -----
2411 % >> special class contents format
2412 \NewDocumentCommand{\ztootherformat}{O{figure}m}
2413 {
2414     \prop_if_in:NnTF \c_ztoctable_special_level_prop { #1 }
2415     {
2416         \exp_args:Nne \ztex_edit_instance:nnn
2417         { toc }{ ztoc/#1 }{#2}
2418     }
2419     \ztex_msg_set:nn {ztoc@instancespecial@nonexist}
2420     { Instance~'ztoc/#1'~of~type~'ztextoc'~do~NOT~exist. }
2421     \ztex_msg_error:n {ztoc@instancespecial@nonexist}
2422 }
2423 }
2424
2425 % >> print contents
2426 \DeclareDocumentCommand{\listoffigures} {}
2427 {
2428     \ztoctable_typeset:Nn \g_ztoc_lof_seq
2429     {}
2430 }
2431 \DeclareDocumentCommand{\listoftables} {}
2432 {
2433     \ztoctable_typeset:Nn \g_ztoc_lot_seq
2434     {}
2435 }
2436 \DeclareDocumentCommand{\listoftheorems} {}
2437 {
2438     \ztoctable_typeset:Nn \g_ztoc_lom_seq
2439     {}
2440 }
2441 \DeclareDocumentCommand{\listoflistings} {}
2442 {
2443     \ztoctable_typeset:Nn \g_ztoc_lol_seq
2444     {}
2445 }
2446 % NOTE: package 'algorithm2e' define '\listofalgorithms'.
```

```

2447 \ztx_hook_preamble_last:n
2448 {
2449   \DeclareDocumentCommand{\listofalgorithms}{}
2450   {
2451     \ztoc_table_typeset:Nn \g_ztoc_loa_seq
2452     {}
2453   }
2454 }
2455 % NOTE: make this change to command name
2456 %       according to 'glossaries' package.
2457 \DeclareDocumentCommand{\printglossaries}{}
2458 {
2459   \ztoc_table_typeset:Nn \g_ztoc_log_seq
2460   {}
2461 }
2462 \DeclareCommandCopy{\listofglossaries}
2463 {\printglossaries}
2464
2465
2466
2467 % -----
2468 %           section title interface
2469 % -----
2470 % ==> mark interface
2471 % maker class setup
2472 \cs_new_protected:Npn \zsect_mark_new_class_safe:nn #1#2
2473 {%
2474   #1:bool; #2:class
2475   \seq_if_in:NnTF \g__mark_classes_seq { #2 }
2476   {
2477     \ztx_msg_set:nn { mark-override }
2478     { mark-class:'#2'~already~exists,~you~can~NOT~override~it }
2479     \ztx_msg_error:n { mark-override }
2480   }%
2481   \mark_new_class:n { #2 }
2482   \bool_if:nT { #1 }
2483   {
2484     \mark_new_class:n { #2-nonempty }
2485   }
2486 }
2487 \zsect_mark_new_class_safe:nn { \c_false_bool } ztex-1st
2488 \zsect_mark_new_class_safe:nn { \c_false_bool } ztex-left
2489 \zsect_mark_new_class_safe:nn { \c_true_bool } ztex-right
2490 \zsect_mark_new_class_safe:nn { \c_false_bool } ztex-4th
2491
2492 % marker form
2493 \tl_new:N \g__zsect_marker_form_tl
2494 \tl_gset:Nn \g__zsect_marker_form_tl

```

```

2495 { \zsecname }
2496 \cs_new:Npn \zsect_marker_form:n #1
2497 {
2498     \tl_gset:Nn \g__zsect_marker_form_tl
2499     { #1 }
2500 }
2501 \cs_generate_variant:Nn \zsect_marker_form:n
2502 { o, e }
2503
2504 % insert mark
2505 \cs_new_protected:Npn \zsect_mark_insert:nn #1#2
2506 {
2507     \exp_args:Ne \int_case:nn { \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#1} }
2508     {
2509         {1}{ \mark_insert:nn { ztex-1st } {#2} }
2510         {2}{ \mark_insert:nn { ztex-left } {#2} }
2511         {3}{ \zsect_right_mark_insert:n {#2} }
2512         {4}{ \mark_insert:nn { ztex-4th } {#2} }
2513     }
2514     \clist_if_in:NnT \g__zsect_mark_user_clist {#1}
2515     {
2516         \zsect_mark_user_insert:nn { #1 }{ #2 }
2517     }
2518 }
2519 \cs_new_protected:Npn \zsect_mark_user_insert:nn #1#2
2520 {
2521     \mark_insert:nn { ztex-user-#1}{#2}
2522     \tl_if_empty:oF {#2}
2523     {
2524         \mark_insert:nn { ztex-user-#1-nonempty}{#2}
2525     }
2526 }
2527 \cs_new_protected:Npn \zsect_right_mark_insert:n #1
2528 {
2529     \mark_insert:nn { ztex-right}{#1}
2530     \tl_if_empty:oF {#1}
2531     {
2532         \mark_insert:nn { ztex-right-nonempty}{#1}
2533     }
2534 }
2535 \cs_new_protected:Npn \zsect_markclass_lower_empty:n #1
2536 {
2537     \prop_map_inline:Nn \c_zsect_level_prop
2538     {
2539         % NOTE:only have 4 mark class at now.
2540         \int_compare:nT { ##2 > 4 }
2541         { \prop_map_break: }
2542         \int_compare:nNnT { ##2 } >

```

2543 { \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#1} }

2544 { \zsect_mark_insert:nn {##1}{}} }

2545 }

2546 }

2547 \cs_generate_variant:Nn \zsect_mark_insert:nn

2548 { Vn, ee }

2549 \cs_generate_variant:Nn \zsect_markclass_lower_empty:n

2550 { V, o, e }

2551 \cs_new:Npn __zsect_ltx_mark_end:

2552 { \if@nobreak\ifvmode\nobreak\fi\fi }

2553

2554 % user mark interface

2555 \NewDocumentCommand{\zsectmarkform}{m}

2556 {

2557 \zsect_marker_form:n { #1 }

2558 }

2559 \onlyin preamble\zsectmarkform

2560 \NewDocumentCommand{\zsectmarkinsert}{mm}

2561 {

2562 \zsect_mark_insert:nn {#1}{#2}

2563 }

2564 \DeclareDocumentCommand{\markright}{m}

2565 {

2566 \zsect_right_mark_insert:n {#1}

2567 __zsect_ltx_mark_end:

2568 }

2569 \DeclareDocumentCommand{\markboth}{mm}

2570 {

2571 \mark_insert:nn { ztex-left } {#1}

2572 \zsect_right_mark_insert:n {#2}

2573 __zsect_ltx_mark_end:

2574 }

2575 \IfClassLoadedTF{book}

2576 {

2577 \DeclareDocumentCommand{\chaptermark}{m}

2578 { \zsect_mark_insert:nn {chapter}{#1} }

2579 \DeclareDocumentCommand{\sectionmark}{m}

2580 { \zsect_mark_insert:nn {section}{#1} }

2581 }{

2582 \DeclareDocumentCommand{\sectionmark}{m}

2583 { \zsect_mark_insert:nn {section}{#1} }

2584 \DeclareDocumentCommand{\subsectionmark}{m}

2585 { \zsect_mark_insert:nn {subsection}{#1} }

2586 }

2587 \cs_new_protected:Npn \zsect_robust_left_mark:

2588 { \mark_use_first:nn {page}{ ztex-left } }

2589 \cs_new_protected:Npn \zsect_robust_right_mark:

2590 {

330

330
256
256

```
2591 \mark_if_eq:nnnnTF {page}{ztex-right-nonempty}{top}{first}
2592 {
2593     \langle \langl\mbox{empty}\rangle\rangle
2594     \ztex_msg_warn:n { right-mark-empty }
2595 }{ \mark_use_first:nn {page}{ztex-right-nonempty} }
2596 }
2597 \cs_set:Npn \leftmark { \mark_use_last:nn {page}{ztex-left} }
2598 \cs_set:Npn \rightmark { \mark_use_first:nn {page}{ztex-right} }
2599 \cs_set_eq:NN \ztexleftmark \zsect_robust_left_mark:
2600 \cs_set_eq:NN \ztexrightmark \zsect_robust_right_mark:
2601 \cs_set_eq:NN \robustleftmark \zsect_robust_left_mark:
2602 \cs_set_eq:NN \robustrightmark \zsect_robust_right_mark:
2603 \ztex_msg_set:nn { right-mark-empty }
2604 { right~mark~is~empty~at~page:\thepage. }
2605
2606
2607 % ==> title interface (title = num + name)
2608 \ztex_new_templatetype:nn {sect}{4}
2609 \ztex_declare_template_interface:nnnn {sect}{default}{4}
2610 {
2611     type          : tokenlist,
2612     hang          : boolean   = { false },
2613     break         : tokenlist,
2614     pagestyle     : tokenlist,
2615     afterindent   : boolean   = { false },
2616
2617     space.before  : skip,
2618     space.after   : skip,
2619     space.left    : length,
2620
2621     title.inline  : boolean   = { false },
2622     title.format   : tokenlist,
2623     title.format+  : tokenlist = { },
2624     title.before   : tokenlist = { },
2625     title.after    : tokenlist = { \par },
2626
2627     name.sep      : length   = { Opt },
2628     name.before   : tokenlist = { },
2629     name.after    : tokenlist = { },
2630     name.format   : tokenlist = { },
2631     name.format+  : tokenlist = { },
2632
2633     num           : tokenlist = { },
2634     num.show      : boolean   = { true },
2635     num.sep       : length,
2636     num.with      : tokenlist = { },
2637     num.format    : tokenlist = { },
2638     num.format+   : tokenlist = { },
```

```
2639 num.before      : tokenlist = { },
2640 num.after       : tokenlist = { },
2641
2642 format.num      : tokenlist = \KeyValue { num.format },
2643 format.num+     : tokenlist = \KeyValue { num.format+ },
2644 format.name     : tokenlist = \KeyValue { name.format },
2645 format.name+    : tokenlist = \KeyValue { name.format+ },
2646 format.title    : tokenlist = \KeyValue { title.format },
2647 format.title+   : tokenlist = \KeyValue { title.format+ },
2648
2649 explicit        : boolean = { false },
2650 code            : tokenlist = { },
2651
2652 bookmark.num    : boolean = false,
2653 bookmark.before : tokenlist,
2654 bookmark.after  : tokenlist,
2655 bookmark.cmd    : function{1} = #1,
2656 }
2657 \ztx_declare_template_code:nnnnn {sect}{default}{4}
2658 {
2659 type             = \l_zsect_title_type_tl,
2660 hang             = \l_zsect_title_hang_bool,      % TODO: implement it !
2661 break            = \l_zsect_title_break_tl,      % TODO: implement it !
2662 pagestyle        = \l_zsect_title_pagestyle_tl,
2663 afterindent     = \l_zsect_title_afterindent_bool,
2664
2665 space.before    = \l_zsect_title_spbf_skip,
2666 space.after     = \l_zsect_title_spaf_skip,
2667 space.left      = \l_zsect_title_left_dim,
2668
2669 format.num      = \l_zsect_title_num_format_tl,
2670 format.num+     = \l_zsect_title_num_format_p_tl,
2671 format.name     = \l_zsect_title_name_format_tl,
2672 format.name+    = \l_zsect_title_name_format_p_tl,
2673 format.title    = \l_zsect_title_format_tl,
2674 format.title+   = \l_zsect_title_format_p_tl,
2675
2676 title.inline    = \l_zsect_title_inline_bool,
2677 title.format    = \l_zsect_title_format_tl,
2678 title.format+   = \l_zsect_title_format_p_tl,
2679 title.before     = \l_zsect_title_before_tl,
2680 title.after      = \l_zsect_title_after_tl,
2681
2682 name.sep        = \l_zsect_title_name_sep_dim,
2683 name.format     = \l_zsect_title_name_format_tl,
2684 name.format+    = \l_zsect_title_name_format_p_tl,
2685 name.before     = \l_zsect_title_name_before_tl,
2686 name.after      = \l_zsect_title_name_after_tl,
```

```
2687  
2688     num          = \l__zsect_title_num_tl,  
2689     num.show      = \l__zsect_title_num_show_bool,  
2690     num.sep       = \l__zsect_title_num_sep_dim,  
2691     num.with      = \l__zsect_title_num_width_tl, % TODO: implement it !  
2692     num.format    = \l__zsect_title_num_format_tl,  
2693     num.format+   = \l__zsect_title_num_format_p_tl,  
2694     num.before    = \l__zsect_title_num_before_tl,  
2695     num.after     = \l__zsect_title_num_after_tl,  
2696  
2697     explicit     = \l__zsect_title_explicit_bool,  
2698     code          = \l__zsect_title_code_tl,  
2699  
2700     bookmark.num  = \l__zsect_title_bookmark_num_bool,  
2701     bookmark.before = \l__zsect_title_bookmark_before_tl,  
2702     bookmark.after  = \l__zsect_title_bookmark_after_tl,  
2703     bookmark.cmd   = \l__zsect_title_bookmark_cmd:n,  
2704 }  
2705 % Instance args spec:  
2706 % #1: class name  
2707 % #2: bool:\c_true_bool(numberless)|\c_false_bool;  
2708 % #3: toc-content  
2709 % #4: sec-content  
2710 % NOTE:  
2711 % 1. sectioning hooks will be added by 'lthooks.dtx'.  
2712 % 2. '\refstepcounter' can NOT be inside a group, and  
2713 %     should be after '\__zsect_title_pagespec_before:'.  
2714 \group_begin:  
2715     \AssignTemplateKeys  
2716     \__zsect_title_pagespec_before:  
2717 \group_end:  
2718 \__zsect_title_cnt_refstep:nn { #2 }{ #1 }  
2719 \group_begin:  
2720     \AssignTemplateKeys  
2721     \__zsec_public_macro_setup:nnnn  
2722     { #1 }{ #2 }{ #3 }{ #4 }  
2723     % start typesetting sec title:  
2724     \exp_args:Nno \__zsect_mark_update:nn  
2725     { #1 }{ \g__zsect_marker_form_tl }  
2726     \__zsect_title_typeset:nnnn { #1 }{ #2 }{ #3 }{ #4 }  
2727     \__zsect_title_pagespec_after:  
2728     \group_insert_after:N \g__zsect_after_group_tl  
2729 \group_end:  
2730 \tl_gclear:N \g__zsect_after_group_tl  
2731 }  
2732  
2733  
2734 % ---> inner components of title below <----
```

```

2735 % setup sec title alias
2736 \cs_new:Nn \__zsec_public_macro_setup:nnnn
2737 {
2738     % alias for internal usage:
2739     \edef\zsect@num
2740     {
2741         \tl_if_empty:NTF \l__zsect_title_num_tl
2742             { \cs:w the#1 \cs_end: }
2743             { \l__zsect_title_num_tl }
2744     }
2745     \edef\zsect@tocnum {\cs:w the #1 \cs_end:}
2746     \edef\zsect@tochnum
2747     {
2748         \ztexhyperTF
2749             { \cs:w theH#1 \cs_end: }
2750             { \cs:w the #1 \cs_end: }
2751     }
2752     % alias for users' interface:
2753     \cs_set_nopar:Npn \zsecclass { #1 }
2754     \cs_set_nopar:Npn \zsecname { #4 }
2755     \cs_set_nopar:Npn \zsecnum { \zsect@num }
2756     \cs_set_nopar:Npn \zsecttocnum { \zsect@tocnum }
2757     \cs_set_nopar:Npn \zsecttocHnum { \zsect@tochnum }
2758 }
2759 \cs_new:Npn \__zsect_title_typeset:nnnn #1#2#3#4
2760 {
2761     \bool_if:NTF \l__zsect_title_explicit_bool
2762     {
2763         \l__zsect_title_code_tl
2764     }
2765     \bool_if:nF { #2 }
2766     {
2767         % 1. set '\Hy@pdfstring' true to support command '\texorpdfstring';
2768         % 2. non-empty toc name(#1) comes before the sec name(#2);
2769         % 3. command or math shift may occur in '#1'(i.e. toc name), thus
2770         %     '\texorpdfstring' need to work well in toc name.
2771         \__zsect_bookmark_update:nnn { #1 }{ #3 }{ #4 }
2772         \__zsect_title_toc_add:nnn { #1 }{ #3 }{ #4 }
2773     }
2774     \__zsect_title_space_before:
2775     \__zsect_title_space_left:
2776     \group_begin:
2777         \__zsect_title_body:nnn
2778             { #1 }{ #2 }{ #4 }
2779     \group_end:
2780         \__zsect_title_space_after:
2781     }
2782 }

```

```
2783 \cs_new:Npn \__zsect_mark_update:nn #1#2          2783
2784 {
2785     \zsect_mark_insert:nn { #1 }{ #2 }
2786     % \zsect_markclass_lower_empty:n { #1 }
2787 }
2788 \cs_new:Npn \__zsect_bookmark_update:nnn #1#2#3      2788
2789 {
2790     \bool_if:NT \g_ztex_hyperref_bool
2791     {
2792         \group_begin:
2793         \Hy@pdfstringtrue
2794         % NOTE: do NOT apply '\zsect_unexpand_protect:'
2795         %       to command '\pdfbookmark'.
2796         \zsect_unexpand_protect:
2797         \xdef\zsect@temp@a
2798         {
2799             \__zsect_title_bookmark_cmd:n
2800             {
2801                 \tl_if_empty:nTF {#2}{#3}{#2}
2802             }
2803         }
2804         \zsect_restore_protect:
2805         \exp_after:wN \__zsect_title_bookmark_add:nn
2806         \exp_after:wN { \zsect@temp@a }{ #1 }
2807         \group_end:
2808         \cs_undefine:N \zsect@temp@a
2809     }
2810 }
2811 % -----
2812 \cs_new:Npn \__zsect_title_cnt_refstep:nn #1#2      2812
2813 {
2814     \bool_if:nTF { #1 }
2815     { \stepcounter{#2} }
2816     { \refstepcounter{#2} }
2817 }
2818 \cs_new:Npn \__zsect_title_bookmark_add:nn #1#2      2818
2819 {%
2820     #2:class; #1:can only have valid pdfstring !!!
2821     \zsect_bookmark_add:eee
2822     {
2823         \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop
2824         { #2 }
2825     }{
2826         \l__zsect_title_bookmark_before_tl
2827         \bool_if:NT \l__zsect_title_bookmark_num_bool
2828         { \zsect@tocnum\_ }
2829         \exp_not:n { #1 }
2830         \l__zsect_title_bookmark_after_tl
2831     }
2832 }
```

```
2831 { #2.\zsect@tocHnum }
2832 }
2833 % page spec
2834 \cs_new:Npn \__zsect_title_pagespec_before:
2835 {
2836     \bool_if:NF \l__zsect_title_explicit_bool
2837     {
2838         \__zsect_title_type_spec:nn { page, top }
2839         { \newpage\hskip{0pt} }
2840         \tl_if_empty:NF \l__zsect_title_pagestyle_tl
2841         {
2842             \exp_args:No \thispagestyle
2843             { \l__zsect_title_pagestyle_tl }
2844         }
2845     }
2846 }
2847 \cs_new:Npn \__zsect_title_pagespec_after:
2848 {
2849     \bool_if:NF \l__zsect_title_explicit_bool
2850     {
2851         \__zsect_title_type_spec:nn { page }
2852         { \hskip{0pt}\newpage }
2853     }
2854 }
2855 \cs_new:Npn \__zsect_title_type_spec:nn #1#2
2856 {
2857     \exp_args:Nne \clist_if_in:nnT { #1 }
2858     { \l__zsect_title_type_tl }
2859     { #2 }
2860 }
2861 % space spec
2862 \cs_new:Nn \__zsect_title_space_before:
2863 {
2864     \exp_args:Nne \clist_if_in:nnTF {page, top}{\l__zsect_title_type_tl}
2865     { \vskip\l__zsect_title_spbf_skip\relax }
2866     {
2867         \if@noskipsec \leavevmode \fi \par
2868         \zsect@dim@b \l__zsect_title_spbf_skip\relax
2869         \ifdim \zsect@dim@b < \z@
2870             \zsect@dim@b -\zsect@dim@b\relax
2871         \fi
2872         \if@nobreak
2873             \everypar{}
2874         \else
2875             \addpenalty \secpenalty
2876             \addvspace \zsect@dim@b
2877         \fi
2878 }
```

```
2879 }
2880 \tl_gclear_new:N \g__zsect_after_group_tl
2881 \cs_new:Nn \__zsect_title_space_after:
2882 {
2883     \bool_if:NTF \l__zsect_title_inline_bool
2884         { \hskip \l__zsect_title_spaf_skip\relax }
2885     {
2886         \vskip \l__zsect_title_spaf_skip\relax
2887         \bool_if:NTF \l__zsect_title_afterindent_bool
2888             {
2889                 \tl_gset:Nn \g__zsect_after_group_tl
2890                 {\@afterindenttrue }
2891             }{
2892                 \tl_gset:Nn \g__zsect_after_group_tl
2893                 {\@afterindentfalse}
2894             }
2895         \tl_gput_right:Nn \g__zsect_after_group_tl
2896             {\@afterheading }
2897     }
2898 }
2899 \cs_new:Nn \__zsect_title_space_left:
2900 {
2901     \noindent\hspace*{\l__zsect_title_left_dim}
2902 }
2903 % title body
2904 \cs_new:Npn \__zsect_title_body:nnn #1#2#3
2905 {%
2906     #1: class; #2: bool; #3: name
2907     \l__zsect_title_format_tl
2908     \l__zsect_title_format_p_tl
2909     \l__zsect_title_before_tl
2910     \bool_if:nT {#2}
2911         { \bool_set_false:N \l__zsect_title_num_show_bool }
2912     \bool_lazy_all:nT
2913         {
2914             { \l__zsect_title_num_show_bool }
2915             {
2916                 \int_compare_p:nNn
2917                     { \number\c@secnumdepth + 1 }
2918                     >
2919                     { \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#1} }
2920             }{
2921                 {
2922                     \l__zsect_title_num_format_tl
2923                     \l__zsect_title_num_format_p_tl
2924                     {
2925                         \l__zsect_title_num_before_tl
2926                         \zsect@num
```

```
2927     \l__zsect_title_num_after_tl  
2928     }  
2929     }  
2930     \hskip \l__zsect_title_num_sep_dim\relax  
2931     }  
2932 {  
2933     \l__zsect_title_name_format_tl  
2934     \l__zsect_title_name_format_p_tl  
2935     {  
2936         \l__zsect_title_name_before_tl  
2937         #3  
2938         \l__zsect_title_name_after_tl  
2939     }  
2940 }  
2941 \hskip \l__zsect_title_name_sep_dim\relax  
2942 \l__zsect_title_after_tl  
2943 }  
2944 % --->    inner components of title above  <----  
2945  
2946  
2947 % ==> define title  
2948 \cs_new:Npn \zsect_define_title:Nnn #1#2#3  
2949 {  
2950     % #1:cmd; #2:style; #3:keyval  
2951     % setup instance  
2952     \zcnt_safe_new:ee { \cs_to_str:N #1 }{}  
2953     \exp_args:Ne \__zsect_setup_instance:nn  
2954     { \cs_to_str:N #1 @#2 }{ #3 }  
2955     % TODO: check if instance valid:  
2956     % \edef\valid@sect@instance  
2957     % {  
2958     %     \zsect_instance_set_fallback:nn  
2959     %     {#1}  
2960     %     {#2}  
2961     % }  
2962     % use instance:  
2963     \DeclareDocumentCommand{ #1 }{sO{}}  
2964     {  
2965         \IfBooleanTF{##1}  
2966         {  
2967             \exp_args:Neee \ztex_use_instance:nn {sect}  
2968             { \cs_to_str:N #1 @\g__zsect_title_style_tl-numberless }  
2969             { \cs_to_str:N #1 }  
2970             { \c_true_bool }  
2971             { ##2 }{ ##3 }  
2972         }  
2973         \exp_args:Neee \ztex_use_instance:nn {sect}  
2974         { \cs_to_str:N #1 @\g__zsect_title_style_tl }  
2975         { \cs_to_str:N #1 }
```

```

2975     { \c_false_bool }
2976     { ##2 }{ ##3 }
2977   }
2978 }
2979 }
2980 \cs_new:Npn \zsect_instance_set_fallback:nn #1#2
2981 {
2982   \IfInstanceExistsTF{#1}
2983   { #1 }
2984   { #2 }
2985 }
2986 \cs_generate_variant:Nn \zsect_define_title:Nnn
2987 { No, Ne, c, co, ce }
2988 \cs_new_protected:Npn \_zsect_setup_instance:nn #1#2
2989 {
2990   \ztex_declare_instance:nnnn
2991   { sect }{ #1 }
2992   { default }{ #2 }
2993   \ztex_declare_instance_copy:nnn
2994   { sect }
2995   { #1-numberless }
2996   { #1 }
2997 }
2998 \zsect_define_title:Nnn \part { ltx }
2999 {
3000   type      = page,
3001   pagestyle = empty,
3002   space.before = 0pt \@plus .7fill,
3003   space.after = 0pt \@plus 1fill,
3004   title.format = \huge\bfseries\centering,
3005   num       = \Roman{part}\par,
3006   num.before = {PART~},
3007   num.sep    = 0pt,
3008 }
3009 \zsect_define_title:Nnn \chapter { ltx }
3010 {
3011   type      = top,
3012   pagestyle = plain,
3013   space.before = 50pt,
3014   space.after = 40pt,
3015   title.format = \normalfont\huge\bfseries\centering,
3016   num       = \Roman{chapter},
3017   num.before = {CHAP~},
3018   num.sep    = 15pt,
3019 }
3020 \zsect_define_title:Nnn \section { ltx }
3021 {
3022   type      = normal,

```

```
3023     space.left    = 0pt,
3024     space.before  = -3.5ex \oplus -1ex \ominus -.2ex,
3025     space.after   = 2.3ex \oplus .2ex,
3026     title.format  = \normalfont\Large\bfseries,
3027     num.sep      = 18pt,
3028 }
3029 \zsect_define_title:Nnn \subsection { ltx }
3030 {
3031     type        = normal,
3032     space.left  = 0pt,
3033     space.before = -3.25ex \oplus -1ex \ominus -.2ex,
3034     space.after  = 1.5ex \oplus .2ex,
3035     title.format = \normalfont\large\bfseries,
3036     num.sep     = 15pt,
3037 }
3038 \zsect_define_title:Nnn \subsubsection { ltx }
3039 {
3040     type        = normal,
3041     space.left  = 0pt,
3042     space.before = -3.25ex \oplus -1ex \ominus -.2ex,
3043     space.after  = 1.5ex \oplus .2ex,
3044     title.format = \normalfont\normalsize\bfseries,
3045     num.sep     = 13pt,
3046 }
3047 \zsect_define_title:Nnn \paragraph { ltx }
3048 {
3049     type        = normal,
3050     title.inline = true,
3051     title.after  = ,
3052     space.left  = 0pt,
3053     space.before = 3.25ex \oplus 1ex \ominus .2ex,
3054     space.after  = -1em,
3055     title.format = \normalfont\normalsize\bfseries,
3056     num.show    = false,
3057     name.sep   = 18pt,
3058 }
3059 \zsect_define_title:Nnn \ subparagraph { ltx }
3060 {
3061     type        = normal,
3062     title.inline = true,
3063     title.after  = ,
3064     space.left  = 18pt,
3065     space.before = 3.25ex \oplus 1ex \ominus .2ex,
3066     space.after  = -1em,
3067     title.format = \normalfont\normalsize\bfseries,
3068     num.show    = false,
3069     name.sep   = 19pt,
3070 }
```

```
3071 \NewDocumentCommand{\zsecdefine}{mmm}
3072 {
3073     \zsect_define_title:Nnn #1
3074     { #2 }{ #3 }
3075 }
3076
3077
3078 % ==> custom interface for user
3079 % sec title style
3080 \NewDocumentCommand{\zsecttitlestyle}{m}
3081 {
3082     \tl_gset:Nn \g__zsect_title_style_tl
3083     { #1 }
3084 }
3085 \onlypreamble\zsecttitlestyle
3086
3087 % sec title format
3088 \NewDocumentCommand{\zsecformat}{s O{ltx} m +m}
3089 {
3090     \clist_map_inline:nn { #3 }
3091     {
3092         \edef\zsect@tmp@instance@name
3093         {
3094             \cs_to_str:N ##1 @#2
3095             \IfBooleanT{#1}{-numberless}
3096         }
3097         \IfInstanceExistsTF {ztexsect}
3098         { \zsect@tmp@instance@name }
3099         {
3100             \exp_args:Nne \ztex_edit_instance:nnn
3101             { sect }
3102             { \zsect@tmp@instance@name }
3103             { #4 }
3104         }{
3105             \ztex_msg_set:nn {zsect@instance@nonexist}
3106             {
3107                 Instance~'\zsect@tmp@instance@name'~of~
3108                 TemplateType~'ztexsect'~does~NOT~exist.
3109             }
3110             \ztex_msg_error:n {zsect@instance@nonexist}
3111         }
3112     }
3113     \cs_undefine:N \zsect@tmp@instance@name
3114 }
3115
3116 % template defaults & one-time title
3117 \NewDocumentCommand{\zsecTemplateDefaultsEdit}{m}
3118 {
```

```
3119 \ztex_edit_template_defaults:nnn
3120   { sect }{ default }{ #1 }
3121 }
3122 \cs_new_protected:Npn \zsect_once_title:nnnnn #1#2#3#4#5
3123 {
3124   \ztex_use_template:nnn { sect }
3125   { default }{ #1 }
3126   { #2 }{ #3 }{ #4 }{ #5 }
3127 }
3128 \cs_generate_variant:Nn \zsect_once_title:nnnnn
3129   { no, ne, ooooo, eeeee }
3130 \NewDocumentCommand{\zsecttitleOnce}{smmO{}m}
3131 {
3132   \zsect_once_title:nnnnn
3133   { #3 } % keyval settings
3134   { #2 } % class
3135   { \IfBooleanTF{#1}{\c_true_bool}{\c_false_bool} }
3136   { #4 } % toc content
3137   { #5 } % sec content
3138 }
```

10.3.8 sclist

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.sclist.tex}                                1
2 {2025/06/21}{\ztx@versi@n}                                         2
3 {cmd~module~for~ztx}                                                 3
4
5
6 %%%%      semicolon list interface for ztex      %%%%
7 % NOTE: the purpose of the 'sclist' module is to          7
8 %       support extensibility for semicolon list.          8
9 % REF: https://github.com/latex3/latex3/blob/develop/l3kernel/l3clist.dtx 9
10 % ==> scan marks, sclist map break                         10
11 \scan_new:N \s__sclist_mark                                         11
12 \scan_new:N \s__sclist_stop                                         12
13 \cs_new:Npn \__sclist_use_none_delimit_by_s_mark:w #1 \s__sclist_mark {} 13
14 \cs_new:Npn \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w #1 \s__sclist_stop {} 14
15 \cs_new:Npn \__sclist_use_i_delimit_by_s_stop:nw #1 #2 \s__sclist_stop {#1} 15
16 \cs_new_protected:Npn \__sclist_tmp:w {}                           16
17
18
19 % ==> '\__sclist_sanitize:n' and '\sclist_if_empty:n(N)(pTF)'          19
20 \prg_new_eq_conditional:NNn \sclist_if_empty:N \tl_if_empty:N           20
21 { p , T , F , TF }                                                 21
22 \prg_new_eq_conditional:NNn \sclist_if_empty:c \tl_if_empty:c           22
23 { p , T , F , TF }                                                 23
24 \prg_new_conditional:Npnn \sclist_if_empty:n #1 { p , T , F , TF }     24
25 {
26     \__sclist_if_empty_n:w ? #1
27     ; \s__sclist_mark \prg_return_false:                            26
28     ; \s__sclist_mark \prg_return_true:                            27
29     \s__sclist_stop                                              28
30 }
31 \cs_new:Npn \__sclist_if_empty_n:w #1 ,                           31
32 {
33     \tl_if_empty:oTF { \use_none:nn #1 ? }                          32
34     { \__sclist_if_empty_n:w ? }                                     33
35     { \__sclist_if_empty_n:wNw }                                    34
36 }
37 \cs_new:Npn \__sclist_if_empty_n:wNw #1 \s__sclist_mark #2#3 \s__sclist_stop {#2} 35
38 \cs_new:Npn \__sclist_trim_next:w #1 ;                           36
39 {
40     \tl_if_empty:oTF { \use_none:nn #1 ? }                          37
41     { \__sclist_trim_next:w \prg_do_nothing: }                      38
42     { \tl_trim_spaces_apply:ON {#1} \exp_end: }                     39
43 }
44 \cs_new:Npn \__sclist_sanitize:n #1                               40
45 {
46     \exp_after:wN \__sclist_sanitize:Nn \exp_after:wN \c_empty_tl 41
47 }
```

```
47 \exp:w \__sclist_trim_next:w \prg_do_nothing:
48 #1 ; \s__sclist_stop \prg_break: ; \prg_break_point:
49 }
50 \cs_new:Npn \__sclist_sanitize:Nn #1#2
51 {
52     \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w #2 \s__sclist_stop
53     #1 \__sclist_wrap_item:w #2 ;
54     \exp_after:wN \__sclist_sanitize:Nn \exp_after:wN ;
55     \exp:w \__sclist_trim_next:w \prg_do_nothing:
56 }
57 \prg_new_conditional:Npnn \__sclist_if_wrap:n #1 { TF }
58 {
59     \tl_if_empty:oTF
60     {
61         \__sclist_if_wrap:w
62         \s__sclist_mark ? #1 ~ \s__sclist_mark ? ~ #1
63         \s__sclist_mark ; ~ \s__sclist_mark #1 ;
64     }
65     {
66         \tl_if_head_is_group:nTF { #1 { } }
67         {
68             \tl_if_empty:nTF {#1}
69             {
70                 \prg_return_true:
71             }
72             {
73                 \tl_if_empty:oTF { \use_none:n #1}
74                 {
75                     \prg_return_true:
76                     {
77                         \prg_return_false:
78                     }
79                 }
80             }
81         }
82     }
83
84
85 % ==> '\sclist_new:N' and '\sclist_(g)set:Nn'
86 \cs_new_eq:NN \sclist_new:N \tl_new:N
87 \cs_new_eq:NN \sclist_new:c \tl_new:c
88 \cs_new_eq:NN \sclist_set_eq:NN \tl_set_eq:NN
89 \cs_new_eq:NN \sclist_set_eq:Nc \tl_set_eq:Nc
90 \cs_new_eq:NN \sclist_set_eq:cN \tl_set_eq:cN
91 \cs_new_eq:NN \sclist_set_eq:cc \tl_set_eq:cc
92 \cs_new_eq:NN \sclist_gset_eq:NN \tl_gset_eq:NN
93 \cs_new_eq:NN \sclist_gset_eq:Nc \tl_gset_eq:Nc
94 \cs_new_eq:NN \sclist_gset_eq:cN \tl_gset_eq:cN
```

```

95 \cs_new_eq:NN \scclist_gset_eq:cc \tl_gset_eq:cc          95
96 \cs_new_protected:Npn \scclist_const:Nn #1#2           96
97 { \tl_const:Ne #1 { \scclist_sanitize:n [#2] } }        97
98 \cs_new_protected:Npn \scclist_set:Nn #1#2            98
99 { \__kernel_tl_set:Nx #1 { \scclist_sanitize:n [#2] } } 99
100 \cs_new_protected:Npn \scclist_gset:Nn #1#2          100
101 { \__kernel_tl_gset:Nx #1 { \scclist_sanitize:n [#2] } } 101
102 \cs_generate_variant:Nn \scclist_const:Nn { Ne , c , ce } 102
103 \cs_generate_variant:Nn \scclist_const:Nn { Nx , cx }      103
104 \cs_generate_variant:Nn \scclist_set:Nn { NV , Ne , c , cV , ce } 104
105 \cs_generate_variant:Nn \scclist_set:Nn { No , Nx , co , cx } 105
106 \cs_generate_variant:Nn \scclist_gset:Nn { NV , Ne , c , cV , ce } 106
107 \cs_generate_variant:Nn \scclist_gset:Nn { No , Nx , co , cx } 107
108 \cs_new_eq:NN \scclist_clear:N \tl_clear:N             108
109 \cs_new_eq:NN \scclist_clear:c \tl_clear:c            109
110 \cs_new_eq:NN \scclist_gclear:N \tl_gclear:N           110
111 \cs_new_eq:NN \scclist_gclear:c \tl_gclear:c          111
112 \cs_new_eq:NN \scclist_clear_new:N \tl_clear_new:N    112
113 \cs_new_eq:NN \scclist_clear_new:c \tl_clear_new:c    113
114 \cs_new_eq:NN \scclist_gclear_new:N \tl_gclear_new:N   114
115 \cs_new_eq:NN \scclist_gclear_new:c \tl_gclear_new:c   115
116
117
118
119 % ==> '\scclist_map_function:NN' and '\scclist_map_function:nN'
120 \cs_new:Npn \scclist_map_function:NN #1#2             119
121 {
122     \scclist_if_empty:NF #1
123     {
124         \exp_after:wN \__scclist_map_function:Nw \exp_after:wN #2 #1 ;
125         \s__scclist_stop ; \s__scclist_stop ; \s__scclist_stop ; \s__scclist_stop ;
126         \s__scclist_stop ; \s__scclist_stop ; \s__scclist_stop ; \s__scclist_stop ;
127         \prg_break_point:Nn \scclist_map_break: { }
128     }
129 }
130 \cs_new:Npn \__scclist_map_function:Nw #1 #2; #3; #4; #5; #6; #7; #8; #9; 130
131 {
132     \__scclist_use_none_delimit_by_s_stop:w
133     #9 \__scclist_map_function_end:w \s__scclist_stop
134     #1 {[#2]} #1 {[#3]} #1 {[#4]} #1 {[#5]} #1 {[#6]} #1 {[#7]} #1 {[#8]} #1 {[#9]} 134
135     \__scclist_map_function:Nw #1
136 }
137 \cs_new:Npn \__scclist_map_function_end:w \s__scclist_stop #1#2          137
138 {
139     \__scclist_use_none_delimit_by_s_stop:w #2 \scclist_map_break: \s__scclist_stop
140     #1 {[#2]}
141     \__scclist_map_function_end:w \s__scclist_stop
142 }

```

```

143 \cs_generate_variant:Nn \sclist_map_function:NN { c }
144 \cs_new:Npn \sclist_map_function:nN #1#2
145 {
146     \exp_after:wN \__sclist_map_function_n:Nn \exp_after:wN #2
147     \exp:w \__sclist_trim_next:w \prg_do_nothing: #1 ;
148     \s__sclist_stop \sclist_map_break: ;
149     \prg_break_point:Nn \sclist_map_break: { }
150 }
151 \cs_new:Npn \__sclist_map_function_n:Nn #1 #2
152 {
153     \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w #2 \s__sclist_stop
154     \__sclist_map_unbrace:wn #2 ; #1
155     \exp_after:wN \__sclist_map_function_n:Nn \exp_after:wN #1
156     \exp:w \__sclist_trim_next:w \prg_do_nothing:
157 }
158 \cs_new:Npn \__sclist_map_unbrace:wn #1; #2 { #2 {#1} }
159 \cs_generate_variant:Nn \sclist_map_function:nN { e }
160
161 % '\sclist_map_tokens:Nn' and '\sclist_map_tokens:nn'
162 \cs_new:Npn \sclist_map_tokens:Nn #1#2
163 {
164     \sclist_if_empty:NF #1
165     {
166         \exp_last_unbraced:Nno \__sclist_map_tokens:nw {#2} #1 ;
167         \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ;
168         \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ;
169         \prg_break_point:Nn \sclist_map_break: { }
170     }
171 }
172 \cs_new:Npn \__sclist_map_tokens:nw #1 #2; #3; #4; #5; #6; #7; #8; #9;
173 {
174     \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w
175     #9 \__sclist_map_tokens_end:w \s__sclist_stop
176     \use:n {#1} {#2} \use:n {#1} {#3} \use:n {#1} {#4} \use:n {#1} {#5}
177     \use:n {#1} {#6} \use:n {#1} {#7} \use:n {#1} {#8} \use:n {#1} {#9}
178     \__sclist_map_tokens:nw {#1}
179 }
180 \cs_new:Npn \__sclist_map_tokens_end:w \s__sclist_stop \use:n #1#2
181 {
182     \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w #2 \sclist_map_break: \s__sclist_stop
183     #1 {#2}
184     \__sclist_map_tokens_end:w \s__sclist_stop
185 }
186 \cs_generate_variant:Nn \sclist_map_tokens:Nn { c }
187 \cs_new:Npn \sclist_map_tokens:nn #1#2
188 {
189     \__sclist_map_tokens_n:nw {#2}
190     \prg_do_nothing: #1 ; \s__sclist_stop \sclist_map_break: ;

```

```
191     \prg_break_point:Nn \sclist_map_break: { }
192 }
193 \cs_new:Npn \__sclist_map_tokens_n:nw #1#2 ;
194 {
195     \tl_if_empty:oF { \use_none:nn #2 ? }
196     {
197         \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w #2 \s__sclist_stop
198         \tl_trim_spaces_apply:oN {#2} \use_i_i_i:nn
199         \__sclist_map_unbrace:wn ; {#1}
200     }
201     \__sclist_map_tokens_n:nw {#1} \prg_do_nothing:
202 }
203 \cs_new:Npn \sclist_map_break:
204 { \prg_map_break:Nn \sclist_map_break: { } }
205 \cs_new:Npn \sclist_map_break:n
206 { \prg_map_break:Nn \sclist_map_break: }
207
208
209 % ==> '\sclist_count:n' and '\sclist_count:N'
210 \cs_new:Npn \sclist_count:N #1
211 {
212     \int_eval:n
213     {
214         0
215         \sclist_map_function:NN #1 \__sclist_count:n
216     }
217 }
218 \cs_generate_variant:Nn \sclist_count:N { c }
219 \cs_new:Npn \__sclist_count:n #1 { + 1 }
220 \cs_set_protected:Npn \__sclist_tmp:w #1
221 {
222     \cs_new:Npn \sclist_count:n ##1
223     {
224         \int_eval:n
225         {
226             0
227             \__sclist_count:w #1
228             ##1 ; \s__sclist_stop \prg_break: ; \prg_break_point:
229         }
230     }
231 \cs_new:Npn \__sclist_count:w ##1 ;
232 {
233     \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w ##1 \s__sclist_stop
234     \tl_if_blank:nF {##1} { + 1 }
235     \__sclist_count:w #1
236 }
237 }
238 \exp_args:No \__sclist_tmp:w \c_space_tl
```

```
239 \cs_generate_variant:Nn \sclist_count:n { e }
240
241
242 % ==> '\sclist_item:nn' and '\sclist_item:Nn'
243 \cs_new:Npn \sclist_item:Nn #1#2
244 {
245     \__sclist_item:ffoN
246     { \sclist_count:N #1 }
247     { \int_eval:n {#2} }
248     #1
249     \__sclist_item_N_loop:nw
250 }
251 \cs_new:Npn \__sclist_item:nnnN #1#2#3#4
252 {
253     \int_compare:nNnTF {#2} < 0
254     {
255         \int_compare:nNnTF {#2} < { - #1 }
256         { \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w }
257         { \exp_args:Nf #4 { \int_eval:n { #2 + 1 + #1 } } }
258     }
259     {
260         \int_compare:nNnTF {#2} > {#1}
261         { \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w }
262         { #4 {#2} }
263     }
264     { } ; #3 ; \s__sclist_stop
265 }
266 \cs_generate_variant:Nn \__sclist_item:nnnN { ffo, ff }
267 \cs_new:Npn \__sclist_item_N_loop:nw #1 #2;
268 {
269     \int_compare:nNnTF {#1} = 0
270     { \__sclist_use_i_delimit_by_s_stop:nw { \exp_not:n {#2} } }
271     { \exp_args:Nf \__sclist_item_N_loop:nw { \int_eval:n { #1 - 1 } } }
272 }
273 \cs_generate_variant:Nn \sclist_item:Nn { c }
274 \cs_new:Npn \sclist_item:nn #1#2
275 {
276     \__sclist_item:ffnN
277     { \sclist_count:n {#1} }
278     { \int_eval:n {#2} }
279     { #1 }
280     \__sclist_item_n:nw
281 }
282 \cs_generate_variant:Nn \sclist_item:nn { e }
283 \cs_new:Npn \__sclist_item_n:nw #1
284 { \__sclist_item_n_loop:nw {#1} \prg_do_nothing: }
285 \cs_new:Npn \__sclist_item_n_loop:nw #1 #2;
286 { }
```

```

287 \exp_args:No \tl_if_blank:nTF {#2}
288   { \__sclist_item_n_loop:nw {#1} \prg_do_nothing: }
289   {
290     \int_compare:nNnTF {#1} = 0
291       { \exp_args:No \__sclist_item_n_end:n {#2} }
292       {
293         \exp_args:Nf \__sclist_item_n_loop:nw
294           { \int_eval:n { #1 - 1 } }
295         \prg_do_nothing:
296       }
297   }
298 }
299 \cs_new:Npn \__sclist_item_n_end:n #1 #2 \s__sclist_stop
300   { \tl_trim_spaces_apply:nN {#1} \__sclist_item_n_strip:n }
301 \cs_new:Npn \__sclist_item_n_strip:n #1 { \__sclist_item_n_strip:w #1 ; }
302 \cs_new:Npn \__sclist_item_n_strip:w #1 ; { \exp_not:n {#1} }
303
304
305 % ==> debug sclist
306 \msg_new:nnn { sclist } { show }
307 {
308   The~semicolon~list~ \tl_if_empty:nF {#1} { #1 ~ }
309   \tl_if_empty:nTF {#2}
310   { is~empty \\>~ . }
311   { contains~the~items~(without~outer~braces): #2 . }
312 }
313 \cs_new_protected:Npn \sclist_show:N { \__sclist_show:NN \msg_show:nneeee }
314 \cs_generate_variant:Nn \sclist_show:N { c }
315 \cs_new_protected:Npn \sclist_log:N { \__sclist_show:NN \msg_log:nneeee }
316 \cs_generate_variant:Nn \sclist_log:N { c }
317 \cs_new_protected:Npn \__sclist_show:NN #1#2
318 {
319   \__kernel_chk_tl_type:NnnT #2 { sclist } { \exp_not:o #2 }
320   {
321     \int_compare:nNnTF { \sclist_count:N #2 }
322       = { \exp_args:No \sclist_count:n #2 }
323       {
324         #1 { sclist } { show }
325           { \token_to_str:N #2 }
326           { \sclist_map_function:NN #2 \msg_show_item:n }
327           { } { }
328       }
329       {
330         \msg_error:nnee { sclist } { non-sclist }
331           { \token_to_str:N #2 } { \tl_to_str:N #2 }
332       }
333   }
334 }
```

350

```
335 \cs_new_protected:Npn \sclist_show:n { \__sclist_show:Nn \msg_show:nneeee }
336 \cs_new_protected:Npn \sclist_log:n { \__sclist_show:Nn \msg_log:nneeee }
337 \cs_new_protected:Npn \__sclist_show:Nn #1#2
338 {
339     #1 { sclist } { show }
340     { } { \sclist_map_function:nN {#2} \msg_show_item:n } { } { }
341 }
342
343
344 % ==> scratch variables
345 \sclist_new:N \l_tmpa_sclist
346 \sclist_new:N \l_tmpb_sclist
347 \sclist_new:N \g_tmpa_sclist
348 \sclist_new:N \g_tmpb_sclist
```

10.3.9 cmd

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.cmd.tex}                                1
2 {2025/09/23}{\ztx@versi@n}                                         2
3 {cmd~module~for~ztx}                                                 3
4
5
6 %%%%      cmd module for ztx      %%%%
7 \RequirePackage{etoolbox}                                              7
8 \NewDocumentCommand{\ztxverb}{O{\texttt}v}                                8
9 { #1{#2} }                                                               9
10
11
12 % ==> preamble check                                                 12
13 \prg_new_if_preamble:Npn \zcmd_if_preamble:                         13
14 { p, T, F, TF }                                                       14
15 {
16     \ifx\@onlypreamble\@notprerr                                     16
17         \prg_return_false:                                           17
18     \else
19         \prg_return_true:                                           19
20     \fi
21 }
22
23
24 % ==> tex command copy                                               24
25 \cs_new:Npn \__zcmd_cs_copy:NN #1#2                                    25
26 {
27     \tex_let:D #1#2                                                 26
28 }
29 \cs_new:Npn \__zcmd_cs_gcopy:NN #1#2                                    29
30 {
31     \tex_global:D \tex_let:D #1#2                                     31
32 }
33 \cs_set_eq:NN \zcmd_cs_copy:NN \__zcmd_cs_copy:NN                         33
34 \cs_set_eq:NN \zcmd_cs_gcopy:NN \__zcmd_cs_gcopy:NN                         34
35 \cs_generate_variant:Nn \zcmd_cs_copy:NN { cc, cN, Nc }                   35
36 \cs_generate_variant:Nn \zcmd_cs_gcopy:NN { cc, cN, Nc }                   36
37 \cs_generate_variant:Nn \__zcmd_cs_copy:NN { cc, cN, Nc }                   37
38 \cs_generate_variant:Nn \__zcmd_cs_gcopy:NN { cc, cN, Nc }                   38
39
40
41 % ==> '\exp_not:N(n)' wraper for tl/clist/sclist                      41
42 % NOTE: these macros mainly for '\..._map_tokens..'
43 \cs_new:Npn \__zcmd_map_expnot_tl_wrap:n #1                            43
44 {
45     { \exp_not:N \exp_not:n
46         { \exp_not:n {#1} } } }
```

351

```
47 }
48 \cs_new:Npn \__zcmd_map_expnot_clist_wrap:n #1
49 {
50     \exp_not:N \exp_not:n
51     { \exp_not:n {#1} } ,
52 }
53 \cs_new:Npn \__zcmd_map_expnot_sclist_wrap:n #1
54 {
55     \exp_not:N \exp_not:n
56     { \exp_not:n {#1} } ;
57 }
58 \cs_new:Npn \zcmd_map_expnot_tl:n #1
59 {
60     \tl_map_function:nN {#1}
61     \__zcmd_map_expnot_tl_wrap:n
62 }
63 \cs_new:Npn \zcmd_map_expnot_clist:n #1
64 {
65     \clist_map_function:nN {#1}
66     \__zcmd_map_expnot_clist_wrap:n
67 }
68 \cs_new:Npn \zcmd_map_expnot_sclist:n #1
69 {
70     \sclist_map_function:nN {#1}
71     \__zcmd_map_expnot_sclist_wrap:n
72 }
73
74
75 % ==> command protect and other utils, most
76 %      of them are from 'etoolbox' package.
77 % ltx commands utils:
78 \cs_new_protected:Npn \zcmd_robustify:N #1
79 { \robustify #1 }
80 \cs_generate_variant:Nn \zcmd_robustify:N { c }
81 \prg_new_conditional:Npnn \zcmd_if_param:N #1
82 { p, T, F, TF }
83 {
84     \ifdefparam #1
85     { \prg_return_true: }
86     { \prg_return_false: }
87 }
88 \prg_new_conditional:Npnn \zcmd_if_protected:N #1
89 { p, T, F, TF }
90 {
91     \ifdefprotected #1
92     { \prg_return_true: }
93     { \prg_return_false: }
94 }
```

```
95 % NOTE: '\ifdefltxprotect' is not expandable. 95
96 \prg_new_protected_conditional:Npn \zcmd_if_ltxprotect:N #1 96
97 { T, F, TF } 97
98 { 98
99   \ifdefltxprotect #1 99
100   { \prg_return_true: } 100
101   { \prg_return_false: } 101
102 } 102
103 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \zcmd_if_param:N 103
104 { c }{ p, T, F, TF } 104
105 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \zcmd_if_protected:N 105
106 { c }{ p, T, F, TF } 106
107 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \zcmd_if_ltxprotect:N 107
108 { c }{ T, F, TF } 108
109
110 % other utils based on expl3: 110
111 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \token_if_expandable:N 111
112 { c }{ p, T, F, TF } 112
113 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \token_if_long_macro:N 113
114 { c }{ p, T, F, TF } 114
115 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \token_if_primitive:N 115
116 { c }{ p, T, F, TF } 116
117
118
119 % ==> integer/floats tools 119
120 \cs_new:Npn \int_step_break: 120
121 { \prg_map_break:Nn \int_step_break: { } } 121
122
123 % NOTE: for compatibility, we do NOT use '\int_step_tokens:nnn' 123
124 %       we conver 'int_map' to 'tl_map' instead. 124
125 \cs_new:Npn \zcmd_ints_to_tl:nn #1#2 125
126 {
127   \int_step_function:nnN 127
128   { #1 }{ #2 } 128
129   \__zcmd_range_int_wraper:n 129
130 }
131 \cs_new:Npn \__zcmd_range_int_wraper:n #1 131
132 { {#1} } 132
133 \cs_generate_variant:Nn \zcmd_ints_to_tl:nn 133
134 { oo, ee } 134
135
136 % sort a given clist floats 136
137 \cs_new:Npn \zcmd_floats_sort_decrease:n #1 137
138 {
139   \ztex_token_if_in:nNTF {#1}, 139
140   {
141     \exp_args:Ne \tl_sort:nN { \zcmd_clist_to_tl:n {#1} } 141
142     \__zcmd_fp_sort_decrease_compare:nnTF 142
```

```
143   \z
144     \tl_sort:nN { #1 }
145       \__zcmd_fp_sort_decrease_compare:nnTF
146   }
147 }
148 \cs_new:Npn \zcmd_floats_sort_increase:n #1
149 {
150   \ztex_token_if_in:nNTF {#1},
151   {
152     \exp_args:Ne \tl_sort:nN { \zcmd_clist_to_tl:n {#1} }
153       \__zcmd_fp_sort_increase_compare:nnTF
154   }
155   \tl_sort:nN { #1 }
156     \__zcmd_fp_sort_increase_compare:nnTF
157 }
158 }
159 \prg_new_conditional:Npnn \__zcmd_fp_sort_decrease_compare:nn #1#2
160   { TF }
161 {
162   \fp_compare:nNnTF {#1} > {#2}
163   { \prg_return_true: }
164   { \prg_return_false: }
165 }
166 \prg_new_conditional:Npnn \__zcmd_fp_sort_increase_compare:nn #1#2
167   { TF }
168 {
169   \fp_compare:nNnTF {#1} < {#2}
170   { \prg_return_true: }
171   { \prg_return_false: }
172 }
173
174 % find max or min floats
175 \cs_new:Npn \zcmd_floats_max:n #1
176 {
177   \exp_args:Ne \tl_head:n
178   { \zcmd_floats_sort_decrease:n {#1} }
179 }
180 \cs_new:Npn \zcmd_floats_min:n #1
181 {
182   \exp_args:Ne \tl_head:n
183   { \zcmd_floats_sort_increase:n {#1} }
184 }
185
186 % reimplement '\int_step_tokens:nn(nnn)' if they are unavailable
187 \cs_new:Npn \ztex_int_step_tokens:nnn #1#2
188 {
189   \exp_args:Ne \tl_map_tokens:nn
190   { \zcmd_ints_to_tl:nn {#1}{#2} }
```

```
191 }
192 \cs_new:Npn \ztex_int_step_tokens:nn #1
193   { \ztex_int_step_tokens:nnn {1}{#1} }
194 \cs_if_exist:N \int_step_tokens:nn
195   {
196     \cs_gset_eq:NN \int_step_tokens:nn \ztex_int_step_tokens:nn
197     \cs_gset_eq:NN \int_step_tokens:nnn \ztex_int_step_tokens:nnn
198   }
199
200
201 % ==> cclist and scclist tool
202 \cs_generate_variant:Nn \cclist_use:nn { en }
203 % cclist to tl
204 \cs_new:Npn \zcmd_cclist_to_tl:n #1
205   {
206     \cclist_map_function:nN {#1}
207     \__zcmd_cclist_tl_wraper:n
208   }
209 \cs_new:Npn \__zcmd_cclist_tl_wraper:n #1
210   { \exp_not:n {#1} }
211
212 % cclist and scclist patch
213 \scan_new:N \s__cclist_patch_stop
214 \scan_new:N \s__scclist_patch_stop
215 \cs_new:Npn \__zcmd_cclist_patch:nw #1 #2,
216   { %#1:replace; #2:current
217     \tl_if_blank:nTF { #2 }
218     {
219       \exp_not:n { #1 },
220       \__zcmd_cclist_patch:nw {#1}
221     }
222     \bool_lazy_or:nnT
223       { \int_compare_p:nNn {\tl_count:n {#2}} > {1} }
224       { ! \tl_if_eq_p:NN #2\s__scclist_patch_stop }
225     {
226       \exp_not:n { #2 },
227       \__zcmd_cclist_patch:nw {#1}
228     }
229   }
230 }
231 \cs_new:Npn \zcmd_cclist_patch:nn #1#2
232   {
233     \__zcmd_cclist_patch:nw {#1} #2
234     , \s__cclist_patch_stop ,
235   }
236 \cs_new:Npn \__zcmd_scclist_patch:nw #1 #2;
237   { %#1:replace; #2:current
238     \tl_if_blank:nTF { #2 }
```

```
239 {
240     \exp_not:n { #1 };
241     \_zcmd_sclist_patch:nw {#1}
242 }
243     \bool_lazy_or:nnT
244     { \int_compare_p:nNn {\\tl_count:n {#2}} > {1} }
245     { ! \tl_if_eq_p:NN #2\__sclist_patch_stop }
246     {
247         \exp_not:n { #2 };
248         \_zcmd_sclist_patch:nw {#1}
249     }
250 }
251 }
252 \cs_new:Npn \zcmd_sclist_patch:nn #1#2
253 {
254     \_zcmd_sclist_patch:nw {#1} #2
255     ; \__sclist_patch_stop ;
256 }
257 \cs_new:Npn \zclist_item:nn #1#2
258 {
259     \int_compare:nNnTF {#2} < 0
260     {
261         \int_compare:nNnTF {#2} < { - \zclist_count:n {#1} }
262         {
263             {
264                 \clist_item:en {\zcmd_clist_patch:nn {\scan_stop:}{#1}}
265                 { \int_eval:n { #2 + 1 + \zclist_count:n {#1} } }
266             }
267         }
268         \int_compare:nNnTF {#2} > {\zclist_count:n {#1}}
269         {
270             {
271                 \clist_item:en {\zcmd_clist_patch:nn {\scan_stop:}{#1}}
272                 { #2 }
273             }
274         }
275     }
276 \cs_new:Npn \zclist_count:n #1
277 {
278     \clist_count:e
279     {
280         \zcmd_clist_patch:nn {\scan_stop:}{#1}
281     }
282 }
283 \cs_generate_variant:Nn \zcmd_clist_patch:nn
284 { ne, no }
285 \cs_generate_variant:Nn \zcmd_sclist_patch:nn
286 { ne, no }
```

```
287
288 % clist item/count/range
289 % TODO: support negative index
290 \cs_new:Npn \zclist_range:nnn #1#2#3
291 {
292     \exp_args:Ne \clist_use:nn
293     {
294         \int_step_tokens:nnn {#2}{#3}
295         { \__zclist_range_item_aux:nnn {#1}{,} }
296     },
297 }
298 \cs_new:Nn \__zclist_range_item_aux:nnn
299 {
300     \zclist_item:nn {#1}{#3}#2
301 }
302 \cs_generate_variant:Nn \zclist_item:nn
303 { on, en, ee }
304 \cs_generate_variant:Nn \zclist_count:n
305 { e, o, f }
306 \cs_generate_variant:Nn \zclist_range:nnn
307 { e, o }
308
309
310 % ==> token check and manipulations tools
311 % NOTE: all of these macros are expandable
312 % token generate
313 \cs_new:Npn \ztex_token_gen:nn #1#2
314 {
315     \char_generate:nn {#1}{#2}
316 }
317 \newcommand{\ztxgentoken}[2]
318 {
319     \ztex_token_gen:nn {#1}{#2}
320 }
321
322 % tl strip left / right / both:
323 \cs_generate_variant:Nn \tl_tail:n {e}
324 \cs_new:Npn \ztex_token_strip_both:n #1
325 {
326     \tl_range:nnn {#1}{2}{-2}
327 }
328 \cs_new_eq:NN \ztex_token_strip_left:n \tl_tail:n
329 \cs_new:Npn \ztex_token_strip_right:n #1
330 {
331     \tl_range:nnn {#1}{1}{-2}
332 }
333 \cs_generate_variant:Nn \ztex_token_strip_both:n
334 { e, V }
```

```

335 \cs_generate_variant:Nn \ztex_token_strip_left:n
336   { e, V }
337 \cs_generate_variant:Nn \ztex_token_strip_right:n
338   { e, V }
339
340 % token if chinese check
341 % REF: https://tex.stackexchange.com/q/156792/294585
342 \prg_new_conditional:Npnn \zcmd_token_if_chinese:n #1
343   { p, T, F, TF }
344   {
345     \int_compare:nNnTF { `#1 } > { 19968 }
346       { \prg_return_true: }
347       { \prg_return_false: }
348   }
349
350
351 % >> token(s) equal check:
352 % single token if eq check -- 'nn'-signature:
353 \prg_new_conditional:Npnn \__ztex_token_if_eq:nn #1#2
354   { T, F, TF }
355   {
356     \bool_xor:nnT
357       { \tl_if_empty_p:n {#1} }
358       { \tl_if_empty_p:n {#2} }
359       { \prg_return_false: }
360     \exp_args:Ne \bool_lazy_any:nT
361     {
362       { \int_compare_p:n { \tl_count:n {#1} > 1 } }
363       { \int_compare_p:n { \tl_count:n {#2} > 1 } }
364     }
365     \ztex_msg_set:nn {zcmd@token@check}
366     {
367       Either~of~the~tokens~is~not~single,~
368       input~tokens~are~(without~outer~brace):
369       \iow_newline:\#1(target)={\exp_not:n {#1}},%
370       \iow_newline:\#2(test)={\exp_not:n {#2}}.
371     }
372     \ztex_msg_error:n {zcmd@token@check}
373   }
374   \tl_if_eq:NNTF #1#2
375     { \prg_return_true: }
376     { \prg_return_false: }
377   }
378 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \__ztex_token_if_eq:nn
379   { e, ne, ee }{ T, F, TF }
380
381 % token of index if eq
382 \prg_new_conditional:Npnn \ztex_index_token_if_eq:nnn #1#2#3

```

```

383 { p, T, F, TF }
384 {%
385   __ztx_token_if_eq:neTF [#3]{\tl_item:nn [#1]{#2}}
386   {
387     \prg_return_true:
388   }{
389     \prg_return_false:
390   }
391 }
392
393 % head/tail tokens if eq
394 \prg_new_conditional:Npn \ztx_head_tail_token_if_eq:nnn #1#2#3
395 { p, T, F, TF }
396 {%
397   __ztx_token_if_eq:neTF [#2]{\tl_item:nn [#1]{1}}
398   {
399     __ztx_token_if_eq:neTF [#3]{\tl_item:nn [#1]{-1}}
400     { \prg_return_true: }
401     { \prg_return_false: }
402   }
403   { \prg_return_false: }
404 }
405 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztx_head_tail_token_if_eq:nnn
406 { e, nee, eee }{ p, T, F, TF }
407 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztx_index_token_if_eq:nnn
408 { e, nee, eee }{ p, T, F, TF }
409
410 % multi-tokens if eq check:
411 \prg_new_conditional:Npn \ztx_tl_if_eq:nn #1#2
412 { p, T, F, TF }
413 {
414   \exp_args:Ne \int_compare:nTF {\tl_count:n [#1] = \tl_count:n [#2]}
415   {
416     \exp_args:Ne \int_compare:nTF {
417       \exp_not:N \int_from_bin:n { __ztx_tl_if_eq_aux:nn [#1]{#2} }
418       =
419       \exp_not:N \int_from_bin:n { \prg_replicate:nn {\tl_count:n [#1]}{1} }
420     }{ \prg_return_true: }{ \prg_return_false: }
421     \prg_return_false:
422   }
423 \cs_new:Npn __ztx_tl_if_eq_aux:nn #1#2
424 {
425   \exp_args:Ne \int_compare:nTF {\tl_count:n [#1] = \tl_count:n [#2]}
426   {
427     \int_step_tokens:nn {\tl_count:n [#1]}
428     {
429       __ztx_tl_if_eq_aux_iii:nnnnn [#1]{#2}
430       { 1 } { 0 }
431     }
432   }
433 }
```

```
431      }
432      }{ 0 }
433  }
434 \prg_new_if:nNnN \__ztx_if_eq_aux:nn #1#2#3
435 { T, F, TF }
436 {
437     \exp_args:Nee \__ztx_if_eq:nnTF
438     {\tl_item:nn {#1}{#3}}{\tl_item:nn {#2}{#3}}
439     { \prg_return_true: }
440     { \prg_return_false: }
441 }
442 \cs_new:Npn \__ztx_if_eq_aux_iii:nnnnn #1#2#3#4#5
443 {
444     \__ztx_if_eq_aux_ii:nnnTF {#1}{#2}{#5}{#3}{#4}
445 }
446 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztx_if_eq:nn
447 { e, ne, ee }{ p, T, F, TF }
448
449
450 % >> token if in check
451 % single token if in:
452 % NOTE: including implicit token '\l_peek_token'
453 \prg_new_if:nNnN \ztx_if_in:nN #1#2 { p, T, F, TF }
454 {
455     \exp_args:Nee \int_compare:nNnTF
456     {
457         \exp_args:Ne \int_from_bin:n
458         {
459             \tl_map_tokens:nn { #1 }
460             { \ztx_if_eq:NN #2 }
461         }
462         } = { 0 }
463         { \prg_return_false: }
464         { \prg_return_true: }
465     }
466 \cs_new:Npn \ztx_if_eq:NN #1#2
467 { \tex_ifx:D #1 #2 1 \else: 0 \fi: }
468 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztx_if_in:nN
469 { o, e }{ p, T, F, TF }
470
471 % multi-tokens if in:
472 \prg_new_if:nNnN \ztx_if_in:nn #1#2
473 { p, T, F, TF }
474 {
475     \exp_args:Ne \int_step_tokens:nn { \tl_count:n {#1}-\tl_count:n {#2}+1 }
476     {
477         \__ztx_if_in_aux:nnnn { #1 }{ #2 }
478         { }
```

```
479     \prg_map_break:Nn \int_step_break:  
480         { \prg_return_true: }  
481     }  
482     \prg_return_false:  
483     \prg_break_point:Nn \int_step_break: {}  
484 }  
485  
486 \cs_new:Npn \__ztx_tl_if_in_aux:nnnn #1#2#3#4  
487 {  
488     \exp_args:Ne \ztx_tl_if_eq:nnTF  
489         { \tl_range:nnn {#1}{#4}{#4+\tl_count:n {#2}-1} }{ #2 }  
490         { #3 }{ }  
491 }  
492 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztx_tl_if_in:nn  
493 { no, ne, ee }{ p, T, F, TF }  
494  
495 % special ':' token check:  
496 \prg_new_conditional:Npnn \ztx_colon_if_in:n #1 {p, T, F, TF}  
497 {  
498     \ztx_tl_if_in:nnTF {#1}{:}  
499         { \prg_return_true: }  
500         { \prg_return_false: }  
501 }  
502 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztx_colon_if_in:n  
503 {e, V}{T, F, TF}  
504  
505  
506 % >> tl replace (which is expandable)  
507 \cs_generate_variant:Nn \tl_range:nnn  
508 { nne, nen, nee }  
509 \cs_new:Npn \ztx_tl_pattern_pos:nn #1#2  
510 {  
511     \exp_args:Ne \int_step_tokens:nn  
512         { \tl_count:n {#1}-\tl_count:n {#2}+1 }  
513     {  
514         \__ztx_tl_pattern_pos:nnn { #1 }{ #2 }  
515     };  
516 }  
517 \cs_new:Npn \__ztx_tl_pattern_pos:nnn #1#2#3  
518 {  
519     \exp_args:Ne \ztx_tl_if_eq:nnTF  
520         { \tl_range:nnn {#1}{#3}{#3+\tl_count:n {#2}-1} }  
521         { #2 }  
522         { ;#3, \int_eval:n {#3+\tl_count:n {#2}-1} }  
523     {}  
524 }  
525  
526 % extract tokens by pattern positions sclist, e.g.,
```

```
527 % positions = '1,2;5,6'
528 \cs_new:Npn \ztx_tl_replace:nnnn #1#2#3#4
529   {%
530     #1:ori tl;      #2:pattern pos sclist;
531     % #3:replacement; #4:index in pattern pos
532     % very proceeding tokens:
533     \int_compare:nNnT {#4} = {1}
534     {
535       \tl_range:nnn {#1} {1}
536         { \clist_item:en {\sclist_item:nn {#2}{#4}}{1}-1 }
537     }
538     % replacement:
539     \exp_not:n {#3}
540     % trailing tokens:
541     \tl_if_empty:eTF { \sclist_item:nn {#2}{#4+1} }
542     {
543       \int_compare:nNnF
544         {
545           \clist_item:en {\sclist_item:nn {#2}{#4}}{2}+1
546           } > { \tl_count:n {#1} }
547         {
548           \tl_range:nee {#1}
549             {
550               \clist_item:en {\sclist_item:nn {#2}{#4}}{2}+1
551               {-1}
552             }
553           \tl_range:nee {#1}
554             {
555               \clist_item:en {\sclist_item:nn {#2}{#4}}{2}+1
556             }
557               \clist_item:en {\sclist_item:nn {#2}{#4+1}}{1}-1
558             }
559         }
560     }
561 \cs_new:Npn \ztx_tl_replace_once:nnn #1#2#3
562   {
563     \exp_args:Nne \ztx_tl_replace:nnnn {#1}
564     {
565       \sclist_item:en { \ztx_tl_pattern_pos:nn {#1}{#2} }
566         {1}
567       ){#3){1}
568   }
569 \cs_new:Npn \ztx_tl_replace_all:nnn #1#2#3
570   {
571     \int_step_tokens:nn
572     {
573       \sclist_count:e { \ztx_tl_pattern_pos:nn {#1}{#2} }
574     }
575 }
```

```
575 \exp_args:Nne \ztex_tl_replace:nnnn {#1}
576 {
577     \ztex_tl_pattern_pos:nn {#1}{#2}
578     }{ #3 }
579 }
580 }
581 \cs_new:Npn \ztex_tl_replace_cnt:nnnn #1#2#3#4
582 {
583     \int_step_tokens:nn { #1 }
584 {
585     \exp_args:Nne \ztex_tl_replace:nnnn {#2}
586     {
587         \int_step_tokens:nn { #1 }
588     {
589         ; \sclist_item:en
590         { \ztex_tl_pattern_pos:nn {#2}{#3} }
591     } ;
592     }{ #4 }
593 }
594 }
595 \cs_generate_variant:Nn \ztex_tl_replace_once:nnn
596 { o, e, noo, nee, eee }
597 \cs_generate_variant:Nn \ztex_tl_replace_all:nnn
598 { o, e, noo, nee, eee }
599 \cs_generate_variant:Nn \ztex_tl_replace_cnt:nnnn
600 { no, ne, nooo, neee, eeee }
601
602
603 % ==> implement an expandable '\prop_item:nn'
604 \cs_new:Npn \prop_item:nn #1#2
605 {
606     \use:e {
607         \zcmd_prop_item_aux_i:nn {#1}{#2}
608     }
609 }
610 \cs_new:Npn \zcmd_prop_item_aux_i:nn #1#2
611 {
612     \keyval_parse:nnn
613     { \use_none:n }
614     { \zcmd_prop_item_aux_ii:nnn {#2} }
615     { #1 }
616 }
617 \cs_new:Npn \zcmd_prop_item_aux_ii:nnn #1#2#3
618 {
619     \str_if_eq:nnT { #1 }{ #2 }
620     { \exp_not:n {#3} }
621 }
622 \cs_generate_variant:Nn \prop_item:nn
```

364

10.3.10 item

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.item.tex}          1
2 {2025/07/05}{\ztx@versi@n}                  2
3 {item~module~for~ztx}                         3
4
5
6 %%%%      item module for ztex      %%%%
7 \renewcommand{\labelitemii}{\circ}                7
8 \renewcommand{\labelitemiii}{\diamond}              8
```

365

10.3.11 counter

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.counter.tex}          1
2 {2025/09/23}{\ztx@versi@n}                     2
3 {counter~module~for~ztx}                         3
4                                         4
5                                         5
6 %%%%      counter module for ztx      %%%%
7 \NewDocumentCommand{\ztxcntwith}{mm}{\@addtoreset{#1}{#2}} 7
8                                         8
9                                         9
10 % ==> counter spec                      10
11 % \setcounter{secnumdepth}{3}                11
12 \setcounter{tocdepth}{3}                     12
13 \setcounter{secnumdepth}{3}                   13
14 \counterwithin{equation}{section}            14
15                                         15
16                                         16
17 % ==> counter form                      17
18 \cs_new:Npn \zcnt_to_arabic:N #1           18
19 {
20     \exp_after:wN \def \cs:w the#1 \cs_end: 20
21     { \exp_args:Ne \arabic{#1} }
22 }
23 \cs_generate_variant:Nn \zcnt_to_arabic:N { c } 23
24                                         24
25 % create counter safely                  25
26 \cs_new_protected:Npn \zcnt_safe_new:nn #1#2 26
27 {
28     \cs_if_exist:cF { c@#1 }
29     {
30         \tl_if_empty:nTF { #2 }
31         {
32             \newcounter{ #1 }
33         }{
34             \newcounter{ #1 }[ #2 ]
35         }
36     }
37 }
38 \cs_generate_variant:Nn \zcnt_safe_new:nn    38
39 { oo, ee }
40 \NewDocumentCommand{\zcntnew}{mO{}}
41 {
42     \zcnt_safe_new:nn {#1}{#2}
43 }
```

366

10.3.12 graphics

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.graphics.tex}                                1
2 {2025/09/30}{\ztx@versi@n}                                              2
3 {graphics~module~for~ztx}                                                 3
4
5
6 %%%%      graphics module for ztex      %%%%
7 \RequirePackage{graphicx}                                                 7
8 \cs_if_exist:NF \graphics_include:nn                                     8
9 {
10     \RequirePackage{l3graphics}                                            9
11 }
12
13
14 % graphics path                                                       14
15 \clist_const:Nn \c__ztx_graphics_path_clist                           15
16 {
17     ./picture/, ./pictures/,                                         16
18     ./graphic/, ./graphics/,                                         17
19     ./figure/, ./figures/,                                         18
20     ./image/, ./images/,                                         19
21     ./pic/, ./pics/,                                         20
22 }
23 \clist_map_inline:Nn \c__ztx_graphics_path_clist                         21
24 {
25     \graphicspath{\#1}                                                 22
26     \seq_put_right:Nn \l_graphics_search_path_seq                      23
27     { #1 }                                                               24
28 }
29
30
31 % include graphics(expl3)                                              30
32 \NewDocumentCommand{\zgraphicsinclude}{O{}m}                               31
33 {
34     \graphics_include:nn                                               32
35     { #1 }                                                               33
36     { #2 }                                                               34
37 }
38
39 % count pdf graphics pages                                             35
40 \tl_new:N \zgraphicspageint                                           36
41 \NewDocumentCommand{\zgraphicspagecnt}{m}                                 37
42 {
43     \graphics_get_pagecount:nN {#1}                                       38
44     \zgraphicspageint                                              39
45 }
```

10.4 Library

10.4.1 fancy

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.library.fancy.tex}                                1
2 {2025/09/24}{\ztx@versi@n}                                         2
3 {fancy~library~for~ztx}                                              3
4
5
6 %%%%      fancy library for ztx      %%%%
7 \RequirePackage{anyfontsize}                                           7
8 \bool_gset_true:N \g__ztx_fancy_bool                                 8
9 \newif\ifloadtikz                                         9
10 \bool_if:NTF \g__ztx_fancy_bool                                10
11 {
12     \RequirePackage[many]{tcolorbox}                                11
13     \loadtikztrue                                         12
14 }{\loadtikzfalse }                                              13
15 \ExplSyntaxOff\ifloadtikz                                         14
16 \RequirePackage{tikz}                                                 15
17 \usetikzlibrary{calc}                                              16
18 \fi\ExplSyntaxOn                                         17
19
20
21 % ==> fancy chapter
22 \zsecformat\chapter
23 {
24     explicit = true,
25     code = {
26         \newpage \thispagestyle{empty}
27         \begin{tikzpicture}[overlay, remember~ picture]
28             % mark nodes (need 'calc' library)
29             \coordinate (A) at ($(\current~ page.north~ west)+(.125\paperwidth, 0pt)$);
30             \coordinate (stripES) at ($(A)+(5em, -.25\paperheight)$);
31             % chapter head
32             \fill[\l_ztx_fancy_chap_color_t1] (A) rectangle (stripES);
33             \draw[draw=\l_ztx_fancy_chap_color_t1] (stripES)++.25em, 4em) -- ++(.75 ↘
34             \paperwidth-3.25em, 0pt);
35             \draw[draw=\l_ztx_fancy_chap_color_t1] (stripES)++.25em, 1.5pt) -- ++(.75 ↘
36             \paperwidth-3.25em, 0pt);
37             \draw[draw=\l_ztx_fancy_chap_color_t1] (stripES)++.25em, 0em) -- ++(.75 ↘
38             \paperwidth-3.25em, 0pt);
39             % chapter title and index
40             \node[anchor=south, color=white] at ($(stripES)+(-2.5em, 0em)$)
41             {
42                 \normalsize\sbox{4}{\arabic{chapter}}
43                 \exp_args:N\thmark{\thechapter}
44             };
45             \node[anchor=south~ west, inner~ sep=0pt,
```

```

43     yshift=4.25em, xshift=.25em,
44     color=\l_ztex_fancy_chap_color_tl,
45     font=\Large\bfseries,
46   ] at (stripES) {\l_zfancy_chap_subtitle_tl};
47   \node[anchor=south~ west, inner~ sep=0pt,
48     yshift=1.25em, xshift=.25em,
49     color=\l_ztex_fancy_chap_color_tl,
50     font=\cinzel\Huge\bfseries,
51   ] at (stripES) {\zsecname};
52 % parbox insert
53 \node[anchor=north~ west, inner~ sep=0pt] at ($(stripES)+(-5em, -1em$)
54 {
55   \parbox[t]{.3\paperwidth}{\fontsize{10pt}{15pt}
56     \selectfont\cinzel\itshape\l_zfancy_chap_lcontent_tl}
57 };
58 \node[anchor=north~ west, inner~ sep=0pt] at ($(stripES)+(-5em+.45em+.3\paperwidth,
59 -1em$)
60 {
61   \parbox[t]{\dimeval{.45\paperwidth-.45em}}{
62     \fontsize{10pt}{15pt}\selectfont\l_zfancy_chap_rcontent_tl}
63 };
64 % saying block
65 \coordinate (sayingWN) at ($(current~ page.south~ west)+(0, .3\paperheight$);
66 \shade[top~ color=white, bottom~ color=\l_ztex_fancy_chap_color_tl!25] (sayingWN)
67 rectangle ++(1\paperwidth, 5pt);
68 \shade[top~ color=\l_ztex_fancy_chap_color_tl!25, bottom~ color=white]
69   ($(sayingWN)+(0em, -.15\paperheight$)
70 rectangle ++(1\paperwidth, -5pt);
71 \node at ($(sayingWN)+(.5\paperwidth, -0.075\paperheight$)
72 {
73   \parbox[t][][r]{.75\paperwidth}
74   {
75     \fontsize{15pt}{22.5pt}\selectfont
76     \MakeUppercase{\cinzel\l_zfancy_chap_saying_tl\\
77     \hspace*{\fill}\itshape\normalsize\l_zfancy_chap_sayaauthor_tl}
78   }
79   \end{tikzpicture}
80 \newpage
81 }
82 }
83 \prop_new:N \g_arabic_suffix_prop
84 \prop_set_from_keyval:Nn \g_arabic_suffix_prop
85 {
86   0=th, 1=st, 2=nd, 3=rd,
87   11=th, 12=th, 13=th, _=th,
88 }
89 \NewDocumentCommand\thmark{m}

```

```
90 {  
91     \int_compare:nTF { 11 <= #1 <= 13 }  
92         { \prop_item:Ne \g_arabic_suffix_prop {#1} }  
93         {  
94             \int_compare:nTF {\int_mod:nn {#1}{10} > 3}  
95                 {\prop_item:Ne \g_arabic_suffix_prop {_}}  
96                 {\prop_item:Ne \g_arabic_suffix_prop {\int_mod:nn {#1}{10}}}  
97         }  
98     }  
99  
100 % fancy chapter page text  
101 \ztx_keys_define:nn { fancy/chap/text }  
102 {  
103     subtitle .tl_set:N = \l_zfancy_chap_subtitle_tl,  
104     subtitle .initial:n = { SUBTITLE },  
105     saying .tl_set:N = \l_zfancy_chap_saying_tl,  
106     saying .initial:n = { SAYING },  
107     sayauthor .tl_set:N = \l_zfancy_chap_sayauthor_tl,  
108     sayauthor .initial:n = { SAY-AUTHOR },  
109     rcontent .tl_set:N = \l_zfancy_chap_rcontent_tl,  
110     rcontent .initial:n = { R-CONTENT },  
111     lcontent .tl_set:N = \l_zfancy_chap_lcontent_tl,  
112     lcontent .initial:n = { L-CONTENT },  
113 }  
114 \NewDocumentCommand{\zfancychapset}{m}  
115 {  
116     \ztx_keys_set:nn { fancy/chap/text }{ #1 }  
117 }
```

10.4.2 cmd

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.library.cmd.tex}                                1
2 {2025/09/30}{\ztx@versi@n}                                         2
3 {cmd~library~for~ztx}                                                 3
4
5
6 % scratch variables setup:                                         5
7 \tl_new:N \l__ztx_cmd_args_tl                                         6
8 \int_new:N \l__ztx_cmd_argcnt_int                                     7
9 \str_new:N \l__ztx_cmd_name_str                                       8
10
11 % ztx cmd kernel                                                 9
12 \cs_set_eq:NN \fpuse \fp_to_tl:n                                     10
13 \cs_set_eq:NN \intuse \int_eval:n                                     11
14 \cs_set_eq:NN \dimuse \dim_eval:n                                     12
15 \cs_set_eq:NN \cmdvar \use:c                                         13
16 % TODO: implement negative index for list argument.                14
17 \cs_set:Npn \clistuse #1#2                                         15
18 { \clist_item:Nn #1{#2} }                                            16
19 \cs_new_protected:Npn \ztx_cmd_create:nnnnn #1#2#3#4#5             17
20 { % #1:cmd name; #2:arg-spec(default as 'tl'); #3:code;          18
21   % #4:cmd-type; #5:evaluate bool.                                 19
22   % parse arg-spec                                              20
23   \int_set:Nn \l__ztx_cmd_argcnt_int {\clist_count:n {#2}}           21
24   \str_set:Nn \l__ztx_cmd_name_str {#1}                                22
25   % create cmd                                                 23
26   \cs_generate_from_arg_count:ccnn {#1}{#4}{#1}                         24
27   {
28     \group_begin:                                               25
29     \keyval_parse:nnn
30     { \__ztx_cmd_extract_var:nn {#5} }
31     { \__ztx_cmd_extract_var_default:nnn {#5} }
32     { #2 }
33     \keys_set:nn { ztx/cmd/#1 }{ ##1 }
34     #3
35     \group_end:
36   }
37 }
38 \cs_generate_variant:Nn \cs_generate_from_arg_count:NNnn {ccnn}        38
39 \cs_set:Npn \__ztx_cmd_extract_var:nn #1#2                           39
40 {
41   % \exp_after:wN \def\cs:w#1\cs_end:{}                            40
42   \__ztx_cmd_arg_type_check:n { #2 }
43   \__ztx_cmd_keys_parser:eenn
44   { \exp_after:wN \__ztx_cmd_arg_name:w \l__ztx_cmd_args_tl \scan_stop: }
45   { \exp_after:wN \__ztx_cmd_arg_type:w \l__ztx_cmd_args_tl \scan_stop: }
46   { zCMD@EMPTY }{ #1 }
```

```

47 }
48 \cs_set:Npn \__ztx_cmd_extract_var_default:n #1#2#3
49 {%
50   #1=<name>:<type>
51   \__ztx_cmd_arg_type_check:n { #2 }
52   \__ztx_cmd_keys_parser:eenn
53   { \exp_after:wN \__ztx_cmd_arg_name:w \l__ztx_cmd_args_tl \scan_stop: }
54   { \exp_after:wN \__ztx_cmd_arg_type:w \l__ztx_cmd_args_tl \scan_stop: }
55   { #3 }{ #1 }
56 }
57 \cs_new:Npn \__ztx_cmd_arg_type_check:n #1
58 {
59   \tl_set_rescan:Nne \l__ztx_cmd_args_tl
60   {
61     \cctab_select:N \c_document_cctab
62     \char_set_catcode_letter:n { 58 }
63   }{ #1 }
64   \tl_set:No \l__ztx_cmd_args_tl
65   {
66     \l__ztx_cmd_args_tl
67   }
68   \tl_put_right:Ne \l__ztx_cmd_args_tl
69   { \ztx_colon_if_in:eF { \l__ztx_cmd_args_tl }{:tl} }
70 }
71 \cs_new:Npn \__ztx_cmd_arg_name:w #1:#2\scan_stop:
72 { #1 }
73 \cs_new:Npn \__ztx_cmd_arg_type:w #1:#2\scan_stop:
74 { #2 }
75 \cs_generate_variant:Nn \clist_map_function:nN { nc, vc }
76 \cs_new:Npn \__ztx_cmd_keys_parser:nnnn #1#2#3#4
77 {%
78   #1:key-name; #2:type; #3:default; #4:evaluate bool.
79   \exp_args:Nee \keys_define:nn { ztx/cmd/\l__ztx_cmd_name_str }
80   {
81     \ztx_head_tail_token_if_eq:ennTF {#2}{[]}{}
82     {
83       #1 .code:n      =
84       {
85         \cs_set:Npe \exp_not:c {#1} #####1
86         {
87           \bool_if:nTF { #4 }
88           {
89             \exp_not:N \exp_not:N \exp_not:N \clist_item:nn
90             {
91               \exp_not:N \__zcmd_list_arg_handle:nn
92               { \zcmd_map_expnot_clist:n {##1} }
93               { \ztx_token_strip_both:n {#2} }
94             }{ #####1 }
95           }
96         }
97       }
98     }
99   }
100 }
```

```

95          \exp_not:N \exp_not:N \exp_not:N
96          \clist_item:nn
97          { \zcmd_map_expnot_clist:n {##1} }
98          { ####1 }
99          }
100         ]
101     },
102   }
103   {
104     #1 .#2_set:c = { #1 },
105   }
106   % NOTE: we do NOT use '\zcmd_map_expnot_clist:n' here.
107   #1 .initial:n = { \exp_not:n {#3} },
108 }
109 }
110 \cs_generate_variant:Nn \__ztex_cmd_keys_parser:nnnn
111   { ee }
112 % vector(list) syntax for ztexcmd arg-spec
113 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_handle:nn #1#2
114   {%
115     \exp_args:No \clist_map_function:nc { #1 }
116   {
117     __zcmd_list_arg_#2 :n
118   }
119 }
120 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_int:n #1
121   { \int_eval:n {#1}, }
122 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_fp:n #1
123   { \fp_eval:n {#1}, }
124 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_str:n #1
125   { \tl_to_str:n {#1}, }
126 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_dim:n #1
127   { \dim_eval:n {#1}, }
128 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_tl:n #1
129   { \exp_not:n {#1}, }
130
131
132 % ==> users' interface
133 % TOTAL 8 types in theory -->
134 % (set, new) x (fragile, robust)
135 % x (long, short) x (local, global);
136 % NOTE: all of the commands defined by '\ztexdef' is
137 % 1. robust,
138 % 2. long,
139 \cs_set_protected:Npn \znewcmd #1#2#3
140   {
141     \cs_if_exist:NT {#1}
142     {

```

```
143 \ztx_msg_set:nn {znewcmd@exist}
144 {
145     command~\string#1~already~exsits!
146 }
147 \ztx_msg_error:n {znewcmd@exist}
148 }
149 \exp_args:Ne \ztx_cmd_create:nnnnn {\cs_to_str:N #1}{#2}
150 {
151     #3
152 }{\cs_new:Npn}{\c_false_bool}
153 }
154 \cs_set_protected:Npn \zsetcmd #1#2#3
155 {
156     \exp_args:Ne \ztx_cmd_create:nnnnn {\cs_to_str:N #1}{#2}
157 {
158     #3
159 }{\cs_set:Npn}{\c_false_bool}
160 }
161 \cs_set_protected:Npn \zgsetcmd #1#2#3
162 {
163     \exp_args:Ne \ztx_cmd_create:nnnnn {\cs_to_str:N #1}{#2}
164 {
165     #3
166 }{\cs_gset:Npn}{\c_false_bool}
167 }
```

10.4.3 alias

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.library.alias.tex}                                1
2 {2025/09/21}{\ztx@versi@n}                                         2
3 {alias~library~for~ztx}                                              3
4
5
6 %%%%      alias library for ztex      %%%%
7 \bool_gset_true:N \g__ztx_math_alias_bool                           7
8 \RequirePackage{amssymb, mathrsfs}                                     8
9 \RequirePackage{mathtools}                                            9
10
11
12 \ztx_msg_set:nn { expl-too-old@alias }                               12
13 {
14     *~Matrix-related~aliases~from~the~'alias'~library~are~not~        14
15     available~in~your~TeX~distribution. \\                                15
16     *~Please~install~an~TeX~distribution~up~to~'January~15,~2025'~or~  16
17     update~using~your~TeX~package~manager~or~from~CTAN~to~use~it. \\    17
18     *~See~zTeX~documentation.~Loading~matrix-related~aliases~from~  18
19     'alias'~library~will~abort!                                         19
20 }
21
22
23 % ==> copy the original cs from hash table
24 \__zcmd_cs_copy:cc {z@ltx@s}{S}                                       24
25 \__zcmd_cs_copy:cc {z@ltx@div}{div}                                     25
26 \__zcmd_cs_copy:cc {z@ltx@hom}{hom}                                     26
27
28
29 % ==> Alias switch on/off
30 \bool_new:N \g__ztx_math_alias_switch_bool % for future use          30
31 \bool_gset_false:N \g__ztx_math_alias_switch_bool                      31
32 \seq_new:N \g__ztx_mathalias_user_seq                                    32
33 \seq_new:N \g__ztx_mathalias_internal_seq                                33
34 \seq_new:N \g__ztx_mathalias_protected_seq                             34
35 \seq_gclear:N \g__ztx_mathalias_user_seq                                35
36 \seq_gclear:N \g__ztx_mathalias_internal_seq                            36
37 \seq_gclear:N \g__ztx_mathalias_protected_seq                           37
38 \NewDocumentCommand{\zaliasOn}{O{OLD}}{                                38
39     {
40         \group_begin:
41         \__zalias_init:
42         \__zalias_cmd_create:n {#1}
43     }
44 \cs_set_protected:Npn \__zalias_init:                                44
45     {
46         \char_set_mathcode:nn {"2F}{413D} % for '/' in 'fixdif'
```

```

47 \bool_gset_true:N \g__ztx_math_alias_switch_bool
48 \seq_gset_from_clist:NN \g__ztx_mathalias_user_seq
49   \g__ztx_mathalias_user_clist
50 \seq_gset_from_clist:NN \g__ztx_mathalias_internal_seq
51   \g__ztx_mathalias_internal_clist
52 }
53 \cs_set_protected:Npn \__zalias_cmd_create:n #1
54 {
55   \seq_map_indexed_inline:Nn \g__ztx_mathalias_user_seq
56   {
57     \cs_if_exist:cT {##2}
58     {
59       \seq_gput_right:Nn \g__ztx_mathalias_protected_seq {##2}
60       \__zcmd_cs_copy:cc {z@ltx@##2}{##2} % store the original
61       \__zcmd_cs_copy:cc {#1##2}{##2}      % for tmp usage
62     }
63     \cs_set_protected:cpe {##2}
64     {
65       \exp_not:N \cs:w
66         \seq_item:Nn \g__ztx_mathalias_internal_seq
67         { ##1 }
68       \exp_not:N \cs_end:
69     }
70   }
71 }
72 \cs_set_protected:Nn \__zalias_delete:
73 {
74   \seq_map_inline:Nn \g__ztx_mathalias_user_seq
75   {
76     \seq_if_in:NnF \g__ztx_mathalias_protected_seq {##1}
77     {
78       \cs_undefine:c {##1}
79     }
80   }
81 }
82 \NewDocumentCommand{\zaliasOff}{o}
83 {
84   \__zalias_delete:
85   \bool_gset_false:N \g__ztx_math_alias_switch_bool
86   \group_end:
87 }
88 \NewDocumentCommand{\zaliasError}{}{%
89   {
90     \ztx_msg_set:nn {math-alias-cmd}%
91       Math~alias~related~commands~only~available~%
92       between~'\zaliasOn'~and~'\zaliasOff'~%
93       or~in~the~environment~'zalias'
94   }

```

```
95     \ztx_error:n {math-alias-cmd}
96 }
97 \NewDocumentEnvironment{zalias}{O[OLD]}
98 {
99     \group_begin:
100    \bool_gset_true:N \g__ztx_math_alias_switch_bool
101    \__zalias_cmd_create:n { #1 }
102 }{
103    \bool_gset_false:N \g__ztx_math_alias_switch_bool
104    \group_end:
105 }
106
107
108 % ==> mathalias commands setup interface
109 \clist_new:N \g__ztx_mathalias_user_clist
110 \clist_new:N \g__ztx_mathalias_internal_clist
111 \clist_gclear:N \g__ztx_mathalias_user_clist
112 \clist_gclear:N \g__ztx_mathalias_internal_clist
113 \cs_new:Npn \ztx_mathalias_set:nn #1#2
114 {%
115     \clist_put_right:Nn \g__ztx_mathalias_user_clist      {#1}
116     \clist_put_right:Nn \g__ztx_mathalias_internal_clist {#2}
117 }
118 \cs_generate_variant:Nn \ztx_mathalias_set:nn { ee, oo }
119
120
121 % ==> make text and math commands robust
122 \cs_new:Npn \zalias_make_cmd_robust:n #1
123 {
124     \__zcmd_cs_copy:cc {z@ltx@#1}{#1}
125     \ztx_mathalias_set:nn {#1}{z@ltx@#1}
126     % \exp_after:wN \tex_protected:D \exp_after:wN
127     % \def\cs:w #1\cs_end:{\cs:w z@ltx@#1\cs_end:} % --> works
128 }
129 \cs_generate_variant:Nn \zalias_make_cmd_robust:n { e, o, f }
130 \zalias_make_cmd_robust:n {mathrm}
131 \zalias_make_cmd_robust:n {mathbf}
132 \zalias_make_cmd_robust:n {mathfrak}
133 \zalias_make_cmd_robust:n {mathcal}
134 \zalias_make_cmd_robust:n {mathscr}
135 \zalias_make_cmd_robust:n {mathbb}
136 \zalias_make_cmd_robust:n {textrm}
137 \zalias_make_cmd_robust:n {textbf}
138 \zalias_make_cmd_robust:n {textsf}
139 \zalias_make_cmd_robust:n {textsc}
140 \zalias_make_cmd_robust:n {textsl}
141 \zalias_make_cmd_robust:n {textit}
```

```
143
144 % ==> Math Font
145 \DeclareRobustCommand{\z@R}[1]{\ensuremath{\mathrm{\mathit{#1}}}}
146 \DeclareRobustCommand{\z@K}[1]{\ensuremath{\mathfrak{\mathit{#1}}}}
147 \DeclareRobustCommand{\z@C}[1]{\ensuremath{\mathcal{\mathit{#1}}}}
148 \DeclareRobustCommand{\z@B}[1]{\ensuremath{\mathbb{\mathit{#1}}}}
149 \DeclareRobustCommand{\z@S}[1]{\ensuremath{\mathscr{\mathit{#1}}}}
150 \DeclareRobustCommand{\z@F}[1]{\ensuremath{\boldsymbol{\mathit{#1}}}}
151 \DeclareRobustCommand{\z@FF}[1]{\ensuremath{\mathbf{\mathit{#1}}}}
152 \ztex_mathalias_set:nn
153 { R, K, C, B, S, F, FF }
154 { z@R, z@K, z@C, z@B, z@S, z@F, z@FF }
155
156
157 % ==> Math Arrow
158 % simple arrow
159 \prop_new:N \g_ztex_math_simple_arrow_prop
160 \prop_set_from_keyval:Nn \g_ztex_math_simple_arrow_prop
161 { % 1.double:long; 2.capital:double line;
162   % 3.neg:negation; 4.No '\cs{nlongleftarrow}', '\cs{nLongleftarrow}' etc.
163   ma = \mapsto,
164   mma = \longmapsto,
165   % left arrow
166   la = \leftarrow,
167   La = \Leftarrow,
168   nla = \nleftarrow,
169   Nla = \nLeftarrow,
170   lla = \longleftarrow,
171   Lla = \Longleftarrow,
172   % right arrow
173   ra = \rightarrow,
174   Ra = \Rrightarrow,
175   nra = \nrightarrow,
176   Nra = \nRrightarrow,
177   rra = \longrightarrow,
178   Rra = \Longrightarrow,
179   % bidirectional arrow
180   da = \leftrightarrow,
181   Da = \Leftrightarrow,
182   nda = \nleftrightarrow,
183   Nda = \nLeftrightarrow,
184   dda = \longleftrightarrow,
185   Dda = \Longleftrightarrows,
186 }
187 \prop_map_inline:Nn \g_ztex_math_simple_arrow_prop
188 {
189   \cs_new_protected:cpn {z@#1}{#2}
190 }
```

```

191 \ztx_mathalias_set:nn
192   { ma, mma, la, La, nla, Nla,
193     lla, Lla, ra, Ra, nra, Nra,
194     rra, Rra, da, Da, nda, Nda,
195     dda, Dda }
196   { z@ma, z@mma, z@la, z@La, z@nla, z@Nla,
197     z@lla, z@Lla, z@ra, z@Ra, z@nra, z@Nra,
198     z@rra, z@Rra, z@da, z@Da, z@nda, z@Nda,
199     z@dda, z@Dda }
200 % extend text arrow
201 \cs_new:Npn \ext_arrow_set:nn #1#2
202   { \exp_args:Nee \NewDocumentCommand{\use:c {z@#1}}{sO{}D(){}}
203     {
204       \IfBooleanTF{##1}
205         {#2[\text{##3}]{\text{##2}}}
206         {#2[##3]{##2}}
207     }
208   }
209 \keyval_parse:NNn \use_none:n \ext_arrow_set:nn
210   {
211     xla = \xleftarrow,
212     Xla = \xLeftarrow,
213     xxla = \xLongleftarrow,
214     xra = \xrightarrow,
215     Xra = \xRightarrow,
216     xxra = \xLongrightarrow,
217     hla = \xhookleftarrow,
218     hra = \xhookrightarrow,
219   }
220 \ztx_mathalias_set:nn
221   { xla, Xla, xxla, xra, Xra, xxra, hla, hra }
222   { z@xla, z@Xla, z@xxla, z@xra, z@Xra, z@xxra, z@hla, z@hra }
223
224
225 % ==> Math Operator and symbols
226 % REF: 1. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_mathematical_abbreviations
227 %      2. https://tex.stackexchange.com/a/289946/294585
228 \DeclareRobustCommand{\z@A}{\ensuremath{\forall}}
229 \DeclareRobustCommand{\z@E}{\ensuremath{\exists}}
230 \DeclareRobustCommand{\z@ns}{\ensuremath{\varnothing}}
231 \DeclareRobustCommand{\z@se}{\ensuremath{\backsim}}
232 \DeclareRobustCommand{\z@sse}{\ensuremath{\cong}}
233 \DeclareRobustCommand{\z@CC}{\mathbb{C}}
234 \DeclareRobustCommand{\z@RR}{\mathbb{R}}
235 \DeclareRobustCommand{\z@ZZ}{\mathbb{Z}}
236 \DeclareRobustCommand{\z@NN}{\mathbb{N}}
237 \DeclareRobustCommand{\z@dd}{\mathinner{\mathrm{d}}\!\!\!/\!\!\!\mathrm{d}\mathrm{x}\mathrel{\mathop:}\!\!=\!\!\!\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}\mathrm{x}}}
238 \def\zalias@mu@p{\mathchoice{\mskip-\thinmuskip}{\mskip-\thinmuskip}{\mskip-\thinmuskip}{\mskip-\thinmuskip}\!\!\!\mathrel{\mathop:}\!\!=\!\!\!\mu\mathrel{\mathop:}\!\!=\!\!\!\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}\mathrm{x}}}

```

```

239 \ztx_mathalias_set:nn
240   { A, E, ns, se, sse, CC, RR, ZZ, NN, dd }
241   { z@A, z@E, z@ns, z@se, z@sse, z@CC, z@RR, z@ZZ, z@NN, z@dd }
242 % math operator alias setup
243 \prop_set_from_keyval:Nn \g_ztex_math_op_prop
244 {
245   alt = alt,
246   rot = rot,
247   div = div,
248   curl = curl,
249   grad = grad,
250   id = Id,
251   im = Im,
252   ker = Ker,
253   cok = Cok,
254   hom = Hom,
255   supp = supp,
256   sign = sign,
257   trace = trace,
258 }
259 \prop_map_inline:Nn \g_ztex_math_op_prop
260 {
261   \exp_args:Ne \DeclareRobustCommand{\use:c {z@#1}}
262   {
263     \operatorname{\prop_item:Nn \g_ztex_math_op_prop {#1}}
264     \peek_after:Nw \ztex_op_check:
265   }
266 }
267 \tl_const:Nn \c_ztex_math_ops_tl { \cdot \wedge \times \oplus \otimes }
268 \cs_new_protected:Nn \ztex_op_check: {
269   \tl_map_inline:Nn \c_ztex_math_ops_tl {
270     \token_if_eq_meaning:NNT \l_peek_token ##1 { \tl_map_break:n {{\!} } }
271   }
272 }
273 \ztx_mathalias_set:nn
274   { alt, rot, div, curl, grad, id,
275     im, ker, cok, hom, supp, sign, trace }
276   { z@alt, z@rot, z@div, z@curl, z@grad, z@id,
277     z@im, z@ker, z@cok, z@hom, z@supp, z@sign, z@trace }
278 \NewDocumentCommand\zaliasopset{m}
279 {
280   \prop_put_from_keyval:Nn \g_ztex_math_op_prop {#1}
281 }
282 \onlypreamble\zaliasopset
283
284
285 % ==> pyhsics package commands
286 % '\ab'(auto brace) command

```

```

287 \cs_new_protected:Npn \z@ab
288 {
289     \peek_after:Nw \__zab_case_match:
290 }
291 \cs_new_protected:Npn \__zab_case_match:
292 {
293     \token_case_meaning:NnF \l_peek_token
294     {
295         { \big } \H \__zab_case_match_remove_next:nn {\big} {\big} }
296         { \Big } \H \__zab_case_match_remove_next:nn {\Big} {\Big} }
297         { \bigg } \H \__zab_case_match_remove_next:nn {\bigg}{\bigg} }
298         { \Bigg } \H \__zab_case_match_remove_next:nn {\Bigg}{\Bigg} }
299         { * \H \__zab_case_match_remove_next:nn {\{\}}
300         { ( \H \__zab_case_match_auto: }
301         { [ \H \__zab_case_match_auto: }
302         { < \H \__zab_case_match_auto: }
303         { | \H \__zab_case_match_auto: }
304         { \| \H \__zab_case_match_auto: }
305         { \c_group_begin_token}\{ \__zab_case_match_auto: }
306     \H
307         \ztx_msg_warn:n { zab@invalid@deli@size }
308         \ztx_msg_warn:n { zab@invalid@deli@type }
309         \msg_fatal:nn { ztx } { zab@syntax@invalid }
310 % TODO: improve the error message !!!
311 % \ztx_token_if_in:nNTF {\c_group_begin_token}(\[<|\|]) \l_peek_token
312 % {
313 %     \__zab_case_match_auto:
314 % }{
315 %     \ztx_msg_error:n { zab@invalid@deli@type }
316 % }
317 }
318 }
319 \cs_new:Npn \__zab_case_match_remove_next:nn #1#2
320 {
321     \tl_set:Nn \l_zalias_deli_modifer_left_tl { #1 }
322     \tl_set:Nn \l_zalias_deli_modifer_right_tl { #2 }
323     \exp_after:wN \peek_after:Nw \exp_after:wN
324         \__zab_case_match_kernel: \use_none:n
325 }
326 \cs_new:Npn \__zab_case_match_auto:
327 {
328     \tl_set:Nn \l_zalias_deli_modifer_left_tl { \left }
329     \tl_set:Nn \l_zalias_deli_modifer_right_tl { \right }
330     \peek_after:Nw \__zab_case_match_kernel:
331 }
332 % TODO: This piece of code might be redundant
333 \cs_new:Npn \__zab_case_match_kernel:
334 {

```

```
335 \token_case_meaning:NnF \l_peek_token
336 {
337     {\c_group_begin_token}{ \z@ab@curly }
338     {{ }}{\z@ab@round }
339     {[ }{\z@ab@square}
340     {< }{\z@ab@angle }
341     {> }{\z@ab@vert }
342     {^| }{\z@ab@Vert }
343     }{ \ztex_msg_error:n { zab@invalid@deli@type } }
344 }
345 \ztex_msg_set:nn { zab@syntax@invalid }{ \string\zab\space syntax~error }
346 \ztex_msg_set:nn { zab@invalid@deli@type }
347 {
348     The~delimiter~types~\string\zab\space support~
349     are: '{', '~()', '~[]', '~<>', '~||', '~\\|\|';~
350     but~you~enter~'\token_to_meaning:N \l_peek_token'.
351 }
352 \ztex_msg_set:nn { zab@invalid@deli@size }
353 {
354     The~delimiter~sizes~\string\zab\space support~
355     are: '\string\big', '~\string\Big', '~\string\bigg', ~
356     '\string\Bigg';~
357     but~you~enter~'\token_to_meaning:N \l_peek_token'.
358 }
359 \tl_new:N \l__zalias_deli_modifer_left_tl
360 \tl_new:N \l__zalias_deli_modifer_right_tl
361 \protected\def\zab@left
362 {
363     \l__zalias_deli_modifer_left_tl
364 }
365 \protected\def\zab@right
366 {
367     \l__zalias_deli_modifer_right_tl
368 }
369 \NewDocumentCommand\z@ab@curly {m} { \zab@left \{ \zab@right \}}
370 \NewDocumentCommand\z@ab@round {r()}{\zab@left (#1 \zab@right)}
371 \NewDocumentCommand\z@ab@square{r[]}{\zab@left [#1 \zab@right]}
372 \NewDocumentCommand\z@ab@vert {r||}{\zab@left |#1 \zab@right| }
373 \NewDocumentCommand\z@ab@Vert{r\\|}{\zab@left \\#1 \zab@right\\} % double line
374 \NewDocumentCommand\z@ab@angle {r<>}{\zab@left \langle #1 \zab@right\rangle}
375 \ztex_mathalias_set:nn { zab }{ z@ab }
376
377
378 % '\dv' and '\pdv' command
379 \seq_new:N \l__zalias_num_rest_seq
380 \tl_new:N \l__zalias_num_extract_tl
381 \seq_new:N \l__zalias_num_extract_seq
382 \regex_set:Nn \l__zalias_num_extract_tl { -?(?:\d+\.\d*|\.\d+|\d+) }
```

383

```
383 \cs_new:Npn \__zalias_extract_num:nNN #1#2#3
384 {
385     \regex_extract_all:NnN \l__zalias_num_extract_tl
386     { #1 } #2
387     \exp_args:NNe \regex_split:NnN \l__zalias_num_extract_tl
388     { \clist_use:nn {#1}{+} } #3
389 }
390 \cs_new:Npn \__zalias_expr_format:N #1
391 {
392
393 \tl_new:N \l__zalias_dv_order_tl
394 \tl_new:N \l__zalias_dv_frac_over_tl
395 \tl_new:N \l__zalias_dv_frac_lower_tl
396 \cs_set:Npn \__zalias_derivative:nnnn #1#2#3#4
397 {%
398     #1:start check; #2:over; #3:below; #4:'\dd'/'\partial'
399     \__zalias_extract_num:nNN {#3}
400         \l__zalias_num_extract_seq
401         \l__zalias_num_rest_seq
402     \tl_set:Ne \l__zalias_dv_order_tl
403     {
404         \seq_use:Nn \l__zalias_num_rest_seq {}
405     }
406 \tl_regex_replace_all:Nnn \l__zalias_dv_order_tl {^+{2,}+}
407 \tl_set:Ne \l__zalias_dv_order_tl
408     {
409         \ztex_index_token_if_eq:ennTF { \l__zalias_dv_order_tl } {1}{+}
410         { \tl_tail:N \l__zalias_dv_order_tl }
411         { \l__zalias_dv_order_tl }
412         \tl_if_empty:VF \l__zalias_dv_order_tl
413         {
414             \seq_if_empty:NF \l__zalias_num_extract_seq
415             {
416                 \ztex_index_token_if_eq:ennF { \l__zalias_dv_order_tl } {-1}{+}
417                 { + }
418             }
419         }
420 \tl_set:Ne \l__zalias_dv_frac_over_tl
421     {
422         #4^{%
423             \l__zalias_dv_order_tl
424             \seq_if_empty:NF \l__zalias_num_extract_seq
425             {
426                 \fp_eval:n
427                 {
428                     \seq_use:Nn \l__zalias_num_extract_seq {+}
429                 }
430             }
431     }
```

```
431 }
432     \zclist_item:nn {#2}{1}
433 }
434 \tl_set:Nn \l__zalias_dv_frac_lower_tl
435 {
436     \int_step_inline:nnn {2}
437     { \zclist_count:e {#2} }
438     {
439         #4\zclist_item:nn {#2}{##1}
440         ^{
441             \tl_if_eq:neF {1}
442             { \zclist_item:nn {#3}{##1-1} }
443             { \zclist_item:nn {#3}{##1-1} }
444         }
445     }
446 }
447 \IfBooleanTF{#1}
448 {
449     \l__zalias_dv_frac_over_tl/
450     \l__zalias_dv_frac_lower_tl
451 }
452 \frac{\l__zalias_dv_frac_over_tl}{\l__zalias_dv_frac_lower_tl}
453
454 }
455 }
456 \NewDocumentCommand{\z@dv}{sm0{}}
457 {
458     \__zalias_derivative:nnnn {#1}{#2}{#3}{\mathrm{d}}
459 }
460 \NewDocumentCommand{\z@pdv}{sm0{}}
461 {
462     \__zalias_derivative:nnnn {#1}{#2}{#3}{\partial}
463 }
464 \ztex_mathalias_set:nn { dv, pdv }{ z@dv, z@pdv }
465
466
467 % matrix commands
468 \seq_new:N \l__zalias_matrix_a_seq
469 \seq_new:N \l__zalias_matrix_b_seq
470 \cs_new:Npn \zalias_matrix_from_list:n #1
471 {
472     \sclist_map_tokens:nn {#1}
473     {
474         \__zalias_mat_generate_row:n
475     }
476 }
477 \cs_new:Npn \__zalias_mat_generate_row:n #1
478 {
```

```

479 \clist_use:en
480 {
481   \exp_args:Ne \clist_map_tokens:nn
482     { \zcmd_clist_patch:nn {\scan_stop:{#1} } }
483   {
484     \__zalias_mat_item_cmd:n
485   }
486   } & } \\
487 }
488 \cs_new:Npn \__zalias_mat_item_cmd:n #1
489 { #1, }
490 \cs_generate_variant:Nn \zalias_matrix_from_list:n {e, o, f}
491 % NOTE: do NOT nest other mat cmd in '\mat' or '\pmat' ...
492 \cs_set_eq:NN \z@mat@plain \zalias_matrix_from_list:n
493 \cs_set:Npn \z@mat #1 { \begin{matrix} \z@mat@plain{#1} \end{matrix} }
494 \cs_set:Npn \z@pmat #1 { \begin{pmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{pmatrix} }
495 \cs_set:Npn \z@bmat #1 { \begin{bmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{bmatrix} }
496 \cs_set:Npn \z@Bmat #1 { \begin{Bmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{Bmatrix} }
497 \cs_set:Npn \z@vmat #1 { \begin{vmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{vmatrix} }
498 \cs_set:Npn \z@Vmat #1 { \begin{Vmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{Vmatrix} }
499 \ztex_mathalias_set:nn
500 { mat, pmat, bmat, Bmat, vmat, Vmat }
501 { z@mat, z@pmat, z@bmat, z@Bmat, z@vmat, z@Vmat }
502
503 % '\imat', '\admat' and '\zmat'
504 \cs_new:Npn \zalias_diag_mat_data:nnnn #1#2#3#4
505 {
506   \exp_args:Ne \int_step_tokens:nn {\zclist_count:n {#4}}
507   {
508     \__zalias_diag_mat_aux:nnen
509       { #1 }{ #2 }
510       { \zcmd_clist_patch:nn {#3}{#4} }
511   }
512 }
513 \cs_new:Npn \__zalias_diag_mat_aux:nnnn #1#2#3#4
514 {
515   \bool_if:nTF {#1}
516   {
517     \prg_replicate:nn { #4-1 }{ #2 & }
518   }
519   \prg_replicate:nn { \clist_count:n {#3} - #4 }
520     { #2 & }
521   }
522 \clist_item:nn { #3 }{#4}
523 \bool_if:nTF {!#1}
524   {
525     \prg_replicate:nn { #4-1 }{ & #2 }
526   }

```

```
527 \prg_replicate:nn { \clist_count:n {#3} - #4 }
528     { & #2 }
529 }
530 \int_compare:nNnF {#4}={\clist_count:n {#3}}{\\"}
531 }
532 \cs_generate_variant:Nn \__zalias_diag_mat_aux:nnnn { nne }
533 \cs_generate_variant:Nn \zalias_diag_mat_data:nnnn { nnne }
534 \cs_set:Npn \z@imat #1#2 { \zalias_diag_mat_data:nnnn {\c_true_bool}{#1}{1}{#2} }
535 \cs_set:Npn \z@admat #1#2 { \zalias_diag_mat_data:nnnn {\c_false_bool}{#1}{1}{#2} }
536 \NewDocumentCommand{\z@zmat}{ O{i} m }
537 {
538     \str_case:nnF {#1}
539     {
540         {i} {
541             \zalias_diag_mat_data:nnne
542             { \c_true_bool }{ 0 }
543             { \prg_replicate:nn {#2-1}{0,} }
544         }
545         {a} {
546             \zalias_diag_mat_data:nnne
547             { \c_false_bool }{ 0 }
548             { \prg_replicate:nn {#2-1}{,} }
549         }
550         {z} {
551             \zalias_diag_mat_data:nnne
552             { \c_true_bool }{ 0 }{ 0 }
553             { \prg_replicate:nn {#2-1}{,} }
554         }
555     }
556     \ztex_msg_set:nn {zalias@zmat}
557     { '\underline{string}\zmat'~only~support~'i',~'a'~and~'z'~type,~but~you~enter~'#1'.}
558     \ztex_msg_error:n {zalias@zmat}
559 }
560 }
561 \ztex_mathalias_set:nn { imat, admat, zmat }{ z@imat, z@admat, z@zmat }
562
563 % '\jmat' and '\hmat'
564 \cs_new:Npn \zalias_jmat_data:nn #1#2
565 {
566     \exp_args:Ne \clist_map_tokens:nn { \sclist_item:nn {#2}{1} }
567     {
568         \exp_args:Ne \__zalias_jmat_row:nnn
569         { #1 }
570         { \sclist_item:nn {#2}{2} }
571     }
572 }
573 \cs_new:Npn \__zalias_jmat_row:nnn #1#2#3
574 {
```

```
575 \clist_use:en
576 {
577     \exp_args:Ne \clist_map_tokens:nn { #2 }
578     { \__zalias_frac_partial:nnn {#1}{#3} },
579     }{ & } \\
580 }
581 \cs_new:Npn \__zalias_frac_partial:nnn #1#2#3
582 {
583     \exp_not:c {#1} \exp_not:N \frac
584     { \exp_not:N \mathstrut \exp_not:N \partial #2 }
585     { \exp_not:N \mathstrut \exp_not:N \partial #3 } ,
586 }
587 \cs_generate_variant:Nn \zalias_jmat_data:nn { ne, no }
588 \ztex_keys_define:nn { zalias/jhmat }
589 {
590     b .tl_set:N = \l__zalias_jmat_border_tl,
591     b .initial:n = { p },
592     c .tl_set:N = \l__zalias_jmat_cmd_tl,
593     c .initial:n = { textstyle },
594     s .fp_set:N = \l__zalias_jmat_stretch_fp,
595     s .initial:n = { 1.25 },
596 }
597 \NewDocumentCommand{\z@jmat}{O{}m}
598 {
599     \group_begin:
600         \ztex_keys_set:nn { zalias/jhmat }{ #1 }
601         \renewcommand{\arraystretch}{\fp_use:N \l__zalias_jmat_stretch_fp}
602         \exp_args:No \begin{\l__zalias_jmat_border_tl matrix}
603             \exp_args:No \zalias_jmat_data:nn { \l__zalias_jmat_cmd_tl }{#2}
604             \exp_args:No \end{\l__zalias_jmat_border_tl matrix}
605     \group_end:
606 }
607 \cs_new:Npn \zalias_hmat_data:nn #1#2
608 {
609     \exp_args:Ne \clist_map_tokens:nn { \sclist_item:en {\zcmd_sclist_patch:nn { ↵
610         \sclist_stop:}{#2}}{2} }
611     {
612         \exp_args:Neee \__zalias_hmat_row:nnnn { #1 }
613         { \sclist_item:en {\zcmd_sclist_patch:nn { \hbox{ }}{#2}}{1} }
614         { \sclist_item:en {\zcmd_sclist_patch:nn { \sclist_stop:}{#2}}{2} }
615     }
616 \cs_new:Npn \__zalias_hmat_row:nnnn #1#2#3#4
617 {
618     \clist_use:en
619     {
620         \clist_map_tokens:nn {#3}
621         {
```

```
622     \__zalias_hmat_item:nnnn {#1}{#2}{#4} 622
623     } 623
624     }{&} \\ 624
625 }
626 \cs_new:Npn \__zalias_hmat_item:nnnn #1#2#3#4 626
627 {
628     \tl_if_eq:nnTF {#3}{#4} 628
629     {
630         {\exp_not:c {#1} \z@pdv{#2,#4}[2]} 630
631     }{ 631
632         {\exp_not:c {#1} \z@pdv{#2,#3,#4}[1, 1]} 632
633     }, 633
634 }
635 \cs_generate_variant:Nn \zalias_hmat_data:nn { ne, no } 635
636 \NewDocumentCommand{\z@hmat}{O{}m} 636
637 {
638     \group_begin: 638
639         \ztex_keys_set:nn { zalias/jhmat }{ #1 } 639
640         \renewcommand{\arraystretch}{\fp_use:N \l_zalias_jmat_stretch_fp} 640
641         \exp_args:No \begin{\l_zalias_jmat_border_tl matrix} 641
642             \exp_args:No \zalias_hmat_data:nn {\l_zalias_jmat_cmd_tl}{#2} 642
643             \exp_args:No \end{\l_zalias_jmat_border_tl matrix} 643
644     \group_end: 644
645 }
646 \ztex_mathalias_set:nn { jmat, hmat }{ z@jmat, z@hmat } 646
647
648 % '\xmat' 648
649 \cs_new:Npn \zalias_xmat_data:nn #1#2 649
650 {
651     \exp_args:Ne \int_step_tokens:nn { \clist_item:nn {#2}{1} } 651
652     {
653         \exp_args:Nne \__zalias_xmat_row:nnn { #1 } 653
654         { \clist_item:nn {#2}{2} } 654
655     } 655
656 }
657 \cs_new:Npn \__zalias_xmat_row:nnn #1#2#3 657
658 {#1:cmd; #2:x-range; #3:y-coor 658
659     \clist_use:en 659
660     {
661         \exp_args:Ne \int_step_tokens:nn { #2 } 661
662         { ,#1 {#3} } 662
663     }{ & } \\ 663
664 }
665 \cs_new:Npn \z@xmat #1 665
666 {
667     \zalias_xmat_data:nn { \clist_item:nn {#1}{-1} } 667
668     { 668
669         \clist_item:nn {#1}{1}, 669
```

```
670     \clist_item:nn {#1}{2}          670
671   }                                671
672 }                                672
673 \cs_generate_variant:Nn \zalias_xmat_data:nn { ne, no } 673
674 \ztx_mathalias_set:nn { xmat }{ z@xmat } 674
675
676 % \gmat
677 \cs_new:Npn \z@gmat #1           677
678 {
679   \z@xmat
680   {
681     \zclist_count:n {#1},          681
682     \zclist_count:n {#1},          682
683     \__zalias_gmat_item:nnn {#1}  683
684   }
685 }
686 \cs_new:Npn \__zalias_gmat_item:nnn #1#2#3 686
687 {
688   \langle
689   \zclist_item:nn {#1}{#2} ,      689
690   \zclist_item:nn {#1}{#3}
691   \rangle
692 }
693 \ztx_mathalias_set:nn { gmat }{ z@gmat }
```

10.4.4 slide

```
1 \ProvidesExplFile{ztex.library.slide.tex}                                1
2 {2025/09/10}{\ztx@versi@n}                                         2
3 {slide~library~for~ztx}                                                 3
4
5
6 %%%%      slide library for ztex      %%%%
7 \_ztool_load_library:n { zdraw }                                         7
8 \bool_gset_true:N \g__ztx_slide_bool                                     8
9 \exp_args:NNnx \seq_set_split:Nnn \l_tmpa_seq                           9
10 { | }{ \g__ztx_aspectratio_tl }                                         10
11 \geometry
12 {
13     papersize={\seq_item:Nn \l_tmpa_seq {1}cm, \seq_item:Nn \l_tmpa_seq {2}cm}, 13
14     hmargin=1.25cm, top=.8cm, includefoot, bottom=5.5pt,                      14
15     footskip=\dim_eval:n {1.25em + 5pt}                                       15
16 }
17 \cs_generate_variant:Nn \dim_set:Nn { Ne }                                 17
18 \dim_set:Ne \zpw {\seq_item:Nn \l_tmpa_seq {1}cm}                         18
19 \dim_set:Ne \zph {\seq_item:Nn \l_tmpa_seq {2}cm}                         19
20
21
22 % ==> marker and commands patches
23 \mark_new_class:n {zslide-left}
24 \mark_new_class:n {zslide-right}
25 \IfClassLoadedTF{book}{
26     \let\cleardoublepage\clearpage
27     \renewcommand\chaptermark[1]{ \mark_insert:nn {zslide-left}{#1} }
28     \renewcommand\thesection{\arabic{section}}
29     \ztex_hook_preamble_last:n
30     {
31         \renewcommand\mainmatter{}
32         \renewcommand\frontmatter{}
33     }
34     \zsecformat\part
35     {
36         type      = page,
37         space.before = 0pt plus .8fill,
38         space.after  = 0pt plus 1fill,
39         pagestyle   = empty,
40         title.format+ = \centering,
41     }
42     \zsecformat\chapter
43     {
44         type      = page,
45         space.before = 0pt plus .8fill,
46         space.after  = 0pt plus 1fill,
```

390

```
47     pagestyle      = empty,
48     title.format+ = \centering,
49   }
50 }{ \relax }
51 \dim_new:N \g_zslide_status_info_sec_C_dim % vertical axis of symmetry
52 \dim_new:N \g_zslide_status_info_sec_L_dim
53 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_info_sec_C_dim {-1.7em}
54 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_info_sec_L_dim {1cm}
55 \renewcommand\sectionmark[1]{\mark_insert:nn {zslide-left}{#1}}
56 \renewcommand\subsectionmark[1]{\mark_insert:nn {zslide-right}{\thesubsection_\#1}}
57 \coffin_new:N \g__zslide_status_info_sec_text_coffin
58 \cs_new:Npn \__zslide_status_info_sec_coffin_typeset:n #1
59 {
60   \hcoffin_gset:Nn \g__zslide_status_info_sec_text_coffin
61   { \textcolor{\tl_use:N \l__ztex_slide_sec_fg_tl}{#1} }
62   \__zslide_frame_title_info:n
63   {
64     \tl_use:N \l__ztex_slide_sec_prefix_tl
65     \coffin_typeset:Nnnnn \g__zslide_status_info_sec_text_coffin
66     { 1 }{ vc }
67     { Opt }{ Opt }
68     \tl_use:N \l__ztex_slide_sec_suffix_tl
69   }
70 }
71 \cs_new:Npn \__zslide_frame_title_info:n #1
72 {
73   \AddToHookNext{ shipout / foreground }
74   {
75     \put(
76       \dim_use:c {g_zslide_status_info_sec_L_dim},
77       \dim_use:c {g_zslide_status_info_sec_C_dim}
78     ){#1}
79   }
80 }
81 \cs_generate_variant:Nn \__zslide_status_info_sec_coffin_typeset:n {o}
82 \bool_new:N \g_new_manual_sec_bool
83 \bool_gset_false:N \g_new_manual_sec_bool
84 \NewDocumentCommand{\zslideframetitle}{m}
85 {
86   \newpage
87   % backgroud status bar
88   \bool_gset_true:N \g_new_manual_sec_bool
89   \AddToHook{shipout/background}
90   {
91     \bool_if:NT \g_new_manual_sec_bool
92     {
93       \zslide_status_bar:nnnn {sec}
94         {(0, \dim_use:c {g_zslide_status_bar_sec_B_dim})}
```

```

95     {1}
96         {\dim_use:c {g_zslide_status_bar_sec_H_dim}}
97     }
98 }
99 % foreground status info
100 \hcoffin_gset:Nn \g_zslide_status_info_sec_text_coffin
101   { \Large\textcolor{\tl_use:N \l_ztex_slide_sec_fg_tl}{#1} }
102 \__zslide_frame_title_info:n
103 {
104     \tl_use:N \l_ztex_slide_sec_prefix_tl
105     \coffin_typeset:Nnnnn \g_zslide_status_info_sec_text_coffin
106       { 1 }{ vc }
107       { Opt }{ Opt }
108     \tl_use:N \l_ztex_slide_sec_suffix_tl
109 }
110 % after vspace
111 \vspace*{.5em}
112 }
113 \zsecformat\section
114 {
115     explicit = true,
116     code      =
117         \__zslide_status_info_sec_coffin_typeset:o { \Large\zsecname }
118         \bool_gset_true:N \g_new_sec_bool
119         \int_gset:Nn \g_ztex_slide_framecnt_int {1}
120         \vspace*{.7em}
121     },
122 }
123 \hook_gput_code:nnn {cmd/tableofcontents/before}
124 {zslide-toc-leftmark}
125 {
126     \mark_insert:nn {zslide-left}{contents}
127 }
128
129
130 % ==> status rule bar and metadata-item
131 \bool_new:N \g_new_sec_bool
132 \int_new:N \g_ztex_slide_framecnt_int
133 \int_gset:Nn \g_ztex_slide_framecnt_int {1}
134 \cs_new:Npn \zslide_framecnt_aux:nn #1#2 {
135     \iow_now:Nn \@auxout {
136         \unexpanded{\global}\@namedef{zsec@#1@cnt}{#2}
137     }
138 }
139 \cs_generate_variant:Nn \zslide_framecnt_aux:nn {ee}
140 \AddToHook{cmd/chapter/before}{\newpage}
141 \AddToHook{cmd/tableofcontents/before}
142 {\renewcommand{\contentsname}{Outline}}

```

```
143 \AddToHook{cmd/section/before}{

144     \newpage\int_gdecr:N \g__ztex_slide_framecnt_int

145     \ifnum\arabic{section}=0\else

146         \zslide_framecnt_aux:ee

147             {\Roman{section}}}

148             {\int_use:N \g__ztex_slide_framecnt_int}

149     \fi

150 }

151 \AddToHook{shipout/firstpage}{

152     \setcounter{page}{0}

153     \label{zslide:titlepage}

154     \hyper@anchor{zslide@titlepage}

155 }

156 \AddToHook{shipout/lastpage}{

157     \label{zslide:lastpage}

158     \hyper@anchor{zslide@lastpage}

159     \zslide_framecnt_aux:ee

160         {\Roman{section}}}

161         {\int_use:N \g__ztex_slide_framecnt_int}

162 }

163 \AddToHook{shipout/after}{

164     \bool_gset_false:N \g_new_sec_bool

165     \bool_gset_false:N \g_new_manual_sec_bool

166     \int_gincr:N \g__ztex_slide_framecnt_int

167 }

168 \hook_gput_code:nnn {shipout/background}{zslide-background}

169 {

170     \put(0, -\paperheight){\textcolor

171         {\tl_use:N \l_ztex_slide_doc_bgcolor_tl}

172         {\rule{1\paperwidth}{1\paperheight}}}

173 }

174

175 % interface for status bar and metadata

176 \dim_new:N \g_zslide_status_bar_head_H_dim

177 \dim_new:N \g_zslide_status_bar_foot_H_dim

178 \dim_new:N \g_zslide_status_bar_sec_H_dim

179 \dim_new:N \g_zslide_status_bar_sec_B_dim

180 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_bar_head_H_dim {.7em}

181 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_bar_foot_H_dim {.7em}

182 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_bar_sec_H_dim {2em}

183 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_bar_sec_B_dim {-2.7em}

184 \AddToHook{shipout/background}{

185     \zslide_status_bar:nnnn {UL}{(0, -\dim_use:c {g_zslide_status_bar_head_H_dim})}

186         {.5}{\dim_use:c {g_zslide_status_bar_head_H_dim}}

187     \zslide_status_bar:nnnn {UR}{(.5\paperwidth, -\dim_use:c {g_zslide_status_bar_head_H_dim})}

188         {.5}{\dim_use:c {g_zslide_status_bar_head_H_dim}}

189     \zslide_status_bar:nnnn {BL}{(0, -\paperheight)}

190         {.33}{\dim_use:c {g_zslide_status_bar_foot_H_dim}}
```

```

191 \zslide_status_bar:nnnn {BC}{(.33\paperwidth, -\paperheight)}
192   {.34}\dim_use:c {g_zslide_status_bar_foot_H_dim}
193 \zslide_status_bar:nnnn {BR}{(.67\paperwidth, -\paperheight)}
194   {.33}\dim_use:c {g_zslide_status_bar_foot_H_dim}
195 \bool_if:NT \g_new_sec_bool {
196   \zslide_status_bar:nnnn {sec}
197     {(0, \dim_use:c {g_zslide_status_bar_sec_B_dim})} 196
198     {1} 197
199     {\dim_use:c {g_zslide_status_bar_sec_H_dim}} 199
200 }
201 } 200
202 \AddToHook{shipout/foreground}{ 201
203   \zslide_status_info:nnnn {head}{ 0 }{.5}{ \hfill\zslide_meta:n {UL}\_ } 203
204   \zslide_status_info:nnnn {head}{.5 }{.5}{ \_ \zslide_meta:n {UR}\hfill } 204
205   \zslide_status_info:nnnn {foot}{ 0 }{.33}{ \hfill\zslide_meta:n {BL}\hfill } 205
206   \zslide_status_info:nnnn {foot}{.33}{.34}{ \hfill\zslide_meta:n {BC}\hfill } 206
207   \zslide_status_info:nnnn {foot}{.67}{.33}{ \hfill\zslide_meta:n {BR}\quad } 207
208   \exp_args:Nn \hyper@anchor{zslide@\FirstMark{zslide-left}}.\int_use:N \ 208
      \g_ztex_slide_framecnt_int} 209
209 } 209
210 \cs_new_protected:Npn \zslide_status_bar:nnnn #1#2#3#4 { 210
211   \ifnum\thepage=0\else 211
212     \put#2 {\textcolor{\tl_use:c {l_ztex_slide_#1_bg_tl}}{\rule{#3\paperwidth}{#4}}} 212
213   \fi 213
214 } 214
215 \dim_new:N \g_zslide_status_info_head_C_dim % vertical axis of symmetry 215
216 \dim_new:N \g_zslide_status_info_foot_C_dim 216
217 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_info_head_C_dim {-0.35em} % 0.3483ex=1.5pt 217
218 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_info_foot_C_dim {-\paperheight+0.35em} % 1.5pt 218
219 \coffin_new:N \g_zslide_status_info_coffin 219
220 \cs_new_protected:Npn \zslide_status_info:nnnn #1#2#3#4 220
221   {#1:head/foot; #2:start-$x$; #3:width; #4:content; 221
222     \hcoffin_gset:Nn \g_zslide_status_info_coffin 222
223       { \hbox~ to~ #3\paperwidth {#4} } 223
224   \ifnum\thepage=0\else 224
225     \put(#2\paperwidth, \dim_use:c {g_zslide_status_info_#1_C_dim}) 225
226     { 226
227       \coffin_typeset:Nnnnn \g_zslide_status_info_coffin 227
228         { 1 \ vc } 228
229         { 0pt \ 0pt } 229
230     } 230
231   \fi 231
232 } 232
233 \cs_set:Npn \zslide_nav_sym:nnnn #1#2#3#4 { 233
234   \int_step_inline:nnn {1}{#1}{ 234
235     \int_compare:nNnTF {#2} = {##1} 235
236       {\bool_if:NTF \g_ztex_hyperref_bool 236
237         {\hyper@link{link}{zslide@\FirstMark{zslide-left}}.##1}{#3}} 237
238   } 238
239 } 239

```

```
238 {#3}
239 }
240 {\bool_if:NTF \g__ztex_hyperref_bool
241   {\hyper@link{link}{zslide@\FirstMark{zslide-left}.\#\#1}{\#4}}
242   {\#4}
243 }
244 }
245 }
246 % zslide metadata key-value
247 \ztex_hook_preamble_last:n {
248   \let\zslidetitle\@title
249   \let\zslideauthor\@author
250   \let\zslidedate\@date
251 }
252 \ztex_keys_define:nn { slide }{
253   % theme related keys
254   doc .meta:nn = { ztex / slide / doc }{\#1},
255   doc / bg-color .tl_set:N = \l__ztex_slide_doc_bgcolor_tl,
256   doc / text-color .tl_set:N = \l__ztex_slide_doc_textcolor_tl,
257   doc / text-style .tl_set:N = \l__ztex_slide_doc_textstyle_tl,
258   sec .meta:nn = { ztex / slide / sec }{\#1},
259   sec / prefix .tl_set:N = \l__ztex_slide_sec_prefix_tl,
260   sec / suffix .tl_set:N = \l__ztex_slide_sec_suffix_tl,
261   sec / bg .tl_set:N = \l__ztex_slide_sec_bg_tl,
262   sec / fg .tl_set:N = \l__ztex_slide_sec_fg_tl,
263   UL .meta:nn = { ztex / slide / UL }{\#1},
264   UL / text .tl_set:N = \l__ztex_slide_UL_text_tl,
265   UL / bg .tl_set:N = \l__ztex_slide_UL_bg_tl,
266   UL / fg .tl_set:N = \l__ztex_slide_UL_fg_tl,
267   UR .meta:nn = { ztex / slide / UR }{\#1},
268   UR / text .tl_set:N = \l__ztex_slide_UR_text_tl,
269   UR / bg .tl_set:N = \l__ztex_slide_UR_bg_tl,
270   UR / fg .tl_set:N = \l__ztex_slide_UR_fg_tl,
271   BL .meta:nn = { ztex / slide / BL }{\#1},
272   BL / text .tl_set:N = \l__ztex_slide_BL_text_tl,
273   BL / bg .tl_set:N = \l__ztex_slide_BL_bg_tl,
274   BL / fg .tl_set:N = \l__ztex_slide_BL_fg_tl,
275   BC .meta:nn = { ztex / slide / BC }{\#1},
276   BC / text .tl_set:N = \l__ztex_slide_BC_text_tl,
277   BC / bg .tl_set:N = \l__ztex_slide_BC_bg_tl,
278   BC / fg .tl_set:N = \l__ztex_slide_BC_fg_tl,
279   BR .meta:nn = { ztex / slide / BR }{\#1},
280   BR / text .tl_set:N = \l__ztex_slide_BR_text_tl,
281   BR / bg .tl_set:N = \l__ztex_slide_BR_bg_tl,
282   BR / fg .tl_set:N = \l__ztex_slide_BR_fg_tl,
283   % toc related keys
284   toc .meta:nn = { ztex / slide / toc }{\#1},
285   toc / leftmargin .meta:nn = { ztex / slide / toc / leftmargin }{\#1},
```

```

286 toc / leftmargin / chapter .dim_set:N = \l__ztx_slide_toc_leftmargin_chapter_dim, 286
287 toc / leftmargin / chapter .initial:n = { 1.9em }, 287
288 toc / leftmargin / section .dim_set:N = \l__ztx_slide_toc_leftmargin_section_dim, 288
289 toc / leftmargin / section .initial:n = { 1.5em }, 289
290 toc / leftmargin / subsection .dim_set:N = \l__ztx_slide_toc_leftmargin_subsection_dim, 290
291 toc / leftmargin / subsection .initial:n = { 3.8em }, 291
292 toc / label .meta:nn = { ztex / slide / toc / label }{#1}, 292
293 toc / label / chapter .tl_set:N = \l__ztx_slide_toc_label_chapter_tl, 293
294 toc / label / chapter .initial:n = { }, 294
295 toc / label / section .tl_set:N = \l__ztx_slide_toc_label_section_tl, 295
296 toc / label / section .initial:n = { }, 296
297 toc / label / subsection .tl_set:N = \l__ztx_slide_toc_label_subsection_tl, 297
298 toc / label / subsection .initial:n = { }, 298
299 toc / suffix .meta:nn = { ztex / slide / toc / suffix }{#1}, 299
300 toc / suffix / chapter .tl_set:N = \l__ztx_slide_toc_suffix_chapter_tl, 300
301 toc / suffix / chapter .initial:n = { }, 301
302 toc / suffix / section .tl_set:N = \l__ztx_slide_toc_suffix_section_tl, 302
303 toc / suffix / section .initial:n = { }, 303
304 toc / suffix / subsection .tl_set:N = \l__ztx_slide_toc_suffix_subsection_tl, 304
305 toc / suffix / subsection .initial:n = { }, 305
306 toc / unknown .code:n = { 306
307 \ztx_metakey_msg_warning:nn {slide-toc}{ 307
308 leftmargin(<key-value>:chapter[<dim>:2em], section[<dim>:4em], subsection[<dim>:6em]), 308
~ 309
310 label(<key-value>:chapter[<tl>:thechapter;hbox:1em], section[<tl>:thesection;hbox:1em], 309
311 subsection[<tl>:thesubsection;hbox:2em]),~ 310
312 after(<key-value>:chapter[tl:<empty>], section[tl:<empty>], subsection[tl:<empty>]) 311
313 }, 313
314 unknown .code:n = { 314
315 \ztx_metakey_msg_warning:nn {slide}{ 315
316 sec(<key-value>:prefix, suffix, bg, fg),~ 316
317 UL(<key-value>:text, bg, fg), UR(<key-value>:text, bg, fg),~ 317
318 BL(<key-value>:text, bg, fg), BC(<key-value>:text, bg, fg),~ 318
319 BR(<key-value>:text, bg, fg) 319
320 }, 320
321 } 321
322 } 322
323 \cs_new_protected:Npn \zslide_meta:n #1 { 323
324 \tl_if_eq:nnT {#1}{BC}{ \bool_if:NT \g__ztx_hyperref_bool 324
325 { \hyper@link{link}{zslide@titlepage} } } 325
326 { \scriptsize\textcolor{\tl_use:c {\l__ztx_slide_#1_fg_tl}}{ 326
327 { \tl_use:c {\l__ztx_slide_#1_text_tl} } } 327
328 } 328
329 329
330 330
331 % ==> zslide custom interface 331
332 % zslide users' tools 332

```

```
333 \NewDocumentCommand{\zslideframeall}{m}
334 {
335     \cs_if_exist:cTF {zsec@#1@cnt}
336         {\cs:w zsec@#1@cnt\cs_end:}
337         {??}
338 }
339 \NewDocumentCommand{\zslideframeind}{}{
340     \int_use:N \g__ztx_slide_framecnt_int
341 }
342 \NewDocumentCommand{\zslidenavsym}{O{\(\bullet\)} O{\(\circ\)}}
343 {
344     \cs_if_exist:cTF {zsec@\Roman{section}@cnt}
345         {\zslide_nav_sym:nnnn
346             {\zslideframeall{\Roman{section}}}
347             {\zslideframeind}
348             {\textcolor{\l__ztx_slide_UR_fg_tl}{#1}}
349             {\textcolor{\l__ztx_slide_UR_fg_tl}{#2}}
350         }{??}
351 }
352 \ztx_keys_define:nn { slide / logo }
353 {
354     position .tl_gset:N = \g__ztx_slide_logo_position_tl,
355     position .initial:n = { (\paperwidth-\c_ztx_quad_dim, 1.5em) },
356     width .dim_gset:N = \g__ztx_slide_logo_width_dim,
357     width .initial:n = { 2.5em },
358     exclude .clist_gset:N = \g__ztx_slide_logo_exclude_clist,
359     exclude .initial:n = { 0 },
360 }
361 \NewDocumentCommand{\zslidelogo}{om}
362 {
363     \IfValueT{#1}{\ztx_keys_set:nn { slide / logo }{#1}}
364     \ztx_page_annotation:eeenn
365         {background}
366         {\exp_after:wN \__page_mask_pos_parse:w \g__ztx_slide_logo_position_tl}
367         {rb}[
368             \edef\current@page{\thepage}
369             \clist_if_in:NVF \g__ztx_slide_logo_exclude_clist\current@page
370                 {\includegraphics[width=\g__ztx_slide_logo_width_dim]{#2}}
371         ]
372 }
373 \onlypreamble\zslidelogo
374
375 \clist_map_inline:nn { chapter, section, subsection }{
376     \clist_if_in:NnT \c_zsect_level_clist { #1 }
377     {
378         \exp_args:Nc \ztocformat { #1 }
379         {
380             name.before = \tl_use:c { l__ztx_slide_toc_label_#1_tl },
```

```
381     title.after = \tl_use:c { l__ztex_slide_toc_suffix_#1_tl },
382     space.left  = \dim_use:c { l__ztex_slide_toc_leftmargin_#1_dim },
383   }
384 }
385 }
386 \gdef\zslidetoc@avicon
387 {
388   \box_move_up:nn {2pt}
389   {
390     \hbox:n {\ztool_set_to_wd:nn
391       {6pt}{\blacktriangleright}}
392   }
393 }
394 \gdef\zslidetoc@ssicon{\rule[2pt]{3pt}{3pt}}
395 % slide mode setup interface
396 \NewDocumentCommand{\zslide@set}{om}{
397   \IfNoValueTF{#1} {
398     \ztex_keys_set:nn { slide }{#2}
399   }{
400     \ztex_keys_set:nn { slide / #1 }{#2}
401   }
402 }
403
404
405 % ==> slide theme create interface
406 \clist_new:N \g__zslide_all_themes_clist
407 \clist_gclear:N \g__zslide_all_themes_clist
408 \cs_new_protected:Npn \__zslide_theme_create:nn #1#2 {
409   \tl_new:c {g__zslide_theme_#1_tl}
410   \clist_gput_right:Nn \g__zslide_all_themes_clist {g__zslide_theme_#1_tl}
411   \keys_precompile:nnN { ztex/slides }{#2}\l_tmpa_tl
412   \tl_set_eq:cc {g__zslide_theme_#1_tl} {\l_tmpa_tl}
413 }
414 \str_new:N \g__zslide_theme_current_str
415 \cs_new_protected:Npn \__zslide_theme_use:nn #1#2 {
416   \tl_use:c {g__zslide_theme_#1_tl}
417   \IfNoValueF{#2} {
418     \ztex_keys_set:nn { slide }{#2}
419   }
420 }
421 \cs_generate_variant:Nn \color_select:n {e}
422 \cs_new_protected:Npn \zslide_set_doc_text_color:n #1
423 {
424   \color{#1}\global\let\default@color\current@color % xcolor
425   \color_select:e {#1} % l3color
426 }
427 \NewDocumentCommand{\zslide@themew}{mm} {
428   \__zslide_theme_create:nn {#1}{#2}
```

```
429 }
430 \NewDocumentCommand{\zslideThemeuse}{om}{
431   \__zslide_theme_use:nn {#2}{#1}
432 }
433 \NewDocumentCommand\zslidedocolor{O{fg}m}{
434   \str_case:nnF {#1}{
435     { fg }{ \zslide_set_doc_text_color:n {#2} }
436     { bg }{ \tl_set:Nn \l__ztex_slide_doc_bgcolor_tl {#2} }
437   }{
438     \ztex_metakey_msg_warning:nn {slide-theme-doc}
439     { bg(<color>:white), fg(<color>:black) }
440   }
441 }
442 % page check interface
443 \prg_new_if:nTF \zslide_if_page:n #1 {p, T, F, TF}
444 {
445   \int_compare:nTF {\thepage#1}
446   {
447     \prg_return_true:
448   }
449   \prg_generate_if_variant:Nnn \zslide_if_page:n {e} { T, F, TF }
450 \NewDocumentCommand\zslidepageTF{mmm}
451 {
452   \zslide_if_page:nTF {#1}
453   {#2}{#3}
454 }
455 % BUG: if no subsection, mark-'zslide-right' added manually will be lost
456 \NewDocumentCommand\zslideUL(){}
457 {
458   \ifnum\arabic{section}=0\else Section\the\section\fi
459 }
460 \NewDocumentCommand\zslideUR(){}
461 {
462   \mark_if_eq:nnnnTF {page}{zslide-right}{first}{last}
463   { \ifnum\arabic{subsection}=0\else\FirstMark{zslide-right}\fi}
464   { \ifnum\arabic{subsection}=0\else\FirstMark{zslide-right}\,\relax\,\LastMark{zslide-right}\fi\fi}
465 }
466 \NewDocumentCommand\zslideBR(){}
467 {
468   \zslidedate\quad
469   \thepage/\bool_if:NT \g__ztex_hyperref_bool
470   {\hyper@link{link}{zslide@lastpage}}{
471     \textcolor{\l__ztex_slide_BR_fg_tl}
472     {\pageref*{zslide:lastpage}}
473   }
474 }
```

400

```
476
477 % ==> pre-defined slide theme: 'theme'-'color'
478 \str_case:NnF \g__ztx_slide_theme_str {
479   % slide theme: AnnArbor-default
480   {AnnArborDefault} {
481     \definecolor{Ann-default-I}{HTML}{0000a3} % blue
482     \definecolor{Ann-default-II}{HTML}{ffc20c} % light yellow
483     \definecolor{Ann-default-III}{HTML}{ffcb03}
484     \__zslide_theme_create:nn {AnnArborDefault} {
485       doc = {
486         bg-color = white,
487         text-color = black,
488         text-style = sfdefault
489       },
490       UL = {
491         bg = Ann-default-I,
492         fg = Ann-default-II,
493         text = {\zslideUL}
494       },
495       UR = {
496         bg = Ann-default-II,
497         fg = Ann-default-I,
498         text = {\zslideUR}
499       },
500       BL = {
501         bg = Ann-default-I,
502         fg = Ann-default-III,
503         text = \zslideauthor
504       },
505       BC = {
506         bg = Ann-default-III,
507         fg = Ann-default-I,
508         text = \zslidetitle
509       },
510       BR = {
511         bg = Ann-default-II,
512         fg = Ann-default-I,
513         text = \zslideBR
514       },
515       sec = {
516         fg = Ann-default-I,
517         bg = Ann-default-III,
518         prefix = {},
519         suffix = {}
520       }
521     }
522   }
523 }
```

```
524 % slide theme: Ann Arbor-beaver 524
525 {Ann Arbor Beaver}{ 525
526 \definecolor{Ann-bea-I}{HTML}{a30000} 526
527 \definecolor{Ann-bea-II}{HTML}{e0e0e0} 527
528 \definecolor{Ann-bea-III}{HTML}{f0f0f0} 528
529 \__zslide_theme_create:nn {Ann Arbor Beaver}{ 529
530   doc = { 530
531     bg-color = white, 531
532     text-color = black, 532
533     text-style = sfdefault 533
534   }, 534
535   UL = { 535
536     bg = Ann-bea-I, 536
537     fg = Ann-bea-II, 537
538     text = {\zslideUL} 538
539   }, 539
540   UR = { 540
541     bg = Ann-bea-II, 541
542     fg = Ann-bea-I, 542
543     text = {\zslideUR} 543
544   }, 544
545   BL = { 545
546     bg = Ann-bea-I, 546
547     fg = Ann-bea-II, 547
548     text = \zslideauthor 548
549   }, 549
550   BC = { 550
551     bg = Ann-bea-III, 551
552     fg = Ann-bea-I, 552
553     text = \zslidetitle 553
554   }, 554
555   BR = { 555
556     bg = Ann-bea-II, 556
557     fg = Ann-bea-I, 557
558     text = \zslideBR 558
559   }, 559
560   sec = { 560
561     fg = Ann-bea-I, 561
562     bg = Ann-bea-III, 562
563     prefix = {}, 563
564     suffix = {} 564
565   } 565
566 } 566
567 } 567
568
569 % slide theme: Ann Arbor-Albatross 569
570 {Ann Arbor Albatross}{ 570
571 \definecolor{Ann-alb-I}{HTML}{000039} % UL bg 571
```

```
572 \definecolor{Ann-alb-II}{HTML}{bfbfff} % UL fg      572
573 \definecolor{Ann-alb-III}{HTML}{00005f} % UR bg      573
574 \definecolor{Ann-alb-IV}{HTML}{00004c} % BC bg      574
575 \definecolor{Ann-alb-V}{HTML}{00007f} % doc bg      575
576 \definecolor{Ann-alb-VI}{HTML}{ffe700} % doc text color 576
577 __zslide_theme_create:nn {AnnArborAlbatross}{      577
578   doc = {      578
579     bg-color = Ann-alb-V,      579
580     text-color = Ann-alb-VI,      580
581     text-style = sfdefault      581
582   },      582
583   UL = {      583
584     bg    = Ann-alb-I,      584
585     fg    = Ann-alb-II,      585
586     text  = {\zslideUL}      586
587   },      587
588   UR = {      588
589     bg    = Ann-alb-III,      589
590     fg    = Ann-alb-II,      590
591     text  = {\zslideUR}      591
592   },      592
593   BL = {      593
594     bg    = Ann-alb-I,      594
595     fg    = Ann-alb-II,      595
596     text  = \zslideauthor      596
597   },      597
598   BC = {      598
599     bg    = Ann-alb-IV,      599
600     fg    = Ann-alb-II,      600
601     text  = \zslidetitle      601
602   },      602
603   BR = {      603
604     bg    = Ann-alb-III,      604
605     fg    = Ann-alb-II,      605
606     text  = \zslideBR      606
607   },      607
608   sec = {      608
609     bg    = Ann-alb-IV,      609
610     fg    = Ann-alb-II,      610
611     prefix = {},      611
612     suffix = {}      612
613   }      613
614 }      614
615 }      615
616
617 % slide theme: AnnArbor-seahorse      617
618 {AnnArborSeahorse}{      618
619   \definecolor{Ann-sea-I}{HTML}{c2c2e8} % UL bg      619
```

```
620 \definecolor{Ann-sea-II}{HTML}{d7d7f0} % UR bg          620
621 \definecolor{Ann-sea-III}{HTML}{ccccec} % BC bg          621
622 \__zslide_theme_create:nn {AnnArborSeahorse}{          622
623   doc = {                                              623
624     bg-color = white,                                624
625     text-color = black,                             625
626     text-style = sfdefault                         626
627   },                                              627
628   UL = {                                              628
629     bg    = Ann-sea-I,                            629
630     fg    = black,                               630
631     text = {\zslideUL}                           631
632   },                                              632
633   UR = {                                              633
634     bg    = Ann-sea-II,                            634
635     fg    = black,                               635
636     text = {\zslideUR}                           636
637   },                                              637
638   BL = {                                              638
639     bg    = Ann-sea-I,                            639
640     fg    = black,                               640
641     text = \zslideauthor                      641
642   },                                              642
643   BC = {                                              643
644     bg    = Ann-sea-III,                           644
645     fg    = black,                               645
646     text = \zslidetitle                         646
647   },                                              647
648   BR = {                                              648
649     bg    = Ann-sea-II,                            649
650     fg    = black,                               650
651     text = \zslideBR                           651
652   },                                              652
653   sec = {                                              653
654     fg    = black,                               654
655     bg    = Ann-sea-III,                           655
656     prefix = {},                                656
657     suffix = {}                                657
658   }                                              658
659 }                                              659
660 }                                              660
661
662 % slide theme: AnnArbor-Spruce                662
663 {AnnArborSpruce}{                                663
664 \definecolor{Ann-spr-I}{HTML}{005128} % UL bg      664
665 \definecolor{Ann-spr-II}{HTML}{d8e8e0} % UR bg      665
666 \definecolor{Ann-spr-III}{HTML}{99c1ad} % BC bg      666
667 \definecolor{Ann-spr-IV}{HTML}{7fb298} % UL/BL fg    667
```

404

```
668 \definecolor{Ann-spr-V}{HTML}{e5efea}    % sec bg
669 \__zslide_theme_create:nn {AnnArborSpruce} {
670   doc = {
671     bg-color = white,
672     text-color = black,
673     text-style = sfdefault
674   },
675   UL = {
676     bg    = Ann-spr-I,
677     fg    = Ann-spr-IV,
678     text  = {\zslideUL}
679   },
680   UR = {
681     bg    = Ann-spr-II,
682     fg    = Ann-spr-I,
683     text  = {\zslideUR}
684   },
685   BL = {
686     bg    = Ann-spr-I,
687     fg    = Ann-spr-IV,
688     text  = \zlideauthor
689   },
690   BC = {
691     bg    = Ann-spr-III,
692     fg    = Ann-spr-I,
693     text  = \zlidetitle
694   },
695   BR = {
696     bg    = Ann-spr-II,
697     fg    = Ann-spr-I,
698     text  = \zslideBR
699   },
700   sec = {
701     fg    = Ann-spr-I,
702     bg    = Ann-spr-V,
703     prefix = {},
704     suffix = {}
705   }
706 }
707 }
708 }{
709 \ztex_metakey_msg_warning:nn {slide-theme} {
710   AnnArborDefault(default), AnnArborBeaver,
711   AnnArborAlbatross, AnnArborSeahorse
712 }
713 \str_set:Nn \g__ztex_slide_theme_str {AnnArborDefault}
714 }
```

405

```
716
717 % ==> slide mode init options
718 \_zslide_theme_use:nn { \str_use:N \g__ztex_slide_theme_str }{}
719 \ztex_hook_preamble_last:n
720 {
721     \pagestyle{empty}
722     \_ztex_text_symbol_patch:
723     \zslide_set_doc_text_color:n { \tl_use:N \l__ztex_slide_doc_textcolor_tl }
724     \renewcommand{\familydefault}{ \tl_use:c {\l__ztex_slide_doc_textstyle_tl} }
725     \str_case:VnF \g__ztex_lang_str {
726         {cn} {\renewcommand{\CJKfamilydefault}{ \tl_use:c {CJK\l__ztex_slide_doc_textstyle_tl} }
727         {fr} {}
728     }{\relax}
729 }
```

10.4.5 thm

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.library.thm.tex}                                1
2 {2025/05/12}{\ztx@versi@n}                                         2
3 {thm~library~for~ztx}                                                 3
4
5
6 %%%%      thm library for ztx      %%%%
7 \bool_gset_true:N \g__ztx_thm_lib_load_bool                           7
8 %% ==> preamble                                                       8
9 \RequirePackage[many]{tcolorbox}                                         9
10 \RequirePackage{adjustbox}                                              10
11 \RequirePackage{tikz}                                                   11
12 \RequirePackage{etoolbox}                                              12
13 \patchcmd{\pgfutil@InputIfFileExists}{\input #1}{                         13
14   \pushfilename                                                       14
15   \xdef\currname{#1}                                                 15
16   \input #1                                                       16
17   \popfilename                                                       17
18 }{}{}                                                               18
19 \usetikzlibrary{fadings, calc}                                         19
20 \RequirePackage{pifont}                                                 20
21
22
23
24 %% ==> thm icon interface                                              24
25 \prop_new:N \g__ztx_thm_icon_prop                                     25
26 \prop_gclear:N \g__ztx_thm_icon_prop                                    26
27 \cs_new_protected:Npn \__ztx_thm_icon_set:n #1                      27
28 {
29   \prop_gput_from_keyval:cn {\g__ztx_thm_icon_prop}{#1}                28
30 }
31 \cs_new_protected:Npn \__ztx_thm_icon_use:n #1                        31
32 {%
33   #1: thm env type name
34   \prop_item:cn {\g__ztx_thm_icon_prop}{#1}                            33
35 }
36 \cs_generate_variant:Nn \__ztx_thm_icon_use:n {o, e}                   35
37 \NewDocumentCommand{\zthmiconset}{m}                                       36
38 {
39   \__ztx_thm_icon_set:n {#1}                                           38
40 }
41 \NewDocumentCommand{\zthmiconuse}{m}                                       40
42 {
43   \__ztx_thm_icon_use:n {#1}                                           42
44 }
45 \NewDocumentCommand{\zthmiconrm}{}                                         44
46 {
47   \prop_gclear:N \g__ztx_thm_icon_prop                                 46
48 }
```

406

```
47 }
48 \onlypreamble\zthmiconset
49
50
51
52 %% ==> thm additional theme
53 \zthmstylenew {
54     % theme shadow: copy from an old book
55     shadow = {
56         begin =
57         {
58             \begin{tcolorbox}
59             [
60                 enhanced~ jigsaw, breakable,
61                 top=1.5pt, bottom=1.5pt,
62                 left=3pt, right=3pt,
63                 boxrule=0pt, sharp~corners,
64                 drop~fuzzy~shadow,
65                 colback=\thm@tmp@color!10,
66                 borderline~west=[3pt]{0pt}\thm@tmp@color}
67             ]
68         },
69         end = { \end{tcolorbox} },
70         option =
71         {
72             \__ztx_thm_title_inline:n { T }
73             \__ztx_thm_tcolorbox_warning:
74         }
75     },
76     % tcolorbox default
77     tcb = {
78         begin =
79         {
80             \begin{tcolorbox}
81             [
82                 enhanced, breakable,
83                 top=1.5pt, bottom=1.5pt,
84                 left=3pt, right=3pt,
85                 sharp~corners, boxrule=0.8pt,
86                 colback=\thm@tmp@color!10,
87                 colframe=\thm@tmp@color,
88                 title=\zthmtitle*,
89             ]
90         },
91         end = { \end{tcolorbox} },
92         option =
93         {
94             \__ztx_thm_title_inline:n { F }
```

```
95      \__ztx_thm_tcolorbox_warning:  
96  },  
97  preamble =  
98  {  
99    \ztx_keys_set:nn {color}  
100   {  
101     axiom      = {HTML}{2c3e50},  
102     remark     = purple!55!black,  
103     definition  = orange!55!black,  
104     theorem    = blue!55!black,  
105     lemma      = green!55!black,  
106     corollary   = green!55!black,  
107     proposition = {RGB}{0, 173, 247},  
108   }  
109 },  
110 },  
111 % theme paris from: An internet sketch book  
112 paris = {  
113   begin =  
114   {  
115     \begin{tcolorbox}  
116       [  
117         enhanced, breakable,  
118         top=1.5pt, bottom=1.5pt,  
119         left=3pt, right=3pt,  
120         boxrule=0pt, sharp~corners,  
121         colback=gray!5, drop~fuzzy~shadow,  
122         overlay~unbroken =  
123         {  
124           \draw[\thm@tmp@color, line~width=0.2pt] (frame.north~west)--(frame.north~  
east);  
125           \draw[\thm@tmp@color, line~width=3pt] ([yshift=1.5pt]frame.north~  
west)--+(2.5cm, 0);  
126           \node[anchor=south~east, outer~sep=0pt, text=\thm@tmp@color]  
127             at (\linewidth-width, 1.5pt) { \__ztx_thm_icon_use:o {\thm@tmp@name} };  
128         },  
129         overlay~first =  
130         {  
131           \draw[\thm@tmp@color, line~width=0.2pt] (frame.north~west)--(frame.north~  
east);  
132           \draw[\thm@tmp@color, line~width=3pt] ([yshift=1.5pt]frame.north~  
west)--+(2.5cm, 0);  
133         },  
134         overlay~last =  
135         {  
136           \node[anchor=south~east, outer~sep=0pt, text=\thm@tmp@color]  
137             at (\linewidth-width, 1.5pt) { \__ztx_thm_icon_use:o {\thm@tmp@name} };  
138         },  
139     }  
140   }  
141 },  
142 },  
143 }
```

```
139 ]
140 },
141 end = { \end{tcolorbox} },
142 option =
143 {
144   \__ztx_thm_title_inline:n {T}
145   \__ztx_thm_tcolorbox_warning:
146 },
147 preamble =
148 {
149   \__ztx_thm_icon_set:n
150   {
151     axiom      = \ding{118},
152     definition = \ding{168},
153     theorem    = \(\heartsuit\),
154     lemma      = \ding{68},
155     corollary  = \ding{168},
156     proposition = \(\spadesuit\),
157     remark     = \ding{102} ,
158     proof      = ,
159     exercise   = ,
160     example    = ,
161     solution   = ,
162     problem    = ,
163   }
164 }
165 },
166 % elegant theme from: ElegantLaTeX Project
167 elegant = {
168   begin =
169   {
170     \begin{tcolorbox}
171     [
172       enhanced, breakable,
173       top=8pt, bottom=1.5pt,
174       left=3pt, right=3pt,
175       arc=3pt, boxrule=0.5pt,
176       before~upper*={\setlength{\parindent}{1em}},
177       fontupper=\rmfamily, fonttitle=\bfseries,
178       lower~separated=false, separator~sign={.},
179       attach~boxed~title~to~top~left={yshift=-0.11in, xshift=0.15in},
180       boxed~title~style={boxrule=0pt, colframe=white, arc=0pt, outer~arc=0pt},
181       title = \zthmtitle*,
182       coltitle = white, colbacktitle = \thm@tmp@color,
183       colframe = \thm@tmp@color, colback = \thm@tmp@color!5,
184       overlay~unbroken~and~last =
185         \node[anchor=south~east, outer~sep=0pt, text=\thm@tmp@color]
186           at (\ linewidth-width, 1.5pt) { \__ztx_thm_icon_use:o {\thm@tmp@name} };
```

```
187     ],
188
189 },
190 end = { \end{tcolorbox} },
191 option =
192 {
193     \__ztx_thm_title_inline:n {F}
194     \__ztx_thm_tcolorbox_warning:
195 },
196 preamble =
197 {
198     % color
199     \ztx_keys_set:nn {color}{
200         axiom      = {HTML}{2c3e50},
201         definition = {RGB}{0, 166, 82},
202         theorem    = {RGB}{255, 134, 23},
203         lemma      = {RGB}{255, 134, 23},
204         corollary  = {RGB}{255, 134, 23},
205         proposition = {RGB}{0, 173, 247},
206     }
207     % icon
208     \__ztx_thm_icon_set:n
209     {
210         axiom      = \ding{118},
211         definition = \ding{168},
212         theorem    = \(\heartsuit\),
213         lemma      = \ding{68},
214         corollary  = \ding{168},
215         proposition = \(\spadesuit\),
216         remark     = \ding{102} ,
217         proof      = ,
218         exercise   = ,
219         example    = ,
220         solution   = ,
221         problem    = ,
222     }
223 }
224 },
225 % obsidian theme from: obsidian plug 'Callouts'
226 obsidian = {
227     begin =
228     {
229         \begin{tcolorbox}
230             [
231                 enhanced,    breakable,
232                 top=5pt,    bottom=8pt,
233                 left=10pt,   right=10pt,
234                 arc=3pt,    frame~hidden,
```

187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234

```
235     colback = \thm@tmp@color!20,
236     ] { \zthmtitle* } \par
237   },
238 end = { \end{tcolorbox} },
239 preamble =
240 {
241   % title format
242   \zthmtitleformat*
243   {
244     \noindent\sfseries\bfseries\textrm{\thm@tmp@color}{%
245       \__ztx_thm_icon_use:o {\thm@tmp@name}
246       \zthmname{\,:\,}\zthmnumber
247     }
248   }
249   % icon
250   \__ztx_thm_icon_set:n
251   {
252     axiom      = \ding{111},
253     definition = \ding{118},
254     theorem    = \ding{169},
255     lemma      = \ding{170},
256     corollary  = \ding{168},
257     proposition = \ding{125},
258     remark     = \ding{46},
259     proof      = ,
260     exercise   = \ding{45},
261     example    = ,
262     solution   = \ding{45},
263     problem    = ,
264   }
265 },
266 option =
267 {
268   \__ztx_thm_title_inline:n {F}
269   \__ztx_thm_tcolorbox_warning:
270 }
271 },
272 % lapsis theme from: book 'Foundation Mathematics for the Physical Sciences'
273 lapsis = {
274   begin =
275   {
276     \begin{tcolorbox}
277     [
278       enhanced, breakable,
279       top=1.5pt, bottom=1.5pt,
280       left=2pt, leftlower=-3pt,
281       right=3pt, arc=0pt, frame~hidden,
282       bicolor, colback=\thm@tmp@color!60,
```

```
283 opacitybacklower=0,
284 overlay~first = {
285     \fill [color=\thm@tmp@color!50, path fading=east]
286         (frame.north~west)+(-\linewidth/2+width/2, 0pt)
287             rectangle
288             ($(\frame.south~east)+(\linewidth/2-width/2, 0pt)$);
289     \draw [color=\thm@tmp@color, thick]
290         (frame.north~west)+(-\linewidth/2+width/2, 0pt)
291             --
292             $($(\frame.north~east)+(\linewidth/2-width/2, 0pt)$);
293 },
294 overlay~last={
295     \draw [color=\thm@tmp@color, thick]
296         (frame.south~west)+(-\linewidth/2+width/2, 0pt)
297             --
298             $($(\frame.south~east)+(\linewidth/2-width/2, 0pt)$);
299     \fill [color=\thm@tmp@color!50, path fading=east]
300         (frame.north~west)+(-\linewidth/2+width/2, 0pt)
301             rectangle
302             $($(\frame.south~east)+(\linewidth/2-width/2, 0pt)$);
303     \node [anchor=south~east, outer~sep=0pt, text=\thm@tmp@color]
304         at (\linewidth-width, 0) { \__ztx_thm_icon_use:o {\thm@tmp@name} };
305 },
306 overlay~unbroken={
307     \fill [color=\thm@tmp@color!50, path fading=east]
308         (frame.north~west)+(-\linewidth/2+width/2, 0pt)
309             rectangle
310             $($(\frame.south~east)+(\linewidth/2-width/2, 0pt)$);
311     \draw [color=\thm@tmp@color, thick]
312         (frame.north~west)+(-\linewidth/2+width/2, 0pt)
313             --
314             $($(\frame.north~east)+(\linewidth/2-width/2, 0pt)$);
315     \draw [color=\thm@tmp@color, thick]
316         (frame.south~west)+(-\linewidth/2+width/2, 0pt)
317             --
318             $($(\frame.south~east)+(\linewidth/2-width/2, 0pt)$);
319     \node [anchor=south~east, outer~sep=0pt, text=\thm@tmp@color]
320         at (\linewidth-width, 1.5pt) { \__ztx_thm_icon_use:o {\thm@tmp@name} };
321 },
322 ]\ztx@llapnote{\zthmtitle*}
323 },
324 end = { \end{tcolorbox} },
325 option =
326 {
327     \__ztx_thm_title_inline:n {F}
328     \__ztx_thm_tcolorbox_warning:
329 },
330 preamble =
```

```
331 {
332     % title foramt
333     \DeclareMathSymbol{\blacktriangleleft}{\mathrel}{AMSa}{"4A}
334     \zthmtitleformat*\bfseries
335         \zthmname\zthmnumber
336         \zthmnotemptyTF{}{\zthmnote{}{}}
337
338 }
339 \newcommand{\ztx@llapnote}[1]{
340     \fbox{}\llap{
341         \adjustbox{set~height=0pt, set~depth=0pt}[
342             \parbox[t]{2.85cm}{\raggedleft #1}\hspace*{.75em}}
343 }
344 % icon
345 \__ztx_thm_icon_set:n
346 {
347     axiom      = \ding{111},
348     definition = \ding{118},
349     theorem    = \ding{169},
350     lemma      = \ding{170},
351     corollary  = \ding{168},
352     proposition = \ding{125},
353     remark     = \ding{46},
354     proof      = ,
355     exercise   = \ding{45},
356     example    = ,
357     solution   = \ding{45},
358     problem    = ,
359 }
360 }
361 },
362 }
```

10.4.6 primitive

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.library.primitive.tex}          1
2 {2025/09/20}{\ztx@versi@n}                        2
3 {primitive~library~for~ztx}                         3
4
5
6 %% collect primitives from different engines          6
7 % avoid pdf compression                            7
8 % 1. https://tex.stackexchange.com/a/483040/294585 8
9 % 2. https://tex.stackexchange.com/a/454235/294585 9
10 \NewDocumentCommand{\uncompressPDF}{}{           10
11 {
12     % >> from expl3:                           11
13     \pdf_uncompress:                         12
14
15     % >> manually set:                      13
16     % \sys_if_engine_pdftex:T                14
17     % {
18     %     \tex_pdfcompresslevel:D = 0          15
19     %     \tex_pdfobjcompresslevel:D = 0       16
20     % }
21     % \sys_if_engine_xetex:T                 17
22     % {
23     %     \special{dvipdfmx:config~z~0}        18
24     %     \special{dvipdfmx:config~C~0x40}      19
25     % }
26     % \sys_if_engine_luatex:T                20
27     % {
28     %     \tex_pdfvariable:D~compresslevel = 0 21
29     %     \tex_pdfvariable:D~objcompresslevel = 0 22
30     % }
31 }                                              23
32 \onlypreamble\uncompressPDF                     24
```

414

10.4.7 pratt

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.library.pratt.tex}          1
2 {2025/10/14}{\ztx@versi@n}                    2
3 {pratt~library~for~ztx}                         3
4
5 % TODO:                                         5
6 % 1. implement this library.                   6
7 % 2. use it for (partial)derivative-related commands in 'alias' module. 7
8 % 3. use it to build a layer which is similiar to tikz based on 'l3draw'. 8
9
10 \cs_new_protected:Npn \__pratt_lexer:n #1      10
11 {
12
13 }
14
15 \cs_new_protected:Npn \__pratt_parser_expr:n #1 15
16 {
17
18 }
19
20 \cs_new_protected:Npn \__pratt_expr:n #1        20
21 {
22
23 }
24
25 \cs_new_protected:Npn \__pratt_opbd_power:nn #1#2 25
26 {
27
28 }
```

415

11 索引

斜体数字表示对应条目被解释说明的页面, 带下划线的数字指向该条目的定义, 其余数字表示该条目的使用位置.

Symbols		
-shell-escape	205	break 84
??	190	C
\⟨cmd⟩	183	\C 164
\⟨command⟩	180	\caption 148
\⟨matcmd⟩	179	\CC 170
_ztex_quad_dim	188	\chapter 157
		\chaptermark 32
		\cinzel 23
		\CJKfamily 17
A		\CJKfamilydefault 16
\A	169	\CJKfontspec 18
\adamt	181	\CJ Krmdefault 16
\admat	176	\CJKsfdefault 16
afterindent	84	\CJ Kttdefault 16
\alt	171	clist commands:
Ann Arbor Albatross	185	\clist_clear:N 150
Ann Arbor Beaver	185	\clist_clear_new:N 150
Ann Arbor Default	185	\clist_cont:Nn 150
Ann Arbor Seahorse	185	\clist_count:N 151
Ann Arbor Spruce	186	\clist_count:n 73
\appmatter	36, 208	\clist_if_empty:NTF 151
\arraystretch	177, 209	\clist_if_empty:nTF 151
		\clist_item:Nn 151
B		\clist_item:nn 73
\B	164	\clist_log:N 152
\backmatter	36, 208	\clist_log:n 152
\backsimeq	169	\clist_map_function:NN 151
basic packages	MMMMMI-1	\clist_map_tokens:Nn 151
BC	191	\clist_new:N 150
\begin	164	\clist_set:Nn 150
\bfseries	50	\clist_set_eq:NN 150
BL	191	\clist_show:N 151
\blacktriangleright	23	\clist_show:n 152
\Bmat	175	\clistuse 160
\bmat	175	\cmdvar 160
\boldsymbol	164	code 83, 88
bookmark.after	83	\cok 171
bookmark.before	83	\color 189
bookmark.cmd	83	\colorlet 38
bookmark.num	83	\cong 169
bool commands:		\contentsline 94, 133
\c_false_bool	131, 140, 181	counter 155
\c_true_bool	130, 131, 140	
BR	191	

416

\counterwithin	155	format.name+	85, 92
\cref	27, 45	format.num	85
\ctexset	9	format.num+	85
\curl	171	format.page	92
		format.page+	92
		format.title	85, 92
D		format.title+	85, 92
\Da	166	\fpuse	160
\da	166	framed	61
\dd	169, 207	\frametitle	189
\Dda	166	\frontmatter	3, 36
\dda	166		
\DeclareMathOperator	171		
\DeclareRobustCommand	71	G	
\definecolor	38	\geometry	30
\dimuse	160	\getdp	58
\div	171	\getht	58
\DocumentMetadata	209	\getwd	58
\dottedtocline	133, 134	\global	67
dottedtocline commands:		\gmat	179, 183
\dotdottedtocline:nnnnn	133–135	\gparseranchor	100
\dv	174	\gparserclass	100
\dv*	174	\gparserindex	100
		\grad	171
E		\graphicspath	154
\E	169		
\EditNextInstance	210	H	
elegant	201	hang	84
\end	164	\hangafter	81
enhance	88	\hangindent	81
exp commands:		head	191
\exp_not:N	148	\hidetext	59
\exp_not:n	68, 70, 74, 78, 148	\hla	167
explicit	83, 88	\hla*	167
		\hmat	177, 182
F		\hom	171
\F	164	hook commands:	
\familydefault	16	\hook_use:n	211
\fancypagestyle	30	\hra	167
\fbox	60	\hra*	167
\fboxrule	60	\hscale	59
\FF	164	\hsize	61
\fill	91	hyper.name	90
\FirstMark	31	hyper.page	90
\fontspec	18	hyper.title	90
foot	191	\hypersetup	25
format	92		
format+	92	I	
format.name	85, 92	\id	171

\IfMarksEqualTF	31	line.width	89
\ifprimitive	208	\LinkTargetOff	26
\ifx	75	\LinkTargetOn	26
ignore	91	\listfigurename	100
ignore.name	91	\listofalgorithms	209
ignore.negate	91	\listofalgorithoms	100
ignore.page	91	\listoffigures	100, 209
ignore.text	91	\listofglossaries	100
\im	171	\listoflistings	100
\imat	176, 181	\listoftables	100, 209
\includegraphics	34	\listoftheorems	100
\InsertMark	31	\listtablename	100
int commands:		\Lla	165
\int_step_tokens:nn	68, 175	\lla	165
\int_step_tokens:nnn	68, 175, 210	\Longleftarrow	165
\intuse	160	\longleftarrow	165
		\Longleftrightarrow	166
		\longleftrightarrow	166
		\longmapsto	165
		\Longrightarrow	166
		\longrightarrow	166
		\lower	58
			M
		\ma	165
		\mainmatter	3, 36
		\makeatletter	50
		\makeatother	50
		\MakeLinkTarget	25, 26
		\MakeLinkTarget*	25
		\maketitle	30, 36
		\maketitle*	36
		\mapsto	165
		\marginpar	209
		\markboth	31–33, 130
		\markright	31–33, 130
		\mat	10, 175–177, 179, 180, 209
		\mathbb	164
		\mathbf	164
		\mathcal	164
		\mathclap	163
		\mathfrak	164
		\mathllap	163
		\mathrm	164
		\mathscr	164
		\mbox	63
		\mma	165

\multicolcontents	93, 129	num.width	85
		\numberline	133
N			
name	90		
name.after	85, 90	obsidian	203
name.before	85, 90		
name.format	85, 90	P	
name.format+	85, 90	page.after	91
name.hyper	90	page.before	91
name.sep	85	page.format	91
name.show	90	page.format+	91
name.width	90	page.hyper	91
\Nda	166	page.width	91
\nda	166	\pageref	29, 189, 209
\newCJKfontfamily	17	\pagestyle	36
\newcounter	155	pagestyle	84
\newdimen	58	\pamt	180
\newfontface	18	\paperheight	6
\newfontfamily	17	\paperwidth	6, 188, 191
\newlength	58	\par	56, 89
\NewMarkClass	31	\paragraph	210
\newpage	189	\parbox	24, 207
next-anchor	25	paris	200
\NextLinkTarget	25	\parshape	207
\Nla	165	\pause	208
\nla	165	\pdfsetmatrix	208
\nLeftarrow	165	\pdv	174
\nleftarrow	165	\pdv*	174
		peek commands:	
\nLeftrightarrow	166	\g_peek_token	75, 76
\nleftrightarrow	166	\l_peek_token	75, 76
\NN	170	\pmat	175–177, 179, 209
no-parent	89	\printglossaries	100
\noexpand	100, 144, 148	prop commands:	
\noindent	56, 57	\prop_item:Nn	70
\normalfont	16	\prop_item:nn	70
\Nra	166	\protect	148
\nra	166	\protected	71
\nRightarrow	166	\providefontfamily	17
\nrightarrow	166		
\ns	169		
num	85		
num.after	85	Q	
num.before	85	\qedsymbol	41, 209
num.format	85		
num.format+	85		
num.sep	85		
num.show	85		
		R	
		\R	164
		\Ra	166
		\ra	166
		\raise	58
		\RecordProperties	27

\ref	209	\sclist_show:N	151
\RefProperty	27	\sclist_show:n	152
\refstepcounter	25, 26	\se	169
\relax	148	sec	191
\removeCJKecglue	23	\section	189, 209
\renewfontfamily	17	\sectionmark	32
\resetfont	19	\setCJKfamilyfont	17
\restoreCJKecglue	23	\setCJKmainfont	16
\Rightarrow	166	\setCJKmonofont	16
\rightarrowarrow	166	\setCJKsansfont	16
\rightmark	31, 131	\setfontfamily	17
\rmdefault	16	\SetLinkTargetFilter	26
\robustify	180	\setmainfont	16
\robustleftmark	31	\setmonofont	16
\robustrightmark	31	\setsansfont	16
\rot	171	\sfdefault	16
\RR	170	\sffamily	50
\Rra	166	shadow	199
\rra	166	shipout/background	191
		shipout/foreground	191
		\sign	171
\S	164	space.after	84
sclist commands:		space.before	84, 89
\sclist_clear:N	150	space.hang	89
\sclist_clear_new:N	150	space.left	84, 89
\sclist_const:Nn	150	space.right	89
\sclist_count:N	151	\special	208
\sclist_count:n	151	\sse	169
\sclist_gclear:N	150	\startmulticolumns	62
\sclist_gclear_new:N	150	\step	208
\sclist_gset:Nn	150	\stopmulticolumns	62
\sclist_gset_eq:NN	150	\subparagraph	210
\sclist_if_empty:NTF	151	\subsection	209
\sclist_if_empty:nTF	151	\subsectionmark	32
\sclist_if_empty_p:N	151	\supp	171
\sclist_if_empty_p:n	151		
\sclist_item:Nn	151		
\sclist_item:nn	151	\tableofcontents	93, 129
\sclist_log:N	152	tcb	202
\sclist_log:n	152	T _E X and L _A T _E X 2 _ε commands:	
\sclist_map_function:NN	151	\@addtoreset	155
\sclist_map_function:nN	151	\@author	6, 189
\sclist_map_tokens:Nn	151, 153	\@date	6, 189
\sclist_map_tokens:nn	151, 153	\@dottedtocline	133
\sclist_new:N	150	\@title	6, 189
\sclist_set:Nn	150	\@tocrmarg	89
\sclist_set_eq:NN	150	\align@cmd	64

\align@format	64	title.after	84, 90
\align@object	64	title.before	84, 90
\fnum@{class}	87, 132	title.format	84, 90
\hyper@anchor	24, 29, 189	title.format+	84, 90
\hyper@icon	207	title.hyper	90
\hyper@link	24, 25, 29, 189	title.inline	84
\hyper@linkend	25	tl commands:	
\hyper@linkfile	25	\tl_if_eq:nnTF	75
\hyper@linkstart	25	\tl_if_in:nnTF	76
\thm@tmp@color	50	\tl_map_tokens:nn	68, 210
\thm@tmp@name	50	\tl_range:nnn	73
\thmproof@tmp@color	50, 51	\tl_replace_all:nnn	78
\total@width	64	\tl_replace_once:nnn	78
\z@mat@plain	180	\tociffirst	98, 142
\zsec@{name}@cnt	190, 191	token commands:	
zslide@lastpage	189	\token_if_expandable:NTF	72
zslide@title@color	189	\token_if_expandable_p:N	72
zslide@titlepage	189	\token_if_long_macro:NTF	72
ztex@color@{name}	38	\token_if_long_macro_p:N	72
ztex@lastpage	29	\token_if_primitive:NTF	72
ztex@titlepage	29	\token_if_primitive_p:N	72
\ztoc@current@class	137	\TopMark	31
\ztoc@leader@content	91	\trace	171
\ztoc@leader@raise	91	\ttdefault	16
\ztoc@leader@sep	91	type	84
\ztoc@leader@type	91		
\ztoc@line@end	89	U	
\ztoc@rmargin	89	UL	191
\texorpdfstring	210	\uncompressPDF	6
\text	167	\unexpanded	100, 144
\textbf	18	UR	191
\textcolor	189	use commands:	
\textit	18	\use_i:nn	210
\textnormal	16	\use_ii:nn	210
\textstyle	177	\UseHookWithArguments	210
\texttt	67	\UseTemplate	210
\the<class>	85		
\theH<counter>	25	V	
\theHsection	83	\varnothing	169
\thepage	206	\verb	67
\thesection	83	\Vmat	175
thm	45, 197	\vmat	175
thm-hook.<Hook Index>	54		
\thmark	157	W	
\thmname	50	width.line	90
\thmnote	50	width.name	90
\thmnumber	50	width.page	90
		width.title	90
		\wscale	59

X			
\xhookleftarrow	<i>167</i>	\zcmd_clist_to_tl:n	<i>68</i>
\xhookrightarrow	<i>167</i>	\zcmd_cs_copy:NN	<i>67</i>
\Xla	<i>167</i>	\zcmd_cs_gcopy:NN	<i>67</i>
\xla	<i>167</i>	\zcmd_floats_max:n	<i>69</i>
\Xla*	<i>167</i>	\zcmd_floats_min:n	<i>69</i>
\xla*	<i>167</i>	\zcmd_floats_sort_decrease:n	<i>69</i>
\xla*	<i>167</i>	\zcmd_floats_sort_increase:n	<i>69</i>
\xLeftarrow	<i>167</i>	\zcmd_if_ltxprotect:NTF	<i>71</i>
\xleftarrow	<i>167</i>	\zcmd_if_param:NTF	<i>71</i>
\xLongleftarrow	<i>167</i>	\zcmd_if_param_p:N	<i>71</i>
\xLongrightarrow	<i>167</i>	\zcmd_if_preamble:TF	<i>67</i>
\xmat	<i>179, 183</i>	\zcmd_if_preamble_p:	<i>67</i>
\Xra	<i>167</i>	\zcmd_if_protected:NTF	<i>71</i>
\xra	<i>167</i>	\zcmd_if_protected_p:N	<i>71</i>
\Xra*	<i>167</i>	\zcmd_ints_to_tl:nn	<i>68</i>
\xra*	<i>167</i>	\zcmd_map_expnot_clist:n	<i>69</i>
\xRightarrow	<i>167</i>	\zcmd_map_expnot_sclist:n	<i>69</i>
\xrightarrow	<i>167</i>	\zcmd_map_expnot_t1:n	<i>69</i>
\xxla	<i>167</i>	\zcmd_robustify:N	<i>71</i>
\xxla*	<i>167</i>	\zcmd_sclist_patch:nn	<i>74</i>
\xxra	<i>167</i>	\zcmdvar	<i>159, 160</i>
\xxra*	<i>167</i>	zcnt commands:	
		\zcnt_safe_new:nn	<i>155</i>
		\zcntnew	<i>155</i>
Z		\zcolorset	<i>37, 38, 46, 197</i>
\zab	<i>173</i>	\zcref	<i>27</i>
zalias	<i>164</i>	zdottedtocline commands:	
zalias commands:		\zdottedtocline:nnnnnnnn	<i>133–135</i>
\zalias_diag_mat_data:nnnn	<i>181</i>	\zfancychapset	<i>157</i>
\zalias_hmat_data:nn	<i>182</i>	\zfontfamilynew	<i>19</i>
\zalias_jmat_data:nn	<i>182</i>	\zfontfamilyset	<i>22</i>
\zalias_make_cmd_robust:n	<i>180</i>	\zfontnew	<i>20</i>
\zalias_matrix_from_list:n	<i>180</i>	\zfontset	<i>21</i>
\zalias_xmat_data:nn	<i>183</i>	\zgraphicsinclude	<i>154</i>
\zaliasOff	<i>163, 164, 180, 207</i>	\zgraphicspagecnt	<i>154</i>
\zaliasOn	<i>163, 164, 180, 207</i>	\zgraphicspageint	<i>154</i>
\zaliasopset	<i>171</i>	\zgsetcmd	<i>159, 160</i>
zbox commands:		./after	<i>55, 56</i>
\zbox_item_collect:nw	<i>63</i>	./alt	<i>172</i>
\zboxcollect	<i>63</i>	./axiom	<i>42, 43, 46, 49, 198</i>
\zboxcollectcustom	<i>63</i>	./before	<i>55, 56</i>
\zboxitemalign	<i>63, 207</i>	./begin	<i>55, 56</i>
zclist commands:		./cok	<i>172</i>
\zclist_count:n	<i>73</i>	./corollary	<i>42, 43, 46, 49, 198</i>
\zclist_item:nn	<i>73</i>	./curl	<i>172</i>
\zclist_range:nnn	<i>73</i>	./definition	<i>42, 43, 46, 49, 198</i>
zcmd commands:		./div	<i>172</i>
\zcmd_clist_patch:nn	<i>74</i>		

.../end	55, 56	ztex/..../UL/ bg	187
.../example	42, 43, 46	ztex/..../UL/ fg	187
.../exercise	42, 43, 46	ztex/..../UL/ text	187
.../grad	172	ztex/..../zslide/BC	187
.../hom	172	ztex/..../zslide/BL	187
.../id	172	ztex/..../zslide/BR	187
.../im	172	ztex/..../zslide/doc	187
.../ker	172	ztex/..../zslide/sec	187
.../lemma	42, 43, 46, 49, 198	ztex/..../zslide/toc	187
.../name	48	ztex/..../zslide/UL	187
.../parent	45	ztex/..../zslide/UR	187
.../problem	42, 43, 46	ztex/..../begin	53
.../proof	42, 43, 46	ztex/..../end	53
.../proposition	42, 43, 46, 49, 198	ztex/..../option	53
.../remark	42, 43, 46, 49, 198	ztex/..../preamble	53
.../rot	172	ztex/box/align/cmd	64
.../share	45	ztex/box/align/custom	64
.../sign	172	ztex/box/align/type	64
.../solution	42, 43, 46	ztex/box/framed-user/adj	61
.../supp	172	ztex/box/framed-user/bg	61
.../theorem	42, 43, 46, 49, 198	ztex/box/framed-user/padding	61
.../trace	172	ztex/box/framed-user/rulecolor	61
xeCJK/options/AutoFakeBold	17	ztex/box/framed-user/rulewidth	61
xeCJK/options/AutoFakeSlant	17	ztex/box/hidetext/cmd	60
xeCJK/options/EmboldenFactor	18	ztex/box/hidetext/fill	60
xeCJK/options/SlantFactor	18	ztex/box/hidetext/frame	60
ztex/..../doc/ bg-color	187	ztex/box/hidetext/killdp	60
ztex/..../doc/ text-color	187	ztex/box/hidetext/map	60
ztex/..../doc/ text-style	187	ztex/box/hidetext/sePARATOR	60
ztex/..../feat/ BoldFont	20	ztex/color/ axiom	38
ztex/..../feat/ BoldItalicFont	20	ztex/color/ cite	38
ztex/..../feat/ BoldSlantedFont	20	ztex/color/ corollary	38
ztex/..../feat/ Extension	20	ztex/color/ definition	38
ztex/..../feat/ ItalicFont	20	ztex/color/ example	39
ztex/..../feat/ SlantedFont	20	ztex/color/ exercise	39
ztex/..../feat/ SmallCapsFont	20	ztex/color/ fancychap	38
ztex/..../feat/ UprightFont	20	ztex/color/ lemma	38
ztex/..../leftmargin/ chapter	188	ztex/color/ link	38
ztex/..../leftmargin/ section	188	ztex/color/ problem	39
ztex/..../leftmargin/ subsection	188	ztex/color/ proof	39
ztex/..../sec/ bg	187	ztex/color/ proposition	38
ztex/..../sec/ fg	187	ztex/color/ remark	38
ztex/..../sec/ prefix	187	ztex/color/ solution	39
ztex/..../sec/ suffix	187	ztex/color/ theorem	38
ztex/..../toc/ label	188	ztex/color/ url	38
ztex/..../toc/ leftmargin	188	ztex/fancy/chap/text/lcontent	157
ztex/..../toc/ suffix	188	ztex/fancy/chap/text/rcontent	157

ztex/fancy/chap/text/ sayaauthor	157	ztex/thm/style/ plain	45
ztex/fancy/chap/text/ saying	157	ztex/thmnew/ color	44
ztex/fancy/chap/text/ subtitle	157	ztex/thmnew/ name	44
ztex/font/doc/ lmm	21	ztex/thmnew/ tocsym	44
ztex/font/doc/ newtx	21	ztex/zalias/jhmat/ b	177
ztex/font/doc/ ptmx	21	ztex/zalias/jhmat/ c	177
ztex/font/math/ euler	22	ztex/zalias/jhmat/ s	177
ztex/font/math/ mathpazo	22	ztex/ztoc/option/ ignore.level	94
ztex/font/math/ mtp2	22	ztex/ztoc/option/ leader.content	94
ztex/font/math/ newtx	22	ztex/ztoc/option/ leader.raise	94
ztex/font/text/ cmr	22	ztex/ztoc/option/ leader.sep	94
ztex/font/text/ times	22	ztex/ztoc/option/ leader.type	94
ztex/font/doc	9	ztex/ztoc/option/ line.end	94
ztex/font/math	9	ztex/ztoc/option/ page.width	94
ztex/font/sysfont	9, 21	ztex/ztoc/option/ rmargin	94
ztex/font/text	9	ztex/class	9
ztex/fontcfg/new/feat/ bd	20	ztex/classOption	9
ztex/fontcfg/new/feat/ bbit	20	ztex/fancy	8, 157
ztex/fontcfg/new/feat/ bds1	20	ztex/hyper	8
ztex/fontcfg/new/feat/ ext	20	ztex/hyper-suppress	8
ztex/fontcfg/new/feat/ it	20	ztex/lang	8
ztex/fontcfg/new/feat/ other	20	ztex/packageOption	9
ztex/fontcfg/new/feat/ sc	20	zthmnameset/ axiom	42
ztex/fontcfg/new/feat/ sl	20	zthmnameset/ corollary	42
ztex/fontcfg/new/feat/ up	20	zthmnameset/ definition	42
ztex/fontcfg/new/ name	19	zthmnameset/ example	42
ztex/fontcfg/new/path	19	zthmnameset/ exercise	42
ztex/layout/ aspect	10	zthmnameset/ lemma	42
ztex/layout/ margin	10	zthmnameset/ problem	42
ztex/layout/ slide	10	zthmnameset/ proof	42
ztex/layout/ theme	10	zthmnameset/ proposition	42
ztex/mathSpec/ alias	10	zthmnameset/ remark	42
ztex/mathSpec/ envStyle	10	zthmnameset/ solution	42
ztex/mathSpec/ font	10	zthmnameset/ theorem	42
ztex/page/mask/ anchor	34	ztool/affine/ debug	66
ztex/page/mask/ label	34	ztool/affine/ pole-1	66
ztex/page/mask/ layer	34	ztool/affine/ pole-2	66
ztex/page/mask/ position	34	ztool/affine/ xoffset	66
ztex/sect/dump-ptable	9	ztool/affine/ yoffset	66
ztex/sect/load	9	\zLaTeX	5
ztex/sect/style	9	\zlateX	5
ztex/slave/logo/exclude	188	\zlocaltoc	93, 94, 96, 129, 139, 140, 209, 210
ztex/slave/logo/position	188	\zlocaltocenable	210
ztex/slave/logo/width	188	\zlower	58
ztex/thm/style/ background	45	\zmat	177, 181
ztex/thm/style/ fancy	45	\zmbbox	63
ztex/thm/style/ leftbar	45	\znewcmd	159–161

zpage commands:	
\zpage_set_style:nnn	30, 206
\zpagemask	30, 34, 35, 206
\zpagemask*	34
\zpagemaskrm	34
\zpagemaskrule	35
\zpagestyleset	30, 206
\zph	6
\zpw	6
\zqedhere	209
\zraise	58
\zrefgetpos	28
\zrefsavepos	27, 28
\zrotate	59
\zseccaption	87
\zsecclass	32, 83
\zsecdefine	82, 86, 132
\zsecformat	83, 87
\zseclvelmap	82, 127
\zsecname	32, 83
\zsecnum	32, 83
zsect commands:	
\zsect_add_(class)_line:eeee . . .	87, 132
\zsect_add_algorithm_line:nnnn . . .	138
\zsect_add_figure_line:nnnn	137
\zsect_add_glossary_line:nnnn . . .	138
\zsect_add_lstlisting_line:nnnn . . .	137
\zsect_add_table_line:nnnn	137
\zsect_add_theorem_line:nnnn	137
\zsect_add_to_table:nn	138
\zsect_add_toc_line:nnnn	137, 138, 145
\zsect_bookmark_add:nnn	130
\zsect_caption_use:nnn	87, 132
\zsect_class_level_remap:n	127
\zsect_config_sync:nn	127
\zsect_define_title:Nn	210
\zsect_define_title:Nnn	86, 132
\zsect_instance_set_fallback:nn . . .	148, 210
\zsect_leaders:nnnn	148
\c_zsect_level_clist	127, 131
\g_zsect_level_int	127
\c_zsect_level_leagcy_prop	127
\c_zsect_level_prop	127
\c_zsect_level_t1	127
\zsect_ltx_float_begin:n	148
\zsect_ltx_float_end:	148
\zsect_ltx_float_setup:nnnnnn	148
\zsect_mark_insert:nn	130, 131
\zsect_mark_new_class_safe:nn	130
\zsect_mark_user_insert:nn	131
\zsect_markclass_lower_empty:n . . .	131
\zsect_marker_form:n	32
\zsect_once_title:nnnnn	131
\zsect_other_config_sync:nn	127
\zsect_restore_protect:	148
\zsect_right_mark_insert:n	130
\zsect_robust_left_mark:	131
\zsect_robust_right_mark:	131
\zsect_unexpand_protect:	148
\zsecTemplateDefaultsEdit	82
\zsectitleOnce	86
\zsectitleOnce*	86
\zsectitlestyle	86
\zsectmarkform	32
\zsectmarkinsert	32, 33
\zsecttocHnum	32, 83
\zsecttocnum	32, 83
\zsetcmd	159, 160
\zsetHcnt	25

zslide commands:

\zslide:lastpage	189
\zslide:titlepage	189
\zslide_framecnt_aux:nn	191
\zslide_meta:n	192
\zslide_nav_sym:nnnn	190, 191
\zslide_status_bar:nnnn	191
\g_zslide_status_bar_foot_H_dim . .	192
\g_zslide_status_bar_head_H_dim . .	192
\g_zslide_status_bar_sec_B_dim . .	192
\g_zslide_status_bar_sec_H_dim . .	192
\zslide_status_info:nnnn	191
\g_zslide_status_info_foot_B_dim . .	191
\g_zslide_status_info_foot_C_dim . .	192
\g_zslide_status_info_head_B_dim . .	191
\g_zslide_status_info_head_C_dim . .	192
\g_zslide_status_info_sec_C_dim . .	192
\g_zslide_status_info_sec_L_dim . .	192
\zslideauthor	189
\zslideBR	189
\zslideColorUse	206
\zslidedate	189
\zslidedocolor	189
\zslideframeall	190, 206
\zslideframeind	190

\zslideFrameSecTotal	206	\ztex_show_template_variables:nn	147
\zslideframetitle	189	\ztex_tl_if_eq:nn	76
\zslidelogo	188	\ztex_tl_if_eq:nnTF	75, 76
\zslidenavsym	190	\ztex_tl_if_eq_p:nn	75
\zslidepageTF	190	\ztex_tl_if_in:nnTF	76, 209
\zslideset	185, 187	\ztex_tl_if_in_p:nn	76
\zslidethemenew	185	\ztex_tl_pattern_pos:nn	77
\zslidethemeuse	185, 186, 206	\ztex_tl_replace_all:nnn	78
\zslidetitle	189	\ztex_tl_replace_cnt:nnnn	78
\zslideUL	187, 189	\ztex_tl_replace_once:nnn	78
\zslideUR	189	\ztex_token_gen:nn	75
\ztethmlibTF	11	\ztex_token_if_eq:NN	75, 76
\zTeX	5	\ztex_token_if_in:nNTF	76
\ztex	5	\ztex_token_if_in_p:nN	76
ztex commands:		\ztex_token_strip_both:n	80
\ztex:lastpage	29	\ztex_token_strip_left:n	80
\ztex:titlepage	29	\ztex_token_strip_right:n	80
\ztex_cmd_create:nnnn	159	\ztex_use_instance:nn	146
\ztex_colon_if_in:nTF	77	\ztex_use_template:nnn	147
\ztex_colon_if_in_p:n	77	ztex internal commands:	
\ztex_color_set:n	39	\g_ztex_math_alias_bool	207
\ztex_declare_instance:nnnn	146	__ztex_plus_key_aux:nnn	207
\ztex_declare_instance_copy:nnn	146	__ztex_thm_proof_title:	56
\ztex_declare_template_code:nnnn	146	__ztex_thm_warp_start:nnn	56
\ztex_declare_template_copy:nnn	146	ztex-1st	31
\ztex_declare_template_interface:nnnn	146	ztex-4th	31
\ztex_edit_instance:nnn	147	ztex-left	31
\ztex_edit_template_defaults:nnn	147	ztex-right	31
\ztex_head_tail_token_if_eq:nnnTF	77	ztex-right-nonempty	31
\ztex_head_tail_token_if_eq_p:nnn	77	ztex/thm-proof/after	54
\ztex_hook_preamble_last	208	ztex/thm-proof/before	54
\ztex_index_token_if_eq:nnnTF	77	ztex/thm-proof/begin	54
\ztex_index_token_if_eq_p:nnn	77	ztex/thm-proof/end	54
\ztex_int_step_tokens:nn	68, 175	ztex/thm-theorem/after	54
\ztex_int_step_tokens:nnn	68, 175	ztex/thm-theorem/before	54
\ztex_keys_set:nn	197	ztex/thm-theorem/begin	54
\ztex_label_hook_preamble_last	208	ztex/thm-theorem/end	54
\ztex_mathalias_set	180	ztex/thm-theorem/titleformat	54
\ztex_mathalias_set:nn	180	\ztexaliasTF	11
\ztex_new_templatetype:nn	146	\ztexauthor	6
\ztex_page_annotation:nnnn	35	\ztexbibindTF	11
\c_ztex_quad_dim	6	\ztexcntwith	155
\ztex_show_instance_values:nn	147	\ztexcollectbox	63
\ztex_show_template_code:nn	147	\ztexdate	6
\ztex_show_template_defaults:nn	147	\ztexfancyTF	11
\ztex_show_template_interface:nn	147	\ztexframe	61

\ztxframeend	61	\zthmtitleswitch	51
\ztxgentoken	75	\zthmtitleswitch*	51
\ztxhyperTF	11	\zthmtoc	47, 209
\ztxleftmark	31	\zthmtocadd	48, 207
\ztxlink	24	\zthmtoclevel	48
\ztxlink*	24	\zthmtocprefix	48, 49
\ztxlinkclass	25	\zthmtocstop	48
\ztxlinkclass*	25	\zthmtocsym	44, 48, 49
\ztxloadlib	6, 45, 156, 197	\zthmtocsymrm	49
\ztxloadmod	6, 12	ztoc commands:	
\ztxmarginTF	11	\g_ztoc_(table)_seq	138
\ztxoption	5	\ztoc_all_format_set:nn	144
\ztxpageall	27	\ztoc_enable_table:nn	133
\ztxrightmark	31	\ztoc_enable_table_swap:nn	133
\ztxset	6, 7	\ztoc_generate_keyvaltable_seq:NN ..	139
\ztxslideTF	11	\ztoc_generate_keyvaltable_seq:nN ..	139
\ztxsysfontTF	11	\ztoc_generate_table_seq:nn	
\ztextitle	6	133, 138, 139, 143
\ztxverb	67	\ztoc_get_class_level:Nn	128
\zthmbefore	54, 56	\ztoc_get_class_level_expandable:n ..	128
\zthmcnt	45	\ztoc_group_hook_add:nn	145
\zthmcolorset	38, 46	\ztoc_group_hook_create:Nnnn ..	144, 145
\zthmenvnew	41, 43, 44, 210	\ztoc_group_parser:NNNnnnn	144
\zthmenvset	41, 44, 210	\ztoc_group_parser:NNNnnnnn	
\zthmhook	54, 55	100, 117, 124, 144
\zthmhook*	54, 55	\ztoc_if_first_tocline:TF	142
\zthmiconrm	199	\ztoc_if_first_tocline_p:	142
\zthmiconset	198	\ztoc_if_last_tocline:NnnTF	142
\zthmiconuse	198	\ztoc_if_last_tocline_p:Nnn	142
\zthmlang	41, 45	\ztoc_if_middle_tocline:NnnTF	142
\zthmname	50, 51, 148	\ztoc_if_middle_tocline_p:Nnn	142
\zthmnameset	41-43	\g_ztoc_keyval(table)_seq	138, 139
\zthmnew	46, 210	\g_ztoc_keyvalloa_seq	129
\zthmnote	50, 52	\g_ztoc_keyvallof_seq	129
\zthmnotemptyTF	52	\g_ztoc_keyvallog_seq	129
\zthmnumber	50	\g_ztoc_keyvallol_seq	129
\zthmproofhook	54, 55	\g_ztoc_keyvallom_seq	129
\zthmproofhook*	55	\g_ztoc_keyvallot_seq	129
\zthmremoveCJKecglue	50	\g_ztoc_keyvaltoc_seq	129
\zthmrestoreCJKecglue	50	\ztoc_lcmsg_setup:nn	138
\zthmstyle	45, 51, 53, 197, 199-203	\g_ztoc_loa_iow	128
\zthmstylenew	52, 197, 210	\g_ztoc_loa_iow_bool	128
\zthmtitle	50, 52	\g_ztoc_loa_seq	129
\zthmtitle*	50, 51	\g_ztoc_localloa_seq	129
\zthmtitlebefore	54, 57	\g_ztoc_localloff_seq	129
\zthmtitleformat	50, 51, 54	\g_ztoc_locallog_seq	129
\zthmtitleformat*	51	\g_ztoc_locallol_seq	129

\g_ztoc_locallom_seq	129	\ztoctocline_level_bynametitle:Nnnn	141
\g_ztoc_locallot_seq	129	\ztoctocline_level_compare:NnnnnnTF	141
\g_ztoc_localsoc_seq	129	\ztoctocline_level_compare_p:Nnnnnn	141
\g_ztoc_lof_iow	128	\ztoctocline_level_data:N	142
\g_ztoc_lof_iow_bool	128	\ztoctocline_lolevel:N	142
\g_ztoc_lof_seq	129	ztoc internal commands:	
\g_ztoc_log_iow	128	__ztoc_extract_name:w	210
\g_ztoc_log_iow_bool	128	__ztoc_extract_title:w	210
\g_ztoc_log_seq	129	ztoc/tocline/begin	96
\g_ztoc_lol_iow	128	ztoc/tocline/end	96
\g_ztoc_lol_iow_bool	128	\ztocanchor	88
\g_ztoc_lol_seq	129	\ztoccard	98
\g_ztoc_lom_iow	128	\ztocclass	88
\g_ztoc_lom_iow_bool	128	\ztocdepth	88, 121
\g_ztoc_lom_seq	129	\ztocenable	93
\g_ztoc_lot_iow	128	\ztocenabletable	210
\g_ztoc_lot_iow_bool	128	\ztocformat	88, 97, 98, 188
\g_ztoc_lot_seq	129	\ztocgroup hide	95
\ztoc_maintable_seq_restore:n	143	\ztocgroup insert	95, 96, 109, 209
\ztoc_maintable_seq_save:n	143	\ztocgroup parser	100
\ztoc_normal_format_set:Nn	144	\ztocgroup parserOutput	100
\ztoc_once_tocline:nnnn	137	\ztocgroup show	95
\ztoc_restore_main_table:n	143	\ztochilevel	98
\ztoc_save_main_table:n	143	\ztocif first	98, 121
\ztoc_special_format_set:nn	144	\ztocif last	99, 121
\ztoc_special_lcmt_setup:nn	138	\ztocif middle	99
\c_ztoc_special_level_clist	127	\ztocif numbered	88
\c_ztoc_special_level_prop	127	\ztocindex	94, 98
\ztoc_stop_table:n	133	\ztocindex*	98
\ztoc_table_filter_byclass:nnNN	129, 139, 140	\ztoclineOnce	93
\ztoc_table_filter_bynametitle:nnNN	140	\ztoclink	88
\ztoc_table_filter_key_byclass:nnnNN	94, 139, 140	\ztoclolevel	98
\c_ztoc_table_types_clist	127	\ztocname	88
\c_ztoc_table_types_prop	127	\ztocotherformat	98
\ztoc_table_typeset:Nn	143	\ztocpage	88
\ztoc_table_typeset_after:	143	\ztocset	93
\ztoc_table_typeset_before:	143	\ztocslot	98
\g_ztoc_toc_iow	128	\ztocstop	48, 93
\g_ztoc_toc_iow_bool	128	\ztocstyle	88
\g_ztoc_toc_seq	129, 143	\ztocTemplateDefaultsEdit	93
\ztoc_tocline_card:nnN	141	\ztoctheabsindex	89
\ztoc_tocline_hilevel:N	142	\ztocthecard	88, 89
\ztoc_tocline_index_byclasstitle:nnnN	140	\ztocthehilevel	88, 89
\ztoc_tocline_index_bynametitle:nnN	141	\ztoctheindex	89
		\ztocthelolevel	89
		\ztoctitle	88

ztool commands:

\ztool_gread_file_as_seq:nnN	139
\ztool_read_file_as_seq:nnN	139
\ztool_set_to_wd_ht:nnn	207
\ztool_set_wd_ht_plus_dp:nnnn	207

ztool internal commands:

\l_ztool_boxitem_seq	64
\ztoolboxaffine	59, 65, 66, 208
\ZZ	10, 170

zTool 接口文档

Eureka zongpingding5(at)outlook(dot)com

由于本人时间有限，目前此宏包的开发暂停。

September 22, 2025

总目录

1	基本介绍	3	7	TODO	25
2	宏包选项	4	8	zTool 源码	26
3	l3sys-shell	5	8.1	ztool.sty	26
4	File IO	7	8.2	shell-escape	28
5	盒子操作	14	8.3	file-io	32
6	zdraw	20	8.4	box	38
			8.5	zdraw	46
			9	索引	57

1 基本介绍

\TeX 宏集已独立实现了一个 `ztool` 宏包, 此宏包中包含原来已被废弃的 `l3sys-shell` 中的所有命令. 除此之外, `ztool` 提供了 box 操作, 文件 IO 以及基本图形绘制相关的函数. 在 `ztool` 的协助下, \TeX 能够避免或减少命令行 `-shell-escape` 参数或其它相关宏包的调用 (如 `robust-externalize` 宏包).

本宏包在 Github 上的地址如下:

https://github.com/zongpingding/zTeX_bundle

该仓库中包含本宏集的源码与用户手册; 当前宏集的稳定版本于 2025 年 09 月发布, 最新的开发版请切换到 “dev” 分支; 本手册适用于当前最新的开发版.

2 宏包选项

ztool 分为了“shell-escape, file-io, box, zdraw”四个库, 每一个库之间互不影响, 均可单独加载. 默认情况下, ztool 不会加载任何一个库.

ztool/shell-escape	shell-escape = <code><false true></code>	初始值: <code>false</code>
ztool/file-io	file-io = <code><false true></code>	初始值: <code>false</code>
ztool/box	box = <code><false true></code>	初始值: <code>false</code>
ztool/zdraw	zdraw = <code><false true></code>	初始值: <code>false</code>

New: 2025-05-22

这四个选项为 ztool 宏包的选项, 可以在加载 ztool 宏包时使用, 一个基本的使用样例如下, 该示例加载了 ztool 的 shell-escape 库和 box 库:

`\usepackage[shell-escape, box=true]{ztool}`

例 1

`\ztoolloadlib` `\ztoolloadlib {<library>}`

New: 2025-05-22

此命令用于加载 ztool 库, `<library>` 为库的名称, 可选值有: “shell-escape, file-io, box, zdraw”.

一个基本的使用样例如下, 该示例加载了 ztool 的 shell-escape 库和 box 库:

`\ztoolloadlib{shell-escape, box}`

例 2

3 l3sys-shell

本部分主要介绍 ztool 中实现的原始 l3sys-shell 宏包中的命令. 所以使用本部分的命令时需在编译 LATEX 文档时启用 `-shell-escape` 参数, 否则此系列命令将不会执行任何操作.

WARNING: 请谨慎使用此部分的命令, 部分不当操作可能会导致一些无法挽救的后果.

\ztool_shell_escape:n

\ztool_shell_escape:e

Updated: 2024-12-05

\ztool_shell_escape:n {\langle command\rangle}

当 `-shell-escape` 参数启用时, 此命令会在 shell 中执行 `\langle command\rangle`, 如果 `-shell-escape` 参数未启用, 此命令将不会执行任何操作.

\ztool_shell_mkdir:n

\ztool_shell_mkdir:e

Updated: 2024-12-05

\ztool_shell_mkdir:n {\langle dir\rangle}

当 `-shell-escape` 参数启用时, 此命令会创建一个目录 `\langle dir\rangle`, 如果 `-shell-escape` 参数未启用, 此命令将不会执行任何操作.

\ztool_shell_cp:nn

\ztool_shell_cp:(ee|ne|en)

Updated: 2024-12-05

\ztool_shell_cp:nn {\langle source\rangle}{\langle target\rangle}

当 `-shell-escape` 参数启用时, 此命令将把文件 `\langle source\rangle` 复制为文件 `\langle target\rangle`, 如果 `-shell-escape` 参数未启用, 此命令将不会执行任何操作.

\ztool_shell_mv:nn

\ztool_shell_mv:(ee|ne|en)

Updated: 2024-12-05

\ztool_shell_mv:nn {\langle source\rangle}{\langle target\rangle}

当 `-shell-escape` 参数启用时, 此命令将把文件 `\langle source\rangle` 移动到目录 `\langle target\rangle`, 如果 `-shell-escape` 参数未启用, 此命令将不会执行任何操作.

\ztool_shell_rm:n

\ztool_shell_rm:e

Updated: 2024-12-05

\ztool_shell_rm:n {\langle file\rangle}

当 `-shell-escape` 参数启用时, 此命令将删除文件 `\langle file\rangle`, 如果 `-shell-escape` 参数未启用, 此命令将不会执行任何操作.

\ztool_shell_rmdir:n

\ztool_shell_rmdir:e

Updated: 2024-12-05

\ztool_shell_rmdir:n {\langle dir\rangle}

当 `-shell-escape` 参数启用时, 此命令将删除目录 `\langle dir\rangle`, 如果 `-shell-escape` 参数未启用, 此命令将不会执行任何操作.

\ztool_get_shell_pwd:N

\ztool_get_shell_pwd:c

Updated: 2024-12-05

\ztool_get_shell_pwd:N \langle t1\rangle

当 `-shell-escape` 参数启用时, 此命令将返回当前的工作目录, 并将其存放在 `\langle t1\rangle` 中, 如果 `-shell-escape` 参数未启用, 此命令将不会执行任何操作.

\ztool_shell_split_ls:nN

Updated: 2024-12-05

\ztool_shell_split_ls:nN {\langle dir \rangle}\langle t1 \rangle

当 `-shell-escape` 参数启用时, 此命令将返回目录 `\langle dir \rangle` 下的所有文件名, 并将其存放在 `\langle t1 \rangle` 中, 如果 `-shell-escape` 参数未启用, 此命令将不会执行任何操作.

4 File IO

本部分主要介绍 ztool 中实现的文件 IO 操作, 包括: 读取文件, 写入文件, 追加文件等操作. 本部分的系列命令均不需要启用 `-shell-escape` 参数.

`\ztool_file_new:nn`

`\ztool_file_new:nn {\<bool>}{\<file>}`

Updated: 2024-12-05

此命令用于创建一个名为 `<file>` 的新文件, 如果 `<file>` 不存在, 则会创建一个名为 `<file>` 的新文件. 若文件已存在, 那么当 `<bool>` 为 `\c_true_bool` 时, **会覆盖原文件**, 否则不会进行任何操作.

`\ztool_read_file_keep_spaces:nn`

`\ztool_read_file_keep_spaces:nn {\<file>}{\<code>}`

New: 2025-09-12

此命令与 l3file 中的 `\ior_map_inline:Nn` 命令类似, 但 `\ztool_read_file_keep_spaces:nn` 会将内容的 catcode 改为 `\c_document_cctab`. 在 `<code>` 中, 变量 `\l_ztool_strmap_read_t1` 表示每一行的内容. 备注: `<file>` 需要包含文件后缀; 如果 `<file>` 不存在, 则此命令不会进行任何的操作.

`\ztool_read_file_as_seq:nnN`

`\ztool_read_file_as_seq:nnN {\<bool>}{\<file>}{\<seq>}`

`\ztool_read_file_as_seq:(neN|nnc|nec)`

Updated: 2024-12-05

此命令用于读取文件 `<file>` 的内容, 并将其存放在 `<seq>` 中, 如果 `<file>` 不存在, 则 `<seq>` 会被置为空. `<bool>` 用于控制是否保留**行尾**的空格, 可选值有: `\c_true_bool`, `\c_false_bool`; 如果 `<bool>` 为 `\c_true_bool`, 则保留**行尾**的空格, 否则不保留.

NOTE:

1. `<seq>` 的**定义是局部的**;
2. 由于命令 `\ior_map_inline:Nn` 的限制, 该命令无法获取行首的“空格”或“Tab”;
3. `<seq>` 中内容的 catcode 为当前的 catcode.

\ztool_read_file_as_seq_keep_spaces:nnN	\ztool_read_file_as_seq_keep_spaces:nnN
\ztool_read_file_as_seq_keep_spaces:(neN nnc nec)	{⟨bool⟩}{⟨file⟩}{⟨seq⟩}

New: 2025-09-01

此命令用于读取文件 ⟨file⟩ 的内容, 会保留内部空格, 并将其存放在 ⟨seq⟩ 中, 如果 ⟨file⟩ 不存在, 则 ⟨seq⟩ 会被置为空. ⟨bool⟩ 用于控制是否保留行首的空格, 可选值有: \c_true_bool, \c_false_bool; 如果 ⟨bool⟩ 为 \c_true_bool, 则保留行首的空格, 否则不保留.

NOTE:

1. ⟨seq⟩ 的定义是局部的;
2. 由于命令 \ior_str_map_inline:Nn 的限制, 该命令无法获取行末的“空格”或“Tab”;
3. ⟨seq⟩ 中内容的 catcode 被修改为 \c_document_cctab.

\ztool_gread_file_as_seq:nnN	\ztool_read_file_as_seq:nnN {⟨bool⟩}{⟨file⟩}{⟨seq⟩}
\ztool_gread_file_as_seq:(neN nnc nec)	

Updated: 2025-01-05

此命令用于读取文件 ⟨file⟩ 的内容, 并将其存放在 ⟨seq⟩ 中, 如果 ⟨file⟩ 不存在, 则 ⟨seq⟩ 会被置为空. ⟨bool⟩ 用于控制是否保留行尾的空格, 可选值有: \c_true_bool, \c_false_bool; 如果 ⟨bool⟩ 为 \c_true_bool, 则保留行尾的空格, 否则不保留.

NOTE:

1. ⟨seq⟩ 的定义是全局的;
2. 由于命令 \ior_map_inline:Nn 的限制, 该命令无法获取行首的“空格”或“Tab”;
3. ⟨seq⟩ 中内容的 catcode 为当前的 catcode.

```
\ztool_gread_file_as_seq_keep_spaces:nnN          \ztool_gread_file_as_seq_keep_spaces:nnN
\ztool_gread_file_as_seq_keep_spaces:(neN|nnc|nec)  {\langle bool\rangle}\{\langle file\rangle\}\langle seq\rangle
```

New: 2025-09-01

此命令用于读取文件 *⟨file⟩* 的内容, 会保留内部空格, 并将其存放在 *⟨seq⟩* 中, 如果 *⟨file⟩* 不存在, 则 *⟨seq⟩* 会被置为空. *⟨bool⟩* 用于控制是否保留行首的空格, 可选值有: \c_true_bool, \c_false_bool; 如果 *⟨bool⟩* 为 \c_true_bool, 则保留行首的空格, 否则不保留.

NOTE:

1. *⟨seq⟩* 的定义是全局的;
2. 由于命令 \ior_str_map_inline:Nn 的限制, 该命令无法获取行末的“空格”或“Tab”;
3. *⟨seq⟩* 中内容的 catcode 被修改为 \c_document_cctab.

```
\ztool_write_seq_to_file:nNn          \ztool_write_seq_to_file:nNn {\langle bool\rangle}\langle seq\rangle\{\langle file\rangle\}
\ztool_write_seq_to_file:(nNe|nNV|nce|ncV)
```

New: 2025-05-27

此命令用于将 *⟨seq⟩* 按行写入到文件 *⟨file⟩* 中, 如果 *⟨file⟩* 不存在, 则会创建一个名为 *⟨file⟩* 的新文件; 若 *⟨file⟩* 已经存在, 则可以使用 *⟨bool⟩* 控制当前的写入模式: *⟨bool⟩* 为 \c_true_bool 时, 覆盖写入; *⟨bool⟩* 为 \c_false_bool 时, 追加写入; 如果 *⟨seq⟩* 为空, 则不会进行任何操作.

```
\ztool_append_to_file:nn          \ztool_append_to_file:nn {\langle file\rangle}\{\langle content\rangle\}
\ztool_append_to_file:(no|nf|ee)
```

Updated: 2025-01-05

此命令用于将 *⟨content⟩* 追加到文件 *⟨file⟩* 中, 如果 *⟨file⟩* 不存在, 则会创建一个名为 *⟨file⟩* 的新文件, 并将 *⟨content⟩* 写入其中.

```
\ztool_replace_file_line:nnn          \ztool_replace_file_line:nnn {\langle file\rangle}\{\langle line\rangle\}\{\langle content\rangle\}
\ztool_replace_file_line:(enn|ene|eee)
```

Updated: 2025-01-05

此命令用于将文件 *⟨file⟩* 中的第 *⟨line⟩* 行替换为 *⟨content⟩*, 如果 *⟨file⟩* 不存在, 则不会进行任何操作.

```
\ztool_insert_to_file:nnn          \ztool_insert_to_file:nnn {\file}{line}{content}
\ztool_insert_to_file:(nen|nfn|een)
```

Updated: 2025-01-05

此命令用于将 *content* 插入到文件 *file* 的第 *line* 行之前, 如果 *file* 不存在, 则不会进行任何操作.

下面一个示例展示了如何使用 ztool 中的几个文件 IO 操作命令:

```
% \usepackage{verbatim} 例 3
\ExplSyntaxOn
\ztool_file_new:nn {\c_true_bool}{testIO.txt}
\seq_new:N \l_ztool_tmp_seq \seq_clear:N \l_ztool_tmp_seq
\ztool_append_to_file:nn {testIO.txt} {|APPEND-CONTENT|}
\ztool_insert_to_file:nnn {testIO.txt} {1} {|INSERT-~-CONTENT|}
\ztool_append_to_file:nn {testIO.txt} {|APPEND-CONTENT-II|}
\ztool_replace_file_line:nnn {testIO.txt} {3} {|REPLACE-CONTENT|}
\ztool_gread_file_as_seq:nnN {\c_false_bool} {testIO.txt} ↴
\l_ztool_tmp_seq
\seq_use:Nn \l_ztool_tmp_seq {\par}
\ExplSyntaxOff
\verb+im+put*{testIO.txt}

-----  

|INSERT-CONTENT|
|APPEND-CONTENT|
|REPLACE-CONTENT|  

| INSERT-_\_CONTENT |
| APPEND-CONTENT |
| REPLACE-CONTENT |
```

下面这个示例展示了 ztool 中 file to seq 这一系列命令对空格的处理方式. 文件 testSpaces.txt 中的内容如下:

```
AAAA
BB_\_\_BB
_\_\_CC_\_\_CC_\_\_
DDDD
```

```
\ExplSyntaxOn 例 4
\def\TTTa#1{
  \seq_clear:N \l_ztool_tmp_seq
```

```

\ztool_read_file_as_seq:nnN {\c_true_bool} {#1} \l_ztool_tmp_seq
\seq_show:N \l_ztool_tmp_seq
}

\def\TTTb#1{
\seq_clear:N \l_ztool_tmp_seq
\ztool_read_file_as_seq:nnN {\c_false_bool} {#1} \l_ztool_tmp_seq
\seq_show:N \l_ztool_tmp_seq
}

\def\TTTc#1{
\seq_clear:N \l_ztool_tmp_seq
\ztool_read_file_as_seq_keep_spaces:nnN {\c_true_bool} {#1} \l_ztool_tmp_seq
\seq_show:N \l_ztool_tmp_seq
}

\def\TTTd#1{
\seq_clear:N \l_ztool_tmp_seq
\ztool_read_file_as_seq_keep_spaces:nnN {\c_false_bool} {#1} \l_ztool_tmp_seq
\seq_show:N \l_ztool_tmp_seq
}

\TTTa{testSpaces.txt}
\TTTb{testSpaces.txt}
\TTTc{testSpaces.txt}
\TTTd{testSpaces.txt}
\ExplSyntaxOff
\TTTa{testSpaces.txt}
\TTTb{testSpaces.txt}
\TTTc{testSpaces.txt}
\TTTd{testSpaces.txt}

```

各种情况在命令行下显示结果 (做了一定程度的简化):

\TTTa: outside expl3, true	\TTTb: outside expl3, false
{AAAAA_)	{AAAAA}
{BB_)BB_)}	{BB_)BB}
{CC_)CC_)}	{CC_)CC}
{DDDD_) .	{DDDD} .
\TTTa: inside expl3, true	\TTTb: inside expl3, false
{AAAAA}	{AAAAA}
{BBBBB}	{BBBBB}
{CCCCC}	{CCCCC}
{DDDDD} .	{DDDDD} .
	
\TTTc: outside expl3, true	\TTTd: outside expl3, false
{AAAAA}	{AAAAA}
{BB_)BB}	{BB_)BB}
{_)CC_)CC}	{CC_)CC}
{DDDDD} .	{DDDD} .
\TTTc: inside expl3, true	\TTTd: inside expl3, false
{AAAAA}	{AAAAA}
{BB_)BB}	{BB_)BB}
{_)CC_)CC}	{CC_)CC}
{DDDDD} .	{DDDD} .

5 盒子操作

本部分介绍 ztool 中实现的 Box 操作, 包括 box 的测量以及 box 的简单变换.

\ztool_get_ht:Nn
\ztool_get_ht:(Ne|ce)

Updated: 2024-12-05

\ztool_get_ht:Nn <dim>{<content>}

此命令用于将 *<content>* 的高度保存在 *<dim>* 这一寄存器中.

\ztool_get_ht_plus_dp:Nn
\ztool_get_ht_plus_dp:(Ne|ce)

Updated: 2024-12-05

\ztool_get_ht:Nn <dim>{<content>}

此命令用于将 *<content>* 的高度和深度的和保存在 *<dim>* 这一寄存器中.

\ztool_get_wd:Nn
\ztool_get_wd:(Ne|ce)

Updated: 2024-12-05

\ztool_get_wd:Nn <dim>{<content>}

此命令用于将 *<content>* 的宽度保存在 *<dim>* 这一寄存器中.

\ztool_get_dp:Nn
\ztool_get_dp:(Ne|ce)

Updated: 2024-12-05

\ztool_get_dp:Nn <dim>{<content>}

此命令用于将 *<content>* 的深度保存在 *<dim>* 这一寄存器中.

\ztool_gget_ht:Nn
\ztool_gget_ht:(Ne|ce)

Updated: 2024-12-05

\ztool_gget_ht:Nn <dim>{<content>}

此命令用于将 *<content>* 的高度保存在 *<dim>* 这一寄存器中, 并且此操作是全局的.

\ztool_gget_wd:Nn
\ztool_gget_wd:(Ne|ce)

Updated: 2024-12-05

\ztool_gget_wd:Nn <dim>{<content>}

此命令用于将 *<content>* 的宽度保存在 *<dim>* 这一寄存器中, 并且此操作是全局的.

\ztool_gget_dp:Nn
\ztool_gget_dp:(Ne|ce)

Updated: 2024-12-05

\ztool_gget_dp:nN <dim>{<content>}

此命令用于将 *<content>* 的深度保存在 *<dim>* 这一寄存器中, 并且此操作是全局的.

\ztool_set_to_wd:nn
\ztool_set_to_wd:(en|ne)

Updated: 2024-12-05

\ztool_set_to_wd:nn {<dim>}{<content>}

此命令用于将 *<content>* 的宽度调整为 *<dim>*, 然后排版出来.

\ztool_set_to_ht:nn

\ztool_set_to_ht:(en|ne)

Updated: 2024-12-05

\ztool_set_to_ht:nnn {\<dim>}{\<content>}

此命令用于将 *<content>* 的高度调整为 *<dim>*, 然后排版出来.

\ztool_autoset_to_wd_and_ht:nnn

\ztool_autoset_to_wd_and_ht:(nne|een|eee)

Updated: 2025-04-29

\ztool_autoset_to_wd_and_ht:nn

{\<width>}{\<height>}{\<content>}

此命令用于将 *<content>* 的宽度调整为 $\min(\langle width \rangle, \langle height \rangle)$, 然后排版出来.

\ztool_rotate:nn

\ztool_rotate:(en|ne|ee)

New: 2025-04-29

\ztool_rotate:nn {\<angle>}{\<content>}

此命令用于将 *<content>* 旋转 *<angle>* 度, 然后排版出来.

\ztool_scale_to_wd:nn

\ztool_scale_to_wd:(en|ne|ee)

New: 2025-04-29

\ztool_scale_to_wd:nn {\<dim>}{\<content>}

此命令用于将 *<content>* 的宽度调整为 *<dim>*, 但是不对盒子的高度做任何的调整, 然后排版出来.

\ztool_scale_to_ht:nn

\ztool_scale_to_ht:(en|ne|ee)

New: 2025-04-29

\ztool_scale_to_ht:nn {\<dim>}{\<content>}

此命令用于将 *<content>* 的高度 + 深度整体调整为 *<dim>*, 但是不对盒子的宽度做任何的调整, 然后排版出来.

\ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn

\ztool_scale_to_wd_and_ht:(nno|nne|eee)

New: 2025-04-29

\ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn {\<width>}{\<height>}{\<content>}

此命令用于将 *<content>* 的宽度调整为 *<width>*, 高度 + 深度整体调整为 *<height>*, 然后排版出来.

\ztool_box_item_align:Nnnn

\ztool_box_item_align:(cnnn|Nnno|cnno|Nnen|Nnee)

Updated: 2025-05-13

\ztool_box_item_align:Nnnn

{\<cmd>}{\<width>}{\<content>}{\<align>}

此命令用于将 *<content>* 的宽度调整为 *<width>*, 然后排版出来, *<align>* 用于控制对齐方式, 可选值有: `left`, `center`, `right`, `scatter`. *<cmd>* 为一个命令, 其接受一个参数, 它将应用到 *<content>* 的每一个 Token 上. 注意: *<content>* 中的空格会被忽略, 如果需要空格, 请使用 “`\u202f`” 或 “`\~`” 替代.

\ztool_fp_to_rad:n

New: 2025-05-12

\ztool_fp_to_rad:n {*angle*}

此命令用于将 *angle* 从弧度制转换为角度制.

\ztoolboxaffine

New: 2025-05-12

\ztoolboxaffine[*key-value*]{*content*}{*matrix*}

上述 *content* 表示仿射变换作用的对象; *matrix* 为一个 2×2 的矩阵, 表示对应的仿射变换矩阵. 若 *matrix* = {*a*, *b*, *c*, *d*}, 则其对应的仿射变换矩阵 Λ 如下:

$$\Lambda = \begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix}.$$

若 $\det \Lambda = 0$, 则此变换无意义, ztool 会在终端输出一条警告, 最后将 *content* 中的内容原样输出到 PDF. 备注: 此命令封装自下述的 \ztool_affine_transformation:Nnnnn 命令.

\ztool_affine_transformation:Nnnnn

\ztool_affine_transformation:(Neeee|cnnnn|ceeee)

\ztool_affine_transformation:Nnnnn

{*coffin*}{{*a*}{{*b*}{{*c*}{{*d*}}}}

New: 2025-05-12

此命令用于对 *coffin* 进行任意的仿射变换 (线性变换), 具体的使用方法可以参见前述的 \ztoolboxaffine 命令; 上述参数对应的仿射变换矩阵 Λ 为

$$\Lambda = \begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix}.$$

关于上述函数 \ztool_affine_transformation:Nnnnn 的一些技术细节: 给定任意一个仿射变换 Λ , 不妨设

$$\Lambda = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix}.$$

我们可以做如下的分解 (与 SVD 分解类似), 令 $m = 2x$, 则有:

$$\begin{aligned} \Lambda &= \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & m \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_x & 0 \\ 0 & s_y \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \phi & -\sin \phi \\ \sin \phi & \cos \phi \end{bmatrix} \begin{bmatrix} S_x & 0 \\ 0 & S_y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \omega & -\sin \omega \\ \sin \omega & \cos \omega \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_x & 0 \\ 0 & s_y \end{bmatrix}. \end{aligned} \tag{5.1}$$

我们给出如下的记号:

- $\mathbf{T}_1(\theta)$: 旋转矩阵, 绕原点逆时针旋转 θ 角;

- $\mathbf{T}_2(x)$: 缩放矩阵, 把 x 轴方向的所有向量变为原来的 x 倍;
- $\mathbf{T}_3(y)$: 缩放矩阵, 把 y 轴方向的所有向量变为原来的 y 倍;

那么我们可以认为 $\{\mathbf{T}_1(\theta), \mathbf{T}_2(x), \mathbf{T}_3(y)\}$ 就是 $A_{2 \times 2}$ 的基. 所以我们可以把上面的 方程 (5.1) 写成如下表达式:

$$\Lambda = \mathbf{T}_1(\theta) \cdot \mathbf{T}_1(\phi) \cdot \mathbf{T}_2(S_x) \cdot \mathbf{T}_3(S_y) \cdot \mathbf{T}_1(\omega) \cdot \mathbf{T}_2(s_x) \cdot \mathbf{T}_3(s_y). \quad (5.2)$$

根据矩阵乘法的结果, 我们可以知道上述的 m, s_x, S_x, ϕ 等参数如下:

$$s_x = \sqrt{A_{11}^2 + A_{21}^2}, \quad \theta = \arctan\left(\frac{A_{21}}{A_{11}}\right).$$

s_y 和 m 的求解结果如下:

$$ms_y = A_{12} \cos \theta + A_{22} \sin \theta, \quad s_y = \begin{cases} \frac{ms_y \cos \theta - A_{12}}{\sin \theta} & \text{如果 } \sin \theta \neq 0, \\ \frac{A_{22} - ms_y \sin \theta}{\cos \theta} & \text{如果 } \sin \theta = 0; \end{cases}$$

那么此时很容易知道 $m = ms_y/s_y$. 对 shear matrix 的分解结果如下:

$$S_x = \sqrt{\frac{m^2}{4} + 1 - \frac{m}{2}}, \quad S_y = \sqrt{\frac{m^2}{4} + 1 + \frac{m}{2}}, \\ \phi = -\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \arctan\left(\frac{m}{2}\right), \quad \omega = \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \arctan\left(\frac{m}{2}\right).$$

最后我们只需要从右到左将这一系列的变换应用到 `\box` 上即可. 从上面也可以看出, 命令 `\ztool_affine_transformation:Nnnnn` 仅依赖于 LATEX3 中的 `\coffin_scale:Nnn` 和 `\coffin_rotate:Nn` 两个函数. 命令 `\ztool_affine_transformation:Nnnnn` 实现过程中相关的参考链接如下:

- <https://math.stackexchange.com/a/3521141/1235323>;
- <https://math.stackexchange.com/a/281087/1235323>.

如果原 T_EX 引擎提供了 shear transformation 相关的 primitive, 那么上述对 shear matrix 的分解就是不必要的. 部分的引擎中原始提供了仿射变换矩阵这一 primitive, 比如 pdfT_EX 中的 `\pdfsetmatrix` 命令.

下面的示例展示了如何使用这一章节中的几个 Box 操作命令:

```
\ExplSyntaxOn 例 5
\setlength{\fboxsep}{0pt}

% get dim of content
\dotfill\par
\dim_new:N \l_ztool_tmp_H_dim
\dim_new:N \l_ztool_tmp_W_dim
\ztool_get_ht:Nn \l_ztool_tmp_H_dim {Hello,~world!}
\ztool_get_wd:Nn \l_ztool_tmp_W_dim {Hello,~world!}
\dim_use:N \l_ztool_tmp_H_dim \quad \dim_use:N \l_ztool_tmp_W_dim\par

% set content to dim
\dotfill\par
Hello,~world!
\ztool_set_to_ht:nn {.5cm} {Hello,~world!}
\ztool_set_to_wd:nn {40pt} {Hello,~world!}\par

% scale one dimension
\dotfill\par
\ztool_scale_to_wd:nn {2em}{\fbox{AA}}\par
\ztool_scale_to_wd:nn {2em}{\fbox{AAA}}\par
\ztool_scale_to_wd:nn {2em}{\fbox{AAAAA}}\par
\ztool_scale_to_ht:nn {2.5em}{\fbox{\vbox{\hbox{A}}}}\quad
\ztool_scale_to_ht:nn {2.5em}{\fbox{\vbox{\hbox{\hbox{A}}\hbox{A}}}}\quad
\ztool_scale_to_ht:nn {2.5em}{\fbox{\vbox{\hbox{\hbox{A}}\hbox{A}\hbox{A}}}}\quad
\ztool_scale_to_ht:nn {2.5em}{\fbox{\vbox{\hbox{\hbox{A}}\hbox{A}\hbox{A}\hbox{A}}}}\quad
\ztool_scale_to_ht:nn {2.5em}{\fbox{\vbox{\hbox{\hbox{A}}\hbox{A}\hbox{A}\hbox{A}\hbox{A}}}}\quad
\ztool_box_item_align:Nnn \boxItemCmd{15em}{Tom}{Amy}{Jennery}{scatter}

% box item align
\dotfill\par
\def\boxItemCmd#1{\textcolor{blue}{|#1|}}
\underline{
  \ztool_box_item_align:Nnn \boxItemCmd{15em}{Tom}{Amy}{Jennery}{scatter}
```

```

}\par
\underline{
  \ztool_box_item_align:Nnnn \boxItemCmd{15em}{\{Tom\} \{Amy\}\_ \{Jennery\}}\{center}
}\par

% affine transform
\dotfill\par
\hcoffin_set:Nn \l_tmpa_coffin {\rule{2em}{2em}}
\coffin_typeset:Nnnnn \l_tmpa_coffin {1}{b}{0pt}{0pt}
\ztool_affine_transformation:Nnnnn \l_tmpa_coffin {1}{0}{.5}{1}
\coffin_typeset:Nnnnn \l_tmpa_coffin {1}{b}{0pt}{0pt}
\ExplSyntaxOff

```

7.8402pt 60.87103pt

.....Hello, world|Hello, world|Hello, world

AA
AAA
AAAAA
A A A A

|Tom| |Amy| |Jennery|
|Tom||Amy|| ||Jennery|



6 zdraw

这部分主要包含一些图像绘制命令, 这系列的命令并不依赖于 tikz 宏包, 它们的主要依赖项如下:

- LATEX 2_ε 内置 picture 环境;
- pict2e : LATEX 2_ε 内置 picture 环境的增强版, 提供了更好的绘图功能;
- bxeepic: 可以用于提供 dash line 支持, 目前未引入该宏包.

zpic \begin{zpic}{[<key-value>]} <draw commands> \end{zpic}

New: 2025-05-13 此环境基于 LATEX 2_ε 内置 picture 环境定义,

ztool/draw/picture/unit	unit = <长度>.....	初始值: 1cm
ztool/draw/picture/width	width = <浮点数>	初始值: 0
ztool/draw/picture/height	height = <浮点数>	初始值: 0
ztool/draw/picture/xoffset	xoffset = <浮点数>	初始值: 0
ztool/draw/picture/yoffset	yoffset = <浮点数>	初始值: 0
ztool/draw/picture-opacity-color	opacity-color = <颜色>.....	初始值: white

上述的 <opacity-color> 选项用于设置当前 zpic 环境中的“透明”色彩, 也就是和当前文档默认背景色相同的色彩; 所以可能会出现 <opacity-color> 覆盖到其它 object 上的情况.

\put \put (<x, y>) {<content>}

New: 2025-05-13 此命令与 LATEX 2_ε 内置 picture 环境中的 \put 命令相同. 注意: 此命令需要在 picture 或 zpic 环境中使用.

\zline \zline [<key-value>](<coor-1>)(<coor-2>)

New: 2025-05-13 此命令用于绘制一条从 <coor-1> 到 <coor-2> 的线段, <key-value> 用于设置线条的属性, 可用选项请参见后续的 <parent=ztool/draw/picture/line>.

ztool/.../line/draw	draw = <颜色>.....	初始值: black
ztool/.../line/width	width = <长度>.....	初始值: .4pt
ztool/.../line/dash	dash = <true false>	初始值: false

上述 <width> 用于设置线条的宽度, <draw> 用于设置线条的颜色, <dash> 用于设置线条是否为虚线. 注意: 目前 <dash> 选项还未适配, 处于不可用的状态.

\zvector \zvector [<key-value>](<coor-1>)(<coor-2>)

New: 2025-05-13 此命令用于绘制向量, 该向量的起点为 <coor-1>, 终点为 <coor-2>; <key-value> 用于设置该向量的外观属性, 其继承自 <parent=ztool/draw/picture/line>, 其余的可用选项请参见后续 <parent=ztool/draw/picture/line/vector>.

ztool/./vector/>

> = **(*latex|pst*)** 初始值: *latex*

此选项用于控制箭头的样式, 默认为 LATEX 样式, 即 \ltxarrows; *(pst)*, 即 PsTricks, 对应于 \pstarrow 命令.

\zdraw

New: 2025-05-13

\zdraw [*key-value*] (*coor-1*)...(*coor-n*);

此命令将绘制一条从点 *coor-1* 到点 *coor-n* 的折线段, *key-value* 继承自 *(parent=ztool/draw/picture/line)*, 可以用于设置线条的属性, 额外可用的选项请参见后续的 *(parent=ztool/draw/picture/zdraw)*.

注意: 此命令末尾的 “;” 是不能省略的, 否则会报错.

ztool/./zdraw/vector
ztool/./zdraw/cycle
ztool/./zdraw/fill
ztool/./zdraw/shift

vector = **(*false|true*)** 初始值: *false*

cycle = **(*false|true*)** 初始值: *false*

fill = **(*false|true| 颜色*)** 初始值: *false*

shift = {*浮点数, 浮点数*} 初始值: {0, 0}

当 *fill* 设置为 *true* 时, *(cycle)* 会自动设置为 *true*; *(vector)* 用于设置是否将每一个子线段替换为向量. *(shift)* 分别表示 *x* 和 *y* 方向的偏移量. **注意:** *(shift)* 选项中的 {} 不能省略.

\zarc

New: 2025-05-13

\zarc[*key-value*] (*浮点数, 浮点数*)

此命令用于绘制一个圆弧, (*浮点数, 浮点数*) 为其圆心, 默认绘制 $\frac{1}{4}$ 圆弧; *key-value* 继承自 *(parent=ztool/draw/picture/line)*, 可以用于设置线条的属性, 额外可用的选项请参见后续的 *(parent=ztool/draw/picture/zarc)*.

ztool/./zarc/radius
ztool/./zarc/start
ztool/./zarc/end
ztool/./zarc/fill

radius = *浮点数* 初始值: .5

start = *浮点数* 初始值: 0

end = *浮点数* 初始值: 90

fill = **(*false|true| 颜色*)** 初始值: *false*

(start) 按照逆时针旋转到角度 *(end)* 结束; *(radius)* 为圆弧的半径; *(fill)* 用于设置圆弧的填充颜色.

\zcircle

New: 2025-05-13

\zcircle[*key-value*] (*浮点数, 浮点数*)

此命令基于上述的 \zarc 命令, 默认情况下将以 (*浮点数, 浮点数*) 为圆心绘制一个完整的圆; *key-value* 和上述的 \zarc 命令中的 *key-value* 选项相同,

\zrectangle

New: 2025-05-13

\zrectangle[*key-value*] (*coor-1*) (*coor-2*)

此命令用于绘制矩形, (*coor-1*) 和 (*coor-2*) 为矩形对角线的两个端点坐标; *key-value* 继承自 *(parent=ztool/draw/picture/line)*, 其余的 *key-value* 请参见后续 *(parent=ztool/draw/picture/zrectangle)*.

```
ztool.../zrectangle/arc
ztool.../zrectangle/fill
```

arc = <浮点数>.....初始值: 0
fill = <**false**|**true**| 颜色>.....初始值: **false**
<fill> 用于设置矩形的填充颜色, <arc> 用于设置矩形圆角对应的半径.

\zpin

New: 2025-07-09

\zpin[<foreground|**background**]{{<code>}}

此命令用于给当前页面添加标注, 参考点为当前页面的右下角, 并且取向右向上为正方向.

```
\zpin{%
  \begin{zpic}%
    \zline[width=5pt] (0, 0) (1, 1)
  \end{zpic}
}
```

例 6

为便于理解上述绘图命令的基本用法，现提供若干绘图示例.

案例 1：基础的线段绘制命令.

```
\mbox{} \vskip 2em
\begin{zpic}[unit=2em]
\zdraw[fill, cycle] (0, 0)(1, 0)(1, 1)(0, 1);
\zdraw[cycle, shift={2, 0}] (0, 0)(1, 0)(1, 1)(0, 1);
\zdraw[fill, shift={4, 0}] (0, 0)(1, 0)(1, 1)(0, 1);
\zdraw[draw=red, width=1pt, shift={6, 0}] (0, 0)(1, 0)(1, 1)(0, 1);
\zdraw[vector, shift={8, 0}] (0, 0)(1, 0)(1, 1)(0, 1);
\zdraw[vector, cycle, shift={10, 0}] (0, 0)(1, 0)(1, 1)(0, 1);
\zdraw[vector, fill, shift={12, 0}] (0, 0)(1, 0)(1, 1)(0, 1);
\zdraw[vector, cycle, fill, shift={14, 0}] (0, 0)(1, 0)(1, 1)(0, 1);
\end{zpic}
```

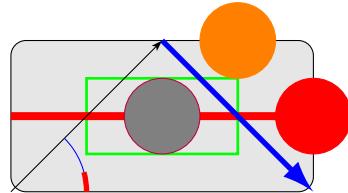
例 7



案例 2: 基本的几何元素绘制命令.

```
\mbox{} \vskip5em
\begin{zpic}[unit=2cm, xoffset=2]
% 1. rectangle
\zrectangle[arc=.1, fill=gray!20](0, 0)(2, 1)
\zrectangle[draw=green, width=1pt](.5, .25)(1.5, .75)
% 2. line / vector
\zline[width=3pt, draw=red](0, .5)(2, .5)
\zvector[>=pst](0, 0)(1, 1)
\zvector[draw=blue, width=2pt](1, 1)(2, 0)
% 3. arc / circle
\zarc[draw=blue, end=45](0, 0) % fill=<empty>
\zarc[draw=blue, width=2pt, end=15, fill=, draw=red](0, 0)
\zcircle[radius=.25, fill, draw=purple](1, .5)
\zcircle[radius=.25, fill=orange, draw=none](1.5, 1)
\zcircle[radius=.25, fill=red, draw=](2, .5)
\end{zpic}
```

例 8



7 TODO

ztool 在将来也许会有改动, 这里列出部分将来可能会完善的功能 (– 未完成; – 已完成; – 不考虑该功能):

- 重新实现 xsimverb 宏包中的 `\xsim_file_write_start:nn` 和 `\xsim_file_write_stop:` 命令, 使其和 ztool 宏包适配.
- 2025-05-22-已完成:修复 `\ztool_append_to_file:nn` 文件首行空行的问题.
- 2025-09-01-已完成:针对命令 `\ztool_read_file_as_seq:nnN`, 有些情况下需要保留源文件中的所有空格, 可以参考命令 `\seq_set_split_keep_spaces:Nnn`.
- 使用的已实现的 `\ztex_tl_replace_all:nnn` 或 `\ztex_tl_replace_once:nnn` 命令实现 `\ztool_replace_file_line_text:nnnn {\langle file \rangle} {\langle line \rangle} {\langle pattern \rangle} {\langle text \rangle}`, 并且在 `\langle pattern \rangle` 中实现简单的正则表达式功能, 需要确保该命令是可展的.
- 使用 l3tl-analysis 中的 `\tl_analysis_map_inline:nn` 命令 (该命令可以捕捉 '{', '}', '\$' 等特殊字符) 实现一个简易的 token 调试命令.
- 使用 l3draw 封装一个类似 tikz 的前端, 需要其原生支持 3D 绘图, 自动调整遮挡关系.
- 2025-07-09-已完成:`\zline` 绘制垂直或水平线段时报错或结果不符合预期
- `\zline` 和 `\zdraw` 二者的效果不一致, 在同一个坐标系绘制同一条线段, 二者无法重合 (目前来看 `\zline` 命令才是正确的).

8 zTool 源码

8.1 ztool.sty

```
1 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
2 %% ztool.sty
3 %% Copyright 2024, 2025 Zongping Ding.
4 %
5 % This work may be distributed and/or modified under the conditions of the
6 % LaTeX Project Public License, either version 1.3 of this license or any
7 % later version.
8 % The latest version of this license is in
9 %           http://www.latex-project.org/lppl.txt
10 % and version 1.3 or later is part of all distributions of LaTeX
11 % version 2005/12/01 or later.
12 %
13 % This work has the LPPL maintenance status `maintained'.
14 %
15 % The Current Maintainer of this work is Zongping Ding.
16 %
17 % ztool.sty consists of the parts:
18 %           shell-escape,
19 %           file-io,
20 %           box,
21 %           zdraw.
22 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
23 \NeedsTeXFormat{LaTeX2e}
24 \ProvidesExplPackage{ztool}{2025/05/20}{1.0.1}{A pre-release tool package for LaTeX}
25
26
27 %%%% 13keys intial patch begin %%%
28 % 1. https://github.com/latex3/latex3/issues/1738
29 % 2. https://tex.stackexchange.com/q/742604/294585
30 \cs_set_protected:Npn \__keys_initialise:n #1
31 {
32     \exp_after:wN \__keys_find_key_module:wNN
33         \l_keys_path_str \s__keys_stop
34         \l_keys_key_tl \l_keys_key_str
35     \tl_set_eq:NN \l_keys_key_tl \l_keys_key_str
36     \tl_set:Nn \l_keys_value_tl {#1}
37     \cs_if_exist:cTF { \c__keys_code_root_str \l_keys_path_str }
38     {
39         \str_clear:N \l__keys_inherit_str
40         \__keys_execute:nn \l_keys_path_str {#1}
41     }
42     {
43         \cs_if_exist:cT
44             { \c__keys_inherit_root_str \__keys_parent:o \l_keys_path_str }
45             { \__keys_execute_inherit: }
```

```

46     }
47 }
48 %%%%      13keys intial patch end    %%%%%%
49
50
51 \clist_new:N \g__ztool_library_loaded_clist
52 \clist_gclear:N \g__ztool_library_loaded_clist
53 \bool_new:N \g__ztool_lib_user_load_duplicate_bool
54 \bool_gset_false:N \g__ztool_lib_user_load_duplicate_bool
55 \cs_new_nopar:Npn \__ztool_load_library:n #1
56 {
57     \clist_map_inline:nn {#1} {
58         \clist_if_in:NnTF \g__ztool_library_loaded_clist {##1} {
59             \msg_set:nnn {ztool} {library-loaded}
60             {
61                 ztool~library~"##1"~already~loaded, ignored~loading.
62                 \msg_line_context:
63             }
64             \bool_if:NT \g__ztool_lib_user_load_duplicate_bool
65             {
66                 \msg_warning:nnn {ztool} {library-loaded} {##1}
67             }
68     }{
69         \file_if_exist:nTF {library/ztool.library.##1.tex} {
70             \clist_gput_right:Nn \g__ztool_library_loaded_clist {##1}
71             \makeatletter\file_input:n {library/ztool.library.##1.tex}
72         }{
73             \msg_set:nnn {ztool} {library-not-found} {ztool~library~`##1'~not~found.}
74             \msg_error:nnn {ztool} {library-not-found} {##1}
75         }
76     }
77 }
78 }
79 \NewDocumentCommand\ztoolloadlib{m}
80 {
81     \__ztool_load_library:n {#1}
82     \bool_gset_true:N \g__ztool_lib_user_load_duplicate_bool
83     \ExplSyntaxOff
84 }
85 \keys_define:nn { ztool }
86 {
87     shell-escape .code:n = { \__ztool_load_library:n {shell-escape} },
88     file-io .code:n = { \__ztool_load_library:n {file-io} },
89     box .code:n = { \__ztool_load_library:n {box} },
90     zdraw .code:n = { \__ztool_load_library:n {zdraw} },
91 }
92 \ProcessKeyOptions [ ztool ]

```

8.2 shell-escape

```
1 %% 1
2 %% This is file `ztool.library.shell-escape.tex'. 2
3 %% This file is based on the original source code with modifications. 3
4 %% The original disclaimer reads as follows: 4
5 %% 5
6 %% 6
7 %% This is file `l3sys-shell.sty', 7
8 %% generated with the docstrip utility. 8
9 %% 9
10 %% The original source files were: 10
11 %% 11
12 %% l3sys-shell.dtx (with options: `package') 12
13 %% 13
14 %% Copyright (C) 2018,2019 The LaTeX3 Project 14
15 %% 15
16 %% It may be distributed and/or modified under the conditions of 16
17 %% the LaTeX Project Public License (LPPL), either version 1.3c of 17
18 %% this license or (at your option) any later version. The latest 18
19 %% version of this license is in the file: 19
20 %% 20
21 %%     http://www.latex-project.org/lppl.txt 21
22 %% 22
23 %% This file is part of the "l3experimental bundle" (The Work in LPPL) 23
24 %% and all files in that bundle must be distributed together. 24
25 %% 25
26 %% File: l3sys-shell.dtx 26
27 \ProvidesExplFile{ztool.library.shell-escape.tex} 27
28 {2025/09/06}{1.0.1} 28
29 {shell-escape~library~for~ztool} 29
30 30
31 31
32 % ==> l3sys-shell tool 32
33 % windows path handle 33
34 \cs_new:Npn \ztool_sys_path_to_win:N #1 34
35 { 35
36     \quark_if_nil:NF #1 {
37         \token_if_eq_meaning:NNTF #1 /
38             { \c_backslash_str }
39             {#1}
40         \ztool_sys_path_to_win:N 40
41     } 41
42 } 42
43 \cs_new:Npn \ztool_sys_path_to_win:w #1 ~ #2 \q_stop 43
44 { 44
45     \ztool_sys_path_to_win:N #1 \q_nil 45
46     \tl_if_empty:nF {#2} 46
```

29

```
47     {
48         \c_space_tl
49         \_sys_path_to_win:w #2 \q_stop
50     }
51 }
52 \cs_new:Npn \ztool_sys_path_to_win:n #1
53 {
54     \exp_after:wN \ztool_sys_path_to_win:w
55         \tl_to_str:n {#1} ~ \q_stop
56 }
57 % respective commands
58 \cs_new_protected:Npn \ztool_shell_escape:n #1
59 {
60     \sys_if_shell_unrestricted:T
61     { \sys_shell_now:n {#1} }
62 }
63 \cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_escape:n {e}
64 \cs_new_protected:Npe \ztool_shell_mkdir:n #1
65 {
66     \ztool_shell_escape:e {
67         \sys_if_platform_unix:T
68         {mkdir~-p~\exp_not:N \tl_to_str:n {#1}}
69         \sys_if_platform_windows:T
70         {mkdir~ \exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#1}}
71     }
72 }
73 \cs_new_protected:Npe \ztool_shell_cp:nn #1#2
74 {
75     \ztool_shell_escape:e {
76         \sys_if_platform_unix:T
77         {
78             cp~-f~ \exp_not:N \tl_to_str:n {#1} ~
79             \exp_not:N \tl_to_str:n {#2}
80         }
81         \sys_if_platform_windows:T
82         {%
83             can NOT use wildcards in CMD
84             copy~/y~ \exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#1} ~
85             \exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#2}
86         }
87 }
88 \cs_new_protected:Npe \ztool_shell_mv:nn #1#2
89 {
90     \ztool_shell_escape:e {
91         \sys_if_platform_unix:T
92         {
93             mv~ \exp_not:N \tl_to_str:n {#1} ~
94             \exp_not:N \tl_to_str:n {#2}
```

30

95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142

```
95  
96     \sys_if_platform_windows:T  
97     {  
98         copy~/y~ \exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#1} ~  
99             \exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#2}  
100            \token_to_str:N & \token_to_str:N &  
101            del~/f~/q~\exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#1}  
102        }  
103    }  
104 }  
105 \cs_new_protected:Npe \ztool_shell_rm:n #1  
106 {  
107     \ztool_shell_escape:e {  
108         \sys_if_platform_unix:T  
109         { rm~-f~ \exp_not:N \tl_to_str:n {#1} }  
110     \sys_if_platform_windows:T  
111     { del~/f~/q~ \exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#1} }  
112 }  
113 }  
114 \cs_new_protected:Npe \ztool_shell_rmdir:n #1  
115 {  
116     \ztool_shell_mkdir:n {#1}  
117     \ztool_shell_escape:e {  
118         \sys_if_platform_unix:T  
119         { rm~-rf~ \exp_not:N \tl_to_str:n {#1} }  
120     \sys_if_platform_windows:T  
121     { rmdir~/s~/q~ \exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#1} }  
122 }  
123 }  
124 \tl_new:N \l__ztool_shell_tmp_tl  
125 \cs_new_protected:Npe \ztool_get_shell_pwd:N #1  
126 {  
127     \exp_not:N \sys_get_shell:nnN  
128     {  
129         \sys_if_platform_unix:T { pwd }  
130         \sys_if_platform_windows:T { cd }  
131     }{  
132         \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \\  
133         \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \'#  
134         \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \~  
135         \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \%\  
136         \char_set_catcode_space:N \exp_not:N \_%\  
137         \tex_endlinechar:D -1 \scan_stop:  
138     }  
139     \exp_not:N \l__ztool_shell_tmp_tl  
140     \str_set:NV #1 \exp_not:N \l__ztool_shell_tmp_tl  
141 }  
142 \cs_new_protected:Npe \ztool_shell_split_ls:nN #1#2
```

143

```
{\exp_not:N \sys_get_shell:nnN
{
    \sys_if_platform_unix:T { ls~-1~ #1 }
    \sys_if_platform_windows:T { dir~/b~ #1 }
}{

    \ExplSyntaxOff
    \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \\%
    \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \#
    \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \-
    \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \%
    \char_set_catcode_other:n { 13 }

}

\exp_not:N \l__ztool_shell_tmp_tl
\str_set:NV \exp_not:N \l__sys_tmp_tl \exp_not:N \l__sys_tmp_tl
\seq_set_split:NnV #2
{ \char_generate:nn { `^\^M } { 12 } }
\exp_not:N \l__ztool_shell_tmp_tl
\seq_pop_right:NN #2 \exp_not:N \l__sys_tmp_tl
}

\cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_mkdir:n {e}
\cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_cp:nn { ee, ne, en }
\cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_mv:nn { ee, ne, en }
\cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_rm:n { e, f, o }
\cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_rmdir:nn { e, f, o }
\cs_generate_variant:Nn \ztool_get_shell_pwd:N {c}
\cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_split_ls:nN {nc}
```

31

163

164

165

166

167

168

169

8.3 file-io

```
1 \ProvidesExplFile{ztool.library.file-io.tex}          1
2 {2025/09/12}{1.0.1}                                2
3 {file-io~library~for~ztool}                         3
4
5
6 % ==> file IO operations                          6
7 % 1. create a new file                           7
8 % 2. append to a file                           8
9 % 3. read from file / write to file            9
10 \ior_new:N \g_ztool_file_read_ior                10
11 \ior_new:N \g_ztool_file_append_ior              11
12 \iow_new:N \g_ztool_file_append_iow             12
13 \tl_new:N \l_ztool_current_line                 13
14 \str_clear:N \l_ztool_file_ori_content_str     14
15 \seq_new:N \l_ztool_file_seq                     15
16 \seq_new:N \l__ztool_tmp_seq                    16
17 \cs_generate_variant:Nn \seq_use:Nn { Ne }        17
18
19 % read file as seq(not keep internal spaces):   19
20 \cs_new_protected:Npn \ztool_read_file_as_seq:nnN #1#2#3  20
21 {%
22     #1: bool(True to keep spaces, False to trim); #2: file name; #3: seq
23     \seq_clear:N #3
24     \file_if_exist:nT {#2}
25     {
26         \ior_open:Nn \g_ztool_file_read_ior {#2}
27         \ior_map_inline:Nn \g_ztool_file_read_ior
28         {
29             \tl_if_empty:nF {##1}
30             {
31                 \bool_if:nTF {#1}
32                 {
33                     \seq_put_right:Nn #3 {##1}
34                     \tl_trim_spaces:n {##1}
35                 }
36             }
37         }
38         \ior_close:N \g_ztool_file_read_ior
39     }
40 }
41 \cs_new_protected:Npn \ztool_gread_file_as_seq:nnN #1#2#3  41
42 {%
43     #1: bool(True to keep spaces, False to trim); #2: file name; #3: seq
44     \seq_gclear:N #3
45     \file_if_exist:nT {#2}
46     {
47         \ior_open:Nn \g_ztool_file_read_ior {#2}
```

```

47 \ior_map_inline:Nn \g_ztool_file_read_ior
48 {
49     \tl_if_empty:nF {##1}
50     {
51         \bool_if:nTF {#1}
52             { \seq_gput_right:Nn #3 {##1} }
53             {
54                 \seq_gput_right:Ne #3
55                 { \tl_trim_spaces:n {##1} }
56             }
57         }
58     }
59     \ior_close:N \g_ztool_file_read_ior
60 }
61 }
62 \cs_generate_variant:Nn \ztool_read_file_as_seq:nnN
63 { ne, nnc, nec }
64 \cs_generate_variant:Nn \ztool_gread_file_as_seq:nnN
65 { ne, nnc, nec }

66

67 % read file as seq(keep these internal spaces):
68 \tl_new:N \l__ztool_strmap_read_tl
69 \cs_new_protected:Npn \ztool_read_file_keep_spaces:nn #1#2
70 {
71     \file_if_exist:nT {#1}
72     {
73         \ior_open:Nn \g_ztool_file_read_ior {#1}
74         \ior_str_map_inline:Nn \g_ztool_file_read_ior
75         {
76             \exp_args:Nee \str_if_in:nnF { \tl_head:n {##1} }
77             { \char_generate:nn {37}{12} }
78             {
79                 \tl_set_rescan:Nnn \l__ztool_strmap_read_tl
80                 {
81                     \cctab_select:N \c_document_cctab
82                     \char_set_catcode_space:n { 9 } % tab
83                     \char_set_catcode_space:n { 32 } % space
84                     }{ ##1 }
85                 #2
86             }
87         }
88         \ior_close:N \g_ztool_file_read_ior
89     }
90 }

91 \cs_new_protected:Npn \ztool_read_file_as_seq_keep_spaces:nnN #1#2#3
92 {%
93     #1: bool(True to keep trim spaces, False to trim); #2: file name; #3: seq
94     \seq_gclear:N #3
95     \ztool_read_file_keep_spaces:nn {#2}

```

```
95      {
96          \bool_if:nTF {#1}
97          {
98              \exp_args:NNo \seq_put_right:Nn #3
99                  { \l__ztool_strmap_read_tl }
100             }{
101                 \seq_gput_right:Ne #3
102                 {
103                     \exp_args:No \tl_trim_spaces:n
104                         { \l__ztool_strmap_read_tl }
105                     }
106                 }
107             }
108         }
109 \cs_new_protected:Npn \ztool_gread_file_as_seq_keep_spaces:nnN #1#2#3
110 {%
111     #1: bool(True to keep trim spaces, False to trim); #2: file name; #3: seq
112     \seq_gclear:N #3
113     \ztool_read_file_keep_spaces:nn {#2}
114     {
115         \bool_if:nTF {#1}
116         {
117             \exp_args:NNo \seq_gput_right:Nn #3
118                 { \l__ztool_strmap_read_tl }
119             }{
120                 \seq_gput_right:Ne #3
121                 {
122                     \exp_args:No \tl_trim_spaces:n
123                         { \l__ztool_strmap_read_tl }
124                     }
125                 }
126             }
127 \cs_generate_variant:Nn \ztool_read_file_as_seq_keep_spaces:nnN
128 { ne, nnc, nec }
129 \cs_generate_variant:Nn \ztool_gread_file_as_seq_keep_spaces:nnN
130 { ne, nnc, nec }
131
132 % create file / append to file / write to file
133 \cs_new_protected:Npn \ztool_file_new:nn #1#2
134 {%
135     #1: \c_true_bool to allow overwrite; #2: file name
136     \bool_if:nT {#1}
137     {
138         \iow_open:Nn \g_ztool_file_append_iow {#2}
139         \iow_close:N \g_ztool_file_append_iow
140     }
141 \cs_new_protected:Npn \ztool_append_to_file:nn #1#2
142 {%
143     #1: file name; #2: content
```

143 \seq_clear:N \l_ztool_file_seq
144 \file_if_exist:nF {#1}
145 { \ztool_file_new:nn {\c_true_bool}{#1} }
146 \ior_open:Nn \g_ztool_file_append_ior {#1}
147 \ior_str_map_inline:Nn \g_ztool_file_append_ior
148 {
149 \seq_put_right:Nn \l_ztool_file_seq
150 { ##1 }
151 }
152 \iow_open:Nn \g_ztool_file_append_iow {#1}
153 \seq_if_empty:NF \l_ztool_file_seq
154 {
155 \iow_now:Ne \g_ztool_file_append_iow
156 {
157 \seq_use:Ne \l_ztool_file_seq
158 { \iow_newline: }
159 }
160 }
161 \iow_now:Ne \g_ztool_file_append_iow {#2}
162 \iow_close:N \g_ztool_file_append_iow
163 }
164 \cs_generate_variant:Nn \ztool_append_to_file:nn
165 { no, nf, ne, ee }
166
167 \cs_new_protected:Npn \ztool_write_seq_to_file:nNn #1#2#3
168 {#1:bool; #2:seq; #3:file name
169 \seq_clear:N \l__ztool_tmp_seq
170 \bool_if:nTF {#1 }
171 {
172 \seq_set_eq:NN \l_ztool_file_seq #2
173 }{
174 \ztool_read_file_as_seq:nnN
175 { \c_true_bool }{#3 }
176 \l__ztool_tmp_seq
177 \seq_concat:NNN \l_ztool_file_seq
178 \l__ztool_tmp_seq #2
179 }
180 \file_if_exist:nF {#3}
181 { \ztool_file_new:nn {\c_true_bool}{#3} }
182 \iow_open:Nn \g_tmpa_iow {#3 }
183 \seq_if_empty:NF \l_ztool_file_seq
184 {
185 \iow_now:Ne \g_tmpa_iow
186 {
187 \seq_use:Ne \l_ztool_file_seq
188 { \iow_newline: }
189 }
190 }

```
191     \iow_close:N \g_tmpa_iow
192 }
193 \cs_generate_variant:Nn \ztool_write_seq_to_file:nNn
194 { nNe, nNV, nce, ncV }
195
196 \cs_new_protected:Npn \ztool_replace_file_line:nnn #1#2#3
197 {%
198     #1:file name; #2:line index; #3:replacement
199
200     \seq_clear:N \l_ztool_file_seq
201
202     \file_if_exist:nT {#1} {
203
204         \ior_open:Nn \g_ztool_file_read_ior {#1}
205
206         \ior_str_map_inline:Nn \g_ztool_file_read_ior
207         {
208
209             \seq_put_right:Nn \l_ztool_file_seq {##1}
210
211         }
212
213         \ior_close:N \g_ztool_file_read_ior
214
215         \seq_set_item:Nnn \l_ztool_file_seq {#2}
216         { #3 }
217
218         \iow_open:Nn \g_ztool_file_append_iow {#1}
219
220         \seq_if_empty:NF \l_ztool_file_seq
221
222         {
223
224             \iow_now:Ne \g_ztool_file_append_iow
225
226             {
227
228                 \seq_use:Ne \l_ztool_file_seq
229                 { \iow_newline: }
230
231             }
232
233             \iow_close:N \g_ztool_file_append_iow
234
235         }
236
237     }
238
239 \cs_generate_variant:Nn \seq_set_item:Nnn { Nne }
240 \cs_generate_variant:Nn \ztool_replace_file_line:nnn
241 { e, ene, eee }
242
243 \cs_new_protected:Npn \ztool_insert_to_file:nnn #1#2#3
244 {%
245     #1:file name; #2:line index; #3:content
246
247     \seq_clear:N \l_ztool_file_seq
248
249     \file_if_exist:nT {#1} {
250
251         \ior_open:Nn \g_ztool_file_read_ior {#1}
252
253         \ior_str_map_inline:Nn \g_ztool_file_read_ior
254         {
255
256             \seq_put_right:Nn \l_ztool_file_seq {##1}
257
258         }
259
260         \ior_close:N \g_ztool_file_read_ior
261
262         \tl_set:No \l_ztool_current_line
263
264         { \seq_item:Nn \l_ztool_file_seq {#2} }
265
266         \seq_set_item:Nne \l_ztool_file_seq {#2}
267         { #3\iow_newline:\l_ztool_current_line }
268
269         \iow_open:Nn \g_ztool_file_append_iow {#1}
270
271         \iow_now:Ne \g_ztool_file_append_iow
```

```
239 {  
240     \seq_use:N \l_ztool_file_seq  
241     { \iow_newline: }  
242 }  
243 \iow_close:N \g_ztool_file_append_iow  
244 }  
245 \cs_generate_variant:Nn \ztool_insert_to_file:nn  
246 { ne, nf, ee }
```

8.4 box

```
1 \ProvidesExplFile{ztool.library.box.tex}          1
2 {2025/09/06}{1.0.1}                          2
3 {box~library~for~ztool}                      3
4
5
6 % ==> box manipulation tool                  6
7 \cs_set:Nn \__ztool_leave_vmode:            7
8 { \ifvmode \leavevmode \fi }                  8
9 % catch box dimension                         9
10 \box_new:N \l_ztool_measure_box             10
11 \cs_new:Npn \ztool_box_set_to:NNn #1#2#3    11
12 {
13     \hbox_set:Nn \l_ztool_measure_box {\#3}   12
14     \dim_set:Nn #2 {\#1 \l_ztool_measure_box} 13
15     \box_set_eq:NN \l_ztool_measure_box \c_empty_box 14
16 }
17 \cs_new:Npn \ztool_box_gset_to:NNn #1#2#3    15
18 {
19     \hbox_set:Nn \l_ztool_measure_box {\#3}   16
20     \dim_gset:Nn #2 {\#1 \l_ztool_measure_box} 17
21     \box_set_eq:NN \l_ztool_measure_box \c_empty_box 18
22 }
23 \cs_new:Npn \ztool_get_ht:Nn                19
24 { \ztool_box_set_to:NNn \box_ht:N }          20
25 \cs_new:Npn \ztool_get_ht_plus_dp:Nn        21
26 { \ztool_box_set_to:NNn \box_ht_plus_dp:N }  22
27 \cs_new:Npn \ztool_get_wd:Nn                23
28 { \ztool_box_set_to:NNn \box_wd:N }          24
29 \cs_new:Npn \ztool_get_dp:Nn                25
30 { \ztool_box_set_to:NNn \box_dp:N }          26
31 \cs_new:Npn \ztool_gget_ht:Nn               27
32 { \ztool_box_gset_to:NNn \box_ht:N }          28
33 \cs_new:Npn \ztool_gget_wd:Nn               29
34 { \ztool_box_gset_to:NNn \box_wd:N }          30
35 \cs_new:Npn \ztool_gget_dp:Nn               31
36 { \ztool_box_gset_to:NNn \box_dp:N }          32
37 \cs_generate_variant:Nn \ztool_get_ht:Nn    33
38 { Ne, ce }                                34
39 \cs_generate_variant:Nn \ztool_get_ht_plus_dp:Nn 35
40 { Ne, ce }                                36
41 \cs_generate_variant:Nn \ztool_get_wd:Nn    37
42 { Ne, ce }                                38
43 \cs_generate_variant:Nn \ztool_gget_ht:Nn   39
44 { Ne, ce }                                40
45 \cs_generate_variant:Nn \ztool_gget_wd:Nn   41
46 { Ne, ce }                                42
```

```

47
48
49 %% modify box content
50 % 1. auto scale and rotate (smaller of two)
51 \cs_new_protected:Npn \ztool_autoset_to_wd_and_ht:nnn #1#2#3
52 {%
53     \hbox_set:Nn \l_tmpa_box {#3}
54     \box_autosize_to_wd_and_ht:Nnn \l_tmpa_box {#1}{#2}
55     \__ztool_leave_vmode:
56     \box_use:N \l_tmpa_box
57 }
58 \cs_new_protected:Npn \ztool_rotate:nn #1#2
59 {%
60     \hbox_set:Nn \l_tmpa_box {#2}
61     \box_rotate:Nn \l_tmpa_box {#1}
62     \__ztool_leave_vmode:
63     \box_use:N \l_tmpa_box
64 }
65 \cs_generate_variant:Nn \ztool_rotate:nn
66 { e, ne, ee }
67 \cs_generate_variant:Nn \ztool_autoset_to_wd_and_ht:nnn
68 { nne, een, eee }

69
70 % 2. width/height scale to same time
71 % TODO: if '\dim(content) < dim', spread it to 'dim'.
72 \cs_new_protected:Npn \ztool_set_to_wd:nn #1#2
73 {%
74     \hbox_set:Nn \l_tmpa_box {#2}
75     \box_resize_to_wd:Nn \l_tmpa_box {#1}
76     \__ztool_leave_vmode:
77     \box_use:N \l_tmpa_box
78 }
79 \cs_new_protected:Npn \ztool_set_to_ht:nn #1#2
80 {%
81     \hbox_set:Nn \l_tmpa_box {#2}
82     \box_resize_to_ht:Nn \l_tmpa_box {#1}
83     \__ztool_leave_vmode:
84     \box_use:N \l_tmpa_box
85 }
86 \cs_generate_variant:Nn \ztool_set_to_wd:nn { e, ne, ee }
87 \cs_generate_variant:Nn \ztool_set_to_ht:nn { e, ne, ee }

88
89 % 3. only scale one dimension
90 % NOTE: if boxwd{content} <= given dim, no manipulation
91 \cs_new_protected:Npn \ztool_scale_to_wd:nn #1#2
92 {%
93     \hbox_set:Nn \l_tmpa_box {#2}
94     \dim_set:Nn \l_tmpa_dim { \box_wd:N \l_tmpa_box }

```

```

95 \fp_set:Nn \l_tmpa_fp
96 {
97     \fp_eval:n { min(1, \dim_ratio:nn {#1}{\l_tmpa_dim}) }
98 }
99 \box_scale:Nnn \l_tmpa_box {\l_tmpa_fp}{1}
100 \__ztool_leave_vmode:
101 \box_use:N \l_tmpa_box
102 }
103 \cs_new_protected:Npn \ztool_scale_to_ht:nn #1#2
104     {% take depth into consideration
105         \hbox_set:Nn \l_tmpa_box {#2}
106         \dim_set:Nn \l_tmpa_dim { \box_ht_plus_dp:N \l_tmpa_box }
107         \fp_set:Nn \l_tmpa_fp
108         {
109             \fp_eval:n { min(1, \dim_ratio:nn {#1}{\l_tmpa_dim}) }
110         }
111         \box_scale:Nnn \l_tmpa_box {1}{\l_tmpa_fp}
112         \__ztool_leave_vmode:
113         \box_use:N \l_tmpa_box
114     }
115 \cs_new_protected:Npn \ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn #1#2#3
116     {% take depth into consideration
117         \hbox_set:Nn \l_tmpa_box {#3}
118         \dim_set:Nn \l_tmpa_dim { \box_wd:N \l_tmpa_box }
119         \dim_set:Nn \l_tmpb_dim { \box_ht_plus_dp:N \l_tmpa_box }
120         \fp_set:Nn \l_tmpa_fp
121         {
122             \fp_eval:n { min(1, \dim_ratio:nn {#1}{\l_tmpa_dim}) }
123         }
124         \fp_set:Nn \l_tmpb_fp
125         {
126             \fp_eval:n { min(1, \dim_ratio:nn {#2}{\l_tmpb_dim}) }
127         }
128         \box_scale:Nnn \l_tmpa_box {\l_tmpa_fp}{\l_tmpb_fp}
129         \__ztool_leave_vmode:
130         \box_use:N \l_tmpa_box
131     }
132 \cs_generate_variant:Nn \ztool_scale_to_wd:nn
133 { e, ne, ee }
134 \cs_generate_variant:Nn \ztool_scale_to_ht:nn
135 { e, ne, ee }
136 \cs_generate_variant:Nn \ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn
137 { nne, nno, eee }
138
139
140 %% box content align
141 \seq_new:N \l__ztool_boxitem_seq
142 \cs_set_protected:Npn \ztool_box_item_align:Nnnn #1#2#3#4

```

```

143 {##1:cmd, ##2:width, ##3:object, ##4:align format(left, right, scatter, center) 143
144 \hb@xt@#2{ 144
145   \tl_map_inline:nn {##3} 145
146   { 146
147     \seq_put_right:No \l__ztool_boxitem_seq 147
148     { \exp_not:N #1{##1} } 148
149   } 149
150   \str_case:nnF { #4 } 150
151   { 151
152     { left }{ \seq_use:Nn \l__ztool_boxitem_seq {} \hfill } 152
153     { right }{ \hfill \seq_use:Nn \l__ztool_boxitem_seq {} } 153
154     { scatter }{ \seq_use:Nn \l__ztool_boxitem_seq {\hfill} } 154
155     { center }{ \hfill \seq_use:Nn \l__ztool_boxitem_seq {} \hfill } 155
156     { tower } 156
157   { 157
158     \edef\seq@count{\seq_count:N \l__ztool_boxitem_seq} 158
159     \seq_map_indexed_inline:Nn \l__ztool_boxitem_seq 159
160     {##1: index, ##2: content 160
161       %% Method II: plain 161
162       \edef\item@width{\dim_eval:n {#2/(\seq@count+1)}} 162
163       \hskip\item@width\clap{##2} 163
164       \hskip\item@width\hss 164
165     } 165
166   { custom } 166
167   { 167
168     \def\total@width{#2} 168
169     \def\align@cmd{#1} 169
170     \def\align@object{#3} 170
171     \def\align@format{#4} 171
172     \tl_use:N \l__ztex_boxitem_align_custom_tl 172
173   } 173
174   }{\relax} 174
175 } 175
176 \seq_clear:N \l__ztool_boxitem_seq 176
177 } 177
178 \cs_generate_variant:Nn \ztool_box_item_align:Nnnn 178
179 { c, Nnno, cnno, Nne, Nnee } 179
180
181 %% affine transformation 181
182 % REF: 182
183 % 1. https://math.stackexchange.com/a/3521141/1235323 183
184 % 2. https://math.stackexchange.com/a/281087/1235323 184
185
186 \cs_new:Npn \ztool_fp_to_rad:n #1 186
187 { \fp_eval:n {#1/pi*180} } 187
188 \cs_new:Npn \ztool_matrix_det:nnnn #1#2#3#4 188
189 { 189
190   \fp_eval:n { #1*#4 - #2*#3 } 190

```

```

191 }
192 % (translation) + x-scale + y-scale + rotate
193 \fp_new:N \g_affine_precision_fp
194 \fp_set:Nn \g_affine_precision_fp {0.0001}
195 \fp_new:N \l__affine_@@_a_fp
196 \fp_new:N \l__affine_@@_b_fp
197 \fp_new:N \l__affine_@@_c_fp
198 \fp_new:N \l__affine_@@_d_fp
199 \msg_set:nnn { ztool }{affine-det-zero}
200 {
201     current-determination-of-the-affine-transformation-
202     matrix>equals-to-zero,~give-up-this-transformation
203 }
204
205 \coffin_new:N \l__affine_trans_coffin
206 \cs_generate_variant:Nn \coffin_typeset:Nnnnn { Nxxxx }
207 \cs_new:Npn \ztool_affine_transformation:Nnnnn #1#2#3#4#5
208 {#1:#2:#3:#4:#5}
209     {#1:box; #2:$a_{11}$; #3:$a_{21}$; #4:$a_{12}$; #5:$a_{22}$.
210     \fp_compare:nNnT
211         { abs(\ztool_matrix_det:nnnn {#2}{#3}{#4}{#5}) }
212             < { \g_affine_precision_fp }
213         { \prg_map_break:Nn \l__affine_matrix_det_zero
214             { \msg_warning:nn { ztool }{affine-det-zero} } }
215     \fp_set:Nn \l__affine_@@_a_fp {#2}
216     \fp_set:Nn \l__affine_@@_b_fp {#3}
217     \fp_set:Nn \l__affine_@@_c_fp {#4}
218     \fp_set:Nn \l__affine_@@_d_fp {#5}
219     \__box_affine_transform:N #1
220     \prg_break_point:Nn \l__affine_matrix_det_zero { }
221     \coffin_typeset:Nxxxx \l__affine_trans_coffin
222         { \l__ztool_affine_pole_a_tl }
223         { \l__ztool_affine_pole_b_tl }
224         { \l__ztool_affine_xoffset_dim }
225         { \l__ztool_affine_yoffset_dim }
226     }
227 \cs_generate_variant:Nn \ztool_affine_transformation:Nnnnn
228     { Neeee, cnnnn, ceeee }
229 \cs_new:Npn \__box_affine_transform:N #1
230 {
231     % transform debug
232     \bool_if:NT \g_ztool_affine_debug_bool
233     {
234         \noindent\dotfill[\begin{bmatrix}
235             \fp_use:N \l__affine_@@_a_fp & \fp_use:N \l__affine_@@_c_fp \\
236             \fp_use:N \l__affine_@@_b_fp & \fp_use:N \l__affine_@@_d_fp
237         \end{bmatrix}]
238     }
239     % get affine parameters

```

239 __affine_trans_get_sx:
240 __affine_trans_get_theta:
241 __affine_trans_get_sy:
242 __affine_trans_get_Sx:
243 __affine_trans_get_Sy:
244 __affine_trans_get_phi:
245 __affine_trans_get_omega:
246 % start transform box/coffin
247 \coffin_scale:Nnn #1
248 { \l_box_affine_sx_fp }
249 { \l_box_affine_sy_fp }
250 \coffin_rotate:Nn #1
251 { \ztool_fp_to_rad:n {\l_box_affine_omega_fp} }
252 \coffin_scale:Nnn #1
253 { \l_box_affine_Sx_fp }
254 { \l_box_affine_Sy_fp }
255 \coffin_rotate:Nn #1
256 { \ztool_fp_to_rad:n {\l_box_affine_phi_fp} }
257 \coffin_rotate:Nn #1
258 { \ztool_fp_to_rad:n {\l_box_affine_theta_fp} }
259 }
260 \keys_define:nn { ztool / affine }
261 {
262 debug .bool_gset:N = \g_ztool_affine_debug_bool,
263 debug .initial:n = false,
264 debug .default:n = true,
265 pole-1 .tl_set:N = \l_ztool_affine_pole_a_tl,
266 pole-2 .tl_set:N = \l_ztool_affine_pole_b_tl,
267 pole-1 .initial:n = { l },
268 pole-2 .initial:n = { b },
269 xoffset .dim_set:N = \l_ztool_affine_xoffset_dim,
270 yoffset .dim_set:N = \l_ztool_affine_yoffset_dim,
271 xoffset .initial:n = { Opt },
272 yoffset .initial:n = { Opt },
273 }
274 \NewDocumentCommand{\ztoolboxaffine}{O{}m>{\SplitList{,}}m}
275 { % #1:key-value; #2:content; #3:matrix.
276 \group_begin:
277 \keys_set:nn { ztool / affine } {#1}
278 \hcoffin_set:Nn \l_box_trans_coffin {#2}
279 \ztool_affine_transformation:Nnnnn \l_box_trans_coffin #3
280 \group_end:
281 }
282 % internal affine transform functions
283 \cs_new:Nn \ztool_affine_debug_fp:N
284 {
285 \bool_if:NTF \g_ztool_affine_debug_bool
286 { \string #1 % \show #1 }

43

```

287     =~=\fp_use:N #1\\
288     }{ \relax }
289 }
290 \fp_new:N \l__box_affine_sx_fp
291 \cs_new:Nn \__affine_trans_get_sx:
292 {
293     \fp_set:Nn \l__box_affine_sx_fp
294     { \fp_eval:n {sqrt(\l__affine_@@_a_fp^2 + \l__affine_@@_b_fp^2)} }
295     \__ztool_affine_debug_fp:N \l__box_affine_sx_fp
296 }
297 \fp_new:N \l__box_affine_theta_fp
298 \cs_new:Nn \__affine_trans_get_theta:
299 {
300     \fp_set:Nn \l__box_affine_theta_fp
301     { \fp_eval:n {atan(\l__affine_@@_b_fp/\l__affine_@@_a_fp)} }
302     \__ztool_affine_debug_fp:N \l__box_affine_theta_fp
303 }
304 \fp_new:N \l__box_affine_msy_fp
305 \cs_new:Nn \__affine_trans_get_msy:
306 {
307     \fp_set:Nn \l__box_affine_msy_fp
308     { \fp_eval:n {
309         \l__affine_@@_c_fp*cos(\l__box_affine_theta_fp)
310         +
311         \l__affine_@@_d_fp*sin(\l__box_affine_theta_fp)
312     } }
313     \__ztool_affine_debug_fp:N \l__box_affine_msy_fp
314 }
315 \fp_new:N \l__box_affine_sy_fp
316 \cs_new:Nn \__affine_trans_get_sy:
317 {
318     \__affine_trans_get_msy:
319     \bool_if:nTF
320     {
321         \fp_compare_p:nNn { abs(sin(\l__box_affine_theta_fp)) }
322         < {\c_zero_fp + \g_affine_precision_fp}
323     }{
324         \fp_set:Nn \l__box_affine_sy_fp
325         {
326             ( \l__affine_@@_d_fp - \l__box_affine_msy_fp*sin(\l__box_affine_theta_fp) )
327             / cos(\l__box_affine_theta_fp)
328         }
329     }{
330         \fp_set:Nn \l__box_affine_sy_fp
331         {
332             ( \l__box_affine_msy_fp*cos(\l__box_affine_theta_fp) - \l__affine_@@_c_fp )
333             / sin(\l__box_affine_theta_fp)
334         }

```

335
336 __ztool_affine_debug_fp:N \l_box_affine_sy_fp
337 }
338 \fp_new:N \l_box_affine_m_fp
339 \cs_new:Nn __affine_trans_get_m:
340 {
341 \fp_set:Nn \l_box_affine_m_fp
342 { \l_box_affine_msy_fp / \l_box_affine_sy_fp }
343 __ztool_affine_debug_fp:N \l_box_affine_m_fp
344 }
345 \fp_new:N \l_box_affine_Sx_fp
346 \fp_new:N \l_box_affine_Sy_fp
347 \cs_new:Nn __affine_trans_get_Sx:
348 {
349 __affine_trans_get_m:
350 \fp_set:Nn \l_box_affine_Sx_fp
351 { sqrt(\l_box_affine_m_fp^2/4 + 1) - \l_box_affine_m_fp/2 }
352 __ztool_affine_debug_fp:N \l_box_affine_Sx_fp
353 }
354 \cs_new:Nn __affine_trans_get_Sy:
355 {
356 \fp_set:Nn \l_box_affine_Sy_fp
357 { sqrt(\l_box_affine_m_fp^2/4 + 1) + \l_box_affine_m_fp/2 }
358 __ztool_affine_debug_fp:N \l_box_affine_Sy_fp
359 }
360 \fp_new:N \l_box_affine_phi_fp
361 \fp_new:N \l_box_affine_omega_fp
362 \cs_new:Nn __affine_trans_get_phi:
363 {
364 \fp_set:Nn \l_box_affine_phi_fp
365 { -pi/4 - 1/2*atan(\l_box_affine_m_fp/2) }
366 __ztool_affine_debug_fp:N \l_box_affine_phi_fp
367 }
368 \cs_new:Nn __affine_trans_get_omega:
369 {
370 \fp_set:Nn \l_box_affine_omega_fp
371 { pi/4 - 1/2*atan(\l_box_affine_m_fp/2) }
372 __ztool_affine_debug_fp:N \l_box_affine_omega_fp
373 }

45
358
359

8.5 zdraw

```
1 \ProvidesExplFile{ztool.library.zdraw.tex}          1
2 {2025/09/06}{1.0.1}                            2
3 {zdraw-library~for~ztool}                         3
4
5
6 % ==> ztool draw (based on package 'pict2e' and 'picture' env) 6
7 \RequirePackage{pict2e}                           7
8 \cs_new:Npn \_@@_begin_picture:nnnn #1#2#3#4    8
9 { \begin{picture}                                9
10   (\fp_eval:n {#1}, \fp_eval:n {#2})           10
11   (\fp_eval:n {-#3}, \fp_eval:n {-#4}) }        11
12 \cs_new:Nn \_@@_end_picture:                   12
13 { \end{picture} }                               13
14 \cs_new:Npn \_@@_pic_put:nnn #1#2#3           14
15 { \put(\fp_eval:n {#1}, \fp_eval:n {#2}){ #3 } } 15
16 \cs_generate_variant:Nn \_@@_begin_picture:nnnn 16
17 { VVVV, eeee }                                17
18 \cs_generate_variant:Nn \_@@_pic_put:nnn         18
19 { VVV, een }                                   19
20
21 % picture environment alias                  21
22 \keys_define:nn { ztool / draw / picture }      22
23 {
24   unit     .dim_set:N = \l__pic_unit_dim,       23
25   unit     .initial:n = { 1cm },                 24
26   width    .fp_set:N  = \l__pic_width_fp,        25
27   width    .initial:n = 0,                      26
28   height   .fp_set:N  = \l__pic_height_fp,       27
29   height   .initial:n = 0,                      28
30   xoffset   .fp_set:N = \l__pic_xoffset_fp,      29
31   xoffset   .initial:n = 0,                     30
32   yoffset   .fp_set:N = \l__pic_yoffset_fp,      31
33   yoffset   .initial:n = 0,                     32
34   opacity-color .tl_set:N = \l__pic_opacity_color_tl, 33
35   opacity-color .initial:n = { white },          34
36 }
37 \NewDocumentEnvironment{zpic}{O{}}
38 {
39   \group_begin:
40   \keys_set:nn { ztool / draw / picture } {#1}    38
41   \setlength\unitlength{ \l__pic_unit_dim }          39
42   \_@@_begin_picture:VVVV                         40
43   \l__pic_width_fp \l__pic_height_fp             41
44   \l__pic_xoffset_fp\l__pic_yoffset_fp            42
45 }
46 \_@@_end_picture:                                43
```

```

47   \group_end:
48 }
49
50
51 % picture commands alias
52 \cs_new:Npn \__coor_st:n #1
53   { \clist_item:nn {#1}{1} }
54 \cs_new:Npn \__coor_nd:n #1
55   { \clist_item:nn {#1}{2} }
56 \cs_new:Npn \__coor_rd:n #1#2
57   { \clist_item:nn {#1}{3} }
58 \cs_new:Npn \__coor_st_nd:n #1
59   {
60     {\clist_item:nn {#1}{1}}
61     {\clist_item:nn {#1}{2}}
62   }
63 \cs_new:Npn \__coor_st_nd_rd:n #1
64   {
65     {\clist_item:nn {#1}{1}}
66     {\clist_item:nn {#1}{2}}
67     {\clist_item:nn {#1}{3}}
68   }
69 \cs_generate_variant:Nn \__coor_st:n { V, e }
70 \cs_generate_variant:Nn \__coor_nd:n { V, e }
71 \cs_generate_variant:Nn \__coor_rd:n { V, e }
72 \cs_generate_variant:Nn \__coor_st_nd:n { V, e }
73 \cs_generate_variant:Nn \__coor_st_nd_rd:n { V, e }
74
75 \bool_new:N \l__ztool_invalid_color_bool
76 \cs_new:Npn \__color_safe_use:n #1
77   {
78     \__color_if_valid:nT {#1}
79     { \color{#1} }
80   }
81 \prg_new_conditional:Npnn \__color_if_valid:n #1 {p, T, F, TF}
82   {
83     \def\ztool@targer@color{#1}
84     \def\ztool@color@none{none}
85     \bool_if:eTF
86     {
87       \tl_if_empty_p:e {#1} ||
88       \tl_if_eq_p:NN \ztool@color@none \ztool@targer@color
89     }{ \prg_return_false: }
90     { \prg_return_true: }
91   }
92 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \__color_if_valid:n
93   { V, e } { p, T, F, TF }
94 \cs_generate_variant:Nn \__color_safe_use:n

```

```
95 { V, e }
96
97
98 % --> line/vector
99 \fp_new:N \l__draw_vector_slope_fp
100 \fp_new:N \l__draw_vector_normal_fp
101 \fp_new:N \l__draw_vector_xysep_fp
102 \cs_new:Npn \__@@_pic_line:nnn #1#2#3
103   {%
104     \line(\fp_eval:n {#1}, \fp_eval:n {#2})
105     { \fp_eval:n {#3} }
106   }
107 \cs_new:Npn \__@@_pic_vector:nnn #1#2#3
108   {%
109     \vector(\fp_eval:n {#1}, \fp_eval:n {#2})
110     { \fp_eval:n {#3} }
111   }
112 \keys_define:nn { ztool / draw / picture / line }
113   {
114     draw .tl_set:N = \l__pic_line_draw_color_tl,
115     draw .initial:n = { black },
116     % color .meta:n      = { draw = #1 }, % alias for 'draw'
117     width .dim_set:N = \l__pic_line_width_dim,
118     width .initial:n = { .4pt },
119     dash .bool_set:N = \l__pic_line_dash_bool,
120     dash .initial:n = { false },
121   }
122 \cs_new_protected:Nn \__pic_set_line_width:
123   {
124     \linethickness{ \l__pic_line_width_dim }
125   }
126 \cs_new_protected:Nn \__pic_set_line_color:
127   {
128     \__color_safe_use:V \l__pic_line_draw_color_tl
129   }
130 \cs_new_protected:Nn \__pic_set_fill_color:
131   {
132     \__color_safe_use:V \l__pic_region_fill_color_tl
133   }
134 \def\z@pic@vector@style{\ltxarrows}
135 \keys_define:nn { ztool / draw / picture }
136   {
137     vector .inherit:n = { ztool/draw/picture/line },
138   }
139 \keys_define:nn { ztool / draw / picture / vector }
140   {
141     > .choice:, 
142     > / latex .code:n = {\def\z@pic@vector@style{\ltxarrows}},
```

```

143 > / pst      .code:n = {\def\z@pic@vector@style{\pstarrows}},          143
144 > / unknown .code:n =                                         144
145 {
146   \msg_set:nnn { ztool }{unknown-arrow-style}           145
147   { Unknown~arrow~style,~use~'latex'~or~'pst'. }
148   \msg_error:nnn { ztool }{unknown-arrow-style}           148
149 }
150 }
151 \tl_new:N \l__draw_line_type % 'horizontal', 'vertical', 'normal' 151
152 \cs_new_protected:Npn \ztool_pic_line_vector:nnnn #1#2#3#4        152
153 {%
154   #1:line/vector; #2:key-value; #3:start coor; #4:end coor;
155   \group_begin:
156   \keys_set:nn { ztool / draw / picture / #1 }{#2}
157   \tl_set:Nn \l__draw_line_type { normal }
158   \fp_compare:nNnTF { \__coor_st:n {#4} - \__coor_st:n {#3} } > {0.001}
159   {
160     \fp_set:Nn \l__draw_vector_slope_fp
161     { (\__coor_nd:n {#4} - \__coor_nd:n {#3})
162       / (\__coor_st:n {#4} - \__coor_st:n {#3}) }
163     \fp_set:Nn \l__draw_vector_xysep_fp
164     { abs(\__coor_st:n {#4} - \__coor_st:n {#3}) }
165   }%
166   % NOTE: we do NOT set slope infinite, just set it to '0'
167   \fp_set:Nn \l__draw_vector_slope_fp {0}
168   \fp_set:Nn \l__draw_vector_xysep_fp
169   { abs(\__coor_nd:n {#4} - \__coor_nd:n {#3}) }
170   \tl_set:Nn \l__draw_line_type { vertical }
171   \fp_compare:nNnT { abs(\__coor_nd:n {#4} - \__coor_nd:n {#3}) } < {0.001}
172   { \tl_set:Nn \l__draw_line_type { horizontal } }
173 \z@pic@vector@style
174 \__pic_set_line_width:
175 \exp_last_unbraced:Nne \__@@_pic_put:nnn {\__coor_st_nd:n {#3}}
176 {
177   \__pic_set_line_color:
178   \str_case:VnF \l__draw_line_type
179   {
180     {vertical}%
181     \cs:w __@@_pic_#1:nnn\cs_end:
182     { \l__draw_vector_slope_fp }
183     { 1 }
184     { \l__draw_vector_xysep_fp }
185   }
186   {horizontal}%
187   \cs:w __@@_pic_#1:nnn\cs_end:
188   { 1 }
189   { \l__draw_vector_slope_fp }
190   { \l__draw_vector_xysep_fp }

```

```

191 }
192 {\normal}{{
193 \cs:w __@@_pic_#1:nnn\cs_end: {1}
194 { \l__draw_vector_slope_fp }
195 { \l__draw_vector_xysep_fp }
196 }
197 \H{\relax}
198 }
199 \group_end:
200 }
201 \cs_generate_variant:Nn \ztool_pic_line_vector:nnnn {neee, nooo}
202 \NewDocumentCommand{\zline}{O{}d()d()}
203 {
204 \ztool_pic_line_vector:neee {line}{#1}{#2}{#3}
205 }
206 \NewDocumentCommand{\zvector}{O{}d()d()}
207 {
208 \ztool_pic_line_vector:neee {vector}{#1}{#2}{#3}
209 }
210
211
212 % --> \zdraw -- similar to \tikz command in tikz
213 % NOTE: these line/vector commands are identical to
214 % 1. \Line (x_1, y_1)(x_2, y_2), \Vector (x_1,y_1)(x_2,y_2)
215 % 2. \polyline(x_1, y_1) ... (x_n, y_n), \polyvector(x_1, y_1) ... (x_n, y_n)
216 % 3. \polygon (x_1, y_1) ... (x_n, y_n), when set 'cycle',
217 % \polygon*(x_1, y_1) ... (x_n, y_n), when set 'fill' (auto cycle).
218 % 4. Trim leading space after '\polygon' or '*' to avoid error !!
219 \cs_new:Npn \__@@_pic_Line:nnnn #1#2#3#4
220 { \Line (#1, #2)(#3, #4) }
221 \cs_new:Npn \__@@_pic_Vector:nnnn #1#2#3#4
222 { \Vector (#1, #2)(#3, #4) }
223 \cs_new:Npn \__@@_pic_polyline:n #1
224 {
225 \tl_set:Ne \l_tmpa_tl {\tl_trim_spaces:e {#1}}
226 \exp_last_unbraced:NV \polyline \l_tmpa_tl
227 }
228 \cs_new:Npn \__@@_pic_polyvector:n #1
229 {
230 \tl_set:Ne \l_tmpa_tl {\tl_trim_spaces:e {#1}}
231 \exp_last_unbraced:NV \polyvector \l_tmpa_tl
232 }
233 \cs_new:Npn \__@@_pic_polygon:nn #1#2
234 {
235 \tl_set:Ne \l_tmpa_tl {\tl_trim_spaces:e {#1}}
236 \tl_set:Ne \l_tmpb_tl {\tl_trim_spaces:e {#2}}
237 \tl_set:Ne \l_tmpa_tl { \l_tmpa_tl\l_tmpb_tl }
238 \exp_last_unbraced:NV \polygon \l_tmpa_tl

```

239 }
240 \cs_generate_variant:Nn __@@_pic_polygon:nn { nV, ne }
241 \tl_new:N \l__pic_region_fill_color_tl
242 \bool_new:N \l__pic_region_fill_bool
243 \keys_define:nn { ztool / draw / picture / region }
244 {
245 fill .choices:nn = { true, false }{
246 \use:c { bool_set_ \l_keys_choice_tl :N }
247 \l__pic_region_fill_bool
248 },
249 fill .initial:n = { false },
250 fill .default:n = { true },
251 fill / unknown .code:n = {
252 \tl_if_empty:eF \l_keys_value_tl
253 { \bool_set_true:N \l__pic_region_fill_bool }
254 \tl_set:Ne \l__pic_region_fill_color_tl { \l_keys_value_tl }
255 },
256 }
257 \keys_define:nn { ztool / draw / picture }
258 {
259 zdraw .inherit:n = {
260 ztool/draw/picture/line,
261 ztool/draw/picture/vector,
262 ztool/draw/picture/region,
263 },
264 }
265 \keys_define:nn { ztool / draw / picture / zdraw }
266 {
267 vector .bool_set:N = \l__pic_draw_vector_bool,
268 vector .initial:n = { false },
269 cycle .bool_set:N = \l__pic_draw_cycle_bool,
270 cycle .initial:n = { false },
271 shift .tl_set:N = \l__pic_draw_shift_tl,
272 shift .initial:n = { 0, 0 },
273 }
274 \cs_new:Npn __region_fill_color_miss:n #1
275 {
276 \bool_if:eT {
277 \l__pic_region_fill_bool &&
278 \tl_if_empty_p:N \l__pic_region_fill_color_tl
279 }{ \tl_set:Nn \l__pic_region_fill_color_tl {#1} }
280 }
281 \cs_new_protected:Npn \ztool_pic_draw:nw #1#2;
282 % #1:key-value; #2:coors list (use ';' to end scan just like tikz)
283 \group_begin:
284 \keys_set:nn { ztool / draw / picture / zdraw }{#1}
285 __region_fill_color_miss:n { gray }
286 \edef\coors@first

```

287 {
288     \exp_last_unbraced:Ne
289         \__coors_list_first:w {\tl_trim_spaces:e {#2}}
290         \scan_stop:
291     }
292 \edef\draw@flag
293 {
294     \tl_map_function:nN {
295         \l__pic_draw_vector_bool
296         \l__pic_draw_cycle_bool
297         \l__pic_region_fill_bool
298     } \int_eval:n
299 }
300 \__@@_pic_put:nnn
301 { \__coor_st:V \coors@first + \__coor_st:V \l__pic_draw_shift_tl }
302 { \__coor_nd:V \coors@first + \__coor_nd:V \l__pic_draw_shift_tl }
303 {
304     \__pic_set_line_width:
305     \__pic_set_line_color:
306     \exp_after:wN \int_case:nnF \exp_after:wN {
307         \exp_after:wN \int_from_bin:n \exp_after:wN
308             { \draw@flag }
309     }{
310         {0}{ \__@@_pic_polyline:n {#2} }
311         {1}{ \__@@_pic_polygon:nn {*} {#2} }
312         {2}{ \__@@_pic_polygon:ne { } {#2} }
313         {3}{ \__@@_pic_polygon:nn {*} {#2} }
314         {4}{ \__@@_pic_polyvector:n {#2} }
315         {5}{ {
316             \__pic_set_fill_color:
317             \__@@_pic_polygon:nn {*} {#2}
318             \__pic_set_line_color:
319             \exp_args:Ne \__@@_pic_polyvector:n {#2(\coors@first)}
320         }
321         {6}{ \exp_args:Ne \__@@_pic_polyvector:n {#2(\coors@first)} }
322         {7}{ {
323             \__pic_set_fill_color:
324             \__@@_pic_polygon:nn {*} {#2}
325             \__pic_set_line_color:
326             \exp_args:Ne \__@@_pic_polyvector:n {#2(\coors@first)}
327         }
328         }{\relax}
329     }
330     \group_end:
331 }
332 \cs_new:Npn \__coors_list_first:w (#1)#2\scan_stop:
333 { #1 }
334 \NewDocumentCommand{\zdraw}{O{}}
```

335 { \ztool_pic_draw:nw {#1} }
336
337
338 % --> arc / circle
339 \cs_new:Npn __@@_pic_arc:nnn #1#2#3#4
340 { % #1:fill bool; #2:start angle; #3:end angle; #4:radius
341 \arc #1[\fp_eval:n {#2}, \fp_eval:n {#3}]
342 { \fp_eval:n {#4} }
343 }
344 \cs_new:Npn __@@_pic_circel:nn #1#2
345 { % #1:fill bool; #2:radius
346 __@@_pic_arc:nnn {#1}{0}{360}{#2}
347 }
348
349
350 % --> circle
351 \keys_define:nn { ztool / draw / picture }
352 {
353 arc .inherit:n = {
354 ztool/draw/picture/line,
355 ztool/draw/picture/region,
356 },
357 }
358 \keys_define:nn { ztool / draw / picture / arc }
359 {
360 radius .fp_set:N = \l__pic_arc_radius_fp,
361 radius .initial:n = .5,
362 start .fp_set:N = \l__pic_arc_start_fp,
363 start .initial:n = 0,
364 end .fp_set:N = \l__pic_arc_end_fp,
365 end .initial:n = 90,
366 }
367 \prg_generate_conditional_variant:Nnn
368 \bool_if:n { e } { p, T, F, TF }
369 \cs_new_protected:Npn \ztool_pic_arc:nn #1#2
370 { % #1:key-value; #2:coor
371 \group_begin:
372 \keys_set:nn { ztool / draw / picture / arc }{#1}
373 __region_fill_color_miss:n { gray }
374 __color_if_valid:VF \l__pic_region_fill_color_tl
375 { \bool_set_false:N \l__pic_region_fill_bool }
376 \exp_last_unbraced:Ne __@@_pic_put:nnn
377 { __coor_st_nd:n {#2} }
378 {
379 __pic_set_line_width:
380 \bool_if:eT \l__pic_region_fill_bool
381 {
382 __pic_set_fill_color:

```

383 \exp_args:N \__@@_pic_arc:nnnn {*}          383
384   { \fp_use:N \l__pic_arc_start_fp }          384
385   { \fp_use:N \l__pic_arc_end_fp }           385
386   { \fp_use:N \l__pic_arc_radius_fp }        386
387 }
388 % NOTE: border must over the fill            388
389 \_pic_set_line_color:                      389
390 \exp_args:N \__@@_pic_arc:nnnn {}          390
391   { \fp_use:N \l__pic_arc_start_fp }        391
392   { \fp_use:N \l__pic_arc_end_fp }         392
393   { \fp_use:N \l__pic_arc_radius_fp }       393
394 }
395 \group_end:                                395
396 }
397 \NewDocumentCommand{\zarc}{O{}d()}          397
398 { % #1:key-value; #2:coor                 398
399   \ztool_pic_arc:nn {#1}{#2}              399
400 }
401 \NewDocumentCommand{\zcircle}{O{}d()}        401
402 {
403   \ztool_pic_arc:nn {start=0, end=360, #1}{#2} 403
404 }
405
406
407 % --> oval / rectangle                  407
408 % \oval[arc](full-x-width, full-y-width)[part] 408
409 % part: (l, r) x (t, b)                   409
410 \cs_new:Npn \__@@_pic_oval:nnnn #1#2#3#4    410
411 { % #1:arc; #2:part; #3:x-width; #4:y-width; 411
412   \oval
413     [\fp_eval:n {#1}]
414     (\fp_eval:n {#3}, \fp_eval:n {#4})
415     [ #2 ]
416 }
417 \keys_define:nn { ztool / draw / picture } 417
418 {
419   rectangle .inherit:n = { 419
420     ztool/draw/picture/line,               420
421     ztool/draw/picture/region,             421
422   },                                     422
423 }
424 \keys_define:nn { ztool / draw / picture / rectangle } 424
425 {
426   arc .fp_set:N = \l__pic_rec_arc_fp,      426
427   arc .initial:n = 0,                      427
428 }
429 \int_new:N \l__pic_rec_quadrant_index_int 429
430 \cs_new_protected:Npn \ztool_pic_rectangle:nnn #1#2#3 430

```

```

431 {#1:key-value; #2:start coor; #3:end coor;          431
432 \group_begin:                                         432
433 \keys_set:nn { ztool / draw / picture / rectangle }{ fill=false } 433
434 \keys_set:nn { ztool / draw / picture / rectangle }{ #1 }        434
435 \edef\rec@arc { \fp_use:N \l__pic_rec_arc_fp }                  435
436 \edef\rec@width { \fp_eval:n {\_coor_st:n [#3] - \_coor_st:n [#2]} } 436
437 \edef\rec@height{ \fp_eval:n {\_coor_nd:n [#3] - \_coor_nd:n [#2]} } 437
438 \_region_fill_color_miss:n { gray }                         438
439 \_color_if_valid:VF \l__pic_region_fill_color_tl           439
440 {                                                 440
441     \bool_set_false:N \l__pic_region_fill_bool             441
442     \prg_map_break:Nn \l__ztool_pic_rec_fill {}           442
443 }                                                 443
444 %% begin fill rounded rectangle                         444
445 \_@@_pic_put:nnn {\_coor_st:n [#2]{\_coor_nd:n [#2]} 445
446 {                                                 446
447     \_pic_set_fill_color:                                447
448     \rule{ \fp_eval:n {\rec@width * \dim_to_decimal:n {\l__pic_unit_dim} }pt }{ 448
449         \fp_eval:n {\rec@height * \dim_to_decimal:n {\l__pic_unit_dim} }pt } 449
450 }                                                 450
451 }                                                 451
452 \int_set:Nn \l__pic_rec_quadrant_index_int { 0 }          452
453 \tl_map_inline:nn                                         453
454 {                                                 454
455     {\_coor_st:n [#2]+\rec@width-\rec@arc, \_coor_nd:n [#2]+\rec@height-\rec@arc} 455
456     {\_coor_st:n [#2]+\rec@arc, \_coor_nd:n [#2]+\rec@height-\rec@arc} 456
457     {\_coor_st:n [#2]+\rec@arc, \_coor_nd:n [#2]+\rec@arc} 457
458     {\_coor_st:n [#2]+\rec@width-\rec@arc, \_coor_nd:n [#2]+\rec@arc} 458
459 }                                                 459
460 \int_incr:N \l__pic_rec_quadrant_index_int             460
461 \edef\qu@drant@index{\int_use:N \l__pic_rec_quadrant_index_int} 461
462 \exp_last_unbraced:Ne \_@@_pic_put:nnn                462
463 { \_coor_st_nd:n {##1} }                            463
464 {                                                 464
465     \_color_safe_use:V \l__pic_opacity_color_tl       465
466     \_@@_pic_arc:nnnn {*}                           466
467     { (\qu@drant@index-1)*90 }                     467
468     { \qu@drant@index*90 }                          468
469     { sqrt(2)*\rec@arc }                           469
470     \_pic_set_fill_color:                          470
471     \_@@_pic_arc:nnnn {*} {0}{360}{\rec@arc}      471
472 }                                                 472
473 }                                                 473
474 %% end fill rounded rectangle                         474
475 \prg_break_point:Nn \l__ztool_pic_rec_fill {}          475
476 \_@@_pic_put:mnn                                     476
477 { \_coor_st:n [#2]+\rec@width/2 }                   477
478 { \_coor_nd:n [#2]+\rec@height/2 }                 478

```

479 {
480 __pic_set_line_color:
481 __pic_set_line_width:
482 __@@_pic_oval:nnnn
483 { \rec@arc }{ }
484 { \rec@width }
485 { \rec@height }
486 }
487 \group_end:
488 }
489 \NewDocumentCommand{\zrectangle}{O{}d()d()}
490 {
491 \ztool_pic_rectangle:nnn { #1 }{#2}{#3}
492 }
493
494
495 % ==> absolute page coordinate (left, bottom) = (0, 0)
496 \NewDocumentCommand{\zpin}{O{background}m}
497 {
498 \hook_gput_next_code:nn {shipout/#1}
499 {
500 \put(0pt, -\paperheight)
501 { \makebox(0, 0)[bl]{#2} }
502 }
503 }

9 索引

斜体数字表示对应条目被解释说明的页面, 带下划线的数字指向该条目的定义, 其余数字表示该条目的使用位置.

Symbols	\zcircle 21
-shell-escape	\zdraw 21, 25
	ztool/.../line/dash 20
	ztool/.../line/draw 20
	ztool/.../line/width 20
	ztool/.../vector/> 21
	ztool/.../zarc/end 21
	ztool/.../zarc/fill 21
	ztool/.../zarc/radius 21
	ztool/.../zarc/start 21
	ztool/.../zdraw/cycle 21
	ztool/.../zdraw/fill 21
	ztool/.../zdraw/shift 21
	ztool/.../zdraw/vector 21
	ztool/.../zrectangle/arc 22
	ztool/.../zrectangle/fill 22
B	ztool/.../zrectangle/picture/height 20
\begin	ztool/.../zrectangle/picture/opacity-color 20
bool commands:	ztool/.../zrectangle/picture/unit 20
\c_false_bool 7-9	ztool/.../zrectangle/picture/width 20
\c_true_bool 7-9	ztool/.../zrectangle/xoffset 20
C	ztool/.../zrectangle/yoffset 20
cctab commands:	ztool/box 4
\c_document_cctab 7-9	ztool/file-io 4
coffin commands:	ztool/shell-escape 4
\coffin_rotate:Nn 17	ztool/zdraw 4
\coffin_scale:Nnn 17	\zline 20, 25
E	zpic 20
\end	\zpin 22
I	\zrac 21
ior commands:	\zrectangle 21
\ior_str_map_inline:Nn 7	ztex commands:
L	\ztex_tl_replace_all:n
\ltxarrows	\ztex_tl_replace_once:n
P	ztool commands:
\pdfsetmatrix	\ztool_affine_transformation:Nnnnn 16, 17
\pstarrows	\ztool_append_to_file:nn 9, 25
\put	\ztool_autoset_to_wd_and_ht:nn 15
S	\ztool_autoset_to_wd_and_ht:nnn 15
seq commands:	\ztool_box_item_align:Nnnn 15
\seq_set_split_keep_spaces:Nnn 25	\ztool_file_new:nn 7
T	\ztool_fp_to_rad:n 16
tl commands:	
\tl_analysis_map_inline:nn 25	
X	
xsim commands:	
\xsim_file_write_start:nn 25	
\xsim_file_write_stop: 25	
Z	
\zarc	

\ztool_get_dp:Nn	14	\ztool_rotate:nn	15
\ztool_get_ht:Nn	14	\ztool_scale_to_ht:nn	15
\ztool_get_ht_plus_dp:Nn	14	\ztool_scale_to_wd:nn	15
\ztool_get_shell_pwd:N	5	\ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn	15
\ztool_get_wd:Nn	14	\ztool_set_to_ht:nn	15
\ztool_gget_dp:Nn	14	\ztool_set_to_wd:nn	14
\ztool_gget_dp:nn	14	\ztool_shell_cp:nn	5
\ztool_gget_ht:Nn	14	\ztool_shell_escape:n	5
\ztool_gget_wd:Nn	14	\ztool_shell_mkdir:n	5
\ztool_gread_file_as_seq:nnN	8	\ztool_shell_mv:nn	5
\ztool_gread_file_as_seq_keep_spaces:nnN	9	\ztool_shell_rm:n	5
\ztool_insert_to_file:nnn	10	\ztool_shell_rmdir:n	5
\ztool_read_file_as_seq:nnN	7, 8, 25	\ztool_shell_split_ls:nN	6
\ztool_read_file_as_seq_keep_spaces:nnN	8	\ztool_write_seq_to_file:nNn	9
ztool internal commands:			
\ztool_read_file_keep_spaces:nn	7	\l__ztool_strmap_read_tl	7
\ztool_replace_file_line:nnn	9	\ztoolboxaffine	16
\ztool_replace_file_line_text:nnnn ..	25	\ztoolloadlib	4
		\zvector	20

$\text{\texttt{zTikZ}}$ 接口文档

Eureka zongpingding5(at)outlook(dot)com

由于本人时间有限，目前此宏包的开发暂停。

September 22, 2025

总目录

1 基本介绍	3	5.3.2 编程接口	26
1.1 项目地址	3	5.3.3 私有接口	28
1.2 功能概述	3	5.3.4 编程接口案例	29
1.3 坐标对齐	4	5.4 python 库	31
1.4 缓存机制	4	5.5 wolfram 库	35
1.5 局限	5	5.6 l3draw 库	41
2 安装使用	6	附录	45
2.1 兼容情况	6	6.1 gnuplot 内置函数	45
2.2 环境配置	6	6.2 marker 样式	47
2.2.1 gnuplot	6	6.3 测试数据/代码	48
2.2.2 Python	6		
2.2.3 Wolfram	6		
2.2.4 Mathics	8	7 TODO	49
3 宏包选项	9	8 zTikZ 源码	50
4 杂项	10	8.1 ztikz.sty	50
5 zTikZ 库	11	8.2 Library	55
5.1 basic 库	12	8.2.1 basic	55
5.2 gnuplot 库	18	8.2.2 gnuplot	64
5.3 cache 库	24	8.2.3 cache	68
5.3.1 用户接口	25	8.2.4 python	74
		8.2.5 wolfram	77
		9 索引	84

1 基本介绍

直到今天, 其实已经有很多基于 `tikz` 开发的绘图宏包了, 它们有着不同的用途, 在不同的领域中你都能看到 `TikZ` 的痕迹. 部分宏包已经提供了和 `ztikz` 功能差不多接口, 这系列的宏包包括:

- `TikZ` 的常见命令封装: `tzplot`;
- 用于 3D 绘图的 `TikZ` 宏包: `tikz-3dplot`;
- 基于 PStricks 的 (特殊) 函数绘制宏包: `pst-func`;
- 用于缓存编译结果的宏包: `robust-externalize`;
- ...

如果你觉得 `ztikz` 宏包并不符合你的需求, 不妨试试上面的几个宏包, 或者是直接使用原始的 `tikz` 宏包提供的命令与库进行绘图. 在网络上也有着丰富的 `TikZ` 资源; 比如 `TikZ` 绘图的网站 – `TikZ Example`, 这个网站中有着丰富的绘制样例并且提供了对应的绘图代码.

但是上述的系列宏包提供的接口并不是那么的统一, 自己用着不习惯, 所以我才决定开发 `ztikz` 宏包. `ztikz` 的命令格式基本遵守了类似 `Mathematica` 中函数的命名规范.

1.1 项目地址

本宏包在 Github 上的地址如下:

https://github.com/zongpingding/zTeX_bundle

该仓库中包含本宏集的源码, 用户手册以及一些测试用例; 当前宏集的稳定版本于 2025 年 09 月发布, 最新版本请切换到 “dev” 分支; 本手册适用于当前最新的 “dev” 分支.

1.2 功能概述

`ztikz` 宏包主要用于绘图与计算, 支持调用外部程序, 比如 `Python`, `Mathematica`, `gnuplot`; 同时也提供了调用缓存机制; 虽然 `ztikz` 提供了这些软件的调用接口, 但这并不意味着你需要安装以上的所有软件; `ztikz` 中每一个软件的调用接口都是互相独立的, 用户仅需在操作系统上安装自己需要功能对应的软件即可. `ztikz` 的功能概述如下:

- **绘图:** 二维绘图, 三维绘图;
- **计算:** 浮点数计算, 符号计算.

绘图部分基于: $\text{\textit{TikZ}}$ 的 2d 绘图部分,¹ Python 的 `matplotlib` 库, WolframScript 的绘图功能; 计算部分基于: $\text{\textit{LATEX}}$ 的 `xfp` 模块, Python 的 `numpy`, `sympy` 和 `scipy` 库, 以及 WolframScript 的计算功能.

虽然这个宏集名字中仅有 “ $\text{\textit{TikZ}}$ ” 字样, 但是 $\text{\textit{zTikZ}}$ 能够完成 (或想要完成) 的功能是不止于此的.

1.3 坐标对齐

$\text{\textit{zTikZ}}$ 提供的所有绘图命令可以和 $\text{\textit{TikZ}}$ 中的命令配合使用, 即 – 它们可以在同一个 `tikzpicture` 环境中使用. $\text{\textit{zTikZ}}$ 对函数绘制时的坐标进行了“对齐”: $\text{\textit{zTikZ}}$ 命令中的坐标, 和 $\text{\textit{TikZ}}$ 命令中的坐标, 亦或者是 Geogebra 中的坐标是一致的.

为何要在 $\text{\textit{zTikZ}}$ 中把坐标“对齐”? 试想这么一个情景: 你在 Geogebra 中找到了两个函数图像的交点为 $P(1, 2)$, 首先使用 $\text{\textit{TikZ}}$ 自带的 `\filldraw` 命令把 P 点绘制出来了; 然后使用 $\text{\textit{zTikZ}}$ 中的 `\ShowPoint` 命令再次绘制这个 P 点. 然而结果就是: 这两个 P 点没有重合, 尽管我们指定的坐标都是 $(1, 2)$.

所以当你不方便使用 $\text{\textit{zTikZ}}$ 求解某些特殊的点时, 你可以先在诸如 Geogebra 这样的软件中把对应的 P 点求解出来, 然后直接在 $\text{\textit{zTikZ}}$ 中使用 `\ShowPoint` 命令绘制此点.

1.4 缓存机制

$\text{\textit{zTikZ}}$ 除了提供和外部程序交互的接口外, 还内置了一套 cache 系统, $\text{\textit{zTikZ}}$ 会自动把 $\text{\textit{TeX}}$ 和外部程序交互产生的结果缓存下来, 并且记录下 $\text{\textit{LATEX}}$ 文档中调用部分源代码的 Hash 值.

如果 $\text{\textit{LATEX}}$ 文档中的源代码对应的 Hash 值发生了改变, 那么 $\text{\textit{zTikZ}}$ 就会重新和外部程序交互, 重新产生结果, 然后缓存新的 Hash 值. 如果文档中的源代码的 Hash 值没有改变, 那么 $\text{\textit{zTikZ}}$ 就会直接调用上一次的缓存结果. cache 系统的优势: 我们不必反复的编译没有变化的内容, 直接引用之前的缓存, 减少文档的编译时间. 在实际测试中, 结果缓存后, 再次编译源文档的时间和直接插入对应数量的图片的时间几乎一致.

$\text{\textit{zTikZ}}$ 中的 `basic`, `python`, `wolfram`, `gnuplot` 库均已实现缓存机制. `tikzpicture` 环境或者是 `\tikz` 命令生成图片的 cache 机制是依靠 $\text{\textit{TikZ}}$ 的 `external` 库实现的; (它的实现是出了名的复杂, 用户如果感兴趣, 也可以去看看.)

因为 $\text{\textit{zTikZ}}$ 还没有进行完整的测试, 所以可能存在没有发现的 bug; 例如, 用户可能会遇到类似下面的问题:

- 过时的缓存 Hash 值: 如果一个环境最开始的 Hash 值为 “A”, 在你修改了这个环境的内容后, 使得此环境中代码的 Hash 值变为 “B”. 但是如果你现在再次修改会 Hash 值为 “A” 时对应的源代码, 此刻的 Hash 值已经缓存在了文件 `ztikz.hash` 中, 所

¹由于 3d 绘图涉及的几个变换矩阵接口我还没想好怎么在 $\text{\textit{zTikZ}}$ 中声明, 所以目前 $\text{\textit{zTikZ}}$ 不提供 3d 绘图功能

以再次编译时此环境对应的绘制结果并不会改变。调用的缓存结果仍然是 Hash 值为“B”对应的那个缓存结果。

- 和 `indextool` 宏包冲突：有可能你在启用缓存库后，发现编译报错 `missing \begin{document}....` 这个问题和宏包 `indextool` 的索引功能有关。可以先注释 `\makeindex`, `\printindex` 命令，随后在图片缓存结束后，取消注释，最后再生成索引。

1.5 局限

\LaTeX 未来也许会提供 3d 绘图相关的接口，但是如果你的图像需要复杂的计算或布局，那么还请使用其余的宏包或使用对应的专业绘图软件。`asymptote` 宏包就是一个比较好的选择。

2 安装使用

2.1 兼容情况

目前 `ztikz` 宏包兼容 Windows/Linux/MacOS 三个平台. 各个平台中不同 TeXLive 版本的兼容性如下:

Windows : TeXLive 最低版本 2023

Linux : TeXLive 最低版本 2022

MacOS : MacTeX 最低版本 2024

`zTikZ` 在 Windows 下的表现可能没有在 Linux/MacOS 下的那么好, 建议用户在 Linux/MacOS 下使用本宏包.

2.2 环境配置

如果用户需要使用 `zTikZ` 提供的调用外部程序的库, 用户不仅需要配置文档的导言区, 还需在系统中安装对应的应用程序; 应用程序安装后需要将其添加到环境变量, 使得该应用可以在命令行被调用. 最后在编译文档时加上 `--shell-escape` 参数, 就像下面这样:

```
pdflatex --shell-escape main.tex
```

在 Windows 下推荐用户使用 `scoop` 这一包管理器安装这一系列的软件, 这样可以免去配置环境变量这一烦恼. 以下是不同程序在配置过程中需要注意的事项:

2.2.1 gnuplot

在 Windows 下, 用户使用 GUI 界面安装 gnuplot 时请一定勾选 “Add gnuplot to PATH” 这一选项.

2.2.2 Python

若用户需要使用 `python` 库提供的功能, 用户需要同时安装 Python 以及 `matplotlib`, `sympy` 与 `scipy` 库; 前者用于绘图, 后者用于计算.

在 Windows 平台, 由于 TeXLive 的编译配置, 需确保系统环境变量 `PATHEXT` 中已经删除 “.PY” 后缀.

2.2.3 Wolfram

若用户需要使用 `wolfram` 库对应的功能, 那么用户需要安装 `WolframScript` 或 `Mathematica` 软件. 执行命令时可以选择在云端执行, 这样就避免调用本地 `Mathematica` 计算内核. 用户需首先在命令行完成 `wolfram` 账号绑定, 绑定方法如下 (当用户第一次在命令行调用 `Wolfram Cloud` 上执行时):

```
> wolframscript -cloud -code 2+2
Wolfram ID: <Account>
Password: <Password>
```

上述命令会提示用户输入 Wolfram ID 和密码, 输入对应的 *<Account>* 和 *<Password>* 后即可使用. 但云端执行速度可能比较慢, 用户需自行决定是否采用此方案. 下面介绍在本地安装 wolfram 引擎的方法:

在 Linux 下, 除 wolfram 以外的软件都是很好安装的, 直接使用 Linux 发行版自带的包管理器即可. 这里我提供一个在 WSL 中使用 Windows 下 Mathematica 的方法 (用户也可以不按照此方法配置 WolframScript): 其实就是创建一个从 Linux 到 Windows 的软连接, 命令中 WolframScript 在 Windows 下的路径请根据自己的实际情况更改, 命令如下:

```
sudo ln -sf "/mnt/c/Program Files/Wolfram \
Research/WolframScript/wolframscript.exe" /usr/bin/wolframscript
```

请务必确保 WolframScript 在命令行中能被正常调用. 可以使用如下代码测试 WolframScript 是否成功配置:

```
plotFunction[fun_, xlimits_, ylimits_] := ContourPlot[
  fun, xlimits, ylimits,
  ContourStyle -> {
    RGBColor["#00C0A3"],
    Thickness[0.004]
  },
  AspectRatio -> ((xlimits[[2]]//Abs) + 
    (xlimits[[3]]//Abs))/((ylimits[[2]]//Abs) + (ylimits[[3]]//Abs)),
  AxesOrigin -> {0, 0},
  Axes -> True,
  Frame -> False,
  AxesStyle -> Arrowheads[{0, 0.03}],
  AxesLabel -> {"x", "y"},
  PlotRange -> Full
]

xlimits = {x, -3, 6};
ylimits = {y, -4, 5};
fp1 = plotFunction[y == Sin[x], xlimits, ylimits];
fp2 = plotFunction[x^2/4 + y^2/3 == 5, {x, -5, 5}, {y, -5, 5}];
```

```
figure = Show[fp2, fp1];
(* 1. 保存的图片格式为: *.wls.pdf; 2. 保存路径在: ./ztikz_output/mma_data *)
Export["works_well.pdf", figure];
```

把上述的源码保存为 `test.wls`, 然后在命令行运行如下命令:

```
wolframscript -script test.wls
```

如果配置成功, 那么在当前工作目录下会产生一个名为 `works_well.pdf` 的 PDF 文件; 反之, 则说明你的 WolframScript 没有配置成功, 也就不能够使用本库.

2.2.4 Mathics

用户除了选择 WolframScript 作为计算引擎外, 还可以选择 Mathics 作为计算引擎. Mathics 是什么? An open-source Mathematica Kernel. MathSciScript 为 Mathics 的一个前端, 具有自动命令/变量补全, 语法高亮等功能.

在本地安装 Mathics 的方法请参见: [Installing Mathics3](#). 若用户在 Windows 下已经安装好 Mathics, 不想要在 WSL 中重新安装一次, 那么在 WSL 下创建软连接的方法和上述 WolframScript 的配置方法同理. 如果用户通过命令 “`pip install Mathics-omnibus`” 安装了 Mathics, 那么创建软连接的命令如下:

```
sudo ln -sf ↵
"/mnt/c/Users/<name>/AppData/Local/Programs/Python/Python312/Scripts/mathics.exe" ↵
/usr/bin/mathics
```

上述命令中的 `<name>` 需要替换为自己的用户名, 同时也需要注意 Python 的版本号.

NOTE: 部分 Mathematica 中的函数 Mathics 也许并没有支持, 还请参考 Mathics 文档.

3 宏包选项

ztikz/library

New: 2025-05-18

library = $\langle \text{basic} | \text{gnuplot} | \text{cache} | \text{python} | \text{wolfram} | \text{l3draw} \rangle$ 初始值: 空

此选项和命令 `\ztikzloadlib` 等价, 用于指定 $\text{\texttt{Ti}}\text{\textcolor{blue}{k}}\text{\texttt{Z}}$ 加载的库名列表, 在加载 `ztikz` 宏包时使用, 一个简单的配置样例如下:

```
\usepackage[library={basic, gnuplot}]{ztikz}
```

例 1

ztikz/wolfram/engine

ztikz/wolfram/cloud

New: 2025-05-18

engine = $\langle \text{wolfram} | \text{mathics} \rangle$ 初始值: `wolfram`

cloud = $\langle \text{true} | \text{false} \rangle$ 初始值: `false`

$\langle \text{engine} \rangle$ 用于指定 Wolfram 代码的计算引擎, 目前支持 Wolfram 和 Mathics 两种引擎, 前者为商业闭源软件, 后者为开源软件; $\langle \text{cloud} \rangle$ 用于指定是否使用 Wolfram Cloud 进行计算; 注意: Mathics 目前不支持云计算. 一个简单的配置样例如下:

```
\usepackage[
    library = { wolfram },
    wolfram = { engine=wolfram, cloud=true }
]{ztikz}
```

例 2

4 杂项

\zTikZ

\ztikz

New: 2025-09-22

```
% \usepackage{hologo}
\zTikZ, \ztikz; \par
\hologo{\zTikZ}, \hologo{\ztikz}.

\zTi\kZ, \zTi\kZ;
\zTi\kZ, \zTi\kZ.
```

例 3

\ztikzMkdir

\ztikzMkdir{\path}

New: 2025-05-15

此命令用于创建目录, $\langle path \rangle$ 可以为任意合法的路径名, 比如 `./A/B`.

5 $\text{\texttt{zTikZ}}$ 库

$\text{\texttt{zTikZ}}$ 提供了多种功能的库, 这些库可以通过 `\ztikzloadlib` 命令加载. 用户需要使用 `\ztxloadlib{<library name>}` 加载对应的库, $\text{\texttt{zTikZ}}$ 中可用的 `<library name>` 列表如下:

- basic
- cache
- gnuplot
- python
- wolfram
- l3draw

上述的所有库均不自动加载, 需用户手动加载. `basic` 库中仅包含了用于绘制点, 直线, 坐标轴和基本多边形等系列命令. 在导言区使用如下命令加载 `ztikz` 的库方法如下, 比如加载 `cache` 库和 `gnuplot` 库:

```
\ztikzloadlib{cache, gnuplot}
```

例 4

注意: 只有当用户加载对应的库后, 该库的脚本文件才会被写入项目文件夹下.

5.1 basic 库

basic 库主要包含一些和坐标系统相关的部分命令: 包括点, 线, 面和规则多边形的绘制以及交点的求解与绘制. 其中的所有的绘制命令均继承自 Ti^KZ 中内建的命令, 比如后续的 \BarPlot 命令其实就是如下内建命令的封装:

```
\draw[<key-value>] plot [ycomb, <other style>] file {<data>};
```

NOTE: 为后续行文方便, 我们约定 `<draw-keyval>` 表示 `\draw[<keyval>]` 中的 `<keyval>` 选项. 使用 `<node-keyval>` 表示 `\node[<keyval>]` 中的 `<keyval>` 选项. 具体来说: 针对 `\draw` 命令, 其可用的选项有 `<line width>`, `<color>` 等, 详细信息请参见 Ti^KZ 的用户手册.

\ShowPoint

New: 2025-05-15

```
\ShowPoint[<key-value>]{<point-1>; ...; <point-n>}{<label-1>; ...; <label-n>}[<node-keyval>]
```

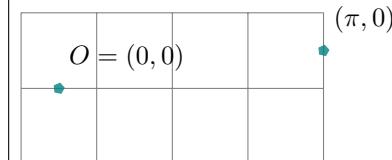
此命令用于绘制点, `<point-1>` 到 `<point-n>` 为点的坐标, 使用 “;” 进行分割, 坐标的格式为 (x, y) . `<key-value>` 用于设置点的样式; `<label>` 的数量和 `<point>` 的数量不必一致, `<label>` 从第一个开始一次应用于每一个点.

ztikz/point/type
ztikz/point/radius
ztikz/point/color
ztikz/point-opacity
ztikz/point/rotate

type	= <字符串>	初始值: 无
radius	= <长度>	初始值: 1pt
color	= <颜色>	初始值: black
opacity	= <浮点数>	初始值: 1
rotate	= <角度>	初始值: 0

`<type>` 用于设置 maker 的样式, `<radius>` 用于设置 maker 的半径, `<color>` 用于设置 maker 的颜色, `<opacity>` 用于设置 maker 的透明度, `<rotate>` 用于设置 maker 的旋转角度.

```
\begin{tikzpicture} 例 5
\draw[gray] (-2, -1) grid (2, 1);
>ShowPoint
[color=teal, radius=2pt, type=pentagon*, opacity=.8, rotate=60
{(-1.5, 0); (2, .5)}[$\theta=(0, 0)$; $(\pi, 0)$]
[above right=3pt and 0em, font=\small]
\end{tikzpicture}
```



\ShowIntersection

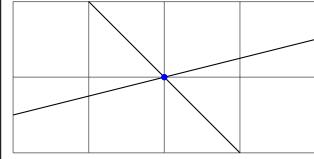
New: 2025-05-15

```
\ShowIntersection[<key-val>]{<path-1>; <path-2>}{<number>}
```

此命令用于求解 $\langle path-1 \rangle$ 和 $\langle path-2 \rangle$ 的交点, 使用 “;” 进行分割; 然后将前 $\langle number \rangle$ 个交点绘制出来. $\langle key-value \rangle$ 对应 \ShowPoint 命令中的 $\langle key-value \rangle$ 选项, 即 $\langle ztikz/point \rangle$.

```
\begin{tikzpicture}
\draw[gray] (-2, -1) grid (2, 1);
\draw[name path=line1] (-2, -.5) -- (2, .5);
\draw[name path=line2] (-1, 1) -- (1, -1);
\ShowIntersection[color=blue]{line1; line2}{1}
\end{tikzpicture}
```

例 6



\ShowAxis

New: 2025-05-15

```
\ShowAxis[<key-value>]{<start>; <end>}
```

此命令用于绘制坐标轴, $\langle start \rangle$ 和 $\langle end \rangle$ 分别表示坐标轴的起始点和结束点, 使用 “;” 进行分割, 坐标格式为 (x, y) . $\langle key-value \rangle$ 为可选参数, 用于设置坐标轴样式.

ztikz/axis/tickStart	tickStart = <浮点数> 初始值: -5
ztikz/axis/tickEnd	tickEnd = <浮点数> 初始值: 5
ztikz/axis/axisRotate	axisRotate = <浮点数> 初始值: 0
ztikz/axis/mainStep	mainStep = <浮点数> 初始值: 1
ztikz/axis/subStep	subStep = <浮点数> 初始值: 0.1
ztikz/axis/tickLabelShift	tickLabelShift = <长度> 初始值: 0pt
ztikz/axis/mainTickLength	mainTickLength = <长度> 初始值: 4pt
ztikz/axis/subTickLength	subTickLength = <长度> 初始值: 2pt
ztikz/axis/axisColor	axisColor = <颜色> 初始值: black
ztikz/axis/mainTickColor	mainTickColor = <颜色> 初始值: black
ztikz/axis/subTickColor	subTickColor = <颜色> 初始值: black
ztikz/axis/tickStyle	tickStyle = <below above cross> 初始值: 无
ztikz/axis/mainTickLabel	mainTickLabel = <字符串> 初始值: \CurrentFp
ztikz/axis/mainTickLabelColor	mainTickLabelColor = <颜色> 初始值: black
ztikz/axis/mainTickLabelPosition	mainTickLabelPosition = <below above cross> 初始值: below

<mainTickLabel> 主要用于自定义坐标标签的样式, \CurrentFp 表示当前刻度处的浮点数值. <tickStyle> 会受到 tikzpicture 环境可选参数中的 <rotate> 选项的影响.

注意: 在使用 \ShowAxis 时若没有指定键 <tickStyle> 的值, 那么此时并不会绘制任何的刻度.

\CurrentFp

此命令表示当前刻度处的浮点数值, 其值在不同刻度处会自动更新.

New: 2025-05-31

\xAxis

\xAxis[<start>][<end>]

New: 2025-05-15

此命令来自 \ShowAxis, 用于绘制 x 轴; <start> 和 <end> 均为浮点数, 分别表示坐标轴的起始点和结束点.

\yAxis

\yAxis[<start>][<end>]

New: 2025-05-15

此命令来自 \ShowAxis, 用于绘制 y 轴; <start> 和 <end> 均为浮点数, 分别表示坐标轴的起始点和结束点.

```
\begin{tikzpicture} [>=Latex]
\yAxis[-1] [1]
>ShowAxis{(-2, 0); (2, 0)}
\draw (-2, -1) grid (2, 1);
\end{tikzpicture}
```

例 7



\ShowGrid

New: 2025-05-15

\ShowGrid[<draw-keyval>]{<start>; <end>}

此命令用于绘制网格线, *<start>* 和 *<end>* 分别表示网格线的左下角和右上角的坐标, 使用 “;” 进行分割, 坐标的格式为 (x, y) . *<key-value>* 为可选参数, 用于设置网格线的样式;

\Polygon

New: 2025-05-15

\Polygon[<key-value>]{<number>}

此命令用于绘制正多边形, *<number>* 表示多边形的边数, 其值必须为大于等于 3 的整数. *<key-value>* 为可选参数, 用于设置多边形的样式;

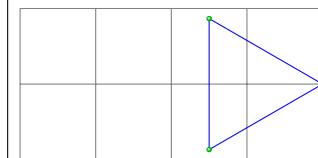
ztikz/polygon/radius
ztikz/polygon/edgeColor
ztikz/polygon/fillColor
ztikz/polygon/fillOpacity
ztikz/polygon/rotate
ztikz/polygon/shift
ztikz/polygon/marker

radius = <浮点数> 初始值: 1
edgeColor = <颜色> 初始值: black
fillColor = <颜色> 初始值: 无
fillOpacity = <浮点数> 初始值: 0
rotate = <浮点数> 初始值: 0
shift = <坐标> 初始值: (0, 0)
marker = <key-value> 初始值: 无

<radius> 表示此正多边形外接圆的半径, 而非 *<marker>* 的半径; *<shift>* 外围的 “()” 不能省略. *<marker>* 对应 *(ztikz/point)*. *<marker>* 的设置请参见 图 (3).

\begin{tikzpicture}
\ShowGrid[gray, thin]{(-2, -1); (2, 1)}
\Polygon[
 edgeColor=blue, shift={(1, 0)},
 marker={type=ball, color=green}]
]{3}
\end{tikzpicture}

例 8



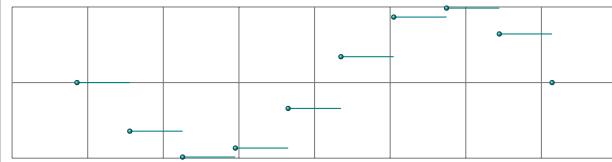
```
\StairsPlot
[<key-value>]{<file>}
```

New: 2025-05-15

此命令用于绘制阶梯图, 绘图数据由 $\langle file \rangle$ 指定; $\langle plot\ option \rangle$ 用于设置阶梯图的绘制样式, 可选值有: `plot left`, `plot right`, `plot mid`; $\langle jump\ option \rangle$ 用于设置阶梯图的跳跃样式, 可选值有: `jump left`, `jump right`, `jump mid`; $\langle key-value \rangle$ 对应 $\langle ztikz/point \rangle$;

`\begin{tikzpicture}`
例 9

```
\ShowGrid[step=1, color=gray]{(-4, -1); (4, 1)}
\StairsPlot[;jump-left][teal][type=ball, color=teal]{./sine.data}
\end{tikzpicture}
```



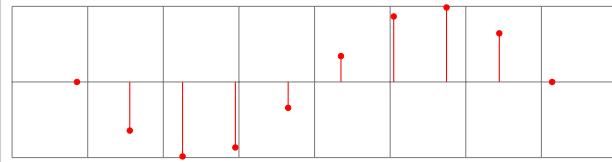
```
\StemPlot
[<key-value>]{<file>}
```

New: 2025-05-15

此命令用于绘制火柴棍图, 绘图数据由 $\langle file \rangle$ 指定; $\langle direction \rangle$ 用于指定系列线段的方向, 可选值有: `x`, `y`, `o`, 分别表示垂直 x 轴, 垂直 y 轴, 以及指向坐标原点; $\langle key-value \rangle$ 对应 $\langle ztikz/point \rangle$.

`\begin{tikzpicture}`
例 10

```
\ShowGrid[step=1, color=gray]{(-4, -1); (4, 1)}
\StemPlot[x][red][type=*, color=red]{./sine.data}
\end{tikzpicture}
```

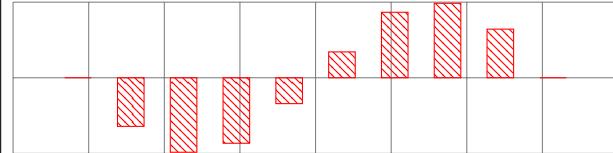


```
\BarPlot
[<key-value>]{<file>}
```

New: 2025-05-15

此命令用于绘制条形图, 绘图数据由 $\langle file \rangle$ 指定; $\langle position \rangle$ 用于指定每个小矩形的位置以及宽度, 可选值有: `x`, `y`, `xc`, `yc`; $\langle key-value \rangle$ 对应 $\langle ztikz/point \rangle$.

```
\begin{tikzpicture} 例 11
\ShowGrid[step=1, color=gray]{(-4, -1); (4, 1)}
\BarPlot[x][red, pattern=north west lines, pattern color=red]{./sine.data}
\end{tikzpicture}
```



5.2 gnuplot 库

需要说明的是: $\text{\texttt{TikZ}}$ 宏包内部已经提供了直接调用 gnuplot 程序的命令 (需启用 $-\text{shell-escape}$ 参数), 其调用格式如下:

```
\draw[<key-value>] plot[<id>] function{<function>};
```

上述命令中 $\langle id \rangle$ 用于区分不同的数据文件, 在 $\langle file \rangle.\text{tex}$ 文件 (不妨设文件名为 $\langle file \rangle$) 的根路径下会产生两个文件: 一个是 gnuplot 用于绘图的样式文件 $\langle file \rangle.\langle id \rangle.\text{gnuplot}$; 第二个是 gnuplot 产生的数据文件 $\langle file \rangle.\langle id \rangle.\text{table}$. 命令中的 $\langle function \rangle$ 可用值请参见: 表 (1).

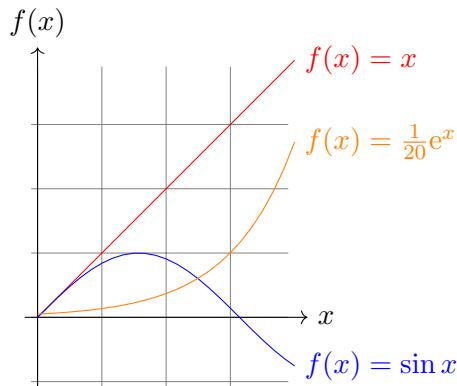
$\text{\texttt{TikZ}}$ 的内置命令也支持另外两种格式: “`parametric`”, “`raw gnuplot`”: 第一个参数表示绘制参数方程, 第二个参数表示直接在文档中使用 gnuplot 的原始绘图命令 (比如 “`set samples 25; plot sin(x)`”). 两者的调用格式如下:

```
\draw[<key-value>] plot [parametric, <id>]{<function>};
\draw[<key-value>] plot [raw gnuplot, <id>]{<gnuplot code>};
```

`\begin{tikzpicture}[domain=0:4, scale=.85]` 例 12

```

\draw[very thin,color=gray] (-0.1,-1.1) grid (3.9,3.9);
\draw[->] (-0.2,0) -- (4.2,0) node[right] {$x$};
\draw[->] (0,-1.2) -- (0,4.2) node[above] {$f(x)$};
\draw[color=red] plot[id=x] function{x} node[right] {$f(x)=x$};
\draw[color=blue] plot[id=sin] function{sin(x)} node[right] {$f(x)=\sin x$};
\draw[color=orange] plot[id=exp] function{0.05*exp(x)} node[right] {$f(x)=\frac{1}{20}\text{e}^x$};
\end{tikzpicture}
```



关于 $\text{\texttt{TikZ}}$ 中这部分原生绘图命令更加详细使用方法请参见 $\text{\texttt{TikZ}}$ 官方文档中 Section 22: Plots of Functions.

但是为了 gnuplot 这一系列绘图命令的统一, $\text{\textit{zTikZ}}$ 并没有采用上面的方式, 而是借用 ztool 宏包, 然后配合预定义的绘图脚本去完成绘图任务. $\text{\textit{zTikZ}}$ 中 gnuplot 库的绘图逻辑大致如下:

- 首先通过 ztool 的 `\ztool_replace_file_line:nnn` 函数修改预定义的脚本;
- 然后通过命令行的 `-shell-escape` 参数去调用 gnuplot 运行修改后的脚本;
- 最后使用命令 `\draw[<key-value>] plot file [<data>]`; 调用上一步生成的数据文件完成绘图.

不熟悉 gnuplot 的用户可阅读这份 7 页的快速入门指南: [gnuplot card](#).

NOTE: 调用此库后, 需在编译时启用 “-shell-escape” 参数.

`ztikz/2dplot/domain`
`ztikz/2dplot/style`
`ztikz/2dplot/marker`

`domain` = <浮点数: 浮点数; 浮点数: 浮点数>.....初始值: (不定)
`style` = <`draw-keyval`>.....初始值: `black`
`marker` = <`key-value`>初始值: 空
`<maker>` 中的 `<key-value>` 对应 `<ztikz/point>`. `<domain>` 二者之间使用 “;” 进行分割, 在不同的函数中 `<domain>` 的意义不同: 在 `\Plot` 中用于设置自变量 x 的范围; 在 `\ParamPlot` 和 `\PolarPlot` 中, 用于设置参数 t 或极坐标系中角度 θ 的范围; 在 `\ContourPlot` 中, “;” 前后两个 `<domain>` 分别表示 x 和 y 的范围.

`\PlotPrecise`
New: 2025-05-15

`\PlotPrecise{<type>}{<number>}`
`\PlotPrecise*{<type>}{<number>}`

此命令用于设置 gnuplot 中一系列二维绘图函数对应的精度, `<type>` 可选值有: “`plot`, `param`, `polar`, `contour`”, 分别对应命令 `\Plot`, `\ParamPlot`, `\PolarPlot` 和 `\ContourPlot` 的绘制精度. 含有 “*” 的命令会应用于对应绘图命令之后的所有实例, 没有 “*” 的命令仅会应用于之后的第一个绘图命令.

`\Plot`
New: 2025-05-15

`\Plot[<key-value>]{<function>}`

此命令用于绘制函数 $y = y(x)$, `<function>` 为 gnuplot 中的函数表达式, 自变量为 “`x`”; `<key-value>` 用于设置绘图样式, 对应 `<ztikz/2dplot>`. `<domain>` 默认为 `-5:5`. **注记:** 只需将 `<opacity>` 置为 0, 即可实现散点图绘制.

\ContourPlot

New: 2025-05-15

\ContourPlot[*key-value*]{*equation*}

此命令用于绘制方程 $f(x, y) = c$, *equation* 为 gnuplot 中的方程表达式, 变量为 “x, y”, 且表达式中不需要书写 “=” 符号; *key-value* 用于设置绘图样式, 对应 *ztikz/2dplot*. *domain* 默认为 “-5:5;*:*” (即自变量 y 的范围自适应).

注意: 绘制 $x = c$ 这种垂直线段时, 可以使用此函数.

\ParamPlot

New: 2025-05-15

\ParamPlot[*key-value*]{*equation*}

此命令用于绘制参数方程 $x = x(t), y = y(t)$, *equation* 为 gnuplot 中的方程表达式, 参数为 “t”; *key-value* 用于设置绘图样式, 对应 *ztikz/2dplot*. *domain* 默认为 $0:2*\pi$.

\PolarPlot

New: 2025-05-15

\PolarPlot[*key-value*]{*equation*}

此命令用于绘制极坐标方程 $\rho = \rho(t)$, *equation* 为 gnuplot 中的方程表达式, 参数为 “t”; *key-value* 用于设置绘图样式, 对应 *ztikz/2dplot*. *domain* 默认为 $0:2*\pi$.

```

\begin{tikzpicture}[>=Latex, scale=.4]
>ShowGrid{(-8, -8); (8, 8)}\ShowAxis{(0, -8); (0, 8)} ↵
>ShowAxis{(-8, 0); (8, 0)}

% draw functions/curves
\Plot[domain=-1:7.6, style=cyan] {- .9*x+7}
\ContourPlot[
    domain={-3:pi; -3:exp(1)}, style={red, thick}
] {x**2 + y**2 - 10}
% change plot precise
\PlotPrecise{plot}{1500}
\Plot[domain=-7:7.8]{3*sin(1/x)}
\Plot[domain=-1.5:7.5, style=green] {x*exp(-x)}
\ParamPlot[domain=0:2*pi, style=red]{7*sin(t), 4*cos(t)}

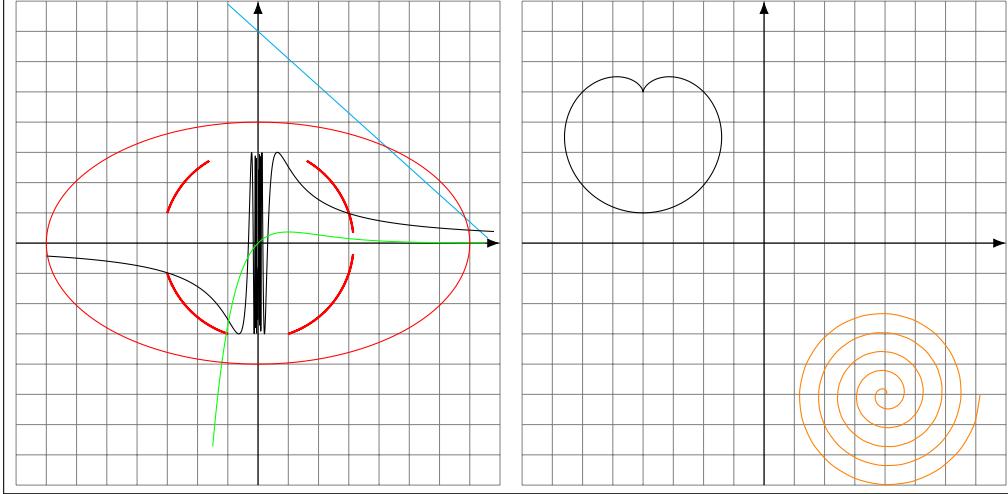
\end{tikzpicture}
\hspace{.5em}
\begin{tikzpicture}[>=Latex, scale=.4]
>ShowGrid{(-8, -8); (8, 8)}\ShowAxis{(0, -8); (0, 8)} ↵
>ShowAxis{(-8, 0); (8, 0)}

% draw functions/curves
\begin{scope}[xshift=4cm, yshift=-5cm]

```

例 13

```
\PolarPlot [domain=0:10*pi, style=orange]{0.1*t}
\end{scope}
\begin{scope}[xshift=-4cm, yshift=5cm]
\PolarPlot{2*(1-sin(t))}
\end{scope}
\end{tikzpicture}
```



回顾上面给出的这个简单案例：这个案例中我们使用了 \Plot, \ParamPlot, \PolarPlot 和 \ContourPlot 四个命令；同时也应用了 \PlotPrecise 命令，它更改了 \Plot 命令的绘制精度。

`ztikz/3dplot/domain`
`ztikz/3dplot/pm3d`
`ztikz/3dplot/width`
`ztikz/3dplot/palette`

`domain` = <浮点数：浮点数；浮点数：浮点数>.....初始值：`-5:5;-5:5`
`pm3d` = <`true|false`>初始值：`true`
`width` = <长度>初始值：`0.75\lineWidth`
`palette` = <字符串>.....初始值：`rgbformulae 22,13,-31`
<`domain`> 用于设置自变量 x 和 y 的取值范围，二者之间使用 “;” 进行分割；
<`pm3d`> 用于控制是否启用曲面染色，若 <`pm3d`>=`false` 则此时进绘制曲面的一系列曲线；<`width`> 用于设置该图片的宽度。

\Plotz

New: 2025-05-15

\Plotz[<key-value>]<function>

此命令用户绘制普通的二维显式函数，<`function`> 为 gnuplot 中的函数表达式；<`key-value`> 用于设置绘图样式，对应 <`ztikz/3dplot`>。注意：该命令不能在 \tikzpicture 环境中使用。

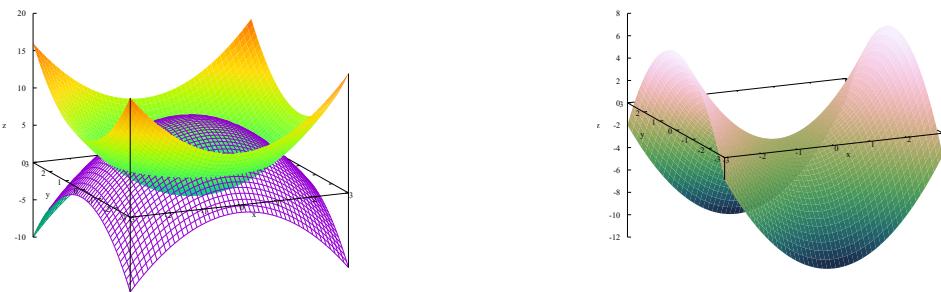
下面这个案例展示了 \Plotz 命令的基本使用方法，其中第一个案例内的 “`x**2+y**2-2 with pm3d`” 为 gnuplot 所特有的语法，详细信息请参见 gnuplot 手册。

```
\Plotz[ 例 14
```

```
    pm3d = false,
    width = .45\linewidth,
    domain = {-3:3; -3:3}
] {x**2+y**2-2 with pm3d, -x**2-y**2+8 with lines}

\hspace{-5em}
```

```
\Plotz[
    pm3d,
    width = .45\linewidth,
    domain = {-3:3; -3:3},
    palette = {cubehelix start 0 cycles -1. saturation 1}
] {x**2-y**2-2}
```



\currentTikzIndex

该命令表示当前 `tikzpicture` 环境的索引, 返回值为整数, 从 1 开始.

New: 2025-05-15

\gnudata * \gnudata{\langle index\rangle}

New: 2025-05-22

该命令会用引用当前 `tikzpicture` 环境中产生的绘图数据, 返回一个 (数据) 文件名, 从 1 开始. `\langle index\rangle` 接受一个整数, 表示当前环境中绘图数据的编号. 每一个已经绘制的函数都会在对应的文件夹下生成一个对应的数据文件, 用户可以使用此数据文件进行后续的绘图操作.

注记 (`\gnudata` 用法补充, 为后面区域填充做铺垫): 比如命令 `\gnudata{2}`, 参数中的 “2” 表示此数据是在当前 `tikzpicture` 环境中的第二个函数绘图数据; 所以在第一个 `tikzpicture` 环境中它的返回值可能为 “`./ztikz_output/gnuplot_data/gnu_data_1_2.table`”.

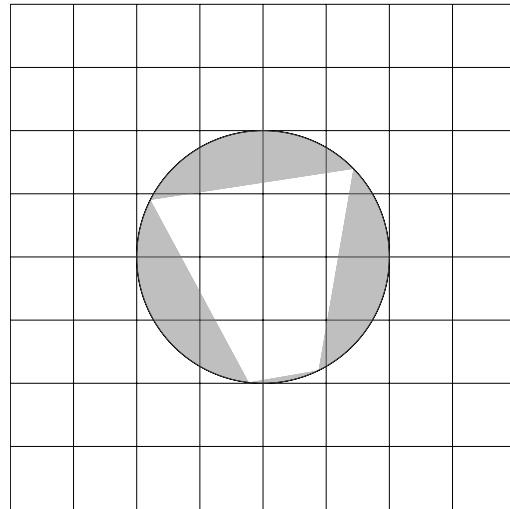


Figure 1: \ContourPlot Fill Issue

注意: 由于技术原因, \ContourPlot 命令生成的数据暂时不可用于后续填充操作. 可考虑先将隐函数转化为参数方程形式或极坐标形式, 再导出对应的数据. 如果你强行使用此类型数据, 那么用户可能会得到类似 图 (1) 这样的不良输出.

5.3 cache 库

当用户加载 cache 库后, 随后在命令行中编译文档, 不妨设其名称为 `<file>`; 那么用户会看到如下的日志输出:

```
\write18 enabled.  
entering extended mode
```

编译结束后, 在你的项目文件夹下会生成一个名为 `ztikz_output` 的文件夹, 这个文件夹在你第一次调用 `ztikz` 宏包时便会产生; 这个文件夹用于存放 zTi_KZ 的缓存文件: 包括 Ti_KZ external 库的缓存结果, Python 脚本的缓存结果, WolframScript 脚本的缓存结果, 以及 gnuplot 的一系列缓存结果.

现在我们来说说这个文件夹的构成: 比如, 若用户运行了 `\Plot` 命令, 此时会在 `ztikz_output/tikz_data/` 目录下生成了如 图 (2) 中所示的 4 个文件:

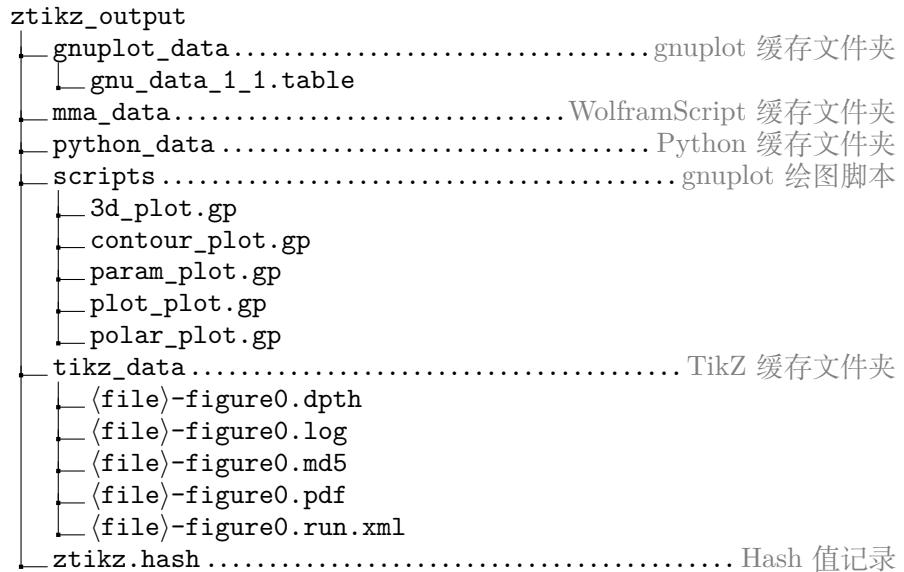


Figure 2: zTi_KZ 缓存目录结构示意图

`tikz_data` 中的 `<file>-figure0.pdf` 为 `tikzpicture` 环境缓存的 PDF 文件; 此时在对应的 `<file>.md5` 文件中可以看到如下内容:

```
\def \tikzexternallastkey {AE7F2539E81C96848ADCCEE3994993D1} %
```

上述命令保存了此 `tikzpicture` 环境中代码的 Hash 值, 当我们改变 `tikzpicture` 环境中的代码时, 这个 Hash 值就会改变, 从而 Ti_KZ 就会再次运行此环境, 重新生成图片. 这便是 Ti_KZ 的 `external` 库所提供的缓存功能的大致描述. zTi_KZ 中的 Cache 机制和此原理是十分类似的.

5.3.1 用户接口

\ztikzHashClean

New: 2025-05-15

此命令不接受任何参数, 用于清除之前缓存的所有 Hash 值.

\ztikzHashCurrent

New: 2025-05-15

\ztikzHashCurrent*

\ztikzHashCurrent[⟨separator⟩]

此命令主要用于调试缓存相关的代码, 它常常与命令 \ztikzForceToSkip 配合使用; \ztikzHashCurrent* 将输出最近的一次 Hash 值计算结果; \ztikzHashCurrent[⟨separator⟩] 用于输出截至目前位置所有缓存的 Hash 值, 以 ⟨separator⟩ 分隔输出到 PDF; ⟨separator⟩ 默认为 “,”.

\ztikzCachedHash *

New: 2025-05-29

\ztikzCachedHash[⟨keyval⟩]

此命令用于输出当前已缓存的 Hash 值, 应用场景较之 \ztikzHashCurrent 命令更加的广泛.

ztikz/cache/hash/index

index = ⟨整数⟩.....初始值: -1

ztikz/cache/hash/file

file = ⟨文件名⟩.....初始值: [ztikz_output/ztikz.hash](#)

ztikz/cache/hash/label

label = ⟨字符串⟩.....初始值: [\g_zcache_latest_cache_label_t1](#)

⟨label⟩ 默认情况下为当前最新的缓存标签; ⟨file⟩ 为 Hash 值对应的缓存文件; ⟨index⟩ 用于指定该 ⟨label⟩ 所缓存的 Hash 值的索引, 默认为 -1, 即最新的 Hash 值;

\ztikzForceToSkip

New: 2025-05-15

此命令会强制跳过 (重新) 运行它之后的第一个具有 cache 机制的环境或命令, 即使该环境或命令对应的 Hash 已经改变; 后续的 \wolframResult 或 \wolframOutputFile 命令对应的引用结果都将受到此命令的影响.

注意: 当应用此命令后, 新产生的 Hash 值并不会被缓存; 该命令目前仅对 python 和 wolfram 库中的命令和环境有效; 该命令会删除后续与新 Hash 相关的脚本与结果.

\ztikzForceToRun

New: 2025-05-21

此命令会强制运行它之后的第一个具有 cache 机制的环境或命令, 即使该环境或命令对应的 Hash 并没有改变.

注意: 该命令目前仅对 python 和 wolfram 库中的命令和环境有效; 即使是该命令后续的命令或环境对应的 Hash 值改变, 这个新的 Hash 值也不会被缓存.

5.3.2 编程接口

ztikz 的 cache 库提供了一系列的编程接口, 用户可以利用这一系列的接口来编写外部程序调用相关的命令或环境. 这系列的新建命令或环境将支持缓存机制, 目前 cache 库中提供的编程接口和部分其它相关命令如下:

\g_ztikz_file_hash_seq
该序列 (变量) 中保存了当前所有已缓存 Hash 值, 该序列中的项 (元素) 为某个具有缓存机制的命令或环境对应的 Hash 值.

注记: 该命令由后续的 __zcache_hash_extract_all:nN 命令设置得到.

\g_ztikz_hash_nochg_run_bool
\g_ztikz_hashchg_norun_bool
这两个 bool 值用于控制 \ztikz_if_run_again:nnnTF 命令的行为, 前者为“true”时: \ztikz_if_run_again:nnnTF 命令的 Hash 校验会被强制跳过, 从而直接运行 `<true code>`; 后者为“true”时: \ztikz_if_run_again:nnnTF 命令的 Hash 校验会被强制跳过, 从而直接运行 `<false code>`.

注意: 这两个 bool 值默认均为“false”; **二者同时为“true”会报错.**

\xsim_file_write_start:nn
\xsim_file_write_start:ne
此命令来自 xsimverb 宏包, 用于将环境内容抄录到 `<file>` 文件中; `<bool>` 为布尔值, 如果该抄录环境需要接受参数, 那么请将 `<bool>` 置为 “\c_true_bool”, 否则请置为 “\c_false_bool”.

注意: 该命令需配合 \xsim_file_write_stop: 命令使用, 否则会报错.

\xsim_file_write_stop:
该命令用于结束环境内容抄录, 需配合 \xsim_file_write_start:nn 命令使用.

\ztikz_if_run_again:nnnTF
\ztikz_if_run_again:nenTF
(`<bool>`) {`<file/hash>`} {`<label>`}
{`<true code>`} {`<false code>`}
`<bool>` 用于控制第二个参数 `<file/hash>` 的类型, `<bool>` 为 “\c_true_bool” 时, `<file/hash>` 需传入文件名, 否则应传入一个 Hash 值; `<label>` 为该 Hash 值或文件 Hash 值对应的缓存标签; 当该环境的 Hash 值不存在, Hash 值改变抑或该环境被置于命令 \ztikzForceToRun 后时, 将会运行 `<true code>`; 当该环境的 Hash 值已存在或该环境被置于命令 \ztikzForceToSkip 后时, 将会运行 `<false code>`.

\ztikz_term_info:n \ztikz_term_info:n {<message>}
\ztikz_term_info:e 此命令与 T_EX 中的 \typeout 命令类似, 用于向终端输出信息 <message>.

New: 2025-05-31

5.3.3 私有接口

本小节将介绍 `cache` 库中的私有命令和变量, 这部分命令或变量在用户定义一些命令或环境时可能是必须的; 因这部分命令暂时未整理好, 所以后续可能会有较大改动, 用户应谨慎使用这部分命令或变量.

\l__ztikz_current_hash_t1 该变量将返回当前最新的 Hash 值.

New: 2025-05-30

__zcache_hash_add:nn __zcache_hash_add:nn {\langle label \rangle}{\langle hash \rangle}

New: 2025-05-30 此命令用于将 `\langle hash \rangle` 添加到 `\langle label \rangle` 对应的缓存标签中.

__zcache_hash_extract_all:nN __zcache_hash_extract_all:nN {\langle file \rangle}{\langle seq \rangle}

New: 2025-05-30

该命令用于将文件 `\langle file \rangle` 中的所有 Hash 值提取后保存到到变量 `\langle seq \rangle` 中, `\langle seq \rangle` 中的每一项都对应一个 Hash 值.

__zcache_hash_extract_by_label:nnn __zcache_hash_extract_by_label:nnn {\langle file \rangle}{\langle label \rangle}{\langle index \rangle}

New: 2025-05-30

该命令会从文件 `\langle file \rangle` 中提取标签为 `\langle label \rangle`, 索引为 `\langle index \rangle` 的 Hash 值. 该命令无返回值, 它会将 `\l__ztikz_current_hash_t1` 置为其提取的 Hash 值.

5.3.4 编程接口案例

下面我们给出上述命令的一个使用样例, 该样例制作了一个支持缓存机制的 Mermaid 绘图环境(用户需要安装“mermaid-cli”这一工具):

<pre>\ExplSyntaxOn\makeatletter % 1. environment declaration \tl_new:N \g__ztikz_mmd_path_tl \tl_gset:Nn \g__ztikz_mmd_path_tl {ztikz_output/mmd_data} \ztool_shell_mkdir:e { \g__ztikz_mmd_path_tl } \NewDocumentEnvironment{mermaid}{ m } { \exp_args:Ne \xsim_file_write_start:nn {\c_true_bool}{ \g__ztikz_mmd_path_tl/t@mp.mmd} } \xsim_file_write_stop: \ztikz_if_run_again:nTF {\c_true_bool}{t@mp.mmd}{#1} { \ztool_shell_escape:e { mmdc \space-i\space \g__ztikz_mmd_path_tl/t@mp.mmd \space-o\space \g__ztikz_mmd_path_tl/t@mp.pdf \space-f } \ztikz_term_info:e { Mermaid~running~on~file:' \l__ztikz_current_hash_tl.mmd'~... } } \ztikz_term_info:e { Use~the~cached~Mermaid~result:' \l__ztikz_current_hash_tl.pdf'~... } \edef\t@mp@file{\g__ztikz_mmd_path_tl/\l__ztikz_current_hash_tl} \ztool_shell_mv:ee { \g__ztikz_mmd_path_tl/t@mp.mmd} { \t@mp@file.mmd} \ztool_shell_mv:ee</pre>	例 15
--	-------------

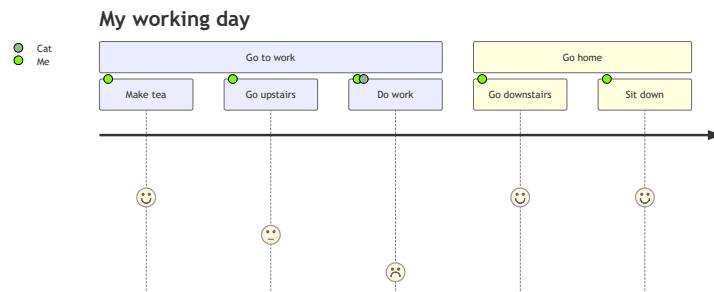
```

{\g__ztikz_mmd_path_t1/t@mp.pdf}
{\t@mp@file.pdf}
\xdef\mmdOutputFile{\t@mp@file.pdf}

}

\makeatother\ExplSyntaxOff
% 2. environment usage
\begin{mermaid}[mmd-I]
journey
    title My working day
    section Go to work
        Make tea: 5: Me
        Go upstairs: 3: Me
        Do work: 1: Me, Cat
    section Go home
        Go downstairs: 5: Me
        Sit down: 5: Me
\end{mermaid}
\begin{center}
\includegraphics[width=.7\linewidth]{\mmdOutputFile}
\end{center}

```



5.4 python 库

`python` 库主要用于和 Python 交互, 其使用方法和 `gnuplot` 库类似. `python` 库中主要提供了图片绘制与计算接口, 其中计算接口包含数值计算与符号计算.

除去 $\text{\texttt{zTikZ}}$ 提供的 Python 绘图功能外, 我们需要着重说明 $\text{\texttt{zTikZ}}$ 提供的浮点数计算功能: $\text{\texttt{zTikZ}}$ 在调用此库时默认导入 Python 的 `numpy`, `sympy`, `scipy` 三个包; 此外, 用户在使用 `numpy` 中的函数时不用再加以前缀, 比如求解 $\sin(2.345)$ 时, 直接使用 `\py{\sin(2.345)}` 即可, 不必写为 `\py{np.sin(2.345)}` 之类的格式了. 对于其它 Python 库中的函数, 使用方法同理.

NOTE: 调用此库后, 需在编译时启用 “`-shell-escape`” 参数.

`\py[<raw|str>]{<code>}`

New: 2025-05-15

此命令会调用 Python 进行浮点数运算, `<code>` 为合法的 Python 表达式; 这部分的结果并不会被缓存, 也就是说每次编译此文档时, Python 都会重新计算此部分的结果. 用户可以把 `\py` 命令嵌套到自己定义的宏命令中.

注意: `<raw>` 会将返回的结果按照 TeX 原始的 catcode 进行 tokenize; `<str>` 则是将返回的结果处理为 string.

```
\newcommand{\pypow}[1]{\py{#1}}
\newcommand{\pyreverse}[1]{\py{'#1'[::-1]}}
\newcommand{\pyuppercase}[1]{\py{'#1'.upper()}}
\begin{itemize}
\item Power Calculation: $2^{10} = \pypow{2**10}$
\item Reverse a string using Python: \pyreverse{Hello-LaTeX}
\item Uppercase a string: \pyuppercase{hello-latex}
\item Modulus: $102 = \py{mod(102, 8)} \bmod 8$
\item Return string Options: \py[str]{'$$'+str(2**10)+'$$'}
\end{itemize}
```

例 16

- Power Calculation: $2^{10} = 1024$
- Reverse a string using Python: XeTaL-olleH
- Uppercase a string: HELLO-LATEX
- Modulus: $102 = 6 \bmod 8$
- Return string Options: \$\$1024\$\$

\sympy

New: 2025-05-29

\sympy{\langle label \rangle}{\langle expression \rangle}

此命令主要用于调用 Python 的 sympy 库进行符号计算, $\text{\texttt{zTikZ}}$ 对此命令提供了 cache 机制; $\langle \text{label} \rangle$ 中不能包含 “:”, 其用于指定该命令的缓存标签, 该 $\langle \text{label} \rangle$ 在当前文档中必须是唯一的; $\langle \text{expression} \rangle$ 为符号表达式. python 库中预定义了一系列的符号变量, 包括: x, y, z, u, v, t, 这些预定义变量无需用户再次声明.

注意: 默认的情况下, 此命令的返回结果中可能包含: “^, _” 等数学环境中才能使用的字符, 故用户应尽量将此命令置于数学环境中.

\[\quad \text{例 17}

```
\int x^8 + \cos(7x) + 6t \, , \mathbf{d} x
= \sympy{integral}{integrate( x**8 + cos(7*x) + 6*t, x )}

\]
\[
```

```
\mathbf{eig}(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix})
= \sympy{matrix}{Matrix([[1, 2], [2, 2]]).eigenvals()}
```

\]

$$\int x^8 + \cos(7x) + 6t \, dx = 6tx + \frac{x^9}{9} + \frac{\sin(7x)}{7}$$

$$\mathbf{eig}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}\right) = \left\{ \frac{3}{2} - \frac{\sqrt{17}}{2} : 1, \frac{3}{2} + \frac{\sqrt{17}}{2} : 1 \right\}$$

pyfig

Updated: 2025-05-29

```
\begin{pyfig}{\langle label \rangle}{\langle output file \rangle}
  \langle plot code \rangle
\end{pyfig}
```

此环境用于调用 Python 进行绘图, 不会返回任何结果, 该环境具有缓存机制; $\langle \text{label} \rangle$ 中不能包含 “:”, 其用于指定该环境的缓存标签, 该 $\langle \text{label} \rangle$ 在当前文档中必须是唯一的; $\langle \text{output file} \rangle$ 用于指定代码 $\langle \text{plot code} \rangle$ 的输出文件名, $\langle \text{output file} \rangle$ 中无需给出输出文件路径, 但需指定输出文件的拓展名;

注意: 针对不同的 pyfig 环境建议使用不同的 $\langle \text{output file} \rangle$ 值; 用户不需要在代码末尾添加 `plt.savefig()` 命令, $\text{\texttt{zTikZ}}$ 会自动处理此问题. 代码在抄录过程中会保留用户的缩进格式, 从行首开始抄录, 所以请不要添加多余的行首缩进; 请确保 $\langle \text{output file} \rangle$ 与后续环境代码中的输出文件名保持一致, 否则会报错.

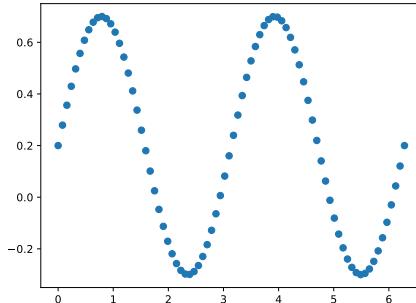
```
\pyfigOutputFile *
```

New: 2025-04-21

此命令将返回 pyfig 环境运行输出的文件名, 用户可以使用 \input 或 \includegraphics 之类的命令导入该文件.

```
\begin{pyfig}{sinGraph}{sin_graph.pdf}
import matplotlib
matplotlib.use('Agg')
from matplotlib import pyplot as plt
import numpy as np
x = np.linspace(0, 2*np.pi, num = 80)
y = np.sin(x)*np.cos(x)+.2
plt.plot(x, y, 'o')
\end{pyfig}
\begin{center}
\includegraphics[width=.5\linewidth]{\pyfigOutputFile}
\end{center}
```

例 18



pycode

New: 2025-05-21

```
\begin{pycode}{<label>}{<output file>}
<any python code>
\end{pycode}
```

此环境用于调用 Python 执行环境中的 *<any python code>*, 不会返回任何结果, 该环境具有缓存机制; *<label>* 中不能包含 “:”, 其用于指定该环境的缓存标签, 该 *<label>* 在当前文档中必须是唯一的; *<output file>* 用于指定该环境代码的输出文件名, *<output file>* 中无需给出输出文件路径, 但需指定输出文件的拓展名; 随后 $\text{\texttt{\texttt{\texttt{\texttt{z}}}}}\text{\texttt{\texttt{\texttt{\texttt{T}}}}}\text{\texttt{\texttt{\texttt{\texttt{i}}}}}\text{\texttt{\texttt{\texttt{\texttt{k}}}}}\text{\texttt{\texttt{\texttt{\texttt{Z}}}}}$ 会自动调用 Python 执行该文件, 该环境的运行结果保存于文件 *\pycodeOutputFile* 中, 用户后续仅需导入该文件即可;

注意: 针对不同的 pycode 环境建议使用不同的 *<output file>* 值; 代码在抄录过程中会保留用户的缩进格式, 从行首开始抄录, 所以不要过度使用缩进; 请确保 *<output file>* 与后续环境代码中的输出文件名保持一致, 否则会报错.

```
\pycodeOutputFile *
```

New: 2025-04-21

此命令将返回 `pycode` 环境运行输出的文件名，用户可以使用 `\input` 或 `\includegraphics` 之类的命令导入该文件。

下面是一个关于 `pycode` 环境的简单使用示例，`table.py.txt` 对应的文件内容请参见 节 (6.3)。

```
\input{./table.py.txt}
\begin{center}
  \input{\pycodeOutputFile}
\end{center}
```

例 19

number/function	sin	cos	tan
1	0.8415	0.5403	1.5574
2	0.9093	-0.4161	-2.185
3	0.1411	-0.99	-0.1425
4	-0.7568	-0.6536	1.1578
5	-0.9589	0.2837	-3.3805
6	-0.2794	0.9602	-0.291
7	0.657	0.7539	0.8714
8	0.9894	-0.1455	-6.7997
9	0.4121	-0.9111	-0.4523
10	-0.544	-0.8391	0.6484
11	-1.0	0.0044	-225.9508
12	-0.5366	0.8439	-0.6359
13	0.4202	0.9074	0.463
14	0.9906	0.1367	7.2446
15	0.6503	-0.7597	-0.856

5.5 wolfram 库

zTi^KZ 的 wolfram 库可看作是原始宏包 `latexalpha2` 的一个新实现，可以弥补 `latexalpha2` 宏包的一系列不足。目前 wolfram 库已经实现 `latexalpha2` 中除 `\wolframanimation` 命令外的所有命令，并且在兼容性、易用性和可拓展性上相较于原始的 `latexalpha2` 宏包都有了极大的提升。例如，zTi^KZ 的 wolfram 库可以在 Windwos/Linux/MacOs 三大平台上使用；wolfram 库的环境源码中支持直接键入“\, #, \$, _, ^, &”等特殊字符。下面是使用 wolfram 库时的一些注意事项：

- 用户需注意 WolframScript 脚本中注释的写法，不是“(* something*)”，而是“(* something *)”，即注释内容不能够紧挨“*”，否则可能会造成 WolframScript 的解析错误。
- 由于 WolframScript 的限制，脚本的后缀只能为：“.wls”，否则 WolframScript 会无法识别此脚本（也就不会去执行此脚本了）。

NOTE: 调用此库后，需在编译时启用“-shell-escape”参数。

\wolframResult

New: 2025-05-15

\wolframResult[⟨separator⟩]
\wolframResult*[⟨index⟩]

此命令用于引用前一次 WolframScript 的计算结果，`\wolframResult[⟨separator⟩]` 表示使用 ⟨separator⟩ 进行分隔，然后引用全部计算结果；`\wolframResult*[⟨index⟩]` 仅引用部分计算结果，⟨index⟩ 为整数或整数表达式，默认为 1。

NOTE: 因为 `\wolframResult` 会根据“@12”去划分结果，所以请确保“@”的 catcode 为 12，否则可能会导致结果解析错误。

\wolframOuputFile *

New: 2025-05-15

此命令会返回 WolframScript 上次运行结果对应的文件名；此命令在引用一些图片结果时是十分方便的。此命令比之 `\wolframResult` 更加的灵活，前者调用上一次的文本文件，后者仅返回上次 WolframScript 调用产生的文件名。

\wolfram

New: 2025-05-29

\wolfram{⟨label⟩}{⟨code⟩}
\wolfram*{⟨label⟩}{⟨code⟩}

此命令用于调用 WolframScript 中的进行计算，具有缓存机制；⟨label⟩ 中不能包含“：“，其用于指定该命令的缓存标签，该 ⟨label⟩ 在当前文档中必须是唯一的；⟨code⟩ 为合法的 WolframScript 代码；默认计算结果为 LATEX 代码，含有“*”的命令计算结果为普通的字符串（catcode 并没有改变）。

```
\wolfram{\wolframLaplace}{\text{LaplaceTransform}[t^4 \sin[3*t], t, s]}例 20
\[[
 \mathcal{L}(t^4 \sin(3t)) = \wolframResult
]\]
```

$$\mathcal{L}(t^4 \sin(3t)) = \frac{72 (5s^4 - 90s^2 + 81)}{(s^2 + 9)^5}$$

```
\wolframTex
```

New: 2025-05-29

`\wolframTex{<label>}{<Tex code>}`

此命令和上述的 `\wolfram` 命令类似, 不同的是, 此命令会将 `<Tex code>` 中的所有内容转化为对应的 Mathematica/Mathics 代码, 返回的结果为 LATEX 代码. `<label>` 中不能包含 “:”, 其用于指定该命令的缓存标签, 该 `<label>` 在当前文档中必须是唯一的;

NOTE: 由于此命令的实现原理较为复杂与特殊, 所以 `<Tex code>` 和 `<label>` 中均不能包含 “\$” 符号, 否则会出现解析错误.

```
\wolframTex{\wolframTexInt}{\int_a^b \sin(x) dx}例 21
\[[
 \int_a^b \sin(x) dx = \wolframResult
]\]
```

$$\int_a^b \sin(x) dx = \cos(a) - \cos(b)$$

```
\wolframTable
```

New: 2025-05-29

`\wolframTable{<label>}{<code>}`

`\wolframTable*{<label>}[{<key-value>}]{<code>}`

此命令用于调用 Wolfram 引擎生成表格, 具有缓存机制; `<label>` 中不能包含 “:”, 其用于指定该命令的缓存标签, 该 `<label>` 在当前文档中必须是唯一的; 前者 (不带有 “*” 的命令) 不会在 PDF 中输出对应的表格, 此命令设置了 `\wolframTablePData`, `\wolframTableFData` 两个临时变量, 其中保存了表格数据; 后者 (带有 “*” 的命令) 会在 PDF 中输出对应的表格, 表格的样式可以通过 `<key-value>` 进行指定; `<code>` 为合法的 WolframScript/Mathics 代码;

```
ztikz/wolfram/table/format      format    = <列格式> ..... 初始值: *[12][1]
ztikz/wolfram/table/header     header    = <表头> ..... 初始值: 空
ztikz/wolfram/table/hdbt-rule  hdbt-rule = <false|true> ..... 初始值: false
ztikz/wolfram/table/cell-cmd   cell-cmd = <单元格命令> ..... 初始值: #1
```

<format> 用于设置表格的列格式; *<header>* 用于设置表格的表头, 该参数会在表格的第一行输出; *<hdbt-rule>*(header bottom rule) 用于设置是否显示表头与后续表格内容之间的横线, 默认不显示; 该选项仅对 “\wolframTable*” 命令有效, 即仅在需要排版表格时有效; *<cell-cmd>* 接受一个参数, 其将应用于每一个 \wolframTablePData 中的单元格 (不包括表头), 使用 “#1” 表示当前单元格内容;

```
\wolframTablePData *
\wolframTableFData *
```

New: 2025-05-18

这两个命令表示最近一次 \wolframTable 命令的运算结果, 不含有 \hline, \midrule 等命令, 即二者仅含有纯表格数据; \wolframTablePData (Part Data) 返回的数据不包括表格的表头, \wolframTableFData (Full Data) 返回的数据包括表格的表头; 此二命令可以传入 tabulararray 等表格排版宏包的数据输入. 注意: 命令 \wolframTable 中的 *<cell-cmd>* 不建议与 tabulararray 中的 *<cells/cmd>* 混用.

例 22

```
\wolframTable*{\wolframTable}[  
  format=cccc, hdbt-rule,  
  header={\$x\$ & \$x^2\$ & \$x^3\$ & \$x^4\$},  
  cell-cmd={\textcolor{red}{\#1}}}  
]{Table[{i, i^2, i^3, i^4}, {i, 6}]}  
\SetTblrOuter{expand=\wolframTableFData}  
\hspace{6em}  
\begin{tblr}  
{  
  colspec = {cccc},  
  rowspec = {  
    [2pt,green7]Q[2pt, teal7]Q[green7]Q[green6]  
    Q[green5]Q[green4]Q[green3]Q[3pt,teal7]  
  }  
}\wolframTableFData  
\end{tblr}
```

x	x^2	x^3	x^4	x	x^2	x^3	x^4
(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
(2)	(4)	(8)	(16)	(2)	(4)	(8)	(16)
(3)	(9)	(27)	(81)	(3)	(9)	(27)	(81)
(4)	(16)	(64)	(256)	(4)	(16)	(64)	(256)
(5)	(25)	(125)	(625)	(5)	(25)	(125)	(625)
(6)	(36)	(216)	(1296)	(6)	(36)	(216)	(1296)

\wolframSolve

\wolframSolve{\langle label \rangle}{\langle key-value \rangle}{\langle equation \rangle}

New: 2025-05-29

此命令用于调用 WolframScript 中的进行方程的求解, 具有缓存机制; $\langle label \rangle$ 中不能包含 “:”, 其用于指定该命令的缓存标签, 该 $\langle label \rangle$ 在当前文档中必须是唯一的; $\langle equation \rangle$ 为对应方程的表达式; $\langle key-value \rangle$ 用于设置求解的自变量与定义域; $\langle full\ code \rangle$ 为完整的方程表达式, 包含自变量, 定义域;

ztikz/wolfram/solve/domain

domain = <定义域>.....初始值: 空

ztikz/wolfram/solve/var

var = <变量>.....初始值: 空

$\langle domain \rangle$ 用于设置方程求解的“范围”, 比如 $\langle domain \rangle=\text{Integers}$ 表示在整数范围内求解; $\langle var \rangle$ 用于设置求解的自变量, 比如 $\langle var \rangle=x$ 表示求解 x 对应的表达式 (等式左边为 x);

```
\wolframSolve{\wolframSolve-I}{var={x, y}}{a x + y == 8 && b x例 23
y == 1}
\begin{align}
& \& \wolframResult \\
& \& \wolframResult[1] \\
& \& \wolframResult* \\
& \& \wolframResult*[3-1]
\end{align}
\wolframSolve{\wolframSolve-II}
[var={x, y}, domain=Integers]
{x^2 + 2 y^3 == 3681 && x > 0 && y > 0}
\begin{align}
\wolframResult

```

```
\end{align}
```

$$x = \frac{9}{a+b}, y = -\frac{a-8b}{a+b} \quad (5.1)$$

$$x = \frac{9}{a+b} \quad |y = -\frac{a-8b}{a+b} \quad (5.2)$$

$$x = \frac{9}{a+b} \quad (5.3)$$

$$y = -\frac{a - 8b}{a + b} \quad (5.4)$$

$$x = 15, y = 12, x = 41, y = 10, x = 57, y = 6 \quad (5.5)$$

\wolframDSolve \wolframDSolve{*label*} [*key-value*] {*equation*}

New: 2025-05-29

此命令用于调用 WolframScript 中的

`<label>` 中不能包含 “:”，其用于指定该命令的缓存标签，该 `<label>` 在当前文档中必须是唯一的；`<equation>` 表示方程的表达式；`<key-value>` 用于设置求解的自变量与定义域；`<full code>` 为完整的微分方程表达式，包含自变量、因变量；

`ztikz/wolfram/dsolve/depend` `depend` = 〈因变量〉 初始值: `y[x]`
`ztikz/wolfram/dsolve/independ` `independ` = 〈自变量〉 初始值: `x`

`<depend>` 用于指定该微分方程的因变量, 比如 `<depend>=y[x]` 表示 y 是 x 的函数; `<independ>` 用于指定该微分方程的自变量, 比如 `<independ>=x` 表示 x 是自变量;

```

\wolframDSolve{wolframDSolve-I}{y'[x] + y[x] == a*Sin[x], y[0]例 24
== 1}

\begin{align}
&\&\wolframResult
\end{align}

\wolframDSolve{wolframDSolve-II}
[depend={y[x], z[x]}]
{y'[x] == Exp[z[x]] + 1, z'[x] == y[x] - x}

\begin{aligned}\left.\begin{aligned}
&\&\wolframResult[\&]
\end{aligned}\right.\end{aligned}

```

$$y(x) = -\frac{1}{2}e^{-x}(-ae^x \sin(x) + ae^x \cos(x) - a - 2) \quad (5.6)$$

$$\begin{cases} z(x) = \log \left(c_1 \tan^2 \left(\frac{1}{2} \left(\sqrt{2}\sqrt{c_1}x + 2\sqrt{2}\sqrt{c_1}c_2 \right) \right) + c_1 \right) \\ y(x) = x + \sqrt{2}\sqrt{c_1} \tan \left(\frac{1}{2} \left(\sqrt{2}\sqrt{c_1}x + 2\sqrt{2}\sqrt{c_1}c_2 \right) \right) \end{cases} \quad (5.7)$$

```
wolframGraphics \begin{wolframGraphics}{\label}{\spec}
  \plotCode
\end{wolframGraphics}
```

New: 2025-05-29

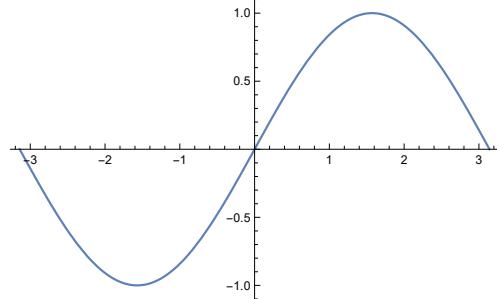
此环境用于调用 WolframScript 进行绘图，具有缓存机制；`\label` 中不能包含“.”，其用于指定该环境的缓存标签，该 `\label` 在当前文档中必须是唯一的；`\spec` 用于设置图片的排版参数，默认为空，此时该环境不会返回任何的结果，可以通过 `\wolframOutputFile` 调用其产生的文件；`\spec` 可以设置值，对应图片的排版参数，比如 `width=10em`；若 `\spec` 非空，则该环境的返回值为：`\includegraphics[\spec]{\path}/\HASH.pdf`，其中 `\HASH` 为当前 `wolframGraphics` 环境中代码的 Hash 值，`\path` 为 WolframScript 缓存文件夹对应的目录。

NOTE: `\plotCode` 中最后得到的图片名称必须为“FIGURE”，否则会报错。

```
\begin{wolframGraphics}{wolframSinGraph}
  FIGURE=Plot[Sin[x], {x, -Pi, Pi}]
\end{wolframGraphics}
```

例 25

```
\includegraphics[width=.5\linewidth]{\wolframOutputFile}
```



5.6 l3draw 库

zTi_KZ 基于 l3draw 宏包封装了一个 l3draw 库，此库主要用于完成一些比较简单的绘图需求。在普通用户层面：l3zdraw 库提供了 \zrule 和 \zplot 两个命令，前者用于绘制渐变矩形，后者用于绘制函数，同样也支持渐变；zTi_KZ 也对 l3draw 提供的绘图环境与命令进行了简单的封装，目前不是很完善，且不稳定，不推荐普通用户使用。

\zdrawSetUnit [*unit*]

New: 2025-05-15

此命令用于设置当前绘图的单位，例如 *unit* 可以取值为 “cm”。

\zdrawSetPathWidth [*width*]

New: 2025-05-15

此命令用于设置当前绘图的线宽，例如 *width* 可以取值为 “0.5pt”；l3draw 中默认的线径为 0.4pt。

\zrule [*key-value*]

New: 2025-05-15

此命令用于绘制渐变矩形，*key-value* 用于设置渐变矩形的属性。

ztikz/zdraw/zrule/width	width = <浮点数> 初始值: 1
ztikz/zdraw/zrule/height	height = <浮点数> 初始值: 1
ztikz/zdraw/zrule/startColor	startColor = <颜色> 初始值: red
ztikz/zdraw/zrule/endColor	endColor = <颜色> 初始值: blue
ztikz/zdraw/zrule/step	step = <浮点数> 初始值: 0.25

<width> 和 <height> 用于设置渐变矩形的宽度和高度；<startColor> 和 <endColor> 用于设置渐变矩形的起始颜色和结束颜色；<step> 用于控制渐变精度。

\zrule [width=10, startColor=red, step=1]

例 26



\zplot [*key-value*] {<function>}

New: 2025-05-15

此命令用于绘制函数，水平方向和垂直方向的渐变，*key-value* 用于设置函数的属性；<function> 为合法的函数表达式。

NOTE: 目前 \zplot 命令不太稳定，在部分情况下可能会报错，用户应该谨慎使用该命令。

ztikz/zdraw/zplot/action	action = < draw stroke fill clip shade >.....初始值: draw
ztikz/zdraw/zplot/domain	domain = <浮点数, 浮点数, 浮点数>.....初始值: -5, 0.1, 5
ztikz/zdraw/zplot/range	range = <浮点数, 浮点数>.....初始值: -5, 5
ztikz/zdraw/zplot/startColor	startColor = <颜色>.....初始值: black
ztikz/zdraw/zplot/endColor	endColor = <颜色>.....初始值: white
ztikz/zdraw/zplot/axis	axis = <x y>.....初始值: y

<action> 用于控制绘制的行为; **<domain>** 用于设置函数的自变量范围, 其中第一个浮点数为起始值, 第二个浮点数为步长, 第三个浮点数为结束值; **<range>** 用于设置 **y** 轴范围, 在 **<action>=shade** 时比较有用; **<startColor>** 和 **<endColor>** 用于设置函数的起始颜色和结束颜色; **<axis>** 用于设置渐变方式, ‘x’ 对应水平渐变, ‘y’ 对应垂直渐变.

```
\def\PI{3.1415926}
\zplot[
  domain={0, 0.02*\PI, 2*\PI},
  action=shade, startColor=blue,
  endColor=green, axis=x]{sin(x)}
\zplot[
  domain={0, 0.02*\PI, 2*\PI},
  action=shade, startColor=blue,
  endColor=green, axis=y]{sin(x)}
```

例 27



Zdraw `\begin{zdraw} <13draw code> \end{zdraw}`

New: 2025-05-15 此环境为 `\draw_begin:` 和 `\draw_end:` 的封装.

Zgroup `\begin{zgroup} <13draw code> \end{zgroup}`

New: 2025-05-15 此环境为 `\draw_path_scope_begin:` 和 `\draw_path_scope_end:` 的封装.

`\zmoveto{<coordinate>}`

`\zlineto{<coordinate>}`

New: 2025-05-15 这两个命令用于移动当前画笔的坐标, **<coordinate>** 为 l3draw 中合法的坐标表达式. 比如 “1mm, 2cm+3em”.

\zscolor \zscolor{<l3color>}
\zfcolor \zfcolor{<l3color>}

New: 2025-05-15

<l3color> 为 l3draw 中合法的颜色表达式; zTi_kZ 对常见的颜色预定义了其对应的“l3color”变量, 用户可以直接使用这部分颜色.

\zfevenodd \zfevenodd 用于指定区域内外分割规则为 – “奇偶规则”; 命令 \zfnozero 用于指定区域内外分割规则为 – “非零规则”,

New: 2025-05-31

\zxvec \zxvec{<coordinate>}
\zyvec \zyvec{<coordinate>}

New: 2025-05-15

这两个命令用于设置当前坐标系的 x 轴和 y 轴的单位向量, <coordinate> 为合法的坐标表达式; 比如 “1mm, 2cm+3em”.

\zpolar \zpolar{<radius>}{<angle>}
\zcoor \zcoor{<x-scale>}{<y-scale>}

New: 2025-05-15

\zpolar 命令按照极坐标的方式获取点的坐标:<radius> 为合法的长度, 如 “2em”; <angle> 为浮点数; \zcoor 命令按照直角坐标的方式获取点的坐标: <x-scale> 为浮点数, <y-scale> 为浮点数; 此命令获取的最终坐标还取决于 x 和 y 方向两个基向量的影响, (<x-scale>, <y-scale>) 也就是所谓的在基 {\svec, \yvec} 下的坐标.

\zrect \zrect{<coordinate>}{<coordinate>}
\zcirc \zcirc{<center>}{<radius>}

New: 2025-05-15

前者用于绘制矩形, 两个坐标点分别为矩形的左下角和右上角; 后者用于绘制圆形, <center> 为圆心坐标, <radius> 为半径; <coordinate> 和 <center> 均为合法的坐标表达式, 比如 “1mm, 2cm+3em”.

\znewtext \znewtext<coffin>
\zsethtext \zsethtext<coffin>{<content>}
\zsetvtext \zsetvtext<coffin>{<width>}{<content>}
\zscaletext \zscaletext<coffin>{<x-scale>}{<y-scale>}
\zputtext \zputtext<coffin>{<hpole>}{<vpole>}{<point>}

New: 2025-05-15

这系列命令用于在 l3draw 中创建, 变换与放置文本.

\zbg \zbg
\zeg \zeg

New: 2025-05-15

这两个命令为 \draw_path_scope_begin: 和 \draw_path_scope_end: 的封装.

\zcapbutt 这系列命令用于设置线段之间的连接方式.

\zcaproun

\zcaprect

\zclosepath

New: 2025-05-15

\zshift \zshift{<vector>}

\zxscale \zxscale{<x-scale>}

\zyyscale \zyyscale{<y-scale>}

\ztrans \ztrans{<a>}{}{<c>}{<d>}

New: 2025-05-15 这一系列的命令用于对坐标轴进行仿射变换, \ztrans{a}{b}{c}{d} 对应的仿射变换矩阵为:

$$\begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix}$$

\zusepath \zusepath[<style>]

New: 2025-05-15 此命令用于显示最终的路径, <style> 默认为 “draw”, 其余的可选值有: “stroke”, “fill”, “clip”.

6 附录

6.1 gnuplot 内置函数

我们在这里补充说明 gnuplot 中内建的函数: Arguments to math functions in gnuplot can be integer, real, or complex unless otherwise noted. Functions that accept or return angles (e.g. $\sin(x)$) treat angle values as radians, but this may be changed to degrees using the command set angles. (摘录自: [gnuplot support functions](#))

Table 1: **gnuplot math library functions**

Function	Arguments	Returns
$\text{abs}(x)$	any	$ x $, absolute value of x ; same type
$\text{abs}(x)$	complex	length of x , $\sqrt{\text{Re}(x)^2 + \text{Im}(x)^2}$
$\text{acos}(x)$	any	$\cos^{-1} x$ (inverse cosine)
$\text{acosh}(x)$	any	$\cosh^{-1} x$ (inverse hyperbolic cosine) in radians
$\text{airy}(x)$	any	Airy function $\text{Ai}(x)$
$\text{arg}(x)$	complex	the phase of x
$\text{asin}(x)$	any	$\sin^{-1} x$ (inverse sine)
$\text{asinh}(x)$	any	$\sinh^{-1} x$ (inverse hyperbolic sine) in radians
$\text{atan}(x)$	any	$\tan^{-1} x$ (inverse tangent)
$\text{atan2}(y, x)$	int or real	$\tan^{-1}(y/x)$ (inverse tangent)
$\text{atanh}(x)$	any	$\tanh^{-1} x$ (inverse hyperbolic tangent) in radians
$\text{EllipticK}(k)$	real k in $(-1 : 1)$	$K(k)$ complete elliptic integral of the first kind
$\text{EllipticE}(k)$	real k in $[-1 : 1]$	$E(k)$ complete elliptic integral of the second kind
$\text{EllipticPi}(n, k)$	real $n, k < 1$	$\Pi(n, k)$ complete elliptic integral of the third kind
$\text{besj0}(x)$	int or real	J_0 Bessel function of x , in radians
$\text{besj1}(x)$	int or real	J_1 Bessel function of x , in radians
$\text{besy0}(x)$	int or real	Y_0 Bessel function of x , in radians
$\text{besy1}(x)$	int or real	Y_1 Bessel function of x , in radians
$\text{ceil}(x)$	any	$\lceil x \rceil$, smallest integer not less than x (real part)
$\text{cos}(x)$	radians	$\cos x$, cosine of x
$\text{cosh}(x)$	any	$\cosh x$, hyperbolic cosine of x in radians
$\text{erf}(x)$	any	$\text{erf}(\text{Re}(x))$, error function of $\text{Re}(x)$
$\text{erfc}(x)$	any	$\text{erfc}(\text{Re}(x))$, $1.0 - \text{error function of Re}(x)$
$\text{exp}(x)$	any	e^x , exponential function of x

$\text{expint}(n, x)$	any	$E_n(x)$, exponential integral function of x
$\text{floor}(x)$	any	$\lfloor x \rfloor$, largest integer not greater than x (real part)
$\text{gamma}(x)$	any	$\Gamma(\text{Re}(x))$, gamma function of $\text{Re}(x)$
$\text{ibeta}(p, q, x)$	any	$\text{ibeta}(\text{Re}(p, q, x))$, ibeta function of $\text{Re}(p, q, x)$
$\text{inverf}(x)$	any	inverse error function $\text{Re}(x)$
$\text{igamma}(a, x)$	any	$\text{igamma}(\text{Re}(a, x))$, igamma function of $\text{Re}(a, x)$
$\text{imag}(x)$	complex	$\text{Im}(x)$, imaginary part of x as a real number
$\text{invnorm}(x)$	any	inverse normal distribution function $\text{Re}(x)$
$\text{int}(x)$	real	integer part of x , truncated toward zero
$\text{lambertw}(x)$	real	Lambert W function
$\text{lgamma}(x)$	any	$\text{lgamma}(\text{Re}(x))$, lgamma function of $\text{Re}(x)$
$\text{log}(x)$	any	$\ln x$, natural logarithm (base e) of x
$\text{log10}(x)$	any	$\log_{10} x$, logarithm (base 10) of x
$\text{norm}(x)$	any	$\text{norm}(x)$, normal distribution function of $\text{Re}(x)$
$\text{rand}(x)$	int	pseudo random number in the interval $(0 : 1)$
$\text{real}(x)$	any	$\text{Re}(x)$, real part of x
$\text{sgn}(x)$	any	1 if $x > 0$, -1 if $x < 0$, 0 if $x = 0$. $\Im(x)$ ignored
$\text{sin}(x)$	any	$\sin x$, sine of x
$\text{sinh}(x)$	any	$\sinh x$, hyperbolic sine of x in radians
$\text{sqrt}(x)$	any	\sqrt{x} , square root of x
$\text{tan}(x)$	any	$\tan x$, tangent of x
$\text{tanh}(x)$	any	$\tanh x$, hyperbolic tangent of x in radians
$\text{voigt}(x, y)$	real	convolution of Gaussian and Lorentzian
$\text{cerf}(z)$	complex	complex error function
$\text{cdawson}(z)$	complex	complex Dawson's integral
$\text{faddeeva}(z)$	complex	$w(z) = \exp(-z^2) \times \text{erfc}(-iz)$
$\text{erfi}(x)$	real	imaginary error function $\text{erfi}(x) = -i \times \text{erf}(ix)$
$\text{VP}(x, \sigma, \gamma)$	real	Voigt profile

备注: $\text{faddeeva}(z)$: rescaled complex error function

6.2 marker 样式

Ti k Z 中的可以使用的 Marker 样式表如下:

```
\pgfuseplotmark{-}
\pgfuseplotmark{|}
\pgfuseplotmark{o}
\pgfuseplotmark{asterisk}
\pgfuseplotmark{star}
\pgfuseplotmark{10-pointed star}
\pgfuseplotmark{oplus}
\pgfuseplotmark{oplus*}
\pgfuseplotmark{otimes}
\pgfuseplotmark{otimes*}
\pgfuseplotmark{square}
\pgfuseplotmark{square*}
\pgfuseplotmark{triangle}
\pgfuseplotmark{triangle*}
\pgfuseplotmark{diamond}
\pgfuseplotmark{diamond*}
\pgfuseplotmark{halfdiamond*}
\pgfuseplotmark{halfsquare*}
\pgfuseplotmark{halfsquare right*}
\pgfuseplotmark{halfsquare left*}
\pgfuseplotmark{pentagon}
\pgfuseplotmark{pentagon*}
\pgfuseplotmark{Mercedes star}
\pgfuseplotmark{Mercedes star flipped}
\pgfuseplotmark{halfcircle}
\pgfuseplotmark{halfcircle*}
\pgfuseplotmark{heart}
\pgfuseplotmark{text}
```

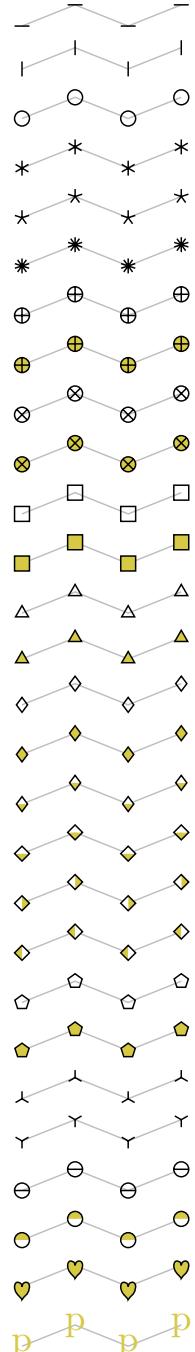


Figure 3: Ti k Z Marker Style

6.3 测试数据/代码

```
# Curve 0 of 1, 10 points                                         sine.data
# Curve title: "f(x)"
# x y type
-3.14159 -0.00000 i
-2.44346 -0.64279 i
-1.74533 -0.98481 i
-1.04720 -0.86603 i
-0.34907 -0.34202 i
0.34907 0.34202 i
1.04720 0.86603 i
1.74533 0.98481 i
2.44346 0.64279 i
3.14159 0.00000 i
```

```
\begin{pycode}{pycode_table.txt}                                         table.py.txt
import numpy as np

# write file
with open ('pycode_table.txt', 'w') as file:
    file.write("\\"begin{tabular}{p{3cm}ccc}\n")
    file.write("\\"hline\n")
    file.write("number/function & \$\\sin\$ & \$\\cos\$ & \$\\tan\$\\\\\\n")
    file.write("\\"hline\n")
    for i in range(1, 16):
        file.write(
            f"${i}$ & ${np.around(np.sin(i), decimals=4)}$ & ${np.around(np.cos(i), decimals=4)}$ &
            ${np.around(np.tan(i), decimals=4)}$\\\\\\n"
        )
    file.write("\\"hline\n")
    file.write("\\"end{tabular}\n")
\end{pycode}
```

7 TODO

$\text{\texttt{Ti\kern-0.1emkZ}}$ 的开发暂且告一段落了, 这里列出部分将来可能会增加的功能 (– 未完成; – 已完成; – 不考虑该功能):

- 实现类似 `tikz-3dplot` 的接口, 使用 L^AT_EX3 对其进行重写.
- (参考后续 “`wolframAny`” 环境的处理方法)增加 Matlab 脚本的调用接口, 或者直接使用其开源替代 `GNU Octave` ?
- (参考 `cache` 库一节中 “`mermaid`” 环境的实现)实现 `wolframAny` 环境, 该环境实现的功能类似 `pycode`.
- 2025-05-29-已完成:重写缓存机制对应的函数 `\ztikz_hash_if_change:nn`, 目前不够灵活 (或许直接使用 `robust-externalize` 宏包).
- 2025-05-29-已完成:针对 `cache` 库, 需要清除多余的 Hash 值: 例如某个环境/命令产生的原 Hash 值为 “A”, 对应环境/命令中的参数改变后, 其 Hash 值变为了 “B”, 那么此时需要清除原始的 “A”.
- 2025-05-29-已完成:实现 `\ztikzForceToSkip` 命令: 如何处理 `\xsim_file_write_start:nn` 环境? 如何处理多个 `\ztikzForceToRun`? 也许使用 `\str_mdfive_hash:n` 会有帮助?

8.1 ztikz.sty

```

1 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
2 %% ztikz.sty
3 %% Copyright 2024, 2025 Zongping Ding.
4 %
5 % This work may be distributed and/or modified under the conditions of the
6 % LaTeX Project Public License, either version 1.3 of this license or any
7 % later version.
8 % The latest version of this license is in
9 %           http://www.latex-project.org/lppl.txt
10 % and version 1.3 or later is part of all distributions of LaTeX
11 % version 2005/12/01 or later.
12 %
13 % This work has the LPPL maintenance status `maintained'.
14 %
15 % The Current Maintainer of this work is Zongping Ding.
16 %
17 % This work consists of the files ztikz.sty,
18 %           the libraries: ztikz.library.gnuplot.tex,
19 %           ztikz.library.cache.tex,
20 %           ztikz.library.python.tex,
21 %           ztikz.library.wolfram.tex,
22 %           ztikz.library.l3draw.tex,
23 % and the script files: ztikz.library.gnuscript.tex,
24 %           ztikz.library.pyscript.tex.
25 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
26 \NeedsTeXFormat{LaTeX2e}
27 \ProvidesExplPackage{ztikz}{2025/09/22}
28 {1.0.0}{A~pre-release~diagram~and~CAS~package}
29
30
31 % -----
32 %           basic tools
33 % -----
34 \RequirePackage{ztool}
35 \RequirePackage{graphicx}
36 \_ztool_load_library:n {shell-escape, file-io}
37 \cs_new_protected:Npn \ztikz_hook_preamble_last:n #1
38 { \AddToHook{env/document/before}{#1} }
39 \cs_new_protected:Npn \ztikz_label_hook_preamble_last:nn #1#2
40 { \AddToHook{env/document/before}{#1}{#2} }
41 \cs_new_protected:Npn \ztikz_hook_doc_begin:n #1
42 { \AddToHook{begindocument}{#1} }
43 \cs_new_protected:Npn \ztikz_hook_doc_end:n #1
44 { \AddToHook{enddocument}{#1} }
45

```

```
46
47
48 % -----
49 %           load module interface
50 % -----
51 \clist_new:N \g__ztikz_library_loaded_clist
52 \clist_gclear:N \g__ztikz_library_loaded_clist
53 \cs_new_nopar:Npn \__ztikz_load_library:n #1
54 {
55   \clist_map_inline:nn {#1} {
56     \clist_if_in:NnTF \g__ztikz_library_loaded_clist {##1} {
57       \msg_set:nnn {ztikz} {library-loaded}
58     {
59       ztikz~library~"##1"~already~loaded, ignored~loading.
60       \msg_line_context:
61     }
62     \msg_warning:nnn {ztikz} {library-loaded} {##1}
63   }
64   \file_if_exist:nTF {library/ztikz.library.##1.tex} {
65     \clist_gput_right:Nn \g__ztikz_library_loaded_clist {##1}
66     \makeatletter\file_input:n {library/ztikz.library.##1.tex}
67   }
68   \msg_set:nnn {ztikz} {library-not-found} {ztikz~library~`##1'~not~found.}
69   \msg_error:nnn {ztikz} {library-not-found} {##1}
70 }
71 }
72 }
73 }
74 \NewDocumentCommand\ztikzloadlib{m}
75 {
76   \__ztikz_load_library:n {#1}
77   \ExplSyntaxOff
78 }
79
80
81
82 % -----
83 %           Init ztikz's Environment
84 % -----
85 \RequirePackage{xsimverb}
86 \cs_generate_variant:Nn \xsim_file_write_start:nn {ne}
87 \ztool_shell_mkdir:n {ztikz_output/}
88 \tl_const:Nn \g__ztikz_scripts_path_tl {ztikz_output/scripts}
89 \NewDocumentCommand\ztikzMkdir{m}{ \ztool_shell_mkdir:n {#1} }
90 \cs_new_protected:Npn \ztikz_term_info:n #1
91 {
92   \iow_now:Nn \c_term_iow {#1}
93 }
```

```

94 \cs_new_protected:Npn \ztikz_term_info:e #1
95 {
96     \iow_now:Ne \c_term_iow {#1}
97 }
98
99
100
101 % -----
102 %           ztikz's options
103 %
104 \cs_new_protected:Npn \ztikz_keys_define:n #1
105 { \keys_define:nn { ztikz }{ #1 } }
106 \cs_new_protected:Npn \ztikz_keys_define:nn #1#2
107 { \keys_define:nn { ztikz / #1 }{ #2 } }
108 \cs_new_protected:Npn \ztikz_keys_set:nn #1#2
109 { \keys_set:nn { ztikz / #1 }{ #2 } }
110 \ztikz_keys_define:n
111 {
112     library .multichoice:,
113     library / basic .code:n = { \__ztikz_load_library:n {basic} },
114     library / gnuplot .code:n = { \__ztikz_load_library:n {gnuplot} },
115     library / cache .code:n = { \__ztikz_load_library:n {cache} },
116     library / python .code:n = { \__ztikz_load_library:n {python} },
117     library / wolfram .code:n = { \__ztikz_load_library:n {wolfram} },
118     library / l3draw .code:n = { \__ztikz_load_library:n {l3draw} },
119     library / unknown .code:n =
120         \msg_set:nnn {ztikz} {library-not-found}
121             {ztikz~library~`#1`~not~found,~valid~libraries~are~'basic',
122             ~'gnuplot',~'cache',~'python',~'wolfram'~and~'l3draw'.}
123         \msg_error:nn {ztikz} {library-not-found}
124     },
125     wolfram .meta:nn = { ztikz/wolfram }{ #1 },
126 }
127
128 \tl_new:N \g__ztikz_wolfram_engine_tl
129 \bool_new:N \g__ztikz_wolfram_cloud_bool
130 \ztikz_keys_define:nn { wolfram }
131 {
132     engine .choice:,
133     engine / wolfram .code:n =
134     {
135         \tl_gset:Nn \g__ztikz_wolfram_engine_tl { wolframscript }
136     },
137     engine / mathics .code:n =
138     {
139         \tl_gset:Nn \g__ztikz_wolfram_engine_tl { mathics }
140     },
141     engine / unknown .code:n =

```

```
142 {
143     \msg_set:nnn {ztikz} {wolfram-engine-not-found}
144     {ztikz's~'wolfram'~engine~option~`#1'~invalid,
145     ~valid~engine~is~'wolframscript'~or~'mathics'.}
146     \msg_error:nn {ztikz} {wolfram-engine-not-found}
147 },
148 engine .initial:n      = { wolfram },
149 cloud  .choices:nn      = { true, false }
150 {
151     \use:c { bool_gset_ \l_keys_choice_tl :N }
152     \g__ztikz_wolfram_cloud_bool
153 },
154 cloud  .initial:n      = { false },
155 cloud  .default:n       = { true },
156 }
157 \ProcessKeyOptions [ ztikz ]
158 % only 'wolfram' support 'cloud'
159 \bool_if:NT \g__ztikz_wolfram_cloud_bool
160 {
161     \tl_if_eq:VnT \g__ztikz_wolfram_engine_tl { mathics }
162     {
163         \msg_set:nnn {ztikz}{mathics-cloud}
164         {mathics~'cloud'~is~not~supported.}
165         \msg_error:nn {ztikz}{mathics-cloud}
166     }
167 }
168
169
170
171 % -----
172 %           cache, sed file and ztikz logo
173 %
174 \cs_generate_variant:Nn \ior_open:Nn { Ne }
175 \cs_generate_variant:Nn \iow_open:Nn { Ne }
176 \cs_generate_variant:Nn \tl_map_function:nN { eN }
177 \ztikz_hook_preamble_last:n
178 {
179     \clist_if_in:NnF \g__ztikz_library_loaded_clist {cache}
180     {
181         \tl_new:N \l__ztikz_current_hash_tl
182         \prg_new_conditional:Npnn \ztikz_if_run_again:nnn #1#2#3 {p, T, F, TF}
183         {
184             \bool_gset_true:N \g__hash_change_bool
185             \prg_return_true:
186         }
187         \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztikz_if_run_again:nnn
188         { nen } { p, T, F, TF }
189     }
```

190 }
191 % sed script
192 \cs_new:Npn __ztikz_addto_script:nn #1#2
193 { % #1: file; #2: line; #3:new
194 \ztool_append_to_file:nn
195 {#1}{#2}
196 }
197 \cs_generate_variant:Nn __ztikz_addto_script:nn { ne, en, ee }
198 \ztikz_keys_define:nn { sed-script }
199 {
200 file .tl_set:N = \l__ztikz_sed_script_file_tl,
201 line .int_set:N = \l__ztikz_sed_script_line_int,
202 ori .tl_set:N = \l__ztikz_sed_script_ori_tl,
203 new .tl_set:N = \l__ztikz_sed_script_new_tl,
204 }
205 \cs_new:Npn __ztikz_sed_script:nnn #1#2#3
206 { % #1: file; #2: line; #3:new
207 \ztool_replace_file_line:nnn
208 {\g__ztikz_scripts_path_tl/#1}
209 {#2}{#3}
210 }
211 \cs_generate_variant:Nn __ztikz_sed_script:nnn {eee}
212 \cs_generate_variant:Nn __ztikz_sed_script:nnn {nne}
213 % ztik logo
214 \NewDocumentCommand{\TikZ}{Ti\textcolor{orange}{\textit{k}}}{\textit{k}}
215 \NewDocumentCommand{\zTikZ}{}
216 {
217 \ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn {.9ex}{1.3ex}{
218 \ztool_rotate:nn {89}{\aleph})}
219 }\kern-0.3423ex\hbox{\TikZ}
220 }
221 \let\ztikz\zTikZ
222 \protected\def\HoLogo@zTikZ#1{\zTikZ}
223 \protected\def\HoLogo@ztikz#1{\zTikZ}

54

8.2 Library

8.2.1 basic

```
1 \ProvidesExplFile{ztikz.library.basic.tex}{2025/09/22}          1
2 {1.0.0}{basic~library~for~ztikz}                                2
3                                                               3
4                                                               4
5                                                               5
6 % -----                                                       6
7 %           basic packages                                     7
8 % -----                                                       8
9 \RequirePackage{tikz}                                              9
10 \RequirePackage{etoolbox}                                         10
11 \patchcmd{\pgfutil@InputIfFileExists}{\input #1}{%               11
12   \pushfilename                                         12
13   \xdef\@currname{#1}                                    13
14   \input #1                                           14
15   \popfilename                                         15
16 }{}{}                                                 16
17 \usetikzlibrary{arrows.meta}                                     17
18 \usetikzlibrary{intersections}                                    18
19 \usetikzlibrary{patterns}                                       19
20 \usetikzlibrary{plotmarks}                                      20
21 \usetikzlibrary{positioning}                                     21
22 \usetikzlibrary{shapes.geometric}                                 22
23 \usetikzlibrary{decorations.markings}                            23
24 \usetikzlibrary{fadings}                                         24
25                                                               25
26                                                               26
27                                                               27
28 % ==> coordinate basic components                           28
29 \ztikz_keys_define:nn { point }                               29
30 {
31   type      .str_set:N = \l__point_type_str,                 30
32   type      .initial:n = { * },                                31
33   radius    .dim_set:N = \l__point_radius_dim,                32
34   radius    .initial:n = { 1pt },                               33
35   color     .tl_set:N = \l__point_color_tl,                  34
36   color     .initial:n = { black },                             35
37   opacity   .tl_set:N = \l__point_opacity_tl,                36
38   opacity   .initial:n = { 1 },                                37
39   rotate    .fp_set:N = \l__point_rotate_angle,              38
40   rotate    .initial:n = { 0 },                                39
41 }                                                 40
42 \NewDocumentCommand\ShowPoint{ O{}mO{}O{} }                   41
43 {
44   \group_begin:                                         42
45   \exp_args:Nne \ztikz_keys_set:nn { point } { #1 }          43
46 }                                                 44
47 
```

```

46 \seq_set_split:Nnn \l__point_list_seq { ; }{#2} 46
47 \seq_set_split:Nnn \l__point_label_seq { ; }{#3} 47
48 \int_step_inline:nnnn {1}{1}{#3}{#4} 48
49   { \seq_count:N \l__point_list_seq } 49
50   { 50
51     \draw plot [ 51
52       only~ marks, 52
53       mark = \str_use:N \l__point_type_str, 53
54       mark~ size = \dim_use:N \l__point_radius_dim, 54
55       mark~ options = { 55
56         rotate = \fp_use:N \l__point_rotate_angle, 56
57         opacity = \tl_use:N \l__point_opacity_tl, 57
58         color = \tl_use:N \l__point_color_tl, 58
59         ball~ color = \tl_use:N \l__point_color_tl, 59
60       } 60
61     ] coordinates{\seq_item:Nn \l__point_list_seq{##1}} 61
62       node[#4] {\seq_item:Nn \l__point_label_seq{##1}}; 62
63   } 63
64 \group_end: 64
65 } 65
66 \NewDocumentCommand\ShowGrid{ O{color=gray, very~ thin, step=1}m } 66
67 {
68   \seq_set_split:Nnn \l__grid_param_ii_seq { ; }{#2} 68
69   \draw[#1] \seq_item:Nn \l__grid_param_ii_seq{1} 69
70     grid \seq_item:Nn \l__grid_param_ii_seq{2}; 70
71 }
72 % intersection 72
73 \NewDocumentCommand\ShowIntersection{ omm } 73
74 {
75   \seq_set_split:Nnn \l__intersection_num_seq { ; }{#2} 75
76   \path[name~ intersections={ 76
77     of=\seq_item:Nn \l__intersection_num_seq{1}~ 77
78     and~ \seq_item:Nn \l__intersection_num_seq{2} 78
79   }]; 79
80   \int_step_inline:nnnn {1}{1}{#3}{#4} 80
81     \ShowPoint[#1]{(\intersection-##1)} 81
82   } 82
83 }
84 % polygon plot 84
85 \ztikz_keys_define:nn { polygon } 85
86 {
87   radius .fp_set:N = \l__polygon_radius_fp, 87
88   radius .initial:n = { 1 }, 88
89   edgeColor .tl_set:N = \l__polygon_edge_color_tl, 89
90   edgeColor .initial:n = { black }, 90
91   fillColor .tl_set:N = \l__polygon_fill_color_tl, 91
92   fillColor .initial:n = { }, 92
93   fillOpacity .fp_set:N = \l__polygon_fill_opacity_fp, 93

```

```

94 fillOpacity .initial:n = { 0 },
95 rotate .fp_set:N = \l__polygon_rotate_angle,
96 rotate .initial:n = { 0 },
97 shift .tl_set:N = \l__polygon_shift_tl,
98 shift .initial:n = { (0,0) },
99 marker .tl_set:N = \l__polygon_marker_option_tl,
100 marker .initial:n = { },
101 }
102 \tl_new:N \l__ztikz_basic_poly_path_tl
103 \NewDocumentCommand\Polygon{ O{} m }
104 {
105   \group_begin:
106   \ztikz_keys_set:nn { polygon } { #1 }
107   % strip '(' and ')'
108   \tl_replace_once:Nnn \l__polygon_shift_tl{()}{}
109   \tl_replace_once:Nnn \l__polygon_shift_tl{}{)}
110   \coordinate (mv) at (\tl_use:N \l__polygon_shift_tl);
111   % create polygon
112   \begin{scope}[shift=(mv), rotate=\fp_use:N \l__polygon_rotate_angle]
113   % arg require: #2 $\geq 3
114   \int_step_inline:nnn {1}{#2}{
115     % draw edges
116     \fp_set:Nn \l_angle_fp {360/#2##1*\c_one_degree_fp}
117     \fp_set:Nn \l_angle_next_fp {360/#2*(##1+1)*\c_one_degree_fp}
118     \draw [\tl_use:N \l__polygon_edge_color_tl]
119       ( \fp_eval:n {\l__polygon_radius_fp*cos(\l_angle_fp)},
120         \fp_eval:n {\l__polygon_radius_fp*sin(\l_angle_fp)})
121     ) -- (
122       \fp_eval:n {\l__polygon_radius_fp*cos(\l_angle_next_fp)},
123       \fp_eval:n {\l__polygon_radius_fp*sin(\l_angle_next_fp)}
124     );
125   % fill polygon path
126   \int_compare:nNnTF {##1}<{#2}
127   {
128     \tl_put_right:Nn \l__ztikz_basic_poly_path_tl
129     { (p##1)-- }
130   }
131   \tl_put_right:Nn \l__ztikz_basic_poly_path_tl
132     { (p##1)--cycle }
133   }
134   % mark coordinates
135   \coordinate (p##1) at (
136     \fp_eval:n {\l__polygon_radius_fp*cos(\l_angle_fp)},
137     \fp_eval:n {\l__polygon_radius_fp*sin(\l_angle_fp)})
138   );
139 }
140 % fill polygon (none-color -> opacity=1; or opacity=.75)
141 \tl_if_empty:NTF \l__polygon_fill_color_tl {

```

```
142 \fp_set:Nn \l__polygon_fill_opacity_fp {0}
143 }
144 \fp_set:Nn \l__polygon_fill_opacity_fp {.75}
145 }
146 \fill [
147     \tl_use:N \l__polygon_fill_color_tl,
148     fill~opacity=\fp_use:N \l__polygon_fill_opacity_fp
149 ] \l__ztikz_basic_poly_path_tl;
150 % show markers
151 \int_step_inline:nnn {1}{#2}
152 {
153     \ShowPoint[\l__polygon_marker_option_tl]
154     { (p##1) }
155 }
156 \end{scope}
157 \group_end:
158 }
159
160
161 % ==> axis
162 \ztikz_keys_define:nn { axis }
163 {
164     % basic tick args
165     tickStart .fp_set:N = \l__start_fp,
166     tickStart .initial:n = { -5 },
167     tickEnd .fp_set:N = \l__end_fp,
168     tickEnd .initial:n = { 5 },
169     axisRotate .fp_set:N = \l__axis_rotate_angle,
170     axisRotate .initial:n = { 0 },
171     % tick dimension spec
172     mainStep .fp_set:N = \l__main_step_fp,
173     mainStep .initial:n = { 1.0 },
174     subStep .fp_set:N = \l__sub_step_fp,
175     subStep .initial:n = { 0.1 },
176     mainTickLabel .tl_set:N = \l__main_tick_label_tl,
177     mainTickLabel .initial:n = { \fp_use:N {\CurrentFp} },
178     tickLabelShift .dim_set:N = \l__tick_label_shift_dim,
179     tickLabelShift .initial:n = { 0pt },
180     mainTickLength .dim_set:N = \l__main_tick_length_dim,
181     mainTickLength .initial:n = { 4pt },
182     subTickLength .dim_set:N = \l__sub_tick_length_dim,
183     subTickLength .initial:n = { 2pt },
184     mainTickLabelPosition .tl_set:N = \l__main_tick_label_position_tl,
185     mainTickLabelPosition .initial:n = { below },
186     % color spec
187     axisColor .tl_set:N = \l__axis_color_tl,
188     axisColor .initial:n = { black },
189     mainTickColor .tl_set:N = \l__main_tick_color_tl,
```

```

190 mainTickColor .initial:n = { black },
191 subTickColor .tl_set:N = \l__sub_tick_color_tl,
192 subTickColor .initial:n = { black },
193 mainTickLabelColor .tl_set:N = \l__main_tick_label_color_tl,
194 mainTickLabelColor .initial:n = { black },
195 % tick cross type spec
196 tickStyle .choice:,
197 tickStyle/cross .code:n = \tl_set:Nn \l__tick_spec_tl { cross },
198 tickStyle/above .code:n = \tl_set:Nn \l__tick_spec_tl { above },
199 tickStyle/below .code:n = \tl_set:Nn \l__tick_spec_tl { below },
200 }
201 % ticks style
202 \tl_new:N \l__tick_type_tl % `main' or `sub'
203 \tl_new:N \l__tick_spec_tl % `cross', `above' or `below'
204 \tl_new:N \l__tick_color_tl
205 \dim_new:N \l__tick_length_dim
206 \tl_new:N \l__node_text_tl
207 % draw ticks (main or sub)
208 \cs_new_protected:Npn \ztikz_draw_axis_ticks_cs:n #1
209 {
210     \str_case:NnT \l__tick_type_tl {
211         {main} {
212             \dim_set_eq:NN \l__tick_length_dim
213                 \l__main_tick_length_dim
214             \tl_set:NV \l__tick_color_tl
215                 \l__main_tick_color_tl
216             \tl_set:Nn \l__node_text_tl
217                 { \tl_use:N \l__main_tick_label_tl }
218         }
219         {sub} {
220             \dim_set_eq:NN \l__tick_length_dim\l__sub_tick_length_dim
221             \tl_set:NV \l__tick_color_tl \l__sub_tick_color_tl
222             \tl_set:Nn \l__node_text_tl {}
223         }
224     }
225     \str_case:VnT \l__tick_spec_tl {
226         {cross} {
227             \draw[\tl_use:N \l__tick_color_tl]
228                 (#1, 0)++(0, \dim_eval:n {\l__tick_length_dim/2})
229                 -- +(0, \dim_eval:n {-\l__tick_length_dim})
230             node[\tl_use:N \l__main_tick_label_position_tl]
231             {
232                 \textcolor{\tl_use:N \l__main_tick_label_color_tl}
233                     {\tl_use:N \l__node_text_tl}
234             };
235         }
236         {above} {
237             \draw[\tl_use:N \l__tick_color_tl] (#1, 0)
238                 -- +(0, \dim_eval:n {\l__tick_length_dim})
239             node[\tl_use:N \l__main_tick_label_position_tl]
240                 { \tl_use:N \l__node_text_tl }
241             ;
242         }
243     }
244 }
245 
```

238 -- ++(0, \dim_eval:n {\l__tick_length_dim/2})
239 node[\tl_use:N \l_main_tick_label_position_tl]
240 {
241 \textcolor{\tl_use:N \l_main_tick_label_color_tl}{
242 {\tl_use:N \l_node_text_tl}}
243 };
244 }
245 {below}{
246 \draw[\tl_use:N \l_tick_color_tl] (#1, 0)
247 -- ++(0, \dim_eval:n {-\l_tick_length_dim/2})
248 node[\tl_use:N \l_main_tick_label_position_tl
249 =\dim_use:N \l_tick_label_shift_dim]
250 {
251 \textcolor{\tl_use:N \l_main_tick_label_color_tl}{
252 {\tl_use:N \l_node_text_tl}}
253 };
254 }
255 }{}
256 }
257 % draw axis
258 \fp_new:N \CurrentFp
259 \int_new:N \l_substep_num_int
260 \NewDocumentCommand>ShowAxis{O{}m}
261 {
262 \group_begin:
263 \ztikz_keys_set:nn { axis } { #1 }
264 \seq_set_split:Nnn \l_points_seq { ; }{#2}
265 \begin{scope}[rotate=\fp_use:N \l_axis_rotate_angle]
266 \draw[->, \tl_use:N \l_axis_color_tl]
267 \seq_item:Nn \l_points_seq{1}
268 -- \seq_item:Nn \l_points_seq{2};
269 % draw ticks
270 \fp_step_inline:nnnn
271 {\fp_eval:n {\l_start_fp}}
272 {\fp_use:N \l_main_step_fp}
273 {\fp_use:N \l_end_fp}
274 {
275 % main ticks
276 \tl_set:Nn \l_tick_type_tl {main}
277 \fp_gset:Nn \CurrentFp {##1}
278 \ztikz_draw_axis_ticks cs:n {##1}
279 % sub ticks
280 \tl_set:Nn \l_tick_type_tl {sub}
281 \int_set:Nn \l_substep_num_int
282 {\fp_eval:n {floor(\l_main_step_fp/\l_substep_fp)}}
283 \fp_compare:nNnTF {##1}<{\fp_eval:n {floor(\l_end_fp)}}{
284 \fp_step_function:nnnN
285 {\fp_eval:n {##1+\l_substep_fp}}}

60

261
262

```
286     {\fp_use:N \l__sub_step_fp}
287     {\fp_eval:n {##1+\l__substep_num_int*\l__sub_step_fp}}
288     \ztikz_draw_axis_ticks_cs:n
289 }
290 }
291 \end{scope}
292 \group_end:
293 }
294 \NewDocumentCommand{\xAxis}{O{-2}O{8}}
295 {
296     \ShowAxis[
297         tickStart=\fp_eval:n {#1+1},
298         tickEnd=\fp_eval:n {#2-0.75},
299         mainTickLabelPosition=below,
300         mainStep=1,           subStep=.25,
301         axisRotate=0,         axisColor=black,
302         mainTickColor=black,  subTickColor=black,
303         mainTickLength=10pt,  subTickLength=5pt,
304         tickLabelShift=0pt,   tickStyle=below,
305     ]{(#1, 0); (#2, 0)}
306 }
307 \NewDocumentCommand{\yAxis}{O{-2}O{8}}
308 {
309     \ShowAxis[
310         tickStart=\fp_eval:n {#1+1},
311         tickEnd=\fp_eval:n {#2-0.75},
312         mainStep=1,           subStep=.25,
313         axisRotate=90,        axisColor=black,
314         mainTickColor=black,  subTickColor=black,
315         mainTickLength=10pt,  subTickLength=5pt,
316         tickLabelShift=0pt,   tickStyle=above,
317         mainTickLabelPosition=left
318     ]{(#1, 0); (#2, 0)}
319 }
320
321
322 % ==> statistic plot function
323 \cs_new_protected:Npn \ztikz_statistic_plot_cs:nnnn #1#2#3#4
324 {%
325     #1:starts option; #2:draw-keyval; #3:point-keyval; #4:filename
326     \tl_if_empty:nTF {#3}{\draw[#2] plot[#1] file {#4};}
327     {
328         \group_begin:
329         \keys_set:nn { ztikz / point } { #3 }
330         \draw[#2] plot [
331             % stairs options
332             #1,
333             % marker options
334             mark = \str_use:N \l__point_type_str,
```

```

334     mark~ size = \dim_use:N \l__point_radius_dim,
335     mark~ options = {
336         rotate = \fp_use:N \l__point_rotate_angle,
337         opacity = \tl_use:N \l__point_opacity_tl,
338         color = \tl_use:N \l__point_color_tl,
339         ball~ color = \tl_use:N \l__point_color_tl,
340     }
341 ] file {#4};
342 \group_end:
343 }
344 }
345 \cs_generate_variant:Nn \ztikz_statistic_plot_cs:nnnn {ennn}
346
347 % stairs plot
348 \seq_new:N \l__statistic_option_tl
349 \NewDocumentCommand\StairsPlot
350 { O{plot-left;jump-left}O{color=black}O{}m }
351 {
352     \seq_set_split:Nnn \l__statistic_option_tl { ; }{#1}
353     \str_case:enF {\seq_item:Nn \l__statistic_option_tl{1}}{
354         {plot-left}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {const~plot~mark~left}}
355         {plot-right}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {const~plot~mark~right}}
356         {plot-mid}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {const~plot~mark~mid}}
357         {}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {}}
358     }
359     \msg_new:nnn {ztikz}{ztikz-stairs-plot}
360         {current~stairs~plot~type~is:~'#1'~,~,~ invalide}
361     \msg_error:nn {ztikz}{ztikz-stairs-plot}
362 }
363 \str_case:enF {\seq_item:Nn \l__statistic_option_tl{2}}{
364     {jump-left}{\tl_set:Nn \l__tmpb_tl {jump~mark~left}}
365     {jump-right}{\tl_set:Nn \l__tmpb_tl {jump~mark~right}}
366     {jump-mid}{\tl_set:Nn \l__tmpb_tl {jump~mark~mid}}
367     {}{\tl_set:Nn \l__tmpb_tl {}}
368 }
369 \msg_new:nnn {ztikz}{ztikz-stairs-plot}
370     {current~stairs~jump~type~is:~'#1'~,~,~ invalide}
371     \msg_error:nn {ztikz}{ztikz-stairs-plot}
372 }
373 \ztikz_statistic_plot_cs:ennn {\l__tmpa_tl,\l__tmpb_tl}
374 {#2}{#3}{#4}
375 }
376 % stem plot
377 \NewDocumentCommand\StemPlot{ O{x}O{color=black}O{}m }
378 {
379     \str_case:enF {#1}{
380         {x}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {ycomb}}
381         {y}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {xcomb}}
382     }
383 }
```

382 {o}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {polar~ comb}}
383 {}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {ycomb}}
384 }{
385 \msg_new:nnn {ztikz}{ztikz-stem-plot}
386 {current~stem~plot~type~is:~'#1'~,~ invalide}
387 \msg_error:nn {ztikz}{ztikz-stem-plot}
388 }
389 \ztikz_statistic_plot_cs:ennn {\l__tmpa_tl}{#2}{#3}{#4}
390 }
391 % bar plot
392 \NewDocumentCommand\BarPlot{ O{ybar}O{color=black}O{}m }
393 {
394 \str_case:enF {#1}{
395 {x}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {ybar}}
396 {y}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {xbar}}
397 {xc}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {ybar~ interval}}
398 {yc}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {xbar~ interval}}
399 {}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {ybar}}
400 }{
401 \msg_new:nnn {ztikz}{ztikz-bar-plot}
402 {current~bar~plot~type~is:~'#1'~,~ invalide}
403 \msg_error:nn {ztikz}{ztikz-bar-plot}
404 }
405 \ztikz_statistic_plot_cs:ennn {\l__tmpa_tl}{#2}{#3}{#4}
406 }

8.2.2 gnuplot

```
1 \ProvidesExplFile{ztikz.library.gnuplot.tex}{2025/05/31}          1
2 {1.0.0}{gnuplot~library~for~ztikz}                                2
3
4
5
6 % ==> init variables                                         6
7 \ztool_shell_mkdir:n {ztikz_output/gnuplot_data/}                7
8 \_ztikz_load_library:n {gnuscript}                                8
9 \int_new:N \g_tikz_env_index_int                                 9
10 \int_new:N \g_gnu_data_index_int                               10
11 \int_new:N \g_gnu_plotz_index_int                             11
12 \int_gadd:Nn \g_gnu_plotz_index_int {1}                         12
13 \tl_const:Nn \g_ztikz_gnu_path_tl {ztikz_output/gnuplot_data} 13
14 \pretocmd{\tikzpicture}{                                         14
15   \int_gincr:N \g_tikz_env_index_int                           15
16   \int_gset:Nn \g_gnu_data_index_int {0}                         16
17 }{}{}                                                       17
18
19 % plot args                                         19
20 \tl_new:N \l__pairs_x_domain_tl                            20
21 \tl_new:N \l__pairs_y_domain_tl                            21
22 \ztikz_keys_define:nn { 2dplot }                          22
23 {
24   domain .tl_set:N = \l_ztikz_plot_domain_tl,
25   style .tl_set:N = \l_ztikz_plot_style_tl,
26   marker .tl_set:N = \l_ztikz_plot_marker_tl,
27 }
28 \ztikz_keys_define:nn { 3dplot }                          28
29 {
30   domain .tl_set:N = \l_ztikz_plotz_domain_tl,           30
31   domain .initial:n = {-5:5; -5:5},                      31
32   palette .tl_set:N = \l_ztikz_plotz_palette_tl,         32
33   palette .initial:n = {rgbformulae~ 22,13,-31},        33
34   pm3d .bool_set:N = \l_ztikz_plotz_pm_bool,            34
35   pm3d .initial:n = {true},                            35
36   pm3d .default:n = {true},                           36
37   width .dim_set:N = \l_ztikz_plotz_width_dim,          37
38   width .initial:n = {0.75\linewidth},                  38
39 }
40 \cs_new:Npn \_ztikz_pairs_domain_parse:w #1; #2\q_stop      40
41 {
42   \tl_set:Nn \l__pairs_x_domain_tl {#1}
43   \tl_if_empty:nTF {#2}
44     { \tl_set:Nn \l__pairs_y_domain_tl {**} }
45     { \tl_set:Nn \l__pairs_y_domain_tl {#2} }
46 }
```

```

47
48
49 % ==> plot precise
50 \bool_new:N \g__plot_precise_restore_bool
51 \bool_new:N \g__contour_precise_restore_bool
52 \bool_new:N \g__param_precise_restore_bool
53 \bool_new:N \g__polar_precise_restore_bool
54 \NewDocumentCommand\PlotPrecise{ smm }
55 {
56     \tl_if_in:nnF {plot, param, polar, contour}{#2}
57     {
58         \msg_new:nnn {ztikz}{ztikz-plot-type}
59         {Valid~plot~type~are:~'plot',~'param',~'polar'~and~'contour'}
60         \msg_error:nn {ztikz}{ztikz-plot-type}
61     }
62     \IfBooleanF{#1}{ \bool_gset_true:c {g__#2_precise_restore_bool} }
63     \tl_if_eq:nnTF {contour}{#2}{%
64         \__ztikz_sed_script:nnn {contour_plot.gp}{2}{set~samples~#3}
65         \__ztikz_sed_script:nnn {contour_plot.gp}{3}{set~isosamples~#3,#3}
66     }{%
67         \__ztikz_sed_script:nnn {#2_plot.gp}{3}{set~samples~#3}
68     }
69 }
70 % data plot, precise, style
71 \cs_new_protected:Npn \__ztikz_gnu_data_plot:nnn #1#2#3
72 {
73     \ztool_shell_escape:e {gnuplot~ \g__ztikz_scripts_path_tl/#1_plot.gp}
74     \int_gadd:Nn \g__gnu_data_index_int {1}
75     \tl_set:Ne \l__gnu_data_new_name_tl
76     {
77         gnu_data_\int_use:N \g__tikz_env_index_int
78         _\int_use:N \g__gnu_data_index_int.table
79     }
80     \tl_set:Ne \l__gnu_data_full_path_tl
81     { \g__ztikz_gnu_path_tl/\l__gnu_data_new_name_tl }
82     \ztool_shell_mv:ee
83     {\g__ztikz_gnu_path_tl/gnu_data.table}
84     {\l__gnu_data_full_path_tl}
85     \tl_if_empty:nTF {#3}
86     {
87         \draw[#2] plot[smooth] file {\l__gnu_data_full_path_tl};
88     }{
89         \group_begin:
90         \ztikz_keys_set:nn { point } { #3 }
91         \draw[#2] plot [
92             mark = \str_use:N \l__point_type_str,
93             mark~ size = \dim_use:N \l__point_radius_dim,
94             mark~ options = {

```


143 __ztikz_sed_script:nne {polar_plot.gp}{8}{set~trange~[\l__ztikz_plot_domain_tl]} 143
144 __ztikz_sed_script:nne {polar_plot.gp}{9}{plot~#2} 144
145 __ztikz_gnu_data_plot:nee {polar}{\l__ztikz_plot_style_tl}{\l__ztikz_plot_marker_tl} 145
146 \group_end: 146
147 } 147
148 \NewDocumentCommand\Plotz{ O{}m } 148
149 { 149
150 \group_begin: 150
151 \ztikz_keys_set:nn { 3dplot } { #1 } 151
152 \bool_if:NTF \l__ztikz_plotz_pm_bool {\def\plotz@pm{with~pm3d}}{\def\plotz@pm{}} 152
153 \exp_last_unbraced:Nf __ztikz_pairs_domain_parse:w \l__ztikz_plotz_domain_tl\q_stop 153
154 __ztikz_sed_script:nne {3d_plot.gp}{18}{set~palette~\l__ztikz_plotz_palette_tl} 154
155 __ztikz_sed_script:nne {3d_plot.gp}{23}{set~xr~[\l__pairs_x_domain_tl]} 155
156 __ztikz_sed_script:nne {3d_plot.gp}{24}{set~yr~[\l__pairs_y_domain_tl]} 156
157 __ztikz_sed_script:nne {3d_plot.gp}{25}{splot~#2~\plotz@pm} 157
158 \ztool_shell_escape:e {gnuplot~ ./ztikz_output/scripts/3d_plot.gp} 158
159 \tl_set:Ne \l__tmpa_tl {./ztikz_output/gnuplot_data/plot_3d_int_use:N } ↵ 159
 \g__gnu_plotz_index_int.pdf} 159
160 \ztool_shell_mv:ne {./ztikz_output/gnuplot_data/plot_3d.pdf}{\l__tmpa_tl} 160
161 \includegraphics[width=\dim_use:N \l__ztikz_plotz_width_dim]{\l__tmpa_tl} 161
162 \int_gadd:Nn \g__gnu_plotz_index_int {1} 162
163 \group_end: 163
164 } 164
165 165
166 166
167 % ==> users' interface 167
168 \NewDocumentCommand{\currentTikzIndex}{} 168
169 { 169
170 \int_use:N \g__tikz_env_index_int 170
171 } 171
172 \def\gnudata#1 172
173 { 173
174 \tl_use:N \g__ztikz_gnu_path_tl/gnu_data_ 174
175 \int_use:N \g__tikz_env_index_int _#1.table 175
176 } 176

67
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176

8.2.3 cache

```
1 \ProvidesExplFile{ztikz.library.cache.tex}{2025/05/31} 1
2 {1.0.0}{cache~library~for~ztikz} 2
3 3
4 4
5 5
6 % ==> init cache 6
7 \clist_if_in:NnT \g__ztikz_library_loaded_clist {basic} 7
8 { 8
9   \ztool_shell_mkdir:n {ztikz_output/tikz_data/} 9
10  \usetikzlibrary{external} 10
11  \tikzexternalize[prefix=ztikz_output/tikz_data/] 11
12 } 12
13 \ztool_file_new:nn {\c_false_bool}{ztikz_output/ztikz.hash} 13
14 14
15 15
16 % ==> variables declaration 16
17 \ior_new:N \g__ztikz_file_ior 17
18 \tl_new:N \l__ztikz_current_hash_tl 18
19 \seq_new:N \g_ztikz_file_hash_seq 19
20 \seq_new:N \l__zcache_hash_label_seq 20
21 \seq_new:N \g__zcache_tmp_hash_seq 21
22 \tl_new:N \l__zcache_hash_label_tl 22
23 \tl_new:N \l__zcache_hash_hash_tl 23
24 \tl_new:N \g__zcache_latest_cache_label_tl 24
25 \bool_new:N \l__zcache_hash_label_miss_bool 25
26 \bool_new:N \g_ztikz_hash_nochg_run_bool 26
27 \bool_new:N \g_ztikz_hashchng_norun_bool 27
28 \bool_gset_false:N \g_ztikz_hashchng_norun_bool 28
29 \bool_gset_false:N \g_ztikz_hash_nochg_run_bool 29
30 \cs_generate_variant:Nn \ztikz_file_read_lines:n { e } 30
31 31
32 32
33 % ==> cache function 33
34 \prg_set_conditional:Npnn \ztikz_if_run_again:nnn #1#2#3 { p, T, F, TF } 34
35 {%
36   #1:true/false; #2:True-->file, False-->str; #3:label 35
37   \tl_gset:Nn \g__zcache_latest_cache_label_tl { #3 }
38   \__zcache_hash_get:nn {#1} {#2}
39   \edef\zcache@flag 38
40   {
41     \tl_map_function:nN {
42       \g_ztikz_hashchng_norun_bool 41
43       \g_ztikz_hash_nochg_run_bool 42
44     } \int_eval:n 43
45   } 44
46   \exp_args:Ne \int_case:nnF 45
47   { \exp_not:N \int_from_bin:n {\zcache@flag} } 46
```

47
48 {
49 {0}{
50 \seq_if_in:NNTF \g_ztikz_file_hash_seq \l__ztikz_current_hash_tl
51 {
52 \ztikz_term_info:n {CURRENT~HASH~ALREADY~EXISTS}
53 \prg_return_false:
54 }{
55 \ztikz_term_info:n {CURRENT~HASH~IS~UNIQUE:RECORDING...}
56 __zcache_hash_add:nn { #3 }{ \l__ztikz_current_hash_tl }
57 \prg_return_true:
58 }
59 }{
60 \ztikz_term_info:n {FORCE~TO~RUN~AGAIN~...}
61 \bool_gset_false:N \g_ztikz_hash_nochg_run_bool
62 \prg_return_true:
63 }
64 {2}{
65 \ztikz_term_info:n {FORCE~TO~SKIP~...}
66 \bool_gset_false:N \g_ztikz_hashchg_norun_bool
67 __zcache_hash_extract_by_label:nnn
68 { ztikz_output/ztikz.hash }{ #3 }{-1}
69 \prg_return_false:
70 }
71 }{ \relax }
72 }
73 \cs_new_protected:Npn __zcache_hash_get:nn #1#2
74 { % #1:true/false; #2:True-->file, False-->str;
75 \bool_if:nTF {#1}
76 { \file_get_mdfive_hash:nN {#2} \l__ztikz_current_hash_tl }
77 { \tl_set:Nn \l__ztikz_current_hash_tl {#2} }
78 \tl_set_rescan:Nne \l__ztikz_current_hash_tl
79 { \cctab_select:N \c_initex_cctab }
80 { \l__ztikz_current_hash_tl }
81 __zcache_hash_extract_all:nN
82 { ztikz_output/ztikz.hash }
83 \g_ztikz_file_hash_seq
84 \seq_gremove_duplicates:N \g_ztikz_file_hash_seq
85 \ztikz_term_info:e
86 {
87 \iow_newline:
88 CURRENT~FILE's~HASH:\l__ztikz_current_hash_tl
89 }
90 }
91 \cs_new_protected:Npn __zcache_hash_extract_by_label:nnn #1#2#3
92 { % #1:file; #2:label; #3:index
93 \ztool_read_file_as_seq:nnN
94 { \c_false_bool }{ #1 }

69

95
 96 \bool_set_true:N \l__zcache_hash_label_miss_bool
 97 \seq_map_inline:Nn \l_tmpa_seq
 98 {
 99 \zcache_hash_label_extract:nnN { label }{ ##1 }
 100 \l__zcache_hash_label_tl
 101 \zcache_hash_label_extract:nnN { hash }{ ##1 }
 102 \l__zcache_hash_hash_tl
 103 \tl_if_eq:NnT \l__zcache_hash_label_tl { #2 }
 104 {
 105 \bool_set_false:N \l__zcache_hash_label_miss_bool
 106 \tl_set:Ne \l__ztikz_current_hash_tl
 107 {
 108 \clist_item:en {\l__zcache_hash_hash_tl}{#3}
 109 }
 110 }
 111 }
 112 \bool_if:NT \l__zcache_hash_label_miss_bool
 113 {
 114 \msg_set:nnn {ztikz}{hash-label-missing}
 115 {
 116 current~hash~label~'#2'~not~found~in~'ztikz.hash',~
 117 do~NOT~change~the~hash~label~in~any~respect~after~cache.
 118 }
 119 \msg_error:nn {ztikz}{hash-label-missing}
 120 }
 121 }
 122 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztikz_if_run_again:nnn
 123 { nen } { T, F, TF }
 124
 125 % extract hash or label
 126 \cs_new_protected:Npn __zcache_hash_add:nn #1#2
 127 {#1:label, #2:hash
 128 \seq_clear:N \l_tmpa_seq
 129 \seq_clear:N \l_tmpb_seq
 130 \seq_clear:N \l__zcache_hash_label_seq
 131 \ztool_read_file_as_seq:nnN
 132 { \c_false_bool }
 133 { ztikz_output/ztikz.hash }
 134 \l_tmpa_seq
 135 \seq_map_inline:Nn \l_tmpa_seq
 136 {
 137 \zcache_hash_label_extract:nnN { label }{ ##1 } \l_tmpa_tl
 138 \seq_put_right:NV \l__zcache_hash_label_seq \l_tmpa_tl
 139 \tl_if_eq:NnTF \l_tmpa_tl { #1 }
 140 { \seq_put_right:Ne \l_tmpb_seq {##1, #2} }
 141 { \seq_put_right:Ne \l_tmpb_seq {##1} }
 142 }

```

143 \seq_if_in:Nnf \l__zcache_hash_label_seq { #1 }
144   { \seq_put_right:Ne \l_tmpb_seq { #1:#2 } }
145 \ztool_write_seq_to_file:nNn { \c_true_bool }
146   \l_tmpb_seq { ztikz_output/ztikz.hash }
147 }
148 \cs_new_protected:Npn \__zcache_hash_extract_all:nN #1#2
149 {%
150   #1:file; #2:seq
151   \seq_clear:N \l_tmpa_seq
152   \clist_clear:N \l_tmpa_clist
153   \ztool_read_file_as_seq:nnN
154     { \c_false_bool }{ #1 }
155   \l_tmpa_seq
156   \seq_map_inline:Nn \l_tmpa_seq
157   {
158     \zcache_hash_label_extract:nnN { hash }{ ##1 } \l_tmpa_tl
159     \seq_gset_from_clist:NN \g__zcache_tmp_hash_seq \l_tmpa_tl
160     \clist_put_right:NV \l_tmpa_clist \l_tmpa_tl
161   }
162   \seq_set_from_clist:NN \l_tmpb_seq \l_tmpa_clist
163   \seq_remove_duplicates:N \l_tmpb_seq
164   \seq_gset_eq:NN #2 \l_tmpb_seq
165 }
166 \cs_set:Npn \zcache_cache_hash_last:nnn #1#2#3
167 {%
168   #1:file; #2:label; #3:index
169   \seq_clear:N \l_tmpa_seq
170   \clist_clear:N \l_tmpa_clist
171   \ztool_read_file_as_seq:nnN
172     { \c_false_bool }{ #1 }
173   \l_tmpa_seq
174   \seq_map_inline:Nn \l_tmpa_seq
175   {
176     \zcache_hash_label_extract:nnN { label }{ ##1 }
177       \l__zcache_hash_label_tl
178     \zcache_hash_label_extract:nnN { hash }{ ##1 }
179       \l__zcache_hash_hash_tl
180     \tl_if_eq:NnT \l__zcache_hash_label_tl { #2 }
181     {
182       \clist_item:en { \l__zcache_hash_hash_tl }{ #3 }
183       \seq_map_break:
184     }
185 }
186 \cs_generate_variant:Nn \zcache_cache_hash_last:nnn { nen, eee }
187 \ztkz_keys_define:nn { cache/hash }
188 {
189   label .tl_set:N = \l__cache_hash_label_user_tl,
190   label .initial:e = { \g__zcache_latest_cache_label_tl },
191   file .tl_set:N = \l__cache_hash_file_user_tl,

```

```

191     file     .initial:e = { ztikz_output/ztikz.hash },
192     index    .int_set:N = \l__cache_hash_index_user_int,
193     index    .initial:n = { -1 },
194 }
195 \newcommand{\ztikzCachedHash}[1] []
196 {
197     \group_begin:
198     \ztikz_keys_set:nn { cache/hash } { #1 }
199     \zcache_cache_hash_last:eee
200     { \l__cache_hash_file_user_tl }
201     { \l__cache_hash_label_user_tl }
202     { \int_use:N \l__cache_hash_index_user_int }
203     \group_end:
204 }
205 \cs_set_protected:Npn \zcache_hash_label_extract:nnN #1#2#3
206 {
207     \tl_clear:N \l_tmpa_tl
208     \tl_set_rescan:Nnn \l_tmpa_tl
209     { \cctab_select:N \c_code_cctab }
210     { #2 }
211     \exp_args:NNe \tl_set:Ne #3
212     {
213         \exp_not:c { __hash_#1_extract:w }
214         \l_tmpa_tl \exp_not:N \q_stop
215     }
216 }
217 \cs_set:Npn \__hash_label_extract:w #1:#2\q_stop
218 { #1 }
219 \cs_set:Npn \__hash_hash_extract:w #1:#2\q_stop
220 { #2 }
221
222
223 % ==> clear cache hash
224 \cs_new_protected:Npn \ztikz_clear_hash:
225 {
226     \iow_open:Nn \g__ztikz_file_ior {ztikz_output/ztikz.hash}
227     \ior_close:N \g__ztikz_file_ior
228 }
229 \NewDocumentCommand{\ztikzHashClean}{s}{
230     \ztikz_clear_hash:
231     \ztikz_term_info:n {CLEAN~ALL~CACHED~HASH~SUCCESSFULLY...}
232 }
233 \NewDocumentCommand{\ztikzHashCurrent}{s+0{,}}{
234     \IfBooleanTF{#1}
235     { \tl_use:N \l__ztikz_current_hash_tl }
236     { \seq_use:Nn \g_ztikz_file_hash_seq {#2} }
237 }
238

```

```
239
240 % ==> override the cache mechanism
241 \NewDocumentCommand{\ztikzForceToSkip}{}{%
242   {
243     \bool_gset_false:N \g_ztikz_hash_nochg_run_bool
244     \bool_gset_true:N \g_ztikz_hashchg_norun_bool
245   }
246 \NewDocumentCommand{\ztikzForceToRun}{}{%
247   {
248     \bool_gset_false:N \g_ztikz_hashchg_norun_bool
249     \bool_gset_true:N \g_ztikz_hash_nochg_run_bool
250 }}
```

8.2.4 python

```
1 \ProvidesExplFile{ztikz.library.python.tex}{2025/08/10}          1
2 {1.0.0}{python~library~for~ztikz}                                2
3
4
5
6 % ==> writing scripts                                         6
7 \_ztikz_load_library:n {pyscript}                               7
8 \ztool_shell_mkdir:n {ztikz_output/python_data/}                 8
9 \tl_const:Nn \g_ztikz_python_path_tl   {ztikz_output/python_data} 9
10 \ior_new:N \g__file_read_ior                                         10
11 \tl_new:N \g__file_content_tl                                         11
12
13
14 % ==> core functions                                         14
15 \cs_new_protected:Npn \zlatex_Readlines_cs:nn #1#2                15
16 {
17     \ior_open:Nn \g__file_read_ior {\#2}                           16
18     \str_case:nnF {\#1}{                                         17
19         {raw}{                                         18
20             \ior_get:NN \g__file_read_ior \g__file_content_tl      19
21         }                                         20
22         {str}{                                         21
23             \ior_str_get:NN \g__file_read_ior \g__file_content_tl 22
24         }                                         23
25     }{}                                         24
26     \tl_use:N \g__file_content_tl                                         25
27 }
28 \cs_generate_variant:Nn \zlatex_Readlines_cs:nn {ee}                  26
29
30
31 % ==> users' interface                                         31
32 % python-matplotlib
33 \NewDocumentEnvironment{pyfig}{mm}                                     32
34 {#1:label; #2:file name}                                           33
35     \xsim_file_write_start:ne {\c_true_bool}{\g_ztikz_python_path_tl/t@mp.py} 34
36 }{                                         35
37     \xsim_file_write_stop:                                         36
38     \ztikz_if_run_again:nTF {\c_true_bool}{\g_ztikz_python_path_tl/t@mp.py}{#1} 37
39     {
40         \_ztikz_addto_script:nn {\g_ztikz_python_path_tl/t@mp.py}           38
41         { plt.savefig('#2') }                                              39
42         \ztool_shell_escape:e {python~\g_ztikz_python_path_tl/t@mp.py}        40
43         \ztool_shell_mv:ee
44         { \g_ztikz_python_path_tl/t@mp.py }
45         { \g_ztikz_python_path_tl/pyfig_\l_ztikz_current_hash_tl.py }
46         \ztool_shell_mv:ee
```

```

47   { #2 }
48     { \g__ztikz_python_path_tl/\l__ztikz_current_hash_tl _#2 }
49 \ztikz_term_info:e
50   {
51     writing~source~to~file:'\g__ztikz_python_path_tl/
52       pyfig_\l__ztikz_current_hash_tl.py'
53   }
54 }
55 \ztikz_term_info:e
56   {
57     skip~recompile~of~python,~use~the~
58     cache~picture:'\l__ztikz_current_hash_tl _#2'
59   }
60 }
61 \xdef\pyfigOutputFile{ \g__ztikz_python_path_tl/\l__ztikz_current_hash_tl _#2 }
62 }
63
64 % inline python command
65 \NewDocumentCommand\py{O[raw]m}
66 {
67   \__ztikz_sed_script:nne {python_script.py}{6}{Float_res==\tl_to_str:n {#2}}
68   \ztikz_term_info:e {using~python~float~module~calculating...}
69   \ztool_shell_escape:e {python~ \g__ztikz_scripts_path_tl/python_script.py}
70   \zlatex_Readlines_cs:ee {#1}{\g__ztikz_python_path_tl/PyFloat.out}
71   % ---> cause bug that can't write ToC to file
72   % \cs{iow_close:N} \cs{g__file_read_ior} leads to bug ??
73 }
74 % python-sympy
75 \NewDocumentCommand\sympy{ mm }
76 {
77   \__ztikz_sed_script:nne {sympy_script.py}{8}{F_res==\tl_to_str:n {#2}}
78   \ztikz_if_run_again:nTF {\c_true_bool}{\g__ztikz_scripts_path_tl/sympy_script.py}{#1}
79   {
80     \ztool_shell_escape:e {python~ \g__ztikz_scripts_path_tl/sympy_script.py}
81     \ztool_shell_mv:ee
82       {\g__ztikz_python_path_tl/sympy.out}
83       {\g__ztikz_python_path_tl/sympy_\l__ztikz_current_hash_tl.out}
84     \ztikz_term_info:e {using~python~sympy~calculating~question~...}
85     \exp_args:N \input{\g__ztikz_python_path_tl/sympy_\l__ztikz_current_hash_tl.out}
86   }
87   \exp_args:N \input{\g__ztikz_python_path_tl/sympy_\l__ztikz_current_hash_tl.out}
88   \ztikz_term_info:e {skip~recompile,~using~the~cache~sympy~result:~ ↴
89   \l__ztikz_current_hash_tl}
90 }
91 % python-code-env
92 \NewDocumentEnvironment\pycode{ mm }
93   {#1:label; #2:output file name (with ext)

```

```

94 \xsim_file_write_start:ne {\c_true_bool}{\g__ztikz_python_path_t1/t@mp.py} 94
95 }{
96 \xsim_file_write_stop:
97 \ztikz_if_run_again:nenTF {\c_true_bool}{\g__ztikz_python_path_t1/t@mp.py}{#1} 97
98 {
99   \ztool_shell_escape:e {python~\g__ztikz_python_path_t1/t@mp.py} 99
100  \ztool_shell_mv:ee 100
101    { \g__ztikz_python_path_t1/t@mp.py }
102    { \g__ztikz_python_path_t1/pycode_\l__ztikz_current_hash_t1.py }
103  \ztool_shell_mv:ee 103
104    { #2 }
105    { \g__ztikz_python_path_t1/\l__ztikz_current_hash_t1 _#2 }
106  \ztikz_term_info:e 106
107  {
108    writing~source~to~file:'\g__ztikz_python_path_t1/
109      pycode_\l__ztikz_current_hash_t1.py' 109
110  }
111 }{
112   \ztikz_term_info:e 112
113   {
114     skip~recompile~of~python,~use~the~cache~result:
115     '\l__ztikz_current_hash_t1 _#2' 115
116   }
117 }
118 \xdef\pycodeOutputFile{\g__ztikz_python_path_t1/\l__ztikz_current_hash_t1 _#2} 118
119 }

```

8.2.5 wolfram

```
1 \ProvidesExplFile{ztikz.library.wolfram.tex}{2025/08/10} 1
2 {1.0.0}{wolfram~library~for~ztikz} 2
3 3
4 4
5 5
6 % ==> init variables 6
7 \ztool_shell_mkdir:n {ztikz_output/mma_data/} 7
8 \tl_const:Nn \g__ztikz_wolfram_path_tl {ztikz_output/mma_data} 8
9 \tl_new:N \l_part_table_data_tl 9
10 \tl_new:N \l_full_table_data_tl 10
11 \tl_new:N \l__wolfram_current_hash_tl 11
12 \tl_new:N \l__ztikz_wolfram_tmp_arg_tl 12
13 \tl_new:N \l__ztikz_wolfram_tmp_res_tl 13
14 \seq_new:N \l__ztikz_wolfram_tmp_res_seq 14
15 \ior_new:N \g__ztikz_wolfram_ior 15
16 \iow_new:N \g__ztikz_wolfram_iow 16
17 17
18 18
19 % ==> core function 19
20 \msg_set:nnn {ztikz}{wolfram-arg_empty} 20
21 { wolfram~library~error:calcualting~argument~is~empty. } 21
22 \cs_new:Npn \__ztikz_wolfram_tmp_file_handle:n #1 22
23 { 23
24 \edef\@wolfram@tmp@file{\g__ztikz_wolfram_path_tl/t@mp} 24
25 \tl_if_eq:enT {#1}{TeXResult=ToString[TeXForm[]];} 25
26 { 26
27 \msg_error:nn {ztikz}{wolfram-arg_empty} 27
28 } 28
29 \__ztikz_addto_script:en { \@wolfram@tmp@file.wls }{ #1 } 29
30 \file_get_mdfive_hash:nN { \@wolfram@tmp@file.wls }\l__ztikz_current_hash_tl 30
31 \file_get_mdfive_hash:nN { \@wolfram@tmp@file.wls }\l__wolfram_current_hash_tl 31
32 \tl_set_rescan:Nne \l__wolfram_current_hash_tl 32
33 { \cctab_select:N \c_initex_cctab } 33
34 { \l__wolfram_current_hash_tl } 34
35 \xdef\wolfram@tmp@file{\g__ztikz_wolfram_path_tl/\l__ztikz_current_hash_tl} 35
36 \ztool_shell_mv:ee {\@wolfram@tmp@file.wls}\wolfram@tmp@file.wls} 36
37 } 37
38 \cs_new_protected:Npn \__ztikz_wolfram_execute:nnnn #1#2#3#4 38
39 {%
40   #1:contents(empty->not add); #2:extension; #3:output object; #4:label 39
41   \__ztikz_wolfram_tmp_file_handle:n {#1} 40
42   \__ztikz_addto_script:ee {\wolfram@tmp@file.wls}\Export["\wolfram@tmp@file.#2", #3] 41
43   \ztikz_if_run_again:nTF { \c_false_bool }{ \l__ztikz_current_hash_tl }{ #4 } 42
44   { 43
45     \edef\wolfram@cmd 44
46       \g__ztikz_wolfram_engine_tl\space 45
47 }
```

```

47   \bool_if:NT \g__ztikz_wolfram_cloud_bool {-cloud\space} 47
48   -script\space 48
49   \wolfram@tmp@file.wls 49
50   } 50
51   \ztikz_term_info:e 51
52   {
53     \g__ztikz_wolfram_engine_tl\space~is~running~on: 53
54     '\wolfram@tmp@file.wls'...\\iow_newline: 54
55   }
56   \ztool_shell_escape:e { \wolfram@cmd } 56
57 }
58 % remove the skip wolframscript file and result 58
59 \clist_if_in:NnT \g__ztikz_library_loaded_clist {cache} 59
60 {
61   \tl_if_eq:enT {\zcache@flag}{10} 60
62   {
63     \seq_if_in:NVF \g_ztikz_file_hash_seq \\l__wolfram_current_hash_tl 63
64     {
65       \ztikz_term_info:e {Removing~result~of~hash:\\l__wolfram_current_hash_tl} 65
66       \ztool_shell_rm:e {\wolfram@tmp@file.wls} 66
67       \ztool_shell_rm:e {\wolfram@tmp@file.#2} 67
68     }
69   }
70 }
71 \ztikz_term_info:e 71
72 {
73   Use~cache~result:'\\g__ztikz_wolfram_path_tl/ 73
74   \\l__ztikz_current_hash_tl.#2'\\iow_newline: 74
75 }
76 }
77 \xdef\wolframOuputFile{\g__ztikz_wolfram_path_tl/\l__ztikz_current_hash_tl.#2} 77
78 }
79 \cs_generate_variant:Nn \\__ztikz_wolfram_excute:nnnn { e, o } 79
80
81
82 % ==> user interface 82
83 % --> load result 83
84 \NewDocumentCommand\wolframResult{so} 84
85 {
86   \ior_open:Ne \g__ztikz_wolfram_ior {\wolframOuputFile} 86
87   \ior_get:NN \g__ztikz_wolfram_ior \\l__ztikz_wolfram_tmp_res_tl 87
88   \exp_args:NNe \seq_set_split:NnV \\l__ztikz_wolfram_tmp_res_seq 88
89   { \c_atsign_str } \\l__ztikz_wolfram_tmp_res_tl 89
90   \IfBooleanTF{#1} 90
91   {%
92     \% must be integer expression, or it will raise bug. 91
93     \seq_item:Ne \\l__ztikz_wolfram_tmp_res_seq 92
94     {\\IfValueTF {#2}{\\fp_eval:n {#2}}{1}} 93
95   }

```


143 \$__ztikz_wolfram_execute:onnn
144 {TeXResult = TeXForm[ToExpression["\$l_tmpa_tl", TeXForm]]}
145 {txt}{TeXResult}{#1}
146 \$char_set_catcode_escape:n { 92 }
147 }
148 \$char_set_catcode_escape:n { 92 }
149 \$char_set_catcode_letter:n { 36 }
150 \group_end:
151
152 % --> wolfram table (extended the interface of 'latexalpha2')
153 \cs_set:Npn __table_item_handle:n #1
154 { % the inner '\cs{exp_not:N}' prevent expansion from 'tabulararray'.
155 \exp_not:n {
156 \exp_not:N __wolfram_table_cell_cmd:n {#1}
157 },
158 }
159 \cs_set:Npn __table_row_handle:n #1 % #1='1, 2, 3'
160 {
161 \clist_use:en
162 {
163 \clist_map_function:oN #1
164 __table_item_handle:n
165 }{ & } \\
166 }
167 \cs_generate_variant:Nn \clist_use:nn { en }
168 \cs_generate_variant:Nn \clist_map_function:nN { oN }
169 \cs_new:Npn __part_table_from_file:nN #1#2
170 { % #1:file; #2:data var
171 \ztool_gread_file_as_seq:neN {\c_true_bool}
172 { #1 } \l_tmpa_seq
173 \tl_set:Ne #2
174 {
175 \seq_map_function:NN \l_tmpa_seq
176 __table_row_handle:n
177 }
178 }
179 \cs_set:Npn __full_table_from_file:nn #1#2
180 { % #1:file; #2:table header
181 __part_table_from_file:nN
182 { #1 } \l_part_table_data_tl
183 \tl_set:Ne \l_full_table_data_tl
184 {
185 \tl_if_empty:eF [#2]{#2 \\}
186 \l_part_table_data_tl
187 }
188 \tl_set:Ne \l_part_table_data_tl
189 { \l_part_table_data_tl }
190 }

80

191 \cs_generate_variant:Nn __full_table_from_file:nn { VV } 191
192 \cs_set:Npn __typeset_table:nnn #1#2#3 192
193 % #1:table format; #2:table header; #3:table part data 193
194 \begin{tabular}{#1} 194
195 \hline 195
196 \bool_if:NT \l_wolfram_table_hdbt_rule_bool 196
197 { #2\\ \hline } 197
198 #3 198
199 \hline 199
200 \end{tabular} 200
201 } 201
202 \cs_generate_variant:Nn __typeset_table:nnn { VVV } 202
203 \ztikz_keys_define:nn { wolfram / table } 203
204 { 204
205 format .tl_set:N = \l__ztikz_wolfram_table_format_tl, 205
206 format .initial:n = { *{12}{l} }, 206
207 header .tl_set:N = \l__ztikz_wolfram_table_header_tl, 207
208 header .initial:n = { }, 208
209 hdbt-rule .bool_set:N = \l_wolfram_table_hdbt_rule_bool, 209
210 hdbt-rule .initial:n = { false }, 210
211 hdbt-rule .default:n = { true }, 211
212 cell-cmd .cs_gset:Np = __wolfram_table_cell_cmd:n #1, 212
213 cell-cmd .initial:n = { #1 }, 213
214 } 214
215 \NewDocumentCommand{\wolframTable}{smO{}m} 215
216 % #1:if typeset; #2:key-value; #3:code 216
217 \group_begin: 217
218 \ztikz_keys_set:nn { wolfram/table } {#3} 218
219 __ztikz_wolfram_execute:ennn 219
220 { TeXResult = #4; }{ txt } 220
221 { TeXResult }{ #2 } 221
222 __full_table_from_file:VV \wolframOuputFile 222
223 \l__ztikz_wolfram_table_header_tl 223
224 \IfBooleanT{#1} 224
225 { 225
226 __typeset_table:VVV 226
227 \l__ztikz_wolfram_table_format_tl 227
228 \l__ztikz_wolfram_table_header_tl 228
229 \l_part_table_data_tl 229
230 } 230
231 \exp_args:NNo \gdef\wolframTablePData{ \l_part_table_data_tl } 231
232 \exp_args:NNo \gdef\wolframTableFData{ \l_full_table_data_tl } 232
233 \group_end: 233
234 } 234
235 235
236 % --> equation solve 236
237 \ztikz_keys_define:nn { wolfram/solve } 237
238 { 238

81

239 var .tl_set:N = \l__ztikz_wolfram_var_tl,
240 var .initial:n = {},
241 domain .tl_set:N = \l__ztikz_wolfram_domain_tl,
242 domain .initial:n = {},
243 }
244 \NewDocumentCommand\wolframSolve{smom}
245 {
246 \group_begin:
247 \IfValueT {#3} { \ztikz_keys_set:nn { wolfram/solve } {#3} }
248 \tl_if_empty:VF \l__ztikz_wolfram_domain_tl
249 { \tl_set:Ne \l__ztikz_wolfram_tmp_arg_tl {,\l__ztikz_wolfram_domain_tl} }
250 __ztikz_wolfram_execute:ennn
251 {
252 \IfBooleanTF {#1}{
253 TeXResult = Row[Solve[#4]//Flatten, "@"]
254 /.{Rule -> Equal}//TeXForm//ToString;
255 }
256 TeXResult = Row[
257 Solve[#4, {\l__ztikz_wolfram_var_tl} \l__ztikz_wolfram_tmp_arg_tl]//Flatten,
258 "@"
259]/.{Rule -> Equal}//TeXForm//ToString;
260 }
261 }{TeXResult}{#2}
262 \group_end:
263 }
264
265 % --> differential equation solve
266 \ztikz_keys_define:nn { wolfram/dsolve }
267 {
268 depend .tl_set:N = \l__ztikz_wolfram_de_var_tl,
269 depend .initial:n = { y[x] },
270 independ .tl_set:N = \l__ztikz_wolfram_in_var_tl,
271 independ .initial:n = { x },
272 }
273 \NewDocumentCommand\wolframDSolve{smom}
274 {
275 \group_begin:
276 \IfValueT {#3} { \ztikz_keys_set:nn { wolfram/dsolve } {#3} }
277 \tl_if_empty:VF \l__ztikz_wolfram_in_var_tl
278 { \tl_set:Ne \l__ztikz_wolfram_in_var_tl {,\l__ztikz_wolfram_in_var_tl} }
279 __ztikz_wolfram_execute:ennn
280 {
281 \IfBooleanTF {#1}{
282 TeXResult = Row[DSolve[#4]//Flatten, ","]
283 /.{Rule -> Equal}//TeXForm//ToString;
284 }
285 TeXResult = Row[
286 DSolve[{#4}, {\l__ztikz_wolfram_de_var_tl}\l__ztikz_wolfram_in_var_tl]//Flatten,

82
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286

```
287      "@"
288      ]/.{Rule -> Equal} //TeXForm//ToString;
289      }
290      }{txt}{TeXResult}{#2}
291      \group_end:
292 }
```

9 索引

斜体数字表示对应条目被解释说明的页面, 带下划线的数字指向该条目的定义, 其余数字表示该条目的使用位置.

B	\PlotPrecise 19, 21
\BarPlot	12, 16
\begin	32, 33, 40, 42
bool commands:	
\c_false_bool	26
\c_true_bool	26
C	
\ContourPlot	19–21, 23
\CurrentFp	14
\currentTikzIndex	22
D	
\draw	12, 19
draw commands:	
\draw_begin:	42
\draw_end:	42
\draw_path_scope_begin:	42, 43
\draw_path_scope_end:	42, 43
E	
\end	32, 33, 40, 42
F	
\filldraw	4
G	
\gnudata	22
H	
\hline	37
I	
\includegraphics	33, 34, 40
\input	33, 34
M	
\makeindex	5
\midrule	37
N	
\node	12
P	
\ParamPlot	19–21
\Plot	19, 21, 24
S	
\ShowAxis	13, 14
\ShowGrid	15
\ShowIntersection	13
\ShowPoint	4, 12, 13
\StairsPlot	16
\StemPlot	16
str commands:	
\str_mdfive_hash:n	49
\svec	43
\sympy	32
T	
\tikz	4
\tikzpicture	21
\typeout	27
W	
\wolfram	35, 36
\wolframanimation	35
\wolframDSolve	39
\wolframGraphics	40
\wolframOutputFile	25, 35, 40
\wolframResult	25, 35
\wolframSolve	38
\wolframTable	36, 37
\wolframTableFData	36, 37
\wolframTablePData	36, 37
\wolframTex	36
X	
\xAxis	14

xsim commands:	
\xsim_file_write_start:nn	26, 49
\xsim_file_write_stop:	26
Y	
\yAxis	14
\yvec	43
Z	
\zbg	43
zcache internal commands:	
__zcache_hash_add:nn	28
__zcache_hash_extract_all:nN	26, 28
__zcache_hash_extract_by_label:nnn	28
\g__zcache_latest_cache_label_tl	25
\zcapbutt	44
\zcaprect	44
\zcaproun	44
\zcirc	43
\zclosepath	44
\zcoor	43
Zdraw	42
\zdrawSetPathWidth	41
\zdrawSetUnit	41
\zeg	43
\zfcolor	43
\zfevenodd	43
\zfnozero	43
Zgroup	42
ztikz/2dplot/domain	19
ztikz/2dplot/marker	19
ztikz/2dplot/style	19
ztikz/3dplot/domain	21
ztikz/3dplot/palette	21
ztikz/3dplot/pm3d	21
ztikz/3dplot/width	21
ztikz/axis/axisColor	14
ztikz/axis/axisRotate	14
ztikz/axis/mainStep	14
ztikz/axis/mainTickColor	14
ztikz/axis/mainTickLabel	14
ztikz/axis/mainTickLabelColor	14
ztikz/axis/mainTickLabelPosition	14
ztikz/axis/mainTickLength	14
ztikz/axis/subStep	14
ztikz/axis/subTickCount	14
ztikz/axis/subTickLength	14
ztikz/axis/tickEnd	14
ztikz/axis/tickLabelShift	14
ztikz/axis/tickStart	14
ztikz/axis/tickStyle	14
ztikz/cache/hash/file	25
ztikz/cache/hash/index	25
ztikz/cache/hash/label	25
ztikz/point/color	12
ztikz/point/opacity	12
ztikz/point/radius	12
ztikz/point/rotate	12
ztikz/point/type	12
ztikz/polygon/edgeColor	15
ztikz/polygon/fillColor	15
ztikz/polygon/fillOpacity	15
ztikz/polygon/marker	15
ztikz/polygon/radius	15
ztikz/polygon/rotate	15
ztikz/polygon/shift	15
ztikz/wolfram/dsolve/depend	39
ztikz/wolfram/dsolve/independ	39
ztikz/wolfram/solve/domain	38
ztikz/wolfram/solve/var	38
ztikz/wolfram/table/cell-cmd	37
ztikz/wolfram/table/format	37
ztikz/wolfram/table/hdbt-rule	37
ztikz/wolfram/table/header	37
ztikz/wolfram/cloud	9
ztikz/wolfram/engine	9
ztikz/zdraw/zplot/action	42
ztikz/zdraw/zplot/axis	42
ztikz/zdraw/zplot/domain	42
ztikz/zdraw/zplot/endColor	42
ztikz/zdraw/zplot/range	42
ztikz/zdraw/zplot/startColor	42
ztikz/zdraw/zrule/endColor	41
ztikz/zdraw/zrule/height	41
ztikz/zdraw/zrule/startColor	41
ztikz/zdraw/zrule/step	41
ztikz/zdraw/zrule/width	41
ztikz/library	9
\zlineto	42
\zmoveto	42
\znewtext	43
\zplot	41
\zpolar	43
\zputtext	43
\zrect	43

\zrule	<i>41</i>	ztikz internal commands:	
\zscaletext	<i>43</i>	\l__ztikz_current_hash_tl	<i>28</i>
\zscolor	<i>43</i>	\ztikzCachedHash	<i>25</i>
\zsethtext	<i>43</i>	\ztikzForceToRun	<i>25, 26, 49</i>
\zsetvtext	<i>43</i>	\ztikzForceToSkip	<i>25, 26, 49</i>
\zshift	<i>44</i>	\ztikzHashClean	<i>25</i>
\ztxloadlib	<i>11</i>	\ztikzHashCurrent	<i>25</i>
\zTikZ	<i>10</i>	\ztikzloadlib	<i>9, 11</i>
\ztikz	<i>10</i>	\ztikzMkdir	<i>10</i>
ztikz commands:			
\g_ztikz_file_hash_seq	<i>26</i>	\ztool_replace_file_line:nnn	<i>19</i>
\ztikz_hash_if_change:nn	<i>49</i>	\ztrans	<i>44</i>
\g_ztikz_hash_nochg_run_bool	<i>26</i>	\zusepath	<i>44</i>
\g_ztikz_hashchng_norun_bool	<i>26</i>	\zxscale	<i>44</i>
\ztikz_if_run_again:nnnTF	<i>26</i>	\zxvec	<i>43</i>
\ztikz_term_info:n	<i>27</i>	\zyscale	<i>44</i>
		\zyvec	<i>43</i>