

zTeX 接口文档

Eureka

由于本人时间有限，目前此文档类的开发暂停。

September 11, 2025

总目录

1 基本介绍	1	
2 安装使用	2	
2.1 在线模板	2	7.7.1 clist patch 66
2.2 本地安装	2	7.7.2 token 相关 68
2.3 快速开始	3	7.7.3 命令定义 73
3 基本命令	5	7.8 sect 模块 76
4 文档类选项	7	7.8.1 序言 76
5 杂项	11	7.8.2 标题层级 77
6 状态检测	13	7.8.3 章节标题 78
7 zTEX 模块	14	7.8.4 章节目录 83
7.1 font 模块	15	7.8.5 使用案例 93
7.1.1 字体机制	15	7.8.6 编程接口: 初始化 102
7.1.2 默认字体族	18	7.8.7 编程接口: 章节命令 105
7.1.3 新建字体族	18	7.8.8 编程接口: 目录 108
7.1.4 切换字体	20	7.8.9 编程接口: 杂项 117
7.1.5 zTEX 接口	21	7.9 sclist 模块 119
7.1.6 杂项	25	
7.2 ref 模块	26	8 zTEX 库 123
7.2.1 hyperref	26	8.1 fancy 库 124
7.2.2 cleveref	28	8.2 alias 库 126
7.3 page 模块	29	8.2.1 数学字体 127
7.3.1 页面布局	29	8.2.2 数学箭头 128
7.3.2 页眉页脚	30	8.2.3 其它符号 132
7.3.3 页面水印	32	8.2.4 数学算子 134
7.3.4 杂项	34	8.2.5 自动括号 136
7.4 color 模块	35	8.2.6 微分算子 137
7.5 thm 模块	38	8.2.7 矩阵 137
7.5.1 用户接口	39	8.2.8 编程接口 143
7.5.2 定理目录	44	8.3 slide 库 147
7.5.3 高级接口	47	8.3.1 颜色主题 148
7.5.4 环境钩子	51	8.3.2 页面信息 150
7.6 box 模块	55	8.3.3 编程接口 154
7.7 cmd 模块	63	8.4 thm 库 160
		9 ztool 宏包 168
		10 TODO 169
		11 zTEX 源码 174
		12 索引 348

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，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>	

Table 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 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 2025

Linux : TeXLive 最低版本 2025

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.

NOTE: 如果用户不需要使用 alias 库, 那么一些比较老 TeXLive 也能运行此宏集.

2.3 快速开始

本节展示 zTeX 的最小工作示例²: 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.

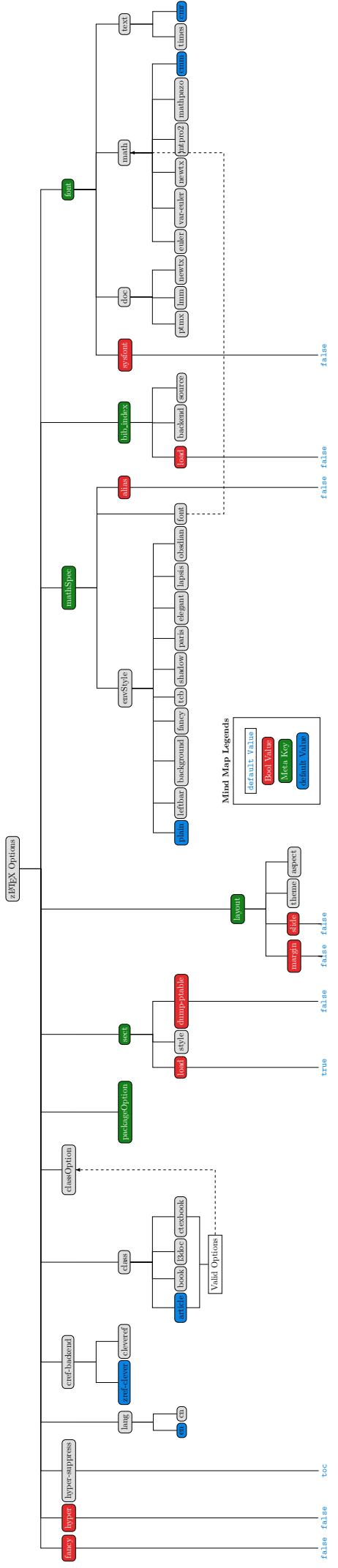
\mainmatter

% 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.

² 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`

`\ztex`

`\zLaTeX`

`\zlateX`

Updated: 2024-11-05

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.

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`

\ztexset

Updated: 2025-04-25

\ztexset{\{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](#).

\ztexloadmod

\ztexloadlib

Updated: 2025-04-25

\ztexloadmod{\{module name\}}

\ztexloadlib{\{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。

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 $\langle layout \rangle$, $\langle mathSpec \rangle$, $\langle packageOption \rangle$, $\langle classOption \rangle$, $\langle font \rangle$ 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。`.ztxcls` 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。

ztex/lang ☆

Updated: 2024-11-05

`lang = <en|cn>`.....初始值: `en`
 \TeX 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, \TeX 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pdf \TeX), `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 5

ztex/hyper ☆

ztex/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`”。

ztex/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 = <true|false> 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, 它们的大致样式请参见: 节 (7.8.5); 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 命令进行相关的设置.

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[例 6  
  packageOption={  
    fontspec=quiet,  
    ctex={scheme=plain, punct=quanjiao},  
  },  
]{ztx}
```

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: cmr

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.

ztxet/layout/margin ☆
ztxet/layout/slides ☆
ztxet/layout/aspect ☆
ztxet/layout/theme ☆

Updated: 2024-11-05

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

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.

ztxet/bib_index/load
ztxet/bib_index/source
ztxet/bib_index/backend

Updated: 2024-12-05

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

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`.

ztxet/mathSpec/alias
ztxet/mathSpec/envStyle
ztxet/mathSpec/font

Updated: 2024-11-05

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

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 杂项

本小节将介绍分散于 `ztxcls`、`graphics` 模块、`counter` 模块以及 `item` 模块中的若干命令。由于这些命令较为零散，且缺乏系统性，我们将其集中在此统一说明，以便查阅。

`\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，一个基本的使用方法如下：

```
\graphicspath{
  {./Fig/}{./Img/}
}
```

例 7

`\ztxcntwith`
`\counterwithin`

Updated: 2025-04-25

`\ztxcntwith{<child>}{<parent>}`
`\counterwithin{<child>}{<parent>}`

这两个命令作用相同，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。

`\c_ztx_quad_dim`

此命令表示当前文档中一个空格的宽度。

`\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
```

TeX 接口文档
Eureka
September 11, 2025

例 8

\zpw
\zph

New: 2024-12-05

ztex:titlepage
ztex:lastpage

Updated: 2025-04-25

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

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

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 9

1-359

ztex@titlepage
ztex@lastpage

Updated: 2025-04-25

\hyper@link{\context}{ztex@titlepage}{\linktext}
\hyper@link{\context}{ztex@lastpage}{\linktext}

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.

\ztexpageall *

New: 2025-08-23

此命令返回当前文档的总页数, 与 \pageref{ztex:lastpage}, \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 10

Correct:361

6 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 11
\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.

7 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}
{2025/04/26}
{1.0.0}
{<description>}
```

例 12

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

7.1 font 模块

本模块主要用于配置 $\text{\texttt{z}}\text{\texttt{TEX}}$ 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 L^AT_EX 用户也能够方便的配置字体, 用上自己喜欢的字体.

7.1.1 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 X_ET_EX 或 L_UaT_EX 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 L_UaT_EX 直接调用; 对于 X_ET_EX, 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 X_ET_EX 调用, 然而 L_UaT_EX 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 $\langle font \rangle$ 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
```

7.1.2 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 13

\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.

\CJKfamilydefault

New: 2025-04-26

\setmainfont
\setsansfont
\setmonofont

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 features*]

\setCJKsansfont

\setCJKsansfont[*font features*]

\setCJKmonofont

\setCJKmonofont[*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).

7.1.3 新建字体族

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

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

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 `\CJKfamily` 的合并, 例如, 下面的两种写法等价:

```
\newCJKfontfamily [song]\songti{SimSun}
```



```
\setCJKfamilyfont {song}\songti{SimSun}
```

```
\newcommand*\songti{\CJKfamily{song}}
```

例 14

```
xeCJK/options/AutoFakeBold AutoFakeBold = {\langle true|false \rangle} .....初始值: true
xeCJK/options/AutoFakeSlant AutoFakeSlant = {\langle true|false \rangle} .....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:

```
\fontspec[AutoFakeBold=1.5]{Charis SIL}
```



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

例 15

```
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: $[-0.99, 0.99]$.

7.1.4 切换字体

```
\newfontface \newfontface{⟨cmd⟩}{⟨font name⟩}[⟨font features⟩]
```

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{⟨font⟩}[⟨font features⟩]
```

\CJFontspec

New: 2025-04-26

`\CJFontspec{⟨font⟩}[⟨font features⟩]` 或
`\CJFontspec[⟨font features⟩]{⟨font⟩}`

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

7.1.5 \TeX 接口

\resetfont

New: 2025-07-14

\resetfont[cm|lm]

此命令用于切换到默认回 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.

ztx/fontcfg/new/name

name = ⟨字体名 | 文件名⟩ 初始值: 无

ztx/fontcfg/new/path

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.

```
ztxfontcfg/new/feat/ext
ztxfontcfg/new/feat/up
ztxfontcfg/new/feat/bd
ztxfontcfg/new/feat/it
ztxfontcfg/new/feat/sc
ztxfontcfg/new/feat/sl
ztxfontcfg/new/feat/bdit
ztxfontcfg/new/feat/bds1
```

ext = <字体格式>	初始值:	无
up = <字体名 文件名>	初始值:	*
bd = <字体名 文件名>	初始值:	*
it = <字体名 文件名>	初始值:	*
sc = <字体名 文件名>	初始值:	*
sl = <字体名 文件名>	初始值:	*
budit = <字体名 文件名>	初始值:	*
bds1 = <字体名 文件名>	初始值:	*
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>, 分别表示 upright, bold, italic, slant, bold italic, boldslant 7 种字体特性. <ext> 用于指定字体文件的后缀 (字体格式), 当 <name> 中已经含有了后缀时, 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.

```
ztxfeats/Extension
ztxfeats/UprightFont
ztxfeats/BoldFont
ztxfeats/ItalicFont
ztxfeats/SmallCapsFont
ztxfeats/SlantedFont
ztxfeats/BoldItalicFont
ztxfeats/BoldSlantedFont
```

Extension	= <字体格式>	初始值:	无
UprightFont	= <字体名 文件名>	初始值:	*
BoldFont	= <字体名 文件名>	初始值:	*
ItalicFont	= <字体名 文件名>	初始值:	*
SmallCapsFont	= <字体名 文件名>	初始值:	*
SlantedFont	= <字体名 文件名>	初始值:	*
BoldItalicFont	= <字体名 文件名>	初始值:	*
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 = ./Fonts/,
    feat = { ext=.ttc, bd=*bd }
}

\zfontfamilynew[en]{Arial{
    name = arial.ttf,
    path = ./Fonts/,
    feat = { Extension=.ttf, ItalicFont=*i}
```

例 16

```

}

\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.

```

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

New: 2024-04-26

\zfontset{<key-value>}

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.

ztex/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.

ztex/font/doc/lmm

lmm 不可设置值

ztex/font/doc/newtx

newtx 不可设置值

ztex/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/cmr

cmr 不可设置值

ztex/font/text/times

times 不可设置值

`<cmr>` 即为文档在 pdf`\zTEX` 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

$\langle\text{euler}\rangle$ 用于设置文档中的数学字体为 Euler 风格, 使用 `euler` 宏包; $\langle\text{newtx}\rangle$ 用于设置文档中的数学字体为 NewTx 风格, 使用 `newtxmath` 宏包; $\langle\text{mtpro2}\rangle$ 用于设置文档中的数学字体为 MTPro2 风格, 使用 `mtpro2` 宏包; $\langle\text{mathpazo}\rangle$ 用于设置文档中的数学字体为 Palatino 风格, 使用的宏包为 `mathpazo`.

\zfontsetfamily

\zfontsetfamily[$\langle\text{lang}\rangle$]{ $\langle\text{key-value}\rangle$ }

New: 2024-04-26

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. **注意:** 目前此命令还未整合完成, 暂时不要使用此命令.

7.1.6 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.

7.2 ref 模块

本模块主要用于配置文档的索引, 参考文献以及超链接支持, 用户可以通过本模块提供的命令以实现更加便利地索引, 参考文献或超链接格式定制.

7.2.1 hyperref

\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.

\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).

\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 17
...
\refstepcounter{...}
...
{\LinkTargetOn\MakeLinkTarget*{mytarget}} % create manual anchor
for future reference
...
\LinkTargetOn
```

\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.

\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.

7.2.2 cleveref

```
\cref  
-----  
New: 2025-04-21
```

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:

<code>\documentclass[cref-backend=zref-clever]{ztex}</code>	例 18
---	------

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

7.3 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，\TeX 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。

7.3.1 页面布局

\TeX 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，\TeX 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>` 可以为空，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。

7.3.2 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`

New: 2025-08-21

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`.

`\markright`
`\markboth`

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

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 $\text{\LaTeX} 2\varepsilon$ 中一致, 用户还可参见命令: `\zsecmarkinsert`.

```
\zsecmarkinsert{\class}{\content}
```

New: 2025-08-21

此命令用于更新 mark 列表, 和 $\text{\LaTeX} 2\varepsilon$ 中的 `\markright`, `\markboth` 作用类似. `\zsecmarkinsert{\class}{\content}` 表示标题的类型, 可以选择 `chapter`, `section`, `subsection` 等; `\content` 为自定的 mark 内容.

注意: 在 `article` 中, `\zsecmarkinsert{\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.



7.3.3 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}
}
```

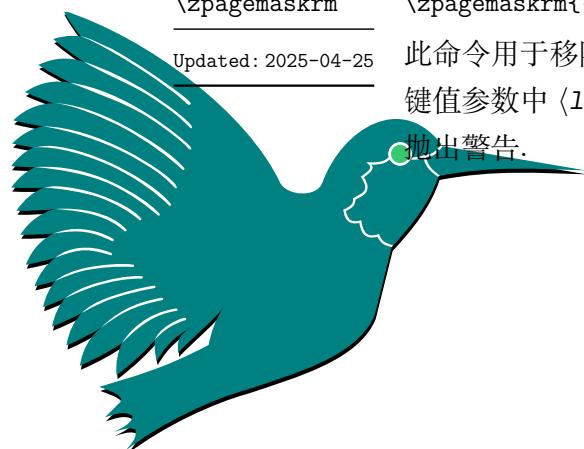
例 19

\zpagemaskrm

Updated: 2025-04-25

\zpagemaskrm{⟨foreground|background⟩}{⟨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.



```
\ztex_page_annotate:nnnnn
```

Updated: 2025-04-25

```
\ztex_page_annotate:nnnnn {<foreground|background>}  
  {<position>} {<anchor>}  
  {<object>} {<hook range>}
```

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.

7.3.4 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

Updated: 2025-04-25

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。

7.4 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：chapter, chapter-rule;
- 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 部分默认配色³如下：

Struct	chapter	chap-rule	link	url	cite	chap-theme	slide-theme
Color							
MathEnv	axiom	definition	theorem	lemma	corollary	proposition	remark
Color							

Table 2: zTEX 文档类默认配色

³zchapColor 还未整理，目前只能单独重定义

\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{
    chapter = red,
    link = [HTML]{d9d9d9},
    theorem = [RGB]{136, 63, 214}
}
```

例 20

ztex/color/chapter
ztex/color/chapter-rule

chapter-rule = <color spec>..... 初始值: black

chapter = <color spec>..... 初始值: ztex@color@royalred

其中 <color spec> 为一个合法的 zTEX 色彩格式.

ztex/color/link
ztex/color/cite
ztex/color/url

link = <color spec>..... 初始值: purple

cite = <color spec>..... 初始值: blue

url = <color spec>..... 初始值: ztex@color@royalred

其中 <color spec> 为一个合法的 zTEX 色彩格式.

ztex/color/axiom
ztex/color/definition
ztex/color/theorem
ztex/color/lemma
ztex/color/corollary
ztex/color/proposition
ztex/color/remark

axiom = <color spec>..... 初始值: ztex@color@axiom

definition = <color spec>..... 初始值: ztex@color@definition

theorem = <color spec>..... 初始值: ztex@color@theorem

lemma = <color spec>..... 初始值: ztex@color@lemma

corollary = <color spec>..... 初始值: ztex@color@corollary

proposition = <color spec>..... 初始值: ztex@color@proposition

remark = <color spec>..... 初始值: ztex@color@remark

其中 <color spec> 为一个合法的 zTEX 色彩格式. 定理类环境的色彩保存于变量 ztex@color@<name> 中, 其中 <name> 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 <link>, <chapter> 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	<code>proof = <color spec></code>	初始值: <code>ztex@color@proof</code>
ztex/color/exercise	<code>exercise = <color spec></code>	初始值: <code>ztex@color@exercise</code>
ztex/color/example	<code>example = <color spec></code>	初始值: <code>ztex@color@example</code>
ztex/color/solution	<code>solution = <color spec></code>	初始值: <code>ztex@color@solution</code>
ztex/color/problem	<code>problem = <color spec></code>	初始值: <code>ztex@color@problem</code>

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 21

This is a test.

7.5 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.

7.5.1 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 22

定理 7.1 (zthmlang-1) This is a chinese zthmlang-1.
Théorème 7.2 (zthmlang-2) This is a france zthmlang-2.
Theorem 7.3 (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.

下面我们采用键值队的方式对 $\langle key-value \rangle$ 这一项参数进行描述: $\text{\zthmnameset}/$ 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 $\dots/$ 来表示其缩写形式 ($\dots/$ 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>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>Axiom</code>
<code>zthmnameset/definition</code>	<code>definition</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>Definition</code>
<code>zthmnameset/theorem</code>	<code>theorem</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>Theorem</code>
<code>zthmnameset/lemma</code>	<code>lemma</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>Lemma</code>
<code>zthmnameset/corollary</code>	<code>corollary</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>Corollary</code>
<code>zthmnameset/proposition</code>	<code>proposition</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>Proposition</code>
<code>zthmnameset/remark</code>	<code>remark</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>Remark</code>

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

<code>.../axiom</code>	<code>axiom</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>Axiome</code>
<code>.../definition</code>	<code>definition</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>Définition</code>
<code>.../theorem</code>	<code>theorem</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>Théorème</code>
<code>.../lemma</code>	<code>lemma</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>Lemme</code>
<code>.../corollary</code>	<code>corollary</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>Corollaire</code>
<code>.../proposition</code>	<code>proposition</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>Proposition</code>
<code>.../remark</code>	<code>remark</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>Remarque</code>

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

<code>.../axiom</code>	<code>axiom</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>公理</code>
<code>.../definition</code>	<code>definition</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>定义</code>
<code>.../theorem</code>	<code>theorem</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>定理</code>
<code>.../lemma</code>	<code>lemma</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>引理</code>
<code>.../corollary</code>	<code>corollary</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>推论</code>
<code>.../proposition</code>	<code>proposition</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>命题</code>
<code>.../remark</code>	<code>remark</code>	$= \{ \langle \text{名称} \rangle \}$	初始值: <code>备注</code>

当 $\langle lang \rangle = cn$ 时, `\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}
```

例 23

```

}

\zthmlang{cn}

\begin{theorem}[zthmnameset-1]
    This is a theorem zthmnameset-1.
\end{theorem}

\begin{proof}
    This is a proof.
\end{proof}

```

新定理 7.4 (zthmnameset-1) This is a theorem zthmnameset-1.

证: This is a proof. □

\zthmnew

Updated: 2025-04-25

\zthmnew[⟨type⟩]{⟨key-value⟩}

根据第二个参数中的 ⟨key-value⟩ 创建一系列类型为 ⟨type⟩ 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. ⟨type⟩ 可选 theorem, proof 两种类型, 默认为 theorem. 每一个 ⟨key-value⟩ 的格式为: ⟨name⟩ = ⟨title⟩|⟨color spec⟩; ⟨name⟩ 为新环境对应的名称, 不能省略; ⟨title⟩ 为新环境的标题, 可以省略, 省略后默认为此环境的名称; ⟨color spec⟩ 为合法的 \zTEX 色彩格式, 可以省略. 注意: 上述格式中的 ‘|’ 不可以省略, 否则会导致解析错误.

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):

```

\zthmnew[Zaxiom, Ztheorem=Thm|HTML]{a0d911}, ✓
Zproposition=Prop|blue}

\zthmnew[proof]{Zproof, Zexample=EXAMPLE|red, ✓
Zsolution=Solution|}

\begin{Zproof}[zthmnew-1]
    This is a Zproof zthmnew-1.
\end{Zproof}

\begin{Zexample}[zthmnew-2]
    This is a Zexample zthmnew-2.
\end{Zexample}

\begin{Ztheorem}[zthmnew-3]
    This is a Ztheorem zthmnew-3
\end{Ztheorem}

```

例 24

Zproof: This is a Zproof zthmnew-1.

EXAMPLE: This is a Zexample zthmnew-2.

Thm 7.1 (zthmnew-3) This is a Ztheorem zthmnew-3

\zthmcnt

Updated: 2025-04-25

\zthmcnt{\langle key-value \rangle}

此命令用于定义数学类环境的计数器, 仅能在导言区使用.

.../parent

.../share

parent = \langle counter \rangle 初始值: section

share = \langle true|false \rangle 初始值: false

\langle parent \rangle 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; \langle share \rangle 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{\langle style \rangle}

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{\langle style \rangle} 置于 \ztexloadlib{thm} 之前.

ztex/thm/style/plain

ztex/thm/style/leftbar

ztex/thm/style/background

ztex/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}
```

例 25

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

定理 7.5 (zthmstyle-1) A ‘plain’ style zthmstyle-1.

定理 7.6 (zthmstyle-2) A ‘leftbar’ style zthmstyle-2.

定理 7.7 (zthmstyle-3) A ‘background’ style zthmstyle-3.

定理 7.8 (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: <code>zthmcoloration</code>
.../definition	definition = <color spec>	初始值: <code>zthmcolordefinition</code>
.../theorem	theorem = <color spec>	初始值: <code>zthmcolortheorem</code>
.../lemma	lemma = <color spec>	初始值: <code>zthmcolorlemma</code>
.../corollary	corollary = <color spec>	初始值: <code>zthmcolorcorollary</code>
.../proposition	proposition = <color spec>	初始值: <code>zthmcolorproposition</code>
.../remark	remark = <color spec>	初始值: <code>zthmcolorremark</code>

<color spec> 为一个合法的 zTEX 色彩格式。

7.5.2 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.

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>T</td><td>定理 7.1 (zthmlang-1)</td><td>39</td></tr> <tr><td>T</td><td>Théorème 7.2 (zthmlang-2)</td><td>39</td></tr> <tr><td>T</td><td>Theorem 7.3 (zthmlang-3)</td><td>39</td></tr> <tr><td>T</td><td>新定理 7.4 (zthmnameset-1)</td><td>40</td></tr> <tr><td></td><td>Thm 7.1 (zthmnew-3)</td><td>41</td></tr> <tr><td>T</td><td>定理 7.5 (zthmstyle-1)</td><td>42</td></tr> <tr><td>T</td><td>定理 7.6 (zthmstyle-2)</td><td>42</td></tr> <tr><td>T</td><td>定理 7.7 (zthmstyle-3)</td><td>42</td></tr> <tr><td>T</td><td>定理 7.8 (zthmstyle-4)</td><td>42</td></tr> <tr><td>P</td><td>命题 7.1 (zthmtoc-1)</td><td>44</td></tr> <tr><td>L</td><td>引理 7.1 (zthmtoc-2)</td><td>44</td></tr> <tr><td>C</td><td>推论 7.1 (zthmtoc-3)</td><td>44</td></tr> <tr><td colspan="2"> New:Added Thm ITEM</td><td> 45</td></tr> <tr><td>T</td><td>定理 7.9 (zthmtitleswitch-1)</td><td>48</td></tr> <tr><td>T</td><td>定理 7.10 (zthmtitleswitch-2)</td><td>48</td></tr> <tr><td>T</td><td>定理 7.11 (zthmtitleformat-1)</td><td>48</td></tr> <tr><td>T</td><td>定理 7.12 (zthmhook-1)</td><td>51</td></tr> <tr><td>T</td><td>定理 7.13 (zthmhook-2)</td><td>51</td></tr> <tr><td>T</td><td>定理 7.14 (zthmbefore-1)</td><td>53</td></tr> <tr><td>P</td><td>命题 7.2 (zthmbefore-2)</td><td>53</td></tr> <tr><td>R</td><td>注记 8.1 (thmstyle-shadow)</td><td>162</td></tr> <tr><td>A</td><td>公理 8.1 (thmstyle-paris)</td><td>163</td></tr> <tr><td>L</td><td>引理 8.1 (thmstyle-lapsis)</td><td>163</td></tr> <tr><td>D</td><td>定义 8.1 (thmstyle-elegant)</td><td>164</td></tr> </table>	T	定理 7.1 (zthmlang-1)	39	T	Théorème 7.2 (zthmlang-2)	39	T	Theorem 7.3 (zthmlang-3)	39	T	新定理 7.4 (zthmnameset-1)	40		Thm 7.1 (zthmnew-3)	41	T	定理 7.5 (zthmstyle-1)	42	T	定理 7.6 (zthmstyle-2)	42	T	定理 7.7 (zthmstyle-3)	42	T	定理 7.8 (zthmstyle-4)	42	P	命题 7.1 (zthmtoc-1)	44	L	引理 7.1 (zthmtoc-2)	44	C	推论 7.1 (zthmtoc-3)	44	 New:Added Thm ITEM		 45	T	定理 7.9 (zthmtitleswitch-1)	48	T	定理 7.10 (zthmtitleswitch-2)	48	T	定理 7.11 (zthmtitleformat-1)	48	T	定理 7.12 (zthmhook-1)	51	T	定理 7.13 (zthmhook-2)	51	T	定理 7.14 (zthmbefore-1)	53	P	命题 7.2 (zthmbefore-2)	53	R	注记 8.1 (thmstyle-shadow)	162	A	公理 8.1 (thmstyle-paris)	163	L	引理 8.1 (thmstyle-lapsis)	163	D	定义 8.1 (thmstyle-elegant)	164	例 26
T	定理 7.1 (zthmlang-1)	39																																																																							
T	Théorème 7.2 (zthmlang-2)	39																																																																							
T	Theorem 7.3 (zthmlang-3)	39																																																																							
T	新定理 7.4 (zthmnameset-1)	40																																																																							
	Thm 7.1 (zthmnew-3)	41																																																																							
T	定理 7.5 (zthmstyle-1)	42																																																																							
T	定理 7.6 (zthmstyle-2)	42																																																																							
T	定理 7.7 (zthmstyle-3)	42																																																																							
T	定理 7.8 (zthmstyle-4)	42																																																																							
P	命题 7.1 (zthmtoc-1)	44																																																																							
L	引理 7.1 (zthmtoc-2)	44																																																																							
C	推论 7.1 (zthmtoc-3)	44																																																																							
 New:Added Thm ITEM		 45																																																																							
T	定理 7.9 (zthmtitleswitch-1)	48																																																																							
T	定理 7.10 (zthmtitleswitch-2)	48																																																																							
T	定理 7.11 (zthmtitleformat-1)	48																																																																							
T	定理 7.12 (zthmhook-1)	51																																																																							
T	定理 7.13 (zthmhook-2)	51																																																																							
T	定理 7.14 (zthmbefore-1)	53																																																																							
P	命题 7.2 (zthmbefore-2)	53																																																																							
R	注记 8.1 (thmstyle-shadow)	162																																																																							
A	公理 8.1 (thmstyle-paris)	163																																																																							
L	引理 8.1 (thmstyle-lapsis)	163																																																																							
D	定义 8.1 (thmstyle-elegant)	164																																																																							

T	定理 8.1 (thmstyle-tcb)	165
P	命题 8.1 (thmstyle-obsidian)	166
命题 7.1 (zthmtoc-1) proposition zthmtoc-1		
引理 7.1 (zthmtoc-2) lemma zthmtoc-2		
推论 7.1 (zthmtoc-3) corollary zthmtoc-3		

\zthmtocadd

Updated: 2025-04-25

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

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 27

\zthmtocstop

Updated: 2025-09-04

\zthmtocstop

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 \ztocstop[*lom*] 替代此命令.

\zthmtoclevel

Updated: 2025-04-25

\zthmtoclevel{*<depth>*}

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

Updated: 2025-04-25

\zthmtocprefix{*<prefix>*}

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

Updated: 2025-04-25

\zthmtocsym{*<key-value>*}

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 28

\zthmtocsymrm
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。

7.5.3 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{<prefix>}{<suffix>}`

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 29

定理 7.9 (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 `\zthmtitleswitch*` 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 30

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

定理{zthmtitleformat-1}7.11 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{\true}{\false}
```

此命令用于判断 \zthmnote 是否为空, 如果为空则执行 `\true`, 否则执行 `\false`. 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 (8.4)):

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

例 31

\zthmstylenew

```
\zthmstylenew{\key-value}
```

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 32

7.5.4 环境钩子

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

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: `(ztx/thm/before)`, `(ztx/thm/begin)`, `(ztx/thm/end)`, `(ztx/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:

```
(ztx/thm/before) --> (wrapper begin) --> (thm-title)
--> (ztx/thm/begin) -->
    (thm-content)
--> (ztx/thm/end) -->
(wrapper end) --> (ztx/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>`.

<code>.../before</code>	<code>before = <code></code>	初始值: 无
<code>.../begin</code>	<code>begin = <code></code>	初始值: 无
<code>.../end</code>	<code>end = <code></code>	初始值: 无
<code>.../after</code>	<code>after = <code></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 33

定理 7.12 (zthmhook-1) This is a theorem zthmhook-1.

ZZa 定理 7.13 (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 34

```
\end{solution}
```

证明: This is a proof. □

BEFORE解: BEGINThis is solution I. END

AFTER

BEFORE解: BEGINThis is solution II. END

AFTER

\zthmbefore

Updated: 2025-04-25

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

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 `__ztex_thm_warp_start:nnnn;` 如果 `<type>` 为 proof, 那么就是 `__ztex_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 35

Inline item:**定理 7.14 (zthmbefore-1)** This is a theorem.**命题 7.2 (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 36

```
-----  
BEFORE[PRF-LIKE]解: BEGIN This is solution zthmtitlebefore. END  
AFTER
```

7.6 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>}
          \getht*<dim>{\<content>}
\getdp<dim>{\<content>}
          \getdp*<dim>{\<content>}
```

New: 2025-07-10

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.
```

22.20659pt, 7.47885pt, 2.24474pt.

例 37

```
\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 38

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

\wscale \hscale New: 2025-07-10	\wscale{\<dim>}{\<content>} \wscale*{\<dim>}{\<content>} \hscale{\<dim>}{\<content>} \hscale*{\<dim>}{\<content>}
---	--

这系列的命令用于盒子的缩放, 当给定的 $\langle dim \rangle$ 大于该 $\langle content \rangle$ 自的 $\langle dim \rangle$ 时, $\langle content \rangle$ 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 39

```
{\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:XXXxxx, w scale:XXXXXXXX
h scale:XXX|XXX, h scale:XXX|XXXX, h scale:XXX|xxxx
```

\zrotate New: 2025-07-11	\zrotate{\<angle>}{\<content>}
---------------------------------	--------------------------------

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 40

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

XX|XX
```

\hidetext New: 2025-07-10	\hidetext[\<keyval>]{\<content>}
----------------------------------	----------------------------------

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

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

framed

New: 2025-07-10

\begin{framed}**例 42**

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
\ztexframeend
Updated: 2025-04-25

\ztexframe[<keyval>]

\ztexframeend

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：

ztxbox/boxed-user/rulewidth	rulewidth = {<dim>}	初始值: 5pt
ztxbox/boxed-user/rulecolor	rulecolor = {<color>}	初始值: red
ztxbox/boxed-user/padding	padding = {<dim>}	初始值: 5pt
ztxbox/boxed-user/bg	bg = {<color>}	初始值: gray!10
ztxbox/boxed-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 43**

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

{\ztexframeend}

\begin{envA}

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer 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> = lbox` 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 44

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。

\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.

ztx/box/align/cmd
ztx/box/align/type
ztx/box/align/custom

cmd = ⟨cmd⟩ 初始值: 空
type = ⟨left|center|right|scatter|tower⟩ 初始值: center
custom = ⟨cmd⟩ 初始值: 空

⟨cmd⟩ 和 ⟨custom⟩ 均为一个命令; 前者可以接受一个参数, 其会应用于 ⟨content⟩ 中的每一个 token; 后者须为一个无参数的命令. ⟨type⟩ 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: content 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 ⟨width⟩ 的值, \align@cmd 来获取 ⟨cmd⟩ 的内容, \align@object 来获取 ⟨content⟩ 的内容, \align@format 来获取 ⟨format⟩ 的值. 变量 \l_ztool_boxitem_seq 中保存了 ⟨content⟩ 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|}}
例 45

```

\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		

关于 custom 和 tower 的基本使用案例如下:

% 1. 'tower' style
例 46

```

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

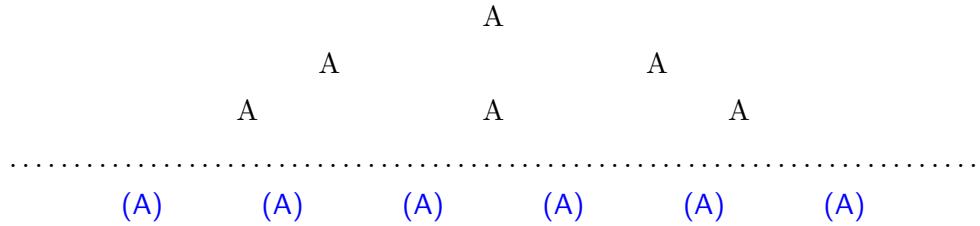
```

```
\zboxitemalign[type=tower]{\linewidth}{AAA}\par

% 2. use 'custom' to achieve 'tower' style
\ExplSyntaxOn\makeatletter
\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 47

```
$\det(A) = 0$: \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: $\begin{matrix} X \\ XY \end{matrix}$
Image Test: 

7.7 cmd 模块

\TeX 的 cmd 模块主要提供自定义命令接口, 其语法类似 Python 中的 `def(<arg-spec>){<code>}`; 该模块还提供了针对部分内核命令的 Patch, 比如 `clist` 模块. 该模块目前很不成熟, 请谨慎使用.

\ztexverb

Updated: 2025-04-25

\ztexverb[<format>]{<item>}

此命令和 LATEX 2_E 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 `\texttt{}`. 一个基本的使用样例如下:

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

例 48

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

\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_exp_not_tl:n ☆

New: 2025-09-03

\zcmd_exp_not_tl:n {<t₁>}

此命令用于将 `<t1>` 中的每一个 `<token>` 变为 `{\exp_not:n {<token>}}` 的形式.

```
\ExplSyntaxOn{\ttfamily
\edef\TTT{\zcmd_exp_not_tl:n {A{B}C}\fbox}
\detokenize\expandafter{\expandafter{\TTT}}
}\ExplSyntaxOff
```

例 49

```
{\exp_not:n {A}}{\exp_not:n {B}C}{\exp_not:n {\fbox}}
```

\zcmd_robustify:N
\zcmd_robustify:c

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

New: 2025-09-03

\zcmd_if_param:N (*control sequence*)

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.

```
\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.

例 50

\zcmd_if_protected_p:N *

\zcmd_if_protected_p:c *

\zcmd_if_protected:NTF *

\zcmd_if_protected:cTF *

New: 2025-09-03

\zcmd_if_param:N (*control sequence*)

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_param:N (*control sequence*)

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.

```
\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};
```

例 51

```
\zcmd_if_protected:NTF \TTTc {Yes}{No};  

\zcmd_if_ltxprotect:NTF \TTTc {Yes}{No}.  

\ExplSyntaxOff
```

No;Yes;No;Yes.

```
\token_if_expandable_p:N ★ 此系列命令来自 l3token, 用于测试 ⟨token⟩ 是否可展.  

\token_if_expandable_p:c ★  

\token_if_expandable:NTF ★  

\token_if_expandable:cTF ★
```

New: 2025-09-03

```
\token_if_long_macro_p:N ★ 此系列命令来自 l3token, 用于测试 ⟨token⟩ 是否为一个 long macro.  

\token_if_long_macro_p:c ★  

\token_if_long_macro:NTF ★  

\token_if_long_macro:cTF ★
```

New: 2025-09-03

```
\token_if_primitive_p:N ★ 此系列命令来自 l3token, 用于测试 ⟨token⟩ 是否为 primitive(原语).  

\token_if_primitive_p:c ★  

\token_if_primitive:NTF ★  

\token_if_primitive:cTF ★
```

New: 2025-09-03

7.7.1 clist patch

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.

```
\zcmd_clist_patch:nn      *
\zcmd_clist_patch:(ne|no) *
```

New: 2025-06-20

\zcmd_clist_patch:nn {<replace>}{{<item₁>, ..., <item_n>}}

该命令会自动将空的 *item* 替换为 “<replace>”.

```
\ExplSyntaxOn
\def\clistA{\zcmd_clist_patch:nn {\scan_stop:}{, a, 2, 3, }}
\detokenize\expandafter{\expanded{\clistA}}
\ExplSyntaxOff
-----\scan_stop: ,a,2,3,\scan_stop: ,
```

例 52

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

New: 2025-06-21

\zclist_count:n {{<item₁>, ..., <item_n>}}

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 };
```

例 53

```
\fbox{\zlist_item:on { \clistA }{2}}, \fbox{\zlist_item:on { ↘
\clistA }{-1}};
\detokenize\expandafter{\expanded{\zlist_range:on { \clistA ↘
}{1}{3}}}
\ExplSyntaxOff
```

```
4;[1];\scan_stop: ,1,2
```

7.7.2 token 相关

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.

\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”.

NOTE: 此函数基于 \int_step_tokens:nn, 所以请确保你的 l3kernel 版本在 2025-01-15 之后.

\ExplSyntaxOn

例 54

```
\NewDocumentCommand{\tlifeq}{m}
  { \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}{ab: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.

<code>\ztex_token_if_in_p:nN</code> ☆	<code>\ztex_token_if_in:nNTF {<t1>}<token>{<true code>}{<false code>}</code>
<code>\ztex_token_if_in_p:(oN eN)</code> ☆	
<code>\ztex_token_if_in:nNTF</code> ☆	
<code>\ztex_token_if_in:(oN eN)TF</code> ☆	

New: 2025-07-13

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 \l_peek_token , \g_peek_token .

<code>\ztex_tl_if_in_p:nn</code> ☆	<code>\ztex_tl_if_in_nnTF {<t1-1>}{<t1-2>}{<true code>}{<false code>}</code>
<code>\ztex_tl_if_in_p:(no ne ee)</code> ☆	
<code>\ztex_tl_if_in_nnTF</code> ☆	
<code>\ztex_tl_if_in:(no ne ee)TF</code> ☆	

New: 2025-06-25

此命令与 l3tl 中默认的 $\tl_if_in:nnTF$ 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 $\ztex_tl_if_in_nnTF$ 是完全可展的. 注意: 因为此命令基于上述的 $\ztex_tl_if_eq:nn$ 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 $\ztex_tl_if_eq:nnTF$ 的说明.

NOTE:

1. 在 \LaTeX 下, 此命令暂时没有发现任何的明显缺陷;
2. 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;
3. 此函数基于 $\int_step_tokens:nn$, 所以请确保你的 l3kernel 版本在 2025-01-15 之后.

例 55

```
\ExplSyntaxOn
\ztx_if_in:nTF {123456789}{123}{FIND}{NOT~FIND},
\ztx_if_in:nTF {12x34567x89}{7x89}{FIND}{NOT~FIND},
\edef\TTT{\ztx_if_in:nTF {1234567x89}{78x9}{FOUND}{NOT~\check{FOUND}}}
\detokenize\expandafter{\expanded{\TTT}}
\ExplSyntaxOff
```

FIND,FIND,NOT FOUND

```
\ztx_if_in:p:n      *
\ztx_if_in:p:(e|V) *
\ztx_if_in:nTF     *
\ztx_if_in:(e|V)TF *
```

New: 2025-06-21

`\ztx_if_in:nTF` $\{(t1)\}\{\langle true\ code\rangle\}\{\langle false\ code\rangle\}$

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

```
\ztx_head_tail_if_eq_p:nnn    *
\ztx_head_tail_if_eq_p:(enn|eee) *
\ztx_head_tail_if_eq:nnnTF   *
\ztx_head_tail_if_eq:(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.

```
\ztx_index_token_if_eq_p:nnn    *
\ztx_index_token_if_eq_p:(enn|eee) *
\ztx_index_token_if_eq:nnnTF   *
\ztx_index_token_if_eq:(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.

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

New: 2025-06-25

此命令与 l3tl 中默认的 \tl_replace_once:nnn 含义、用法均相同 (用于把 $\langle tl \rangle$ 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.

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

New: 2025-06-25

此命令与 l3tl 中默认的 \tl_replace_all:nnn 含义、用法均相同 (用于把 $\langle tl \rangle$ 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.

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.

例 56

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

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

\ExplSyntaxOff
Replace Once:\detokenize\expandafter{\expanded{\TTTa}}\par
Replace All : \detokenize\expandafter{\expanded{\TTTb}}\par
-----\par
Replace Once:xxxxabc|XXX|def123123fgh123xxx123asdwzzz
Replace All :xxxxabc|XXX|def|XXX||XXX|fghasdwzzz
```

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

New: 2025-06-21

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

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

New: 2025-06-21

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

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

New: 2025-06-21

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

7.7.3 命令定义

\znewcmd

\zsetcmd

\zgsetcmd

New: 2025-06-19

\znewcmd{\(arg-spec\)}{\(code\)}

用户可以使用这三个命令创建控制序列, *(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.

注意: 在函数体中, 所有的局部变量均为完全可展的.

\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:NNT \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 <u>string</u>\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}, } { <u>string</u>\argF=\fpuse{\argF}; <u>string</u>\argG=\intuse\argG; <u>string</u>\argH=\dimuse\argH; <u>string</u>\argI=\clistuse\argI{2}. } \par\dotfill\par Argument of <u>string</u>\CMDA(local variable test): \underline{string}\argA=\argA\par } \CMDB{argF=6.2830178, argG=200} % group test \dotfill\par </pre>	例 57
---	-------------

```

\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:[t1]}
{
  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)

7.8 sect 模块

7.8.1 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.

7.8.2 标题层级

\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。

\zseclvelmap{\keyval}

New: 2025-08-30

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。
⟨keyval⟩ 中的“键”为标题/目录类型，比如“chapter, section, figure, table”等；⟨keyval⟩ 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。

7.8.3 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:

\zsecnum

\zsecname

New: 2025-08-31

在 “explicit” 的 `<code>` 中, 可以使用 “\zsecnum” 表示 `<num>` 对应的内容, 使用 “\zsecname” 表示 `<name>` 对应的内容. 一个简单的设置案例如下:

注意: 用户不应在除 “explicit” 的 `<code>` 外的任何地方使用这些命令, 在 `<code>` 之外, 这些命令输出的内容无任何实际意义或不可用.

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

例 58

bookmark.num	bookmark.num = <true false > 初始值: false
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.

type	type = <page top normal> 初始值: 空
pagestyle	pagestyle = <style> 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.

hang	hang = <true false > 初始值: false
break	break = <code> 初始值: 空
afterindent	afterindent = <true false > 初始值: false

`<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.

title.inline	title.inline = <true false>	初始值: false
title.format	title.format = <code>	初始值: 空
title.format+	title.format+ = <code>	初始值: 空
title.before	title.before = <code>	初始值: 空
title.after	title.after = <code>	初始值: \par

<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> 用于指定标题的编号, 若为空, 则使用默认的 “\the<class>” 对应的值; <num.show> 控制这里的所有键, 当 “num.show = true” 时, 这些键的设置才有意义; <num.sep> 用于指定标题编号后的额外间距; <num.width> 用于指定标题编号的宽度, 默认为空, 此时该选项无效 (该选项对于一些编号较宽的标题是很有用的); <num.format> 用于指定标题编号的格式, 会覆盖原有的格式; <num.format+> 会将新的格式代码加入原代码, 不会覆盖原有的格式; <num.before> 用于向编号前添加内容; <num.after> 用于向编号后添加内容;

NOTE: 因为 \TeX 的 sect 模块提供了 <num.show> 这个键, 所以原 L^AT_EX 2_c 中和 “secnumdepth” 这个计数器相关的设置对 sect 模块没有任何影响 (作用)。

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; <name.before> 用于向名称前添加内容; <name.before> 用于向名称后添加内容;

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+⟩;	
space.before	space.before = {⟨skip⟩}	初始值: 空
space.after	space.after = {⟨skip⟩}	初始值: 空
space.left	space.left = {⟨length⟩}	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.	

\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 (7.8.3); <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.

\zsecTemplateDefaultsEdit

New: 2025-09-08

\zsecTemplateDefaultsEdit{<keyval>}

此命令用于修改 sect 模块中标题模板的默认值. <keyval> 的可用键值列表请参见: 节 (7.8.3). 备注: 此命令对已经创建实例的章节命令无效.

\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
%       instance 'ztoc/level0' does not exist.
\zseclvelmap{book=0}
\DeclareInstance{ztex toc}{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 = ,
}
```

例 59

\zsecformat

Updated: 2025-08-31

\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.

7.8.4 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>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; 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 `\ztoctocdepth`, `\ztoctocname`, `\ztoctoctitle` 和 `\ztoctocpage` 命令, 它们的作用描述如下:

| | |
|----------------------------|---|
| <code>\ztoctocdepth</code> | 在 “ <code>explicit</code> ” 的 <code><code></code> 中, 可以使用 “ <code>\ztoctocdepth</code> ” 表示当前的目录条目的深度, 使用 “ <code>\ztoctocname</code> ” 表示当前目录条目 <code><name></code> 中的内容, 使用 “ <code>\ztoctoctitle</code> ” 表示当前目录条目 <code><title></code> 中的内容, 使用 “ <code>\ztoctocpage</code> ” 表示当前目录条目的页码. 一个简单的设置案例如下: |
| <code>\ztoctocname</code> | |
| <code>\ztoctoctitle</code> | |
| <code>\ztoctocpage</code> | |

New: 2025-08-31

注意: 用户不应在除 “`explicit`” 的 `<code>` 外的任何地方使用这些命令, 在 `<code>` 之外, 这些命令输出的内容无任何实际意义或不可用.

| | |
|---|------|
| <pre>\ztoctocformat{\subsection, \subsubsection} { explicit = true, code = { \hskip2em\rule[1pt]{5pt}{5pt}~ {\bfseries \ztoctocname}\~\hb@xt@5\ccwd{\ztoctoctitle}\~ \fbox{\hyperlink{link}{page.\ztoctocpage}\ztoctocpage}\par } } }</pre> | 例 60 |
|---|------|

<code>no-parent</code>	<code>no-parent = <true false></code> 初始值: <code>false</code>
------------------------	---

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

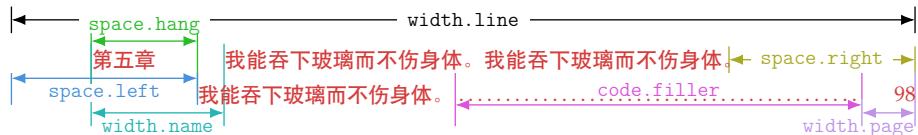
<code>line.end</code>	<code>line.end = <code></code> 初始值: <code>\ztoctocline@end</code>
<code>line.width</code>	<code>line.width = <length></code> 初始值: 空

`<line.end>` 用于控制每个目录条目结束时的行为, 默认为 `\ztoctocline@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.left
space.right
space.hang

space.before = <skip> 初始值：空
space.left = <skip> 初始值：空
space.right = <skip> 初始值：`\ztoctrmargin`
space.hang = <length> 初始值：空

<space.before> 表示该目录条目前面的垂直间距；`\ztoctrmargin` 默认为 `\@toctrmargin`；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.width
name.hyper
name.format
name.format+
name.before
name.after

name = <code> 初始值：空
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> 用于指定标题的编号，若为空，则使用当前的“名称”；<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> 用于指定标题名称的格式，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；<name.before> 用于向名称前添加内容；<name.before> 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。

<u>title.hyper</u>	title.hyper = <true false >	初始值: false
<u>title.format</u>	title.format = <code>	初始值: 空
<u>title.format+</u>	title.format+ = <code>	初始值: 空
<u>title.before</u>	title.before = <code>	初始值: 空
<u>title.after</u>	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; **〈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

<u>leader.fill</u>	leader.fill = <skip>	初始值: \hfill
<u>leader.sep</u>	leader.sep = <length>	初始值: \ztoct@leader@sep
<u>leader.raise</u>	leader.raise = <length>	初始值: \ztoct@leader@raise
<u>leader.type</u>	leader.type = <(空) x c >	初始值: \ztoct@leader@type
<u>leader.content</u>	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“.”.

<u>hyper.name</u>	〈hyper.name〉 同 〈name.hyper〉;
<u>hyper.title</u>	〈hyper.title〉 同 〈page.hyper〉;
<u>hyper.page</u>	

<u>page.width</u>	page.width = <length>	初始值: \ztoct@page@width
<u>page.hyper</u>	page.hyper = <true false >	初始值: false
<u>page.format</u>	page.format = <code>	初始值: 空
<u>page.format+</u>	page.format+ = <code>	初始值: 空
<u>page.before</u>	page.before = <code>	初始值: 空
<u>page.after</u>	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〉** 用于指定标题名称的格式, 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; **〈page.before〉** 用于向名称前添加内容; **〈page.after〉** 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_ztoc_ignore_empty_mark
ignore.text	ignore.text = <t1>	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:

1. 当 `<ignore.negate>` 为 “true” 时, \zTeX 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 “\ztoctformat\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:

例 61

```
{
% select subsection with '\textbf {L}\;';
\ztoctformat\subsection
{
    ignore.negate=true,
    ignore.name={\textbf {L}\;}
}
\ztoctformat\section[ignore=true] % ignore all section
\zthmtoc[1.5]
}
```

L	引理 7.1 (zthmtoc-2)	44
L	引理 8.1 (thmstyle-lapsis)	163

format
format+
format.name
format.name+
format.title
format.title+
format.page
format.page+

`<format>` 用于控制当前目录条目中 `<name>`, `<title>` 和 `<page>` 的格式; `<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: `<page.format>` 的默认值为 `\normalfont\normalcolor`. `<format.name>` 同 `<name.format>`; `<format.name+>` 同 `<name.format+>`; `<format.title>` 同 `<title.format>`; `<format.title+>` 同 `<title.format+>`; `<format.page>` 同 `<page.format>`; `<format.page+>` 同 `<page.format+>`;

\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 (7.8.4); `<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 (7.8.4). 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 $\text{\LaTeX} 2\epsilon$ 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.

\ztoctop

New: 2025-09-04

\ztoctop[⟨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

Updated: 2025-09-11

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

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⟩; 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 命令目前只利用到了 “raw” 和 “class” 字段的值, 后续可能会利用 “name, title” 字段的值;

NOTE: 该命令将得到的结果 (一系列的 \contentsline) 保存于 \g_ztoc_localtoc_seq 这个 seq 中, 用户也可以按照自己喜欢的方式操作此 seq.

```
{\ztoctocformat{\subsection{#1}\label{#1}}{\zlocaltoc{#1}{2}}}
```

例 62

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

\ztoctocgroupshow\ztoctocgrouphide

New: 2025-07-08

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

NOTE: 这两个命令的作用是局部的.

```
{\ztoctocgroupshow
{\zlocaltoc{\subsection{#1}}{5}}}
```

例 63

(subsection,1,before)	
7.2 ref 模块	26
(subsection,1,begin)	
(subsubsection,1,before)	
7.2.1 hyperref	26
(subsubsection,1,begin)	
(subsubsection,1,end)	
(subsubsection,1,after)	
(subsubsection,2,before)	
7.2.2 cleveref	28
(subsubsection,2,begin)	
(subsubsection,2,end)	
(subsubsection,2,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 \(7.8.5.2\)](#); 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 \(7.8.5\)](#).

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

```

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

```

例 64

1 AAA-1 1.1 BBB-1 T1-BEGIN CCC-1 CCC-2 CCC-3 CCC-4 CCC-5 T1-END 1.2 BBB-2	1 1 1 1
---	------------------

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

\ztoctocformat \ztoctocformat{\{classes\}}{\{keyval\}}

Updated: 2025-07-06

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

NOTE: 该命令的作用是局部的.

例 65

```
\makeatletter{  

\ztoctformat{\subsection{  

  { explicit = true,  

  code = {  

    \noindent {\bfseries \ztoctitle}  

    \cleaders\hbox{.}\hfill\ztocpage\par  

  }  

}}  

\ztoctformat{\subsubsection{  

  { explicit = true,  

  code = {  

    \hskip2em\rule[1pt]{5pt}{5pt}~{\bfseries \ztoctitle}~  

    \hbox{\hyperlink{link}{\ztocpage}\ztocpage}\par  

  }  

}}  

\zlocaltoc{subsection}{4}  

}\makeatother
```

7.1 font 模块 15

- 7.1.1 字体机制 15
 - 7.1.2 默认字体族 18
 - 7.1.3 新建字体族 18
 - 7.1.4 切换字体 20
 - 7.1.5 \LaTeX 接口 21
 - 7.1.6 杂项 25

\ztocotherformat

New: 2025-07-11

\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 \(7.8.4\)](#). 备注: 该命令也可以使用上述的 \ztocformat 命令替代.

\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 66

1	zTEX 文档类基本宏包	1
2	zTEX 文档类默认配色	35

\zsectcaption

New: 2025-09-07

Updated: 2025-09-10

\zsectcaption{⟨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, 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: 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.

7.8.5 使用案例

最后附上一些复杂的目录格式定制示例，涵盖多级标题及样式设置，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[many]{tcolorbox}                                1
2 % \usepackage{pgfornament}                                     2
3 % \usepackage{pgfornament-han}                                  3
4 % \usepackage{zhnumber}                                       4
5 \definecolor{SeaGreen}{rgb}{0.18, 0.55, 0.34}                5
6 \def\customtocthemecolor{SeaGreen}                            6
7 \ExplSyntaxOn                                                 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   {\pgfornament{width=.8cm, color=\customtocthemecolor}{10}}; } 14
15 \ExplSyntaxOff                                              15

```

案例:1 一个很简单的案例：

\begingroup	例 67
\ztoctformat\subsection	
{	
format+=\color{teal},	
leader.sep=1pt,	
leader.raise=2.5pt,	
page.width=10pt	
}	
\ztocgroupinsert{subsection,1,begin}%	
{%	
\begin{framed}%	

7.1 font 模块

...15



7.1.1	字体机制	15
7.1.2	默认字体族	18
7.1.3	新建字体族	18
7.1.4	切换字体	20
7.1.5	\LaTeX 接口	21
7.1.6	杂项	25

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.

```
\ExplSyntaxOn
\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}
{}
```

例 68

```

\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}

```

subsection,1,before	BG:0	
7.1 font 模块	15
EG:0 subsection,1,begin	subsubsection,1,before	BG:1
7.1.1 字体机制	15
EG:1 subsubsection,1,after	BG:2	
7.1.2 默认字体族	18
EG:2 subsubsection,3,before	BG:3	
7.1.3 新建字体族	18
EG:3 subsubsection,3,after	BG:4	
7.1.4 切换字体	20
EG:4	BG:5	
7.1.5 zTEX 接口	21

EG:5	subsubsection,5,begin	subsubsection,5,end	BG:6
------	-----------------------	---------------------	------

7.1.6 杂项	25
--------------------	----

EG:6	subsection,1,end	subsection,1,after
------	------------------	--------------------

案例:3 这个案例相较于上一个案例更加复杂:

\begingroup\makeatletter \tocupdatelinewidthfix \def\customtocthemecolor{teal} \ztoctformat\subsection { explicit=true, code={% \noindent\fcolorbox{white}{\customtocthemecolor}{\hb@xt@\linewidthfix {\bfseries\large\color{white}}\ztoctitle \hskip.75em\relax\ztoctitle\hfill\ztoctpage}}% } } \ztoctformat\subsubsection{format+=\color{\customtocthemecolor}, name.before=\S }% \; \ztoctgroupinsert{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} } }]	例 69
--	------

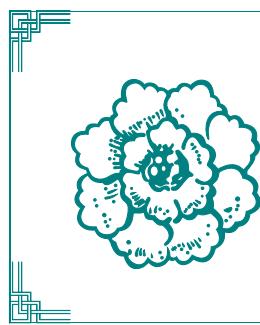
```
\pgfornament[width = 2.5cm,color = \customtocthemecolor]{8}%
\kern-6pt\relax\begin{minipage}{.75\linewidth}%
}

\ztocgroupinsert{subsection,1,end}%
{%
\end{minipage}%
\end{tcolorbox}%
}

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

7.1 font 模块

15

	§ 7.1.1 字体机制	15
	§ 7.1.2 默认字体族	18
	§ 7.1.3 新建字体族	18
	§ 7.1.4 切换字体	20
	§ 7.1.5 zTEX 接口	21
	§ 7.1.6 杂项	25

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

```
\makeatletter
\def\ztochyperpage#1{\hyper@link{link}{page.\#1-\#1}}
\def\customssstyle#1{%
\ztocgroupinsert{subsection,#1,begin}%
{\hangindent2.3em\relax\noindent\hskip2.3em\relax}%
\ztocgroupinsert{subsection,#1,end}{\par}%
}
\makeatother
\customssstyle{1} \customssstyle{2}
\customssstyle{3} \customssstyle{4}
```

例 70

```
\ztocformat\subsubsection{
    explicit=true,
    code={%
        \textit{\ztocname\enskip\ztoctitle\enskip
        (\ztochyperpage{\ztocpage});\enskip}
    }
}

\ztocformat\subsection{
    explicit=true,
    code = {%
        \S\; \ztocname\enskip\ztoctitle
        \hspace{1em}\ztochyperpage{\ztocpage}\par
    }
}

\begin{multicols}{2}
\zlocaltoc[subsection]{4, 11, 8, 6}
\end{multicols}
}
```

§ 7.1 font 模块 15

【7.1.1 字体机制 (15); 7.1.2 默认字体

族 (18); 7.1.3 新建字体族 (18); 7.1.4 § 7.5 thm 模块 38

切换字体 (20); 7.1.5 zTEX 接口 (21);

7.1.6 杂项 (25);】

§ 7.8 sect 模块 76

【7.8.1 序言 (76); 7.8.2 标题层级 § 7.3 page 模块 29

(77); 7.8.3 章节标题 (78); 7.8.4 章节

目录 (83); 7.8.5 使用案例 (93); 7.8.6

编程接口: 初始化 (102); 7.8.7 编程接

口: 章节命令 (105); 7.8.8 编程接口: 目

录 (108); 7.8.9 编程接口: 杂项 (117);

】

【7.5.1 用户接口 (39); 7.5.2 定理目录

(44); 7.5.3 高级接口 (47); 7.5.4 环境

钩子 (51);】

§ 7.3 page 模块 29

【7.3.1 页面布局 (29); 7.3.2 页眉页脚

(30); 7.3.3 页面水印 (32); 7.3.4 杂项

(34);】

案例:5 这个案例相较于上一个案例更加复杂:

```
\begingroup\makeatletter
% \setcounter{tocdepth}{3}
\def\customtocthemecolor{SeaGreen}
```

例 71

```
\ztocformat\section
{
  explicit=true,
  code={%
    \noindent\fcolorbox{white}{\customtocthemecolor}{\hb@xt@\linewidth
      {\bfseries\large\color{white}第\zhnumber{\ztocname}节
       \hspace{.75em}\relax\ztoctitle\hfill\ztocpage}%
    }
  }

\ztocformat\subsection{
  name.before=\S;, name.width=2.5em,
  format+=\color{\customtocthemecolor},
  leader.sep=2pt, page.width=1em,
  leader.content=\textcolor{\customtocthemecolor}{.},
}

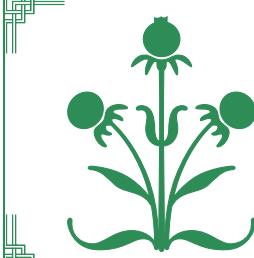
\ztocgroupinsert{section,1,before}%
{%
  \begin{tcolorbox}[
    enhanced, sharp corners,
    boxrule=.5pt, colback=white,
    left=20pt, colframe=\customtocthemecolor,
    overlay={
      \ornamentcorner{north west}{north west}{0}
      \ornamentcorner{north west}{south west}{90}
      \ornamentcorner{north west}{south east}{180}
      \ornamentcorner{north west}{north east}{270}
    }
  ]
  \pgfornament[width = 2.5cm,color = \customtocthemecolor]{10}%
  \begin{minipage}{.8\linewidth}%
  \begin{multicols}{2}%
  \end{multicols}%
  \end{minipage}%
\ztocgroupinsert{section,1,after}%
}
```

```

{%
\end{multicols}
\end{minipage}%
\end{tcolorbox}%
}

\zlocaltoc{section}{7}
\makeatother\endgroup

```

	第七节 zTeX 模块 14	
	§ 7.1 font 模块..... 15 § 7.2 ref 模块 26 § 7.3 page 模块 29 § 7.4 color 模块 35	§ 7.5 thm 模块..... 38 § 7.6 box 模块 55 § 7.7 cmd 模块 63 § 7.8 sect 模块..... 76 § 7.9 sclist 模块..... 119

测试数据 本手册在排版目录时用到的测试数据: “`data.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}}{}                                data.toc
\contentsline {subsection}{{1.1}{BBB-1}}{} 
\contentsline {subsubsection}{{1.1.1}{CCC-1}}{} 
\contentsline {subsubsection}{{1.1.2}{CCC-2}}{} 
\contentsline {subsubsection}{{1.1.3}{CCC-3}}{} 
\contentsline {subsubsection}{{1.1.4}{CCC-4}}{} 
\contentsline {subsubsection}{{1.1.5}{CCC-5}}{} 
\contentsline {subsection}{{1.2}{BBB-2}}{} 
\contentsline {subsubsection}{{1.2.1}{CCC-6}}{} 
\contentsline {subsubsection}{{1.2.2}{CCC-7}}{} 
\contentsline {subsubsection}{{1.2.3}{CCC-8}}{} 
\contentsline {subsubsection}{{1.2.4}{CCC-9}}{} 
\contentsline {subsection}{{1.3}{BBB-3}}{} 

```

```

class={section},name={1},title={AAA-1},page={1},raw=\contentsline ↘ data.ptoc
{section}{{1}{AAA-1}}{1}{},
class={subsection},name={1.1},title={BBB-1},page={1},raw=\contentsline ↘
{subsection}{{1.1}{BBB-1}}{1}{},
class={subsubsection},name={1.1.1},title={CCC-1},page={1},raw=\contentsline ↘
{subsubsection}{{1.1.1}{CCC-1}}{1}{},
class={subsubsection},name={1.1.2},title={CCC-2},page={1},raw=\contentsline ↘
{subsubsection}{{1.1.2}{CCC-2}}{1}{},
class={subsubsection},name={1.1.3},title={CCC-3},page={1},raw=\contentsline ↘
{subsubsection}{{1.1.3}{CCC-3}}{1}{},
class={subsubsection},name={1.1.4},title={CCC-4},page={1},raw=\contentsline ↘
{subsubsection}{{1.1.4}{CCC-4}}{1}{},
class={subsubsection},name={1.1.5},title={CCC-5},page={1},raw=\contentsline ↘
{subsubsection}{{1.1.5}{CCC-5}}{1}{},
class={subsection},name={1.2},title={BBB-2},page={1},raw=\contentsline ↘
{subsection}{{1.2}{BBB-2}}{1}{},
class={subsubsection},name={1.2.1},title={CCC-6},page={1},raw=\contentsline ↘
{subsubsection}{{1.2.1}{CCC-6}}{1}{},
class={subsubsection},name={1.2.2},title={CCC-7},page={1},raw=\contentsline ↘
{subsubsection}{{1.2.2}{CCC-7}}{1}{},
class={subsubsection},name={1.2.3},title={CCC-8},page={1},raw=\contentsline ↘
{subsubsection}{{1.2.3}{CCC-8}}{1}{},
class={subsubsection},name={1.2.4},title={CCC-9},page={1},raw=\contentsline ↘
{subsubsection}{{1.2.4}{CCC-9}}{1}{},
class={subsection},name={1.3},title={BBB-2},page={1},raw=\contentsline ↘
{subsection}{{1.3}{BBB-3}}{1}{},

```

7.8.6 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_t1

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

New: 2025-09-03

\zsect_class_level_remap:n {<keyval>}

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 `\zsecllevelmap` 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.

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:

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

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
\g_ztoc_lot_seq
\g_ztoc_log_seq
\g_ztoc_lom_seq
\g_ztoc_loa_seq
\g_ztoc_lol_seq

New: 2025-09-03

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.

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.

7.8.7 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, \zsecmarkinsert{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 `\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 `\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 `\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.

<code>\zsect_robust_left_mark:</code> <code>\zsect_robust_right_mark:</code>	这两个命令相较之原始的 <code>\leftmark</code> 和 <code>\rightmark</code> 命令更加的实用和健壮.
---	--

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 \(7.8.3\)](#); $\langle class \rangle$ 用于指定标题的类别, 可选值有“section, chapter, ...”等 (所有位于 `\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 `\c_true_bool` 时, 不显示编号, 为 `\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 (7.8.1). <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.

普通用户建议直接跳过本节之后的内容, 后续的命令使用难度较大:

\zsect_new_template_type:nn \zsect_new_template_type:nn {<template type>} {<no. of args>}
New: 2025-09-10

此命令用于创建章节命令模板.

\zsect_declare_template_interface:nnnn \zsect_declare_template_interface:nnnn
{<type>} {<template>} {<no. of args>}
New: 2025-09-10 {<key list>}

此命令用于声明章节命令模板的接口.

\zsect_declare_template_code:nnnnn \zsect_declare_template_code:nnnnn
{<type>} {<template>} {<no. of args>}
New: 2025-09-10 {<key binding>} {<template code>}

此命令用于声明章节命令模板的具体内容, 由 <template code> 指定.

7.8.8 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_swap:nn
```

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
```

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
{\langle level\rangle}{\langle indent\rangle}{\langle name width\rangle}{\langle title\rangle}{\langle page\rangle}
```

此命令和 LATEX 2_E 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
{\langle level\rangle}{\langle indent\rangle}{\langle name width\rangle}{\langle title\rangle}{\langle page\rangle}
```

此命令基于后续的 `\zdottedtocline:nnnnnnnnn` 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_E 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 `I3galley` 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:nnnnn 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:

1.1.3	111
1.1.3	100
1.1.3	111

```
\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. $\langle keyval \rangle$ 的可用键值列表请参见: 节 (7.8.4); $\langle toc depth \rangle$ 用于指定该条目所处的目录层级; $\langle name \rangle$, $\langle title \rangle$ 和 $\langle page \rangle$ 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 $\langle class \rangle$ 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 (7.8.1), 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: $\jobname.lof$.

```
\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: $\jobname.lof$.

```
\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: $\jobname.lof$.

```
\zsect_add_glossary_line:nnnn      \zsect_add_glossary_line:nnnn
\zsect_add_glossary_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.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)  {{<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.loa`.

```
\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.

```
\zsect_add_to_table:nn      \zsect_add_to_table:nn {{<table>}}{{<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 `<table>` 的目录没有启用, 则该命令不会进行任何操作; `<content>` 为写入的内容, 形式通常为:

```
\contentsline{class}{{<name>}}{{<title>}}{{<page>}}{{<anchor>}}
```

`<table>` 为 `<table>` 类型, 可选值有 “`toc`, `lot`, `lof`, ...” 等.

\ztoc_generate_table_seq:nn \ztoc_generate_table_seq:nnn {{file}}{table}

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). <file> 为文件名, **不能** 包含文件的拓展名; <table> 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 {{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); <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_byclass:nnNN

\ztoc_table_filter_byclass:nnNN

\ztoc_table_filter_byclass:(nncc|neNN|enNN|eeNN|eecc)

\ztoc_table_filter_byclass:(nncc|neNN|enNN|eeNN|eecc)

New: 2025-09-03

\ztoc_table_filter_byclass:(nncc|neNN|enNN|eeNN|eecc)

\ztoc_table_filter_byclass:(nncc|neNN|enNN|eeNN|eecc)

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. 筛选规则由 <class> 和 <index> 指定; <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).

\ztoc_localtable_seq_save:n

\ztoc_localtable_seq_save:n {{table}}

\ztoc_localtable_seq_restore:n

\ztoc_localtable_seq_restore:n {{table}}

New: 2025-09-03

命令 \ztoc_localtable_seq_save:n 会将当前的目录数据保存于两个临时 seq 中; 命令 \ztoc_localtable_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_lcmd_setup:nn

\ztoc_lcmd_setup:nn {{class}}{level}

\ztoc_lcmd_setup:(oo|ee)

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; <class> 中不包含 “\”, <level> 为一个整数.

New: 2025-09-03

\ztoc_special_lcmd_setup:nn \ztoc_special_lcmd_setup:nn {{*class*} }{*level*}
\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*; $<class>$ 中不包含 “\”, $<level>$ 为一个整数.

\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.

\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 \i{<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.

普通用户建议直接跳过本节之后的内容, 后续的命令使用难度较大:

\ztoc_new_template_type:nn \ztoc_new_template_type:nn {*<template type>*}{{*<no. of args>*}}

New: 2025-09-10

此命令用于创建目录模板.

\ztoc_declare_template_interface:nnnn \ztoc_declare_template_interface:nnnn

New: 2025-09-10

{*<type>*}{{*<template>*}{{*<no. of args>*}}
{*<key list>*}

此命令用于声明目录模板的接口.

\ztoc_declare_template_code:nnnnn \ztoc_declare_template_code:nnnnnn

New: 2025-09-10

{*<type>*}{{*<template>*}{{*<no. of args>*}}
{*<key binding>*}{{*<template code>*}}

此命令用于声明目录模板的具体内容, 由 *<template code>* 指定.

7.8.9 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 \zsect_leaders:nnnnn {⟨type⟩}{⟨repeat⟩}{⟨width⟩}{⟨raise⟩}{⟨skip⟩}

New: 2025-09-03

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_setup_ltx_float:nnnnnn \zsect_setup_ltx_float:nnnnnn
{⟨counter⟩}{⟨counter form⟩}{⟨position⟩}
{⟨level⟩}{⟨ext⟩}{⟨num⟩}

New: 2025-09-07

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_begin:n {⟨class⟩}

\zsect_ltx_float_end:

New: 2025-09-07

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_setup_ltx_float:nnnnnn
  {algorithmX}{\@arabic}{tbp}{3}{loa}
  {AlgorithmX\nobreakspace\thealgorithmX}
```

例 73

```
\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}
```

7.9 sclist 模块

Semicolon list(简称为 sclist) 与 expl3 中的“clist”类似, 只不过其分隔符为“;”; zTEX 创建此模块是为了更好的处理以“;”划分的数据, 主要是为了“可扩展性”; zTEX 的 sclist 库提供了以下的一些命令:

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

New: 2025-06-20

该命令会自动将空的 *item* 替换为“<replace>”。

```
\ExplSyntaxOn  

\def\clistA{\zcmd_sclist_patch:nn {\scan_stop:}{; a; 2; 3; ; }}  

\detokenize\expandafter{\expanded{\clistA}}  

\ExplSyntaxOff  

-----  

\scan_stop: ;a;2;3;\scan_stop: ;\scan_stop: ;
```

例 74

```
\sclist_new:N \sclist_new:N <sclist var>
```

该命令与原始的 \clist_new:N 命令类似.

New: 2025-06-20

```
\sclist_const:Nn \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>
```

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>
```

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:(cN|Nc|cc)
 \sclist_gset_eq:NN
 \sclist_gset_eq:(cN|Nc|cc)

New: 2025-06-20

\sclist_set_eq:NN *(sclist var₁)* *(sclist var₂)*

该命令与原始的 \clist_set_eq:NN 命令类似.

\sclist_set:Nn
 \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

\sclist_set:Nn *(sclist var)* {*(item₁)*; ...; *(item_n)*}

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_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 *
```

New: 2025-06-20

\sclist_show:n {*tokens*}

该命令与原始的 \clist_show:n 命令类似.

```
\sclist_log:N *
\sclist_log:c *
```

New: 2025-06-20

\sclist_log:N (*sclist var*)

该命令与原始的 \clist_log:N 命令类似.

```
\sclist_log:n *
```

New: 2025-06-20

\sclist_log:n {*tokens*}

该命令与原始的 \clist_log:n 命令类似.

下面这个案例展示了如何使用 sclist 中的 \sclist_map_tokens:nn 和 \sclist_map_tokens:Nn 两个命令:

```
\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} }
}
```

例 75

```
\def\TTTb{  
    \sclist_map_tokens:Nn \l_tmpc_sclist  
        { \_test_sclist_map:nn {YY} }  
}  
\detokenize\expandafter{\expanded{\TTTa}}\par  
\detokenize\expandafter{\expanded{\TTTb}}  
\ExplSyntaxOff  
-----  
[XX](a)|[XX](bc)|[XX](def)|  
[YY](1)|[YY](23)|[YY](456)|
```

8 \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 中所有的库均不会自动加载, 用户需要使用 `\ztexloadlib{<library name>}` 手动加载, 详细的 `<library name>` 列表如下:

- `ztx.library.fancy.tex`
- `ztx.library.alias.tex`
- `ztx.library.slide.tex`
- `ztx.library.thm.tex`
- `ztx.library.primitive.tex`

\zTEX 所提供库的加载方式如下:

```
% \documentclass{ztx}  
\ztexloadlib{fancy}  
\ztexloadlib{alias}  
\ztexloadlib{slide}  
\ztexloadlib{thm}  
\ztexloadlib{primitive}
```

例 76

8.1 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。

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 77

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/rcontent lcontent = {*content*} 初始值: *L-CONTENT*

ztex/fancy/chap/text/lcontent 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:



8.2 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\hom(\S{F}(x))\div  
g(x)\dd{x}\\  
    \dd{y}/\dd{x} = \text{\XXXFF} = \text{\XXXS}
```

例 78

```
\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} \ \OLDdiv 1 = 0
\end{zalias}
```

例 79

$\mathbb{Q} \cong \mathbb{Z} \div 1 = 0$

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.

8.2.1 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} + \mathscr{A} + \mathbf{A}\$ \quad \text{例 80}
```

```
\mathbf{A} + \mathrm{A} + \mathfrak{a} + \mathcal{A} + \mathbb{A} + \mathscr{A} + \mathbf{A}\$ \\
```

```
Alias Version: \$\F{A} + \R{A} + \K{a} + \C{A} + \B{A} + \S{A} + \FF{A}\$ \quad \text{例 80}
```

```
\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: $\mathbf{A} + \mathbf{A} + \mathfrak{a} + \mathcal{A} + \mathbb{A} + \mathscr{A} + \mathbf{A}$

8.2.2 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 81

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\$ 例 82

\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\$.

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 83
a\nRightarrow b, a\longrightarrow b, a\Longrightarrow b\$ \\
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 \Longleftrightarw.

Normal Version: \$a\leftrightarrow b, a\Leftrightarrow b, a\nleftrightarrow b, a\n\Leftrightarrow b, a\longleftrightarrow b, a\Longleftrightarw\$ \\
例 84
a\Longleftrightarw b\$ \\
Alias Version: \$a\da b, a\Da b, a\nda b, a\Nda b, a\dda b, a\DDa b\$.

Normal Version: $a \leftrightarrow b, a \Leftrightarrow b, a \nleftrightarrow b, a \n\Leftrightarrow b, a \longleftrightarrow b, a \Longleftrightarw b$
Alias Version: $a \leftrightarrow b, a \Leftrightarrow b, a \nleftrightarrow b, a \n\Leftrightarrow b, a \longleftrightarrow b, a \Longleftrightarw b$.

\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} + \xLongleftarrow[b]{a} + \xrightarrow[b]{a} + \xRightarrow[b]{a} + \xLongrightarrow[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} + \xhookrightarrow[b]{a} \$ \\

```
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:  $\frac{\overleftarrow{a}}{b} + \frac{\overrightarrow{a}}{b}$ 
```

8.2.3 其它符号

\A

\E

以上两个命令分别表示“任意 (\forall)”和“存在 (\exists)”符号.

Updated: 2024-12-05

Normal Version: $\forall \varepsilon > 0, \exists \delta$ 例 87

Alias Version: $\text{\A } \varepsilon > 0, \text{\E } \delta$

Normal Version: $\forall \varepsilon > 0, \exists \delta$

Alias Version: $\forall \varepsilon > 0, \exists \delta$

\ns

\se

\sse

以上三个命令的原始定义: \ns 为 \varnothing, \se 为 \backsimeq, \sse 为 \cong.

Updated: 2024-12-05

Normal Version: $\varnothing, \backsimeq, \cong$ 例 88

Alias Version: $\text{\ns}, \text{\se}, \text{\sse}$

Normal Version: $\varnothing, \backsimeq, \cong$

Alias Version: $\varnothing, \backsimeq, \cong$

\dd

Updated: 2024-12-05

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: $\int x; \mathrm{d} x = x^{\int x}$ 例 89

$\mathrm{d} x } = \frac{1}{2}x^2 + \mathrm{C}$

Alias Version: $\int x \mathop{}\!\mathrm{d} x = x^{\int x} \mathop{}\!\mathrm{d} x } = \frac{1}{2}x^2 + \mathbf{C}$.

\begin{align*}

$\int \mathbf{o}(x) \cdot a^h(x) \mathop{}\!\mathrm{d} x } \cdot \mathbf{OLDhom}(\mathbf{S}[F](x)) \mathop{}\!\mathrm{div}$

$g(x) \mathop{}\!\mathrm{d} x }$

$\mathop{}\!\mathrm{d} y / \mathop{}\!\mathrm{d} x$

```
\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: $\mathbb{C}, \mathbb{R}, \mathbb{N}, \mathbb{Z}$

\mathbb{N}

Alias Version: \CC, \RR, \NN, \ZZ

Normal Version: \CC, \RR, \NN, \ZZ

Alias Version: \CC, \RR, \NN, \ZZ

8.2.4 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}

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 92

alt, Im

ALT, IM

8.2.5 自动括号

\zab

Updated: 2025-07-13

\zab[$\langle size \rangle$] $\langle type \rangle$ $\langle content \rangle$ $\langle type \rangle$

此命令用于处理括号的自动缩放, $\langle size \rangle$ 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; $\langle type \rangle$ 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, & \quad \&& \zab*(\frac{1}{2}) = 0, \&&
\zab\big(\frac{1}{2}\big) = 0, \&& \zab\Big(\frac{1}{2}\Big) = 0. \\
\zab[\frac{1}{2}] = 0, & \quad \&& \zab*\big[\frac{1}{2}\big] = 0, \&&
\zab\Bigg[\frac{1}{2}\Bigg] = 0, \&& \zab<\frac{1}{2}> = 0. \\
\zab\{ \frac{1}{2} \} = 0, & \quad \&& \zab|\frac{1}{2}| = 0, \&&
\zab\Big|\frac{1}{2}\Big| = 0. \\
\end{align*}
```

例 93

$$\begin{array}{llll}
\left(\frac{1}{2}\right) = 0, & \left(\frac{1}{2}\right) = 0, & \left(\frac{1}{2}\right) = 0, & \left(\frac{1}{2}\right) = 0. \\
\left[\frac{1}{2}\right] = 0, & \left(\frac{1}{2}\right) = 0, & \left\langle \frac{1}{2} \right\rangle = 0, & \left\langle \frac{1}{2} \right\rangle = 0. \\
\left\{ \frac{1}{2} \right\} = 0, & \left| \frac{1}{2} \right| = 0, & \left\| \frac{1}{2} \right\| = 0, & \left\| \frac{1}{2} \right\| = 0.
\end{array}$$

NOTE: 该命令无法处理 “ $(1+(2+3)+4)$ ” 这种形式的参数, 其只能解析到 “ $1+(2+3)$ ”, 后续的 tokens 将会被忽略; 可以将此命令写为 $\zab(\{1+(2+3)+4\})$, 这样便能保证参数被正确解析.

8.2.6 微分算子

\dv	\dv{\langle fun \rangle, \langle var-1 \rangle, \langle var-2 \rangle, ...}
\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 exemples:

```
\begin{aligned}
\pdv{\text{, } xx, y, \texttt{texts}{ww}}[zz, \mathbf{g}, \mathbf{X}] \\
&= \pdv{\text{, } x, y, z}[+, +\alpha+1, +\xi+3+, \eta+2] \\
\pdv{\text{, } x} + \pdv{\text{, } t}[2] &= \pdv*[f, \xi] \\
&= \pdv{\varphi, x, y, z}[2, 2, 2, 1] \\
\pdv{\text{, } x, y, z}[1, \xi, \eta+2] \\
&= \pdv{\text{, } (x^1), (x^2), (x^3)}[1, 3, 1]
\end{aligned}
```

例 94

% \pdv exemples:

```
\begin{aligned}
\pdv{\text{, } x} + \pdv{\text{, } t}[2] &= \pdv*[f, \xi] \\
&= \pdv{\varphi, x, y, z}[2, 2, 2, 1] \\
\pdv{\text{, } x, y, z}[1, \xi, \eta+2] \\
&= \pdv{\text{, } (x^1), (x^2), (x^3)}[1, 3, 1]
\end{aligned}
```

$$\frac{d^{zz+g+\mathbb{X}}}{dxdy^zdz^g} = \frac{d^{\alpha+\xi+\eta+6}}{dxdy^{++\alpha+1}dz^{+\xi+3+}}$$

$$\frac{d}{dx} + \frac{d^2}{dt^2} = df/d\xi = \frac{d^7\varphi}{dx^2dy^2dz^2d\tau}$$

$$\frac{d^{\xi+\eta+3}}{dxdy^\xi dz^{\eta+2}} = \frac{d^5}{d(x^1)d(x^2)^3d(x^3)}$$

$$\frac{\partial}{\partial x} + \frac{\partial^2}{\partial t^2} = \partial f/\partial \xi = \frac{\partial^7\varphi}{\partial x^2\partial y^2\partial z^2\partial \tau}$$

$$\frac{\partial^{\xi+\eta+3}}{\partial x\partial y^\xi\partial z^{\eta+2}} = \frac{\partial^5}{\partial(x^1)\partial(x^2)^3\partial(x^3)}$$

8.2.7 矩阵

和矩阵相关的命令使用起来有一定的限制, 具体来说就是: 你的 l3kernel 的版本日期必须在 2025-01-15 之后. 因为 alias 中与这一部分相关的命令依赖于 \int_step_tokens:nn, 而这个命令在 2025-01-15 之后才正式被添加到 l3kernel 中.

```
\mat
\pmat
\bmat
\Bmat
\vmat
\Vmat
```

New: 2025-06-20

```
\mat{
  <item-1>, ..., <item-1n>;
  ...
  <item-m1>, ..., <item-mn>;
}
```

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.

例 95

```
\begin{align*}
\text{mat-1} = \mat { 1, , 3; 4, 5, ; , 7, 8 } \qqquad
& \text{mat-2} = \begin{Vmatrix} \mat { 1, , 3; 4, 5, ; , 7, 8 } \\ \end{Vmatrix} \checkmark
\\
\text{pmat} = \pmat { 1, , 3; 4, 5, ; , 7, 8 } \qqquad
& \text{bmat} = \bmat { 1, , 3; 4, 5, ; , 7, 8 } \\
& \text{Bmat} = \Bmat { 1, , 3; 4, 5, ; , 7, 8 } \qqquad
& \text{vmat} = \vmat { 1, , 3; 4, 5, ; , 7, 8 } \\
& \text{Vmat-1} = \Vmat { 1, , 3; 40.102, 55, ; , 7, 8 } \qqquad
& \text{Vmat-2} = \Vmat { 1, , 3; \textsf{xxx}, \mathbb{XX}, ; , 7, 8 } \checkmark
\\
\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

```
\imat {<filler>}{{<item-1>}, ..., <item-n>}
```

\admat

```
\admat {<filler>}{{<item-1>}, ..., <item-n>}
```

New: 2025-06-20

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 96

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & & 1 \\ & 2 & \\ 1 & & \\ 4 & & \\ 5 & & \end{pmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & . & . & . \\ . & 1 & . & . \\ . & . & 1 & . \\ . & . & . & 2 \end{vmatrix}$$

\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{z}}{5} =
\pmat{\zmat{a}}{4}
\end{align*}
```

例 97

$$\begin{matrix} 0 & & & & \\ 0 & & & & \\ 0 & & & & \\ 0 & & & & \end{matrix} = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} = \begin{pmatrix} & & & & 0 \\ & & & 0 & \\ & & & & 0 \\ & & 0 & & \\ 0 & & & & \end{pmatrix}$$

\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.

ztx/zalias/jhmat/b	b = {⟨border⟩}	初始值: 空
ztx/zalias/jhmat/c	c = {⟨command⟩}	初始值: \textstyle
ztx/zalias/jhmat/s	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 98
\begin{align*}
\mathbf{jmat}[f_1, f_2; \mathbf{x}, \mathbf{y}] = \\
\mathbf{jmat}[\mathbf{c=displaystyle}, \mathbf{b=V}, \mathbf{s=2}]{f, g, h; \textsf{x}, \mathbf{\mathbb{Y}}, \mathbf{F{z}}} = \swarrow \\
\mathbf{mathbb{Y}}, \mathbf{F{z}}] = \\
\mathbf{jmat}[\mathbf{b=b}]{f, g; \mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{z}} \\
\end{align*}

% \hmat examples:
\begin{align*}
\mathbf{hmat}[\mathbf{c=displaystyle}, \mathbf{s=2.5}]{x,y,z, w\textbf{w}} = \\
\mathbf{hmat}[\mathbf{b=v}, \mathbf{s=1.5}]{g; \textsf{x}, \mathbf{\mathbb{K}}, z} \\
\end{align*}
```

$$\begin{pmatrix} \frac{\partial f_1}{\partial x} & \frac{\partial f_1}{\partial y} \\ \frac{\partial f_2}{\partial x} & \frac{\partial f_2}{\partial y} \end{pmatrix} = \begin{vmatrix} \frac{\partial f}{\partial \mathbf{x}} & \frac{\partial f}{\partial \mathbf{Y}} & \frac{\partial f}{\partial \mathbf{z}} \\ \frac{\partial g}{\partial \mathbf{x}} & \frac{\partial g}{\partial \mathbf{Y}} & \frac{\partial g}{\partial \mathbf{z}} \\ \frac{\partial h}{\partial \mathbf{x}} & \frac{\partial h}{\partial \mathbf{Y}} & \frac{\partial h}{\partial \mathbf{z}} \end{vmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\partial f}{\partial x} & \frac{\partial f}{\partial y} & \frac{\partial f}{\partial z} \\ \frac{\partial g}{\partial x} & \frac{\partial g}{\partial y} & \frac{\partial g}{\partial z} \end{bmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} \frac{\partial^2}{\partial x^2} & \frac{\partial^2}{\partial x \partial y} & \frac{\partial^2}{\partial x \partial z} & \frac{\partial^2}{\partial x \partial w\mathbf{w}} \\ \frac{\partial^2}{\partial y \partial x} & \frac{\partial^2}{\partial y^2} & \frac{\partial^2}{\partial y \partial z} & \frac{\partial^2}{\partial y \partial w\mathbf{w}} \\ \frac{\partial^2}{\partial z \partial x} & \frac{\partial^2}{\partial z \partial y} & \frac{\partial^2}{\partial z^2} & \frac{\partial^2}{\partial z \partial w\mathbf{w}} \\ \frac{\partial^2}{\partial w\mathbf{w} \partial x} & \frac{\partial^2}{\partial w\mathbf{w} \partial y} & \frac{\partial^2}{\partial w\mathbf{w} \partial z} & \frac{\partial^2}{\partial w\mathbf{w}^2} \end{pmatrix} = \begin{vmatrix} \frac{\partial^2 g}{\partial x^2} & \frac{\partial^2 g}{\partial x \partial \mathbb{K}} & \frac{\partial^2 g}{\partial x \partial z} \\ \frac{\partial^2 g}{\partial \mathbb{K} \partial x} & \frac{\partial^2 g}{\partial \mathbb{K}^2} & \frac{\partial^2 g}{\partial \mathbb{K} \partial z} \\ \frac{\partial^2 g}{\partial z \partial x} & \frac{\partial^2 g}{\partial z \partial \mathbb{K}} & \frac{\partial^2 g}{\partial z^2} \end{vmatrix}$$

\gmat

New: 2025-06-20

\gmat {⟨v-1⟩, …, ⟨v-n⟩}

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, \⟨matcmd⟩}

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 \⟨matcmd⟩ 指定, \⟨matcmd⟩ 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 \⟨matcmd⟩ 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 99

$$\begin{bmatrix} g^{11} & g^{12} & g^{13} & g^{14} \\ g^{21} & g^{22} & g^{23} & g^{24} \\ g^{31} & g^{32} & g^{33} & g^{34} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \langle v_1, v_1 \rangle & \langle v_1, v_2 \rangle & \langle v_1, v_3 \rangle & \langle v_1, v_4 \rangle \\ \langle v_2, v_1 \rangle & \langle v_2, v_2 \rangle & \langle v_2, v_3 \rangle & \langle v_2, v_4 \rangle \\ \langle v_3, v_1 \rangle & \langle v_3, v_2 \rangle & \langle v_3, v_3 \rangle & \langle v_3, v_4 \rangle \\ \langle v_4, v_1 \rangle & \langle v_4, v_2 \rangle & \langle v_4, v_3 \rangle & \langle v_4, v_4 \rangle \end{bmatrix}$$

8.2.8 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:n      \zalias_make_cmd_robust:n {<command>}
\zalias_make_cmd_robust:(e|o|f)
```

New: 2025-06-22

此命令用于将命令 `\<command>` 变为一个 Robust 命令，`<command>` 为该命令的名称，不包含 “\”。注意：原始的 `\<command>` 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 {<inner>} {<outer>}
```

此命令用于设置 `zalias` 环境，或 `\zaliasOn` 与 `\zaliasOff` 内命令的别名；`<outer>` 是用户在外部声明的命令，`<inner>` 为用户在内部使用的命令，二者均不包含 “\”；在此范围之外，`<outer>` 将恢复为其原始定义。

```
\zalias_matrix_from_list:n     * \zalias_matrix_from_list:n {<list>}
```

```
\zalias_matrix_from_list:(e|o|f) *
```

New: 2025-06-22

此命令会根据 `<list>` 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 {<list>}
```

New: 2025-06-22 此命令即为上述的 `\zalias_matrix_from_list:n` 命令。

```
\ExplSyntaxOn
\edef\MatDataA{\zalias_matrix_from_list:n {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]
Q| [green5]Q| [green4]Q| [green3]Q| [3pt, teal7]
}
}
```

例 100

```

}
\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 101

```

\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:(ne|no) *
\zalias_hmat_data:nn      *
\zalias_hmat_data:(ne|no) *

```

New: 2025-06-22

\zalias_jmat_data:nn {*style*}{{*list*}}

\zalias_hmat_data:nn {*style*}{{*list*}}

此二命令会根据 *list* 生成对应的 Jacobian 或 Hessian 矩阵数据，是上述 \jmat, \hmat 两个命令的基础；*style* 用于指定 Hessian 矩阵中每一项的排版样式，*style* 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。

例 102

```
\ExplSyntaxOn
\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}
```

$$jmat = \begin{array}{|c|c|c|} \hline \frac{\partial f}{\partial x} & \frac{\partial f}{\partial y} & \frac{\partial f}{\partial z} \\ \hline \frac{\partial g}{\partial x} & \frac{\partial g}{\partial y} & \frac{\partial g}{\partial z} \\ \hline \end{array}, \quad hmat = \begin{array}{|c|c|c|} \hline \frac{\partial^2 g}{\partial x^2} & \frac{\partial^2 g}{\partial x \partial \mathbb{K}} & \frac{\partial^2 g}{\partial x \partial z} \\ \hline \frac{\partial^2 g}{\partial \mathbb{K} \partial x} & \frac{\partial^2 g}{\partial \mathbb{K}^2} & \frac{\partial^2 g}{\partial \mathbb{K} \partial z} \\ \hline \frac{\partial^2 g}{\partial z \partial x} & \frac{\partial^2 g}{\partial z \partial \mathbb{K}} & \frac{\partial^2 g}{\partial z^2} \\ \hline \end{array}$$

```
\zalias_xmat_data:nn      *
\zalias_xmat_data:(ne|no) *
```

```
\zalias_xmat_data:nn {\\<cmd>}{m, n}
```

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 $\text{\textbackslash gmat}$, $\text{\textbackslash xmat}$ 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 tabulararray 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}

```

g^{11}	g^{12}	g^{13}	g^{14}
g^{21}	g^{22}	g^{23}	g^{24}
g^{31}	g^{32}	g^{33}	g^{34}

例 103

8.3 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.

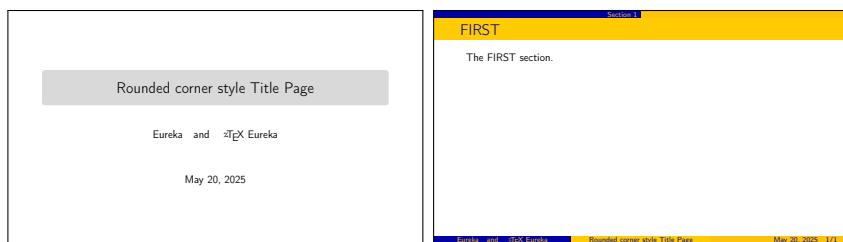
zslide 中的坐标系统: 在不另加说明的情况下, zslide 中的坐标系统均以当前页面的左上角为原点, 取向上向右为正方向. 这就意味着你的纵坐标往往为负值, 横坐标往往为正值.

WARNING: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 库的使用方法是非常简单的, 一个基本的使用样例如下:

```
\documentclass[例 104
  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}
```

上述代码的编译产生的 slide 结果如下:



8.3.1 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.

AnnArborDefault

Updated: 2024-11-05

\documentclass[layout={slide, theme=AnnArborDefault}]{ztes}

\zslidethemeuse[⟨spec⟩]{AnnArborDefault}

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.

AnnArborBeaver

Updated: 2024-11-05

\documentclass[layout={slide, theme=AnnArborBeaver}]{ztes}

\zslidethemeuse[⟨key-value⟩]{AnnArborBeaver}

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.

AnnArborAlbatross

Updated: 2024-11-05

\documentclass[layout={slide, theme=AnnArborAlbatross}]{ztes}

\zslidethemeuse[⟨key-value⟩]{AnnArborAlbatross}

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.

AnnArborSeahorse

Updated: 2024-11-05

\documentclass[layout={slide, theme=AnnArborSeahorse}]{ztes}

\zslidethemeuse[⟨key-value⟩]{AnnArborSeahorse}

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.

8.3.2 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> 初始值: white

ztex/.../doc/text-color

text-color = <颜色> 初始值: black

ztex/.../doc/text-style

text-style = {rmdefault|sfdefault|ttdefault} 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> 初始值: Ann-default-I

ztex/.../sec/fg

bg = <颜色> 初始值: Ann-default-III

ztex/.../sec/prefix

prefix = <文本> 初始值: 空

ztex/.../sec/suffix

suffix = <文本> 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> 初始值: Ann-default-II

ztex/.../UL/fg

bg = <颜色> 初始值: Ann-default-I

ztex/.../UL/text

text = <文本> 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.

```
ztex/.../toc/label      = {<key-value>}
ztex/.../toc/suffix     = {<key-value>}
ztex/.../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.

ztex/.../leftmargin/chapter	chapter = {<长度>} 初始值: 1.9em
ztex/.../leftmargin/section	section = {<长度>} 初始值: 1.5em
ztex/.../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 105

\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.

ztex/slides/logo/position	width = <长度> 初始值: 2.5em
ztex/slides/logo/width	exclude = <逗号分割列表> 初始值: 1
ztex/slides/logo/exclude	position = (<长度 1, 长度 2>) ... 初始值: (\paperwidth-\ztex_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

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

用户可以在自定义导航栏时使用此命令, 此命令可以根据 `\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:

例 106

```
\zlidethemeuse[
    UR={text=\zslidepageTF{=1}{}{\zslideUR:\_ \zslidenavsym}},
] {AnnArborSpruce}
```

8.3.3 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 0 ~ *<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 {<key>}

Updated: 2025-04-25

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 \ztexpageall{1}{(\ztexpageall-1)*} \ztexpageall{1}{\the\page}} 37
38             \textcolor{teal}{!60!black} 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{\pgfornament{color=#2, scale=0.05}[39]} 46
47         \hfill 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

8.4 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}` 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

.../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 $\langle style \rangle = paris$ 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 107

\zthmiconuse

Updated: 2025-04-25

\zthmiconuse{\<thm env name>}

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 108

```
\zthmiconuse{lemma}
```



`\zthmiconrm`

Updated: 2025-04-25

`\zthmstyle{shadow}`

加载此 library 后即可应用上述样式, 样式预览如下:

```
% \ztexloadlib{alias}
```

例 109

```
\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}
```

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}
```

注记 8.1 (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;

$$\mathbf{v} \bigotimes \mathbf{w} = \sum_{i=1}^3 (a_{i1} u^i v^1 + a_{i2} u^i v^2 + a_{i3} u^i v^3) \quad (8.1)$$

$$= \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + C \quad (8.2)$$

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}
\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{}{\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{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;%

例 110

公理 8.1 (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;

$$\mathbf{v} \bigotimes \mathbf{w} = \sum_{i=1}^3 (a_{i1} u^i v^1 + a_{i2} u^i v^2 + a_{i3} u^i v^3) \quad (8.3)$$

$$= \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + C \quad (8.4)$$

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}
\begin{lemma}[thmstyle-lapsis]
As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical
```

例 111

```

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}
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{align}
reason is a representation of, as far as I know, the things in ↴
themselves;%
\end{lemma}

```

引理 8.1 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

$$\mathbf{v} \bigotimes \mathbf{w} = \sum_{i=1}^3 (a_{i1} u^i v^1 + a_{i2} u^i v^2 + a_{i3} u^i v^3) \quad (8.5)$$

$$= \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + C \quad (8.6)$$

As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical

$$\int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + C \quad (8.7)$$

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 112
\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{}{\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) \\
\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 8.1 (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;

$$v \bigotimes w = \sum_{i=1}^3 (a_{i1} u^i v^1 + a_{i2} u^i v^2 + a_{i3} u^i v^3) \quad (8.8)$$

$$= \int x \, dx = \frac{1}{2}x^2 + C \quad (8.9)$$

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 113

```

% \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{}{\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) \\
\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 8.1 (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;

$$v \bigotimes w = \sum_{i=1}^3 (a_{i1}u^iv^1 + a_{i2}u^iv^2 + a_{i3}u^iv^3) \quad (8.10)$$

$$= \int x \, dx = \frac{1}{2}x^2 + C \quad (8.11)$$

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 114
\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:8.1”

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;

$$\mathbf{v} \bigotimes \mathbf{w} = \sum_{i=1}^3 (a_{i1}u^i v^1 + a_{i2}u^i v^2 + a_{i3}u^i v^3) \quad (8.12)$$

$$= \int x \, dx = \frac{1}{2}x^2 + C \quad (8.13)$$

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;

9 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](#).

10 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 `\zpagestyleset` 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 `\key` 或 `\key` 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 `\transparent` 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 \hyper@icon 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 __ztex_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.
- 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 $\Lambda = \begin{bmatrix} 1 & 0 & .5 & 1 \end{bmatrix}$ 时, \ztoolboxaffine 和 \pdfsetmatrix 的输出不一致; 但是当 $\Lambda = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ 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 LATEX 2 ε 中的 `\label`, `\ref` 和 `\pageref` 命令使用 `ltproperty` 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 LaTeX 和 XeTeX 下中文字体高度不一致的问题.
- 使用 KMP 算法重写 `\ztex_tl_if_in:nnTF` 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.
- 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_ε 中原始目录语法 (相关的 __ztoctitle:w 和 __ztoctitle:w 命令都需要重新设计; 目前它们和 \use_i:nn, \use_i:nn 混用).
- 完成 glossary 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.
- (2025-09-10(不打算重写, 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))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 会移动到下一个非空目录, 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).

11 z_TE_X 源码

11 z_TE_X 源码	174	
11.1 ztex.cls	175	11.3.8 sclist 280
11.2 ztex.options.tex	185	11.3.9 cmd 288
11.3 Module	189	11.3.10 item 302
11.3.1 box	189	11.3.11 counter 303
11.3.2 font	194	11.3.12 graphics 304
11.3.3 ref	199	11.4 Library 305
11.3.4 page	203	11.4.1 fancy 305
11.3.5 color	210	11.4.2 alias 308
11.3.6 thm	214	11.4.3 slide 323
11.3.7 sect	229	11.4.4 thm 339
		11.4.5 primitive 347

11.1 ztex.cls

175

```
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.slide.tex,
32 %                  ztex.library.thm.tex,
33 %                  ztex.library.primitive.tex,
34 %                  ztex.library.fancy.tex.
35 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
36 \ExplSyntaxOn
37 \NeedsTeXFormat{LaTeX2e}
38 \def\ztx@d@te{2025/09/10}
39 \def\ztx@versi@n{1.0.1}
40 \tl_const:Nn \c__ztx_class_name_tl      {ztx}
41 \tl_const:Nn \c__ztx_class_version_tl  {\ztx@versi@n}
42 \tl_const:Nn \c__ztx_class_date_tl     {2025/09/04}
43 \clist_const:Nn \c__ztx_lang_support_clist  {en, cn}
44 \tl_const:Nn \c__ztx_class_description_tl
45 {
46   A~pre-release~latex3~document~class~for~article,~book,~or~slides;~
```

```

47   Support~languages:\clist_use:Nn \c__ztx_lang_support_clist{,~} 47
48 }
49 \ProvidesExplClass{\c__ztx_class_name_tl} % Class name 49
50     {\c__ztx_class_date_tl} % Class Date updated 50
51     {\c__ztx_class_version_tl} % Class Version latest 51
52     {\c__ztx_class_description_tl} % Class Description 52
53
54
55
56 % ----- 56
57 % class module and library 57
58 % -----
59 \clist_new:N \g__ztx_module_library_loaded_clist 59
60 \clist_gclear:N \g__ztx_module_library_loaded_clist 60
61 \cs_new_nopar:Npn \__ztx_load_module_library:nn #1#2 { 61
62   \clist_map_inline:nn {#2} { 62
63     \clist_if_in:NnTF \g__ztx_module_library_loaded_clist {#1:##1} { 63
64       \msg_set:nnn {ztx} {#1-loaded} { 64
65         ztx~#1~##1~already~loaded, ignored~loading 65
66         ~\msg_line_context: 66
67     } 67
68     \msg_warning:nnn {ztx} {#1-loaded} {##1} 68
69   }{ 69
70     \file_if_exist:nTF {#1/ztx.#1.##1.tex}{ 70
71       \clist_gput_right:Nn \g__ztx_module_library_loaded_clist {#1:##1} 71
72       \makeatletter\file_input:n {#1/ztx.#1.##1.tex} 72
73     }{ 73
74       \msg_set:nnn {ztx} {#1-not-found} {ztx~#1~##1'~not~found.} 74
75       \msg_error:nnn {ztx} {#1-not-found} {##1} 75
76     } 76
77   } 77
78 } 78
79 } 79
80 \NewDocumentCommand\ztxloadmod{m} 80
81 {
82   \__ztx_load_module_library:nn {module}{#1} 82
83   \ExplSyntaxOff 83
84 }
85 \NewDocumentCommand\ztxloadlib{m} 85
86 {
87   \__ztx_load_module_library:nn {library}{#1} 87
88   \ExplSyntaxOff 88
89 }
90
91
92
93 % ----- 93
94 % class tools 94

```

```
95 % -----
96 % ztex hook interface
97 \RequirePackage[box]{ztool}
98 \cs_new_protected:Npn \ztx_hook_preamble_last:n #1
99 {
100     \hook_gput_code:nnn {env/document/before}
101     {ztx/preamble/last}{#1}
102 }
103 \cs_new_protected:Npn \ztx_label_hook_preamble_last:nn #1#2
104 {
105     \hook_gput_code:nnn {env/document/before}
106     {#1}{#2}
107 }
108 \cs_new_protected:Npn \ztx_hook_doc_begin:n #1
109 {
110     \hook_gput_code:nnn {begindocument}
111     {ztx/doc/begin}{#1}
112 }
113 \cs_new_protected:Npn \ztx_hook_doc_end:n #1
114 {
115     \hook_gput_code:nnn {enddocument}
116     {ztx/doc/end}{#1}
117 }
118
119 % ztex key-value setup interface
120 \cs_new_protected:Npn \ztx_option_keys_define:n
121 {
122     \keys_define:nn { ztex / option }
123
124 \cs_new_protected:Npn \ztx_keys_define:nn #1
125 {
126     \keys_set:nn { ztex / #1 }
127
128 \cs_new:Npn \__ztx_plus_key_aux:nnn #1#2#3
129 {
130     %% #1:var; #2:p-key; #3:s-key
131     #2 / #3 .tl_set:N = \exp_not:c { #1 } ,
132     #2 / #3 + .code:n = { \tl_put_right:Nn \exp_not:c { #1 } { ##1 } } ,
133     #2 / #3 ~ + .code:n = { \tl_put_right:Nn \exp_not:c { #1 } { ##1 } }
134
135 % -----
136 %           ztex Message system
137 %
138 \prop_gput:Nnn \g_msg_module_type_prop { ztex } { Class }
139 \cs_new_protected:Npn \ztx_msg_set:nn #1#2 {
140     \msg_if_exist:nnTF { ztex }{#1}
141     { \msg_set:nnn { ztex }{#1}{#2} }
142     { \msg_new:nnn { ztex }{#1}{#2} }
```

```

143 }
144 \cs_new_protected:Npn \ztx _msg_info:n #1 {
145   \msg_info:nn { ztx }{#1}
146 }
147 \cs_new_protected:Npn \ztx _msg_warn:n #1 {
148   \msg_warning:nn { ztx }{#1}
149 }
150 \cs_new_protected:Npn \ztx _msg_error:n #1 {
151   \msg_error:nn { ztx }{#1}
152 }
153 \cs_new_protected:Npn \ztx _msg_fatal:n #1 {
154   \msg_fatal:nn { ztx } { #1 }
155 }
156 % meta key warning message
157 \cs_new_protected:Npn \ztx _metakey_msg_warning:nn #1#2 {
158   \ztx _msg_set:nn {#1}
159   {You~use~an~invalid~key~"\l_keys_path_str"~or~key~assign~for~it~in~the~meta~
160     key~"#1",~Valid~options~are:#2;~Assignment~Ignored~and~zLaTeX~default~"#1"~
161     settings~of~this~key~substitute.}
162   \ztx _msg_warn:n {#1}
163 }
164
165 % ztex class options message
166 \ztx _msg_set:nn {option-unknown}%
167 You~use~an~unknown~class~option~key: '\l_keys_path_str'.~Valid~options~are: lang, ~
168 hyper,~fancy,~class,~classOption(<clist>),~toc(<key-value>),~font(<key-value>), ~
169 layout(<key-value>),~section(<key-value>),~mathSpec(<key-value>),~bib_index(<key-value>). ~
170 Assignment~Ignored~and~LaTeX~default~settings~substitute.
171 }
172 \ztx _msg_set:nn {option-language} {
173   Current~invalid~language~option~is:~'\g_ztx_lang_str',~ztex~only~
174   support~'en(english)',~and~'cn(chinese)'~till~now.
175 }
176
177
178
179 % -----
180 %           class option
181 %
182 % package options passing
183 \cs_new:Npn \ztx_package_options_pass:nn #1#2 {
184   \PassOptionsToPackage{#2}{#1}
185 }
186 \cs_new:Npn \ztx_package_options_pass_deprecate:n #1 {
187   \ztx _msg_set:nn {package-option}%
188   {No~options~were~passed~to~package:#1,~Deprecated~this~option(s)~for~package~#1.}
189 }
190 \ztx _msg_warn:n {package-option}

```

```

191 }
192 \ztx_msg_set:nn { metakey@file@missing }
193 {
194     file-'ztx.options.tex'~is~missing~from~the~ztx~bundle...
195 }
196 % setup class options
197 \keys_define:nn { ztx }{
198     % basic options
199     lang          .str_gset:N    = \g__ztx_lang_str,
200     lang          .initial:n   = { en },
201     lang          .usage:n     = load,
202     hyper         .bool_gset:N = \g__ztx_hyperref_bool,
203     hyper         .initial:n  = { false },
204     hyper         .usage:n    = load,
205     hyper-suppress .clist_gset:N = \g__ztx_hyper_suppress_clist,
206     hyper-suppress .initial:n = { toc },
207     hyper-suppress .usage:n   = load,
208     fancy         .bool_gset:N = \g__ztx_fancy_bool,
209     fancy         .initial:n = { false },
210     fancy         .usage:n   = load,
211     cref-backend  .str_gset:N = \g__ztx_cref_backend_str,
212     cref-backend  .initial:n = { zref-clever },
213     % sub class and meta key
214     class         .str_gset:N = \g__ztx_subclass_type_str,
215     class         .initial:n = { article },
216     class         .usage:n   = load,
217     classOption   .clist_gset:N = \g__ztx_subclass_option_clist,
218     classOption   .initial:n = { oneside, 12pt },
219     classOption   .usage:n   = load,
220     packageOption .code:n    = {
221         \keyval_parse:NNn
222             \ztx_package_options_pass_deprecate:n
223             \ztx_package_options_pass:nn {#1}
224     },
225     packageOption .usage:n   = load,
226     % ztx options meta key
227     sect          .meta:nn    = { ztx / sect }{#1},
228     sect          .usage:n   = load,
229     font          .meta:nn    = { ztx / font }{#1},
230     layout        .meta:nn    = { ztx / layout}{#1},
231     layout        .usage:n   = load,
232     mathSpec      .meta:nn    = { ztx / mathSpec }{#1},
233     bib_index     .meta:nn    = { ztx / bib_index}{#1},
234     unknown       .code:n    = {
235         \ztx_msg_warn:n {option-unknown}
236     }
237 }
238 % sub(meta) key implementation

```

```
239 \file_if_exist_input:nF { ztex.options.tex }          239
240   { \ztx_msg_fatal:n { metakey@file@missing } }      240
241
242 % ztex options setup                                242
243 \ProcessKeyOptions [ ztex ]                         243
244 \NewDocumentCommand{\ztxset}{m}                      244
245   {
246     \keys_set:nn {ztx}{#1}                            246
247   }
248 \newcommand{\ztxoption}{}                           248
249   {
250     \str_use:N \g__ztx_lang_str {~,~}                250
251     \clist_use:Nn \g__ztx_subclass_option_clist      251
252       { ~,~ }
253   }
254
255
256
257 % -----                                         257
258 %           subClass and package Option          258
259 % -----
260 % pass class options main subclass: 'article', 'book', 'ctexbook' 260
261 \ztx_msg_set:nn {option-subclass}{                   261
262   subclass~option:"\g__ztx_subclass_type_str"~is~not~ 262
263   accessible,~Valid~options~are:article,~book,~ctexbook,~l3doc~and~l3dox. 263
264 }
265 \str_case:VnF \g__ztx_subclass_type_str {           265
266   {article}{                                       266
267     \PassOptionsToClass{\g__ztx_subclass_option_clist}{ article } 267
268     \LoadClass{article}                            268
269   }
270   {book}{                                         270
271     \PassOptionsToClass{\g__ztx_subclass_option_clist}{ book } 271
272     \LoadClass{book}                             272
273   }
274   {ctexbook}{                                     274
275     \str_set:Nn \g__ztx_lang_str {cn}             275
276     \PassOptionsToClass{\g__ztx_subclass_option_clist}{ ctexbook } 276
277     \PassOptionsToPackage{quiet}{fontspec}        277
278     \LoadClass{ctexbook}                          278
279   }
280   {l3doc}{                                         280
281     \PassOptionsToClass{\g__ztx_subclass_option_clist}{ l3doc } 281
282     \LoadClass{l3doc}                            282
283   }
284 }{\ztx_msg_error:n {option-subclass}}            284
285
286 % basic document class and packages option      286
```

```
287 \tl_set_rescan:NnV \l_tmpa_tl {\cctab_select:N \c_code_cctab} \g__ztx_lang_str
288 \clist_if_in:NVF \c__ztx_lang_support_clist \l_tmpa_tl
289   {\ztx_msg_error:n {option-language}}
290 \str_case:VnF \g__ztx_lang_str {
291   {en} {
292     \sys_if_engine_xetex:T
293     {
294       \ztx_hook_preamble_last:n {
295         \bool_if:NF \g__ztx_sysfont_cfg_bool {
296           \ztx_msg_set:nn {compile-engine-pdftex}
297             {Current~compile~engine~is~XETEX,~For~better~output,~use~PDFTEX~instead.}
298           \ztx_msg_warn:n {compile-engine-pdftex}
299         }
300       }
301     }
302     \RequirePackage[T1]{fontenc}
303   }
304   {cn} {
305     \sys_if_engine_pdftex:T {
306       \ztx_msg_set:nn {compile-engine-xetex}
307         {Current~compile~engine~is~PDFTEX,~For~chinese~material,~use~XETEX~instead.}
308       \ztx_msg_error:n {compile-engine-xetex}
309     }
310     \PassOptionsToPackage{quiet}{fotnspec}
311     \PassOptionsToPackage{no-math}{fotnspec}
312     \str_if_eq:VnF \g__ztx_subclass_type_str {ctexbook} {
313       \RequirePackage[UTF8, scheme=plain]{ctex}
314       \linespread{1.3}
315     }
316   }
317 }{\ztx_msg_error:n {option-language}}
318
319
320
321 % -----
322 %          ztex module
323 %
324 \_ztx_load_module_library:nn {module}{sclist}
325 \_ztx_load_module_library:nn {module}{cmd}
326 \_ztx_load_module_library:nn {module}{box}
327 \_ztx_load_module_library:nn {module}{page}
328 \_ztx_load_module_library:nn {module}{thm}
329 \_ztx_load_module_library:nn {module}{counter}
330 \_ztx_load_module_library:nn {module}{ref}
331 \_ztx_load_module_library:nn {module}{color}
332 \_ztx_load_module_library:nn {module}{font}
333 \_ztx_load_module_library:nn {module}{sect}
334 \_ztx_load_module_library:nn {module}{graphics}
```

```
335 \__ztx_load_module_library:nn {module}{item}          335
336
337
338
339 % -----          339
340 %           ztex library          340
341 % -----          341
342 \bool_if:NT \g__ztx_math_alias_bool          342
343 {
344     \__ztx_load_module_library:nn {library}{alias}          344
345 }
346 \bool_if:NTF \g__ztx_slide_bool          346
347 {
348     \__ztx_load_module_library:nn {library}{slide}          348
349 }{ \newcommand\zslideset[1]{} }
350 \bool_if:NT \g__ztx_fancy_bool          350
351 { \__ztx_load_module_library:nn {library}{fancy} }
352
353
354
355 % -----          355
356 %           module/library checker          356
357 % -----          357
358 \bool_new:N \g__ztx_thm_lib_load_bool          358
359 \bool_gset_false:N \g__ztx_thm_lib_load_bool          359
360 \newcommand\ztxhyperTF[2]
361 {
362     \bool_if:NTF \g__ztx_hyperref_bool
363     { #1 }{ #2 }
364 }
365 \newcommand\ztxfancyTF[2]
366 {
367     \bool_if:NTF \g__ztx_fancy_bool
368     { #1 }{ #2 }
369 }
370 \newcommand\ztxmarginTF[2]
371 {
372     \bool_if:NTF \g__ztx_margin_bool
373     { #1 }{ #2 }
374 }
375 \newcommand\ztxslideTF[2]
376 {
377     \bool_if:NTF \g__ztx_slide_bool
378     { #1 }{ #2 }
379 }
380 \newcommand\ztxsysfontTF[2]
381 {
382     \bool_if:NTF \g__ztx_sysfont_cfg_bool
```

```
383 { #1 }{ #2 }
384 }
385 \newcommand\ztxaliasTF[2]
386 {
387     \bool_if:NTF \g__ztx_math_alias_bool
388     { #1 }{ #2 }
389 }
390 \newcommand\ztxbibindTF[2]
391 {
392     \bool_if:NTF \g__ztx_bib_index_load_bool
393     { #1 }{ #2 }
394 }
395 \newcommand\ztethmlibTF[2]
396 {
397     \bool_if:NTF \g__ztx_thm_lib_load_bool
398     { #1 }{ #2 }
399 }
400
401
402
403 % -----
404 %          ztex logo
405 %
406 \NewDocumentCommand\zTeX{s}
407 {
408     \IfBooleanTF{#1}
409     {
410         \__ztool_leave_vmode:
411         \raise0.0894ex\hbox{z}
412         \kern-0.4645ex\hbox{\TeX}
413     }{
414         \ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn
415         {.9ex}{1.3ex}
416         {
417             \ztool_rotate:nn {89}{\(\aleph\)}
418             } \kern-0.3423ex\hbox{\TeX}
419     }
420 }
421 \NewDocumentCommand\zLaTeX{s}
422 {
423     \IfBooleanTF{#1}
424     {
425         \__ztool_leave_vmode:
426         \raise0.1ex\hbox{z}
427         \kern-0.3ex\hbox{\LaTeX}
428     }{
429         L\kern -.375em
430         {

```

```
431 \lower-.4ex \hbox {
432   \ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn
433     {.9ex}{1.3ex}
434   {
435     \ztool_rotate:nn {88}{\(\aleph\)}
436   }
437 }
438 } \kern -.05em\TeX
439 }
440 }
441 \let\ztx\zTeX
442 \let\zlatex\zLaTeX
443 \protected\def\HoLogo@zTeX#1{\zTeX}
444 \protected\def\HoLogo@ztx#1{\zTeX}
445 \protected\def\HoLogo@zLaTeX#1{\zLaTeX}
446 \protected\def\HoLogo@zlatex#1{\zLaTeX}
```

11.2 ztex.options.tex

185

```
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          .usage:n  = load,
6   style         .tl_gset:N = \g__zsect_title_style_tl,
7   style         .initial:n = { ltx },
8   dump-ptable  .bool_gset:N = \g__zsect_dump_ptable_bool,
9   dump-ptable  .initial:n = { false },
10  dump-ptable  .usage:n  = load,
11 }
12
13
14 % ==> font options
15 \ztx_keys_define:nn { font }{
16   sysfont       .bool_gset:N = \g__ztx_sysfont_cfg_bool,
17   sysfont       .initial:n = { false },
18   sysfont       .default:n = { true },
19   doc           .choice:,,
20   doc / ptmx   .code:n    = {
21     \RequirePackage{mathptmx}
22     \RequirePackage{newtxtext}
23     \DeclareSymbolFont{letters}{OML}{ntxmi}{m}{it}
24     \DeclareMathAlphabet{\mathbf}{OT1}{ntxtlf}{b}{it}
25     \DeclareSymbolFont{CMMletters}{OML}{cmm}{m}{it}
26     \DeclareSymbolFont{CMMsymbols}{OMS}{cmsy}{m}{n}
27     \DeclareSymbolFont{CMMlargesymbols}{OMX}{cmex}{m}{n}
28     \DeclareMathSymbol{\new@pi}{0}{CMMletters}{19}
29     \DeclareMathSymbol{\new@jmath}{0}{CMMletters}{7C}
30     \DeclareMathSymbol{\new@amalg}{0}{CMMsymbols}{71}
31     \DeclareMathSymbol{\new@coprod}{1}{CMMlargesymbols}{61}
32   \ztx_hook_doc_begin:n
33   {
34     \let\pi\new@pi
35     \let\jmath\new@jmath
36     \let\amalg\new@amalg
37     \let\coprod\new@coprod
38   }
39 },
40   doc / newtx   .code:n    = {
41     \RequirePackage{newtxtext}
42     \RequirePackage{newtxmath}
43   },
44   doc / lmm    .code:n    = {
45     \sys_if_engine_pdftex:TF
46     {
```

```

47     \RequirePackage{lmodern}                                47
48     \RequirePackage{fixcmex}                               48
49 }
50     \ztx_msg_set:nn {lmm-font-pdftex}
51     {
52         The~default~font~for~XeTeX/LuaTeX~is~latin~
53         modern,~there~is~no~need~to~load~lmodern~again.
54     }
55     \ztx_msg_warn:n {lmm-font-pdftex}
56 }
57 },
58 text      .choice:,                                58
59 text / times .code:n      = { \RequirePackage[newtxttext]}, 59
60 doc / texgyre .code:n     = { }, % TODO: implement it !!
61 math       .choice:,                                61
62 math / newtx .code:n      = {
63     \ztx_hook_preamble_last:n { \RequirePackage[newtxmath] } 63
64 },
65 math / mtpro2 .code:n      = {
66     \ztx_hook_preamble_last:n {
67         \RequirePackage[lite, subscriptcorrection, slantedGreek, nofontinfo]{mtpro2} 67
68     }
69 },
70 math / euler .code:n      = {
71     \ztx_hook_preamble_last:n { \RequirePackage[OT1, euler-digits]{eulervm} } 71
72 },
73 math / var-euler .code:n     = {
74     \usepackage[OT1]{eulervm}                                74
75     \DeclareSymbolFont{cmmlargesymbols}{OMX}{cmex}{m}{n}    75
76     \DeclareSymbolFont{greekletters}{OML}{cmm}{m}{it}        76
77     \DeclareMathDelimiter{\new@int}{\mathop}{cmmlargesymbols}{52}{cmmlargesymbols}{5A} 77
78     \DeclareMathDelimiter{\new@sum}{\mathop}{cmmlargesymbols}{50}{cmmlargesymbols}{58} 78
79 \ztx_hook_doc_begin:n
80 {
81     \DeclareRobustCommand{\int}{\new@int}
82     \DeclareMathSymbol{\kappa}{\mathord}{greekletters}{14}
83     \DeclareMathSymbol{\tau}{\mathord}{greekletters}{1C}
84     \DeclareMathSymbol{\omega}{\mathord}{greekletters}{21}
85 }
86 },
87 math / ptmx .code:n      = {
88     \ztx_msg_set:nn {option-font-math}
89     {To~use~ptmx~math~font, use~the~'doc=ptmx'~setting~instead.} 89
90     \ztx_msg_warn:n {option-font-math}
91 },
92 math / mathpazo .code:n     = {
93     \let\rmbefore\rmdefault
94     \ztx_hook_preamble_last:n { \RequirePackage{mathpazo} } 94

```

```
95 \let\rmdefault\rmbefore                                     95
96 },                                                 96
97 math / unknown .code:n      = {                         97
98   \ztx_metakey_msg_warning:nn {option-mathSpec-font}{newtx, mtpro2, euler, mathpazo} 98
99 },                                                 99
100 unknown       .code:n      = {                         100
101   \ztx_metakey_msg_warning:nn {option-font}           101
102   {                                                 102
103     sysfont(<bool>:false),                         103
104     doc(<choice>:newtx,ptmx),                      104
105     text(<choice>:times),                          105
106     math(<choice>:newtx,mtpro2,euler,mathpazo)    106
107   }                                                 107
108 }                                                 108
109 }                                                 109
110
111
112 % ==> page(layout) options                         112
113 \ztx_keys_define:nn { layout }{                      113
114   margin      .bool_gset:N = \g__ztx_margin_bool,    114
115   margin      .initial:n = { false },                115
116   slide       .bool_gset:N = \g__ztx_slide_bool,    116
117   slide       .initial:n = { false },                117
118   aspect      .tl_gset:N = \g__ztx_aspectratio_tl,  118
119   aspect      .initial:n = { 12|9 },                 119
120   theme       .str_gset:N = \g__ztx_slide_theme_str, 120
121   theme       .initial:n = { AnnArborDefault },      121
122   unknown     .code:n      = {                         122
123     \ztx_metakey_msg_warning:nn {option-layout}        123
124     {margin(<bool>:false), slide, aspect, theme}    124
125 }                                                 125
126 }                                                 126
127
128
129 % ==> thm(mathspec) options                         129
130 \ztx_keys_define:nn { mathSpec }{                     130
131   alias       .bool_gset:N = \g__ztx_math_alias_bool, 131
132   alias       .initial:n = { false },                132
133   envStyle    .tl_gset:N = \g__ztx_thm_style_tl,    133
134   envStyle    .initial:n = { plain },                134
135   font        .choice:,                            135
136   font / newtx .meta:nn    = { ztex / font / math }{#1}, 136
137   font / mtpro2 .meta:nn   = { ztex / font / math }{#1}, 137
138   font / euler  .meta:nn   = { ztex / font / math }{#1}, 138
139   font / var-euler .meta:nn = { ztex / font / math }{#1}, 139
140   font / mathpazo .meta:nn = { ztex / font / math }{#1}, 140
141   unknown     .code:n      = {                         141
142     \ztx_metakey_msg_warning:nn {option-mathSpec}        142
```

```
143 {alias(<bool>:false), envStyle, font(<choice>:newtx,mtpro2,euler,mathpazo)}}
144 }
145 }
146
147
148 % ==> bib/index options
149 \ztx_keys_define:nn { bib_index }{
150   load          .bool_gset:N  = \g_ztx_bib_index_load_bool,
151   source        .str_gset:N  = \g_ztx_bib_source_str,
152   source        .initial:n  = { ref.bib },
153   backend       .str_gset:N  = \g_ztx_bib_backend_str,
154   backend       .initial:n  = { biber },
155   unknown       .code:n    = {
156     \ztx_metakey_msg_warning:nn {option-bib_index}
157     {load(<bool>:false), source, backend}
158   }
159 }
```

11.3 Module

11.3.1 box

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.box.tex}                                1
2 {2025/07/11}{\ztx@versi@n}                                         2
3 {box~module~for~ztx}                                                 3
4
5
6 %%%%
7 % box module for ztx      %%%%
8
9
10
11 % ==> dimension / tmp variables
12 \dim_new:N \c_ztx_quad_dim
13 \ztool_gget_wd:Nn \c_ztx_quad_dim {\quad}
14 \dim_new:N \l__zbox_tmpa_dim
15 \dim_new:N \l__zbox_tmpb_dim
16 \dim_new:N \l__zbox_tmfc_dim
17 \box_new:N \l__zbox_tmpa_box
18 \box_new:N \l__zbox_tmpb_box
19 \box_new:N \l__zbox_tmfc_box
20 \cs_new:Npn \zbox_ltx_rule:nnn #1#2#3
21 { \rule[#1]{#2}{#3} }
22
23
24 % ==> 'framed' env for user
25 \ztx_keys_define:nn { box/framed-user }
26 {
27     rulewidth    .dim_set:N = \l__zbox_frameduser_rulewd_dim,
28     rulewidth    .initial:n = { 5pt },
29     rulecolor    .tl_set:N = \l__zbox_frameduser_rulecolor_tl,
30     rulecolor    .initial:n = { red },
31     padding      .dim_set:N = \l__zbox_frameduser_padding_dim,
32     padding      .initial:n = { 5pt },
33     bg          .tl_set:N = \l__zbox_frameduser_bgcolor_tl,
34     bg          .initial:n = { gray!10 },
35     adj         .dim_set:N = \l__zbox_frameduser_boxadj_dim, % width adjust
36     adj         .initial:n = { 0pt },
37 }
38 \cs_new_protected:Npn \ztx_make_frame_begin:nnnnn #1#2#3#4#5
39 {%
40     \def\FrameCommand
41     {
42         { \color{#1} \vrule width #2 } % leftbar
43         { \color{#4} \vrule width #3 } % padding
44         \colorbox{#4}
45     }
46 }
```

```
46 \MakeFramed
47 {
48     % NOTE: \width = padding + rulewidth
49     \dim_set:Nn \l__zbox_tmpa_dim { -\width + #5 }
50     \advance\hsize \l__zbox_tmpa_dim \relax
51     \FrameRestore
52 }
53 }
54 \cs_generate_variant:Nn \ztx_make_frame_begin:nnnn { eeeee, ooooo }
55 \cs_new_protected:Npn \ztx_make_frame_end:
56 {
57     \endMakeFramed
58 }
59 \NewDocumentCommand\ztxframe{o}
60 {
61     \group_begin:
62     \IfValueT { #1 }
63     {
64         \ztx_keys_set:nn { box/framed-user }{#1}
65     }
66     \ztx_make_frame_begin:eeeeee
67     {
68         \l__zbox_frameduser_rulecolor_tl
69         \l__zbox_frameduser_rulewd_dim
70         \l__zbox_frameduser_padding_dim
71         \l__zbox_frameduser_bgcolor_tl
72         \l__zbox_frameduser_boxadj_dim
73     }
74 \NewDocumentCommand\ztxframeend{}
75 {
76     \ztx_make_frame_end:
77     \group_end:
78 }
79 % ==> box info, scale, raise/lower
80 % get dim info
81 \NewDocumentCommand{\getwd}{smm}
82 {
83     \IfBooleanTF{#1}
84     {
85         \ztool_gget_wd:Nn #2{#3}
86     }
87     \ztool_get_wd:Nn #2{#3}
88 }
89 \NewDocumentCommand{\getht}{smm}
90 {
91     \IfBooleanTF{#1}
92     {
93         \ztool_gget_ht:Nn #2{#3}
```

```
94     }{
95         \ztool_get_ht:Nn #2{#3}
96     }
97 }
98 \NewDocumentCommand{\getdp}{smm}
99 {
100     \IfBooleanTF{#1}
101     {
102         \ztool_gget_dp:Nn #2{#3}
103     }{
104         \ztool_get_dp:Nn #2{#3}
105     }
106 }
107 % scale box
108 \NewDocumentCommand{\wscale}{smm}
109 {
110     \IfBooleanTF{#1}
111     {
112         \ztool_scale_to_wd:nn {#2}{#3}
113     }{
114         \ztool_set_to_wd:nn {#2}{#3}
115     }
116 }
117 \NewDocumentCommand{\hscale}{smm}
118 {
119     \IfBooleanTF{#1}
120     {
121         \ztool_scale_to_ht:nn {#2}{#3}
122     }{
123         \ztool_set_to_ht:nn {#2}{#3}
124     }
125 }
126 \NewDocumentCommand{\zrotate}{mm}
127 {
128     \ztool_rotate:nn {#1}{#2}
129 }
130 % raise box
131 \NewDocumentCommand{\zraise}{mm}
132 {
133     \box_move_up:nn {#1}{\hbox:n {#2}}
134 }
135 \NewDocumentCommand{\zlower}{mm}
136 {
137     \box_move_down:nn {#1}{\hbox:n {#2}}
138 }
139
140
141 % ==> hide text
```

```

142 \tl_new:N \l__zbox_hidetext_map_tl          142
143 \ztx_keys_define:nn { box/hidetext }          143
144 {
145     map           .choice:,                      144
146     map / tl     .code:n   = { \tl_set:Nn \l__zbox_hidetext_map_tl { tl } },
147     map / str    .code:n   = { \tl_set:Nn \l__zbox_hidetext_map_tl { str } },
148     map / unknown .code:n   = {
149         \ztx_msg_set:nn { zbox@hidetext@mptype }
150         { map-type~must~be~'tl'~or~'str',~but~you~entered~'#1' }
151         \ztx_msg_error:n { zbox@hidetext@mptype } },
152     fill          .tl_set:N  = \l__zbox_hidetext_fill_tl,      152
153     fill          .initial:n = { black },
154     frame         .tl_set:N  = \l__zbox_hidetext_frame_tl,      154
155     frame         .initial:n = { black },
156     killdp        .bool_set:N = \l__zbox_hidetext_killdp_bool, 156
157     killdp        .initial:n = { false },
158     killdp        .default:n = { true },
159     separator     .tl_set:N  = \l__zbox_hidetext_separator_tl, 159
160     separator     .initial:n = { \- }, % to allow line break
161     % separator   .initial:n = { \discretionary{}{}{} }, % to allow line break
162     cmd           .cs_set:Np = \_zbox_hidetext_cmd:n #1,       162
163     cmd           .initial:n = { #1 },
164 }
165 \NewDocumentCommand{\hidetext}{om}
166 {
167     \group_begin:
168     \tl_set:Nn \l__zbox_hidetext_map_tl { tl }
169     \IfValueT { #1 }
170     {
171         \ztx_keys_set:nn { box/hidetext }{ #1 }
172     }
173     \use:c { \l__zbox_hidetext_map_tl _map_inline:nn }{ #2 }
174     {
175         \hbox_set:Nn \l__zbox_tmpa_box { ##1 }
176         \bool_if:NTF \l__zbox_hidetext_killdp_bool
177             { \dim_set:Nn \l__zbox_tmpa_dim { Opt } }
178             { \dim_set:Nn \l__zbox_tmpa_dim { - \box_dp:N \l__zbox_tmpa_box } }
179         \_zbox_hidetext_cmd:n
180             { \textcolor { \l__zbox_hidetext_fill_tl } }
181             {
182                 \zbox_ltx_rule:nnn
183                     { \dim_use:N \l__zbox_tmpa_dim }
184                     { \box_wd:N \l__zbox_tmpa_box }
185                     { \box_ht:N \l__zbox_tmpa_box }
186             }
187         }
188         \l__zbox_hidetext_separator_tl
189     }

```

```
190     \group_end:  
191 }  
192  
193  
194 % ==> box item align  
195 \ztx_msg_set:nn {boxitem-align}  
196 {  
197     Valid-align-options-for-\string\zboxitemalign-are:  
198     'left',~'center',~'right',~'scatter',~'tower'~and~'custom'.  
199 }  
200 \ztx_keys_define:nn { box / align }  
201 {  
202     cmd .tl_set:N = \l_ztex_boxitem_align_cmd_tl,  
203     cmd .initial:n = { \use:n },  
204     type .tl_set:N = \l_ztex_boxitem_align_type_tl,  
205     type .initial:n = { center },  
206     custom .tl_set:N = \l_ztex_boxitem_align_custom_tl,  
207     custom .initial:n = { \align@object },  
208 }  
209 % NOTE: any explicit blank space in 'object' will be absorbed.  
210 \NewDocumentCommand{\zboxitemalign}{omm}  
211 {#1:cmd, #2:width; #3:object  
212     \group_begin:  
213     \ztx_keys_set:nn { box / align }{#1}  
214     \tl_if_in:nVF {left, center, right, scatter, tower, custom}  
215         \l_ztex_boxitem_align_type_tl  
216         { \ztx_msg_error:n {boxitem-align} }  
217     \ztool_box_item_align:Nnno  
218         \l_ztex_boxitem_align_cmd_tl  
219         { #2 }{ #3 }  
220         { \l_ztex_boxitem_align_type_tl }  
221     \group_end:  
222 }
```

11.3.2 font

194

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.font.tex}                                1
2 {2025/09/03}{\ztx@versi@n}                                         2
3 {font~module~for~ztx}                                                 3
4
5
6 %%%%      font module for ztex      %%%%
7 \bool_if:NT \g__ztx_sysfont_cfg_bool                                 5
8 {
9     \RequirePackage{fontspec}                                         6
10 }
11 \cs_set_protected:Npn \ztx_font_set:n #1                           7
12 {
13     \ztx_keys_set:nn { font }{#1}                                     8
14 }
15 \NewDocumentCommand{\zfontset}{m}                                       9
16 {
17     \ztx_font_set:n {#1}                                              10
18 }
19 % reset text font to the default computer modern                      11
20 \NewDocumentCommand{\resetfont}{O{cm}}                                    12
21 {
22     \str_case:nnT { #1 }
23     {
24         {cm} {
25             \renewcommand\rmdefault{cmr}
26             \renewcommand\sfdefault{cmss}
27             \renewcommand\ttdefault{cmtt}
28         }
29         {lm} {
30             \renewcommand\rmdefault{lmr}
31             \renewcommand\sfdefault{lmss}
32             \renewcommand\ttdefault{lmtt}
33         }
34         }{ \normalfont }
35 }
36
37
38 % ==> patches:                                                       13
39 % symbols:                                                       14
40 \DeclareMathSymbol{\blacktriangleright}{\mathrel}{AMSA}{49}           15
41 \cs_new:Nn \__ztx_text_symbol_patch:                                  16
42 {
43     \let\oldtextbullet\textbullet
44     \DeclareTextFontCommand{\zslideCmsyOms}{\fontfamily{cmsy}\fontencoding{OMS}\selectfont}
45     \DeclareRobustCommand{\textbullet}{\oldtextbullet}                    17
46 }
```

```
47 {\zslideCmsy0ms\oldtextbullet} 47
48 } 48
49 % cancel CJKecglue(use it inside a group) 49
50 % NOTE: default 'CJKecglue' is one space. 50
51 \cs_new_protected:Nn \zfont_cancel_CJKecglue: 51
52 { 52
53     \str_if_eq:VnT \g__ztex_lang_str { cn } 53
54     { 54
55         \xeCJKsetup 55
56         { 56
57             CJKecglue = {\hskip 0pt plus 0.08\baselineskip} 57
58         } 58
59     } 59
60 } 60
61 \cs_new_protected:Nn \zfont_restore_CJKecglue: 61
62 { 62
63     \str_if_eq:VnT \g__ztex_lang_str { cn } 63
64     { 64
65         \xeCJKsetup 65
66         { 66
67             CJKecglue = { \tex_space:D } 67
68         } 68
69     } 69
70 } 70
71 \cs_new_protected:Npn \removeCJKecglue 71
72 { \zfont_cancel_CJKecglue: } 72
73 \cs_new_protected:Npn \restoreCJKecglue 73
74 { \zfont_restore_CJKecglue: } 74
75
76
77 % ==> using system fonts 77
78 %%%% NOTE %%%% 78
79 % 1. MOST FONTS only have a limited set of FEATURES 79
80 % 2. MOST CJK fonts' features are not equal to western fonts. 80
81 \ztex_keys_define:nn { fontcfg / new } 81
82 {
83     name      .tl_set:N  = \l__ztex_fontcfg_new_name_tl, % font name / file name 83
84     path      .tl_set:N  = \l__ztex_fontcfg_new_path_tl, 84
85     path      .initial:n = { }, 85
86     feat      .meta:nn   = { ztex / fontcfg / new / feat }{#1}, 86
87     feat / ext           .tl_set:N  = \l__ztex_fontcfg_new_ext_tl, 87
88     feat / Extension    .meta:n   = { feat / ext = #1 }, 88
89     feat / ext           .initial:n = { }, % extension 89
90     feat / up            .tl_set:N  = \l__ztex_fontcfg_new_up_tl, 90
91     feat / UprightFont  .meta:n   = { feat / up = #1 }, 91
92     feat / up            .initial:n = { * }, % *-regular 92
93     feat / sl            .tl_set:N  = \l__ztex_fontcfg_new_sl_tl, 93
94     feat / SlantedFont  .meta:n   = { feat / sl = #1 }, 94
```

```

95  feat / sl           .initial:n = { * }, % -*slant          95
96  feat / sc          .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_sc_tl, 96
97  feat / SmallCapsFont .meta:n   = { feat / sc = #1 },      97
98  feat / sc          .initial:n = { * }, % -*smallcaps       98
99  feat / bd           .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_bd_tl, 99
100 feat / BoldFont     .meta:n   = { feat / bd = #1 },        100
101 feat / bd           .initial:n = { * }, % -*bold            101
102 feat / it           .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_it_tl, 102
103 feat / ItalicFont   .meta:n   = { feat / it = #1 },        103
104 feat / it           .initial:n = { * }, % -*italic           104
105 feat / bdit         .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_bdit_tl, 105
106 feat / BoldItalicFont .meta:n   = { feat / bdit = #1 },      106
107 feat / bdit         .initial:n = { * }, % -*bolditalic        107
108 feat / bdsl         .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_bdsl_tl, 108
109 feat / BoldSlantedFont .meta:n   = { feat / bdsl = #1 },      109
110 feat / bdsl         .initial:n = { * }, % -*boldslant          110
111 feat / other         .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_other_tl, 111
112 feat / other         .initial:n = { }, % other fontspec config 112
113 }
114
115 \ztxemsg_set:nn { fontcfg / lang }{ Current~font~type~supported~are:'en',~'CJK'. } 115
116 \cs_set:Npn \__ztxefontcfg_newfamily_copy:nnnnn #1#2#3#4#5 116
117 {%
118   #1:font cmd; #2:font file path(format 'Path=xxx,');
119   % #3:font file name; #4:font feat; #5:en/CJK
120   \str_case:nnF {#5}
121   {
122     {en}%
123       \exp_args:Nc \setfontfamily{zfont@#1}{#3}[#2 #4]
124     \exp_args:Nc \NewDocumentCommand { #1 }{%
125       {%
126         \use:c {zfont@#1}
127       }
128     }{%
129       {CJK}%
130         \setCJKfamilyfont{zfont@#1}{#3}[#2 #4]
131         \exp_args:Nc \NewDocumentCommand { #1 }{%
132           {%
133             \CJKfamily{zfont@#1}
134           }
135         }{%
136           {en/CJK}%
137             \setCJKfamilyfont{zfont@#1}{#3}[#2 #4]
138             \exp_args:Nc \setfontfamily{zfont@#1}{#3}[#2 #4]
139             \exp_args:Nc \NewDocumentCommand { #1 }{%
140               {%
141                 \use:c {zfont@#1}
142                 \CJKfamily{zfont@#1}
143               }
144             }
145           }
146         }
147       }
148     }
149   }
150 }
```

```

143
144 }
145     \ztx{msg_error:n} { fontcfg / new }
146 }
147 }
148 \cs{generate_variant:Nn} \__ztx_fontcfg_newfamily_copy:nnnnn {oooooo}
149 \cs{new_protected:Npn} \__ztx_sysfont_new:nnn #1#2#3
150 {%
151     % #1:en/cn; #2:cmd; #3:key-value(font cfg args)
152     \ztx{keys_set:nn} { fontcfg / new } {#3}
153     \__ztx_fontcfg_newfamily_copy:oooooo
154     {#2}
155     {
156         \tl_if_empty:VF \l__ztx_fontcfg_new_path_tl
157             { Path=\l__ztx_fontcfg_new_path_tl, }
158         { \l__ztx_fontcfg_new_name_tl }
159     }
160     \tl_if_empty:VF \l__ztx_fontcfg_new_ext_tl
161         { Extension = \l__ztx_fontcfg_new_ext_tl, }
162     UprightFont = \l__ztx_fontcfg_new_up_tl,
163     BoldFont = \l__ztx_fontcfg_new_bd_tl,
164     ItalicFont = \l__ztx_fontcfg_new_it_tl,
165     SlantedFont = \l__ztx_fontcfg_new_sl_tl,
166     SmallCapsFont = \l__ztx_fontcfg_new_sc_tl,
167     BoldItalicFont = \l__ztx_fontcfg_new_bdit_tl,
168     BoldSlantedFont = \l__ztx_fontcfg_new_bds1_tl,
169     \l__ztx_fontcfg_new_other_tl % other fontspec config
170 }{#1}
171 % Reset key value, '\cs{group_end:}' conflict with '\cs{newfontfamily}', 171
172 % See also: https://tex.stackexchange.com/q/729765/294585. 172
173 \ztx{keys_set:nn} { fontcfg / new }
174 {
175     path = ,
176     feat / ext = ,
177     feat / up = *,
178     feat / bd = *,
179     feat / it = *,
180     feat / sl = *,
181     feat / sc = *,
182     feat / bds1 = *,
183     feat / bdit = *,
184     feat / other = ,
185 }
186 }
187 \bool_if:NTF \g__ztx_sysfont_cfg_bool
188 {
189     \__ztx_sysfont_new:nnn {en}{cinzel}
190     {

```

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

```
191     name = Cinzel-Regular.ttf,
192     feat / bd    = Cinzel-Bold,
193     feat / it    = ParsiMatn-Italic,
194 }
195 \def\cinzel{\relax}
196 \NewDocumentCommand{\zfontfamilynew}{O{en/CJK}mm}
197 {
198     \__ztx_sysfont_new:nnn
199     { #1 }
200     { \cs_to_str:N #2 }
201     { #3 }
202 }
203
204
205 % TARGET: \fontset{en={main=, sans=}, CJK={main=, mono=}}
206 % Is this interface too complex ???
207 \ztx_keys_define:nn { fontcfg / set }
208 {
209     lang .multichoices:nn = {en, CJK}{} ,
210 }
211 \cs_new_protected:Npn \__ztx_docfont_set:nn #1#2
212 {%
213     #1: roman,sans,mono; #2:font family
214     \__ztx_fontcfg_setfamily_copy:ooooo
215     { #1 }{ #2 }{}{}{ }
216 \NewDocumentCommand{\zfontfamilyset}{O{en}m}
217 {
218     \ztx_msg_set:nn { fontcfg / family }
219     { Valid~family~options~are:'main',~'sans'~and~'mono'. }
220 \cs_set:Npn \__ztx_fontcfg_setfamily_copy:nnnn #1#2#3#4
221 {%
222     #1:lang, #2:family, #3:font, #4: 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     \cs:w set #1 #2 font\cs_end: {#3}{#4}
228 }
229 \cs_generate_variant:Nn \__ztx_fontcfg_setfamily_copy:nnnn {oooo}
```

11.3.3 ref

199

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.ref.tex}                                     1
2 {2025/09/06}{\ztx@versi@n}                                              2
3 {ref~module~for~ztx}                                                       3
4
5
6 %%%%      ref module for ztx      %%%%
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}{}
30 \ProvideDocumentCommand\hyper@anchor{m}{}
31 \ProvideDocumentCommand\hyper@link{mmm}{}
32 \ProvideDocumentCommand\hyper@linkstart{mm}{}
33 \ProvideDocumentCommand\hyper@linkend{}{}
34 \ProvideDocumentCommand\hyper@linkfile{mmm}{}
35 \ProvideDocumentCommand\MakeLinkTarget{sO{m}}{m}
36 \ProvideDocumentCommand\LinkTargetOn{}{}
37 \ProvideDocumentCommand\LinkTargetOff{}{}
38 \ProvideDocumentCommand\NextLinkTarget{m}{}
39 \ProvideDocumentCommand\SetLinkTargetFilter{m}{}
40 \ProvideDocumentCommand\pdfbookmark{omm}{}
41 \ProvideDocumentCommand\texorpdfstring{mm}{#1}
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 }
```

200

```
47 \NewDocumentCommand{\zsetHcnt}{mm}                                47
48 {
49     \exp_after:wN \def\cs:w theH #1\cs_end: {#2}                  48
50 }
51
52
53 % ==> clever reference for sections, figure and table          53
54 \cs_set:Npn \cref@pl@suffix {\str_if_eq:VnF \g_ztex_lang_str {cn}{s}} 54
55 \str_case:VnF \g_ztex_cref_backend_str                           55
56 {
57     {cleveref} {
58         \RequirePackage [nameinlink]{cleveref}                      58
59         \str_case:VnF \g_ztex_lang_str {
60             {en} {
61                 \IfClassLoadedTF{book} {
62                     \crefname{part}{part}{parts}
63                     \crefname{chapter}{chapter}{chapters}
64                     }{\relax}
65                     \crefname{section}{section}{sections}
66                     \crefname{subsection}{subsection}{subsections}
67                     \crefname{figure}{figure}{figures}
68                     \crefname{table}{table}{tables}
69                     \crefname{equation}{equation}{equations}
70                     \crefname{ztx@thm@sharecnt}{Result}{Results}
71                 }
72             {cn} {
73                 \IfClassLoadedTF{book} {
74                     \crefname{part}{部分}{部分}
75                     \crefname{chapter}{章}{章}
76                     }{\relax}
77                     \crefname{section}{节}{节}
78                     \crefname{subsection}{小节}{小节}
79                     \crefname{figure}{图}{图}
80                     \crefname{table}{表}{表}
81                     \crefname{equation}{方程}{方程}
82                     \crefname{ztx@thm@sharecnt}{结果}{结果}
83                 }
84             }{\ztx_msg_error:n {option-language}}
85             \creflabelformat{ztx@thm@sharecnt}{#2(#1)#3}                85
86             \cs_new:Npn \__ztex_cref_math_env:n #1 {                   86
87                 \exp_args:Nnff \crefname{#1}                            87
88                 {\prop_item:cn \g_ztex_thm_name_prop{#1}}
89                 {\prop_item:cn \g_ztex_thm_name_prop{#1}\cref@pl@suffix} 89
90                 \creflabelformat{#1}{##2(#1)##3}                         90
91                 % Arg-spec of command \cs{creflabelformat}:
92                 % ##1: the counter, like '2.1';
93                 % ##2##3: hyperlink scope identifier
94             }                                         94
```

201

```
95 }
96 {zref-clever}{

97 \RequirePackage{zref-clever}
98 \exp_args:N\zcsetup{
99   nameinlink,
100  lang = \g_ztex_lang_str,
101  typeset = both,
102  refbounds = { , ( , ), },
103 }

104 % Pre-defined Language files:
105 % English, German, French,
106 % Portuguese, and Spanish.
107 \zcDeclareLanguageAlias{en}{english}
108 \zcLanguageSetup{english}{

109  type = ztex@thm@sharecnt,
110  name-sg = Result,
111  Name-sg = Result,
112  name-pl = Results,
113  Name-pl = Results,
114 }

115 \zcDeclareLanguage{chinese}
116 \zcDeclareLanguageAlias{cn}{chinese}
117 \zcLanguageSetup{chinese}{

118  type = part,
119  name-sg = 部分,
120  Name-sg = 部分,
121  name-pl = 部分,
122  Name-pl = 部分,
123  type = chapter,
124  name-sg = 章,
125  Name-sg = 章,
126  name-pl = 章,
127  Name-pl = 章,
128  type = section,
129  name-sg = 节,
130  Name-sg = 节,
131  name-pl = 节,
132  Name-pl = 节,
133  type = subsection,
134  name-sg = 小节,
135  Name-sg = 小节,
136  name-pl = 小节,
137  Name-pl = 小节,
138  type = paragraph,
139  name-sg = 段落,
140  Name-sg = 段落,
141  name-pl = 段落,
142  Name-pl = 段落,
```

202

```
143     type = figure,
144         name-sg = 图,
145         Name-sg = 图,
146         name-pl = 图,
147         Name-pl = 图,
148     type = table,
149         name-sg = 表,
150         Name-sg = 表,
151         name-pl = 表,
152         Name-pl = 表,
153     type = equation,
154         name-sg = 方程,
155         Name-sg = 方程,
156         name-pl = 方程,
157         Name-pl = 方程,
158     type = ztex@thm@sharecnt,
159         name-sg = 结果,
160         Name-sg = 结果,
161         name-pl = 结果,
162         Name-pl = 结果,
163 }
164 \cs_new:Npn \__ztx_cref_math_env:n #1
165 {
166     \zcRefTypeSetup {#1}
167     {
168         name-sg = \prop_item:cn {g__ztx_thm_name_prop}{#1},
169         Name-sg = \prop_item:cn {g__ztx_thm_name_prop}{#1},
170         name-pl = \prop_item:cn {g__ztx_thm_name_prop}{#1}\cref@pl@suffix,
171         Name-pl = \prop_item:cn {g__ztx_thm_name_prop}{#1}\cref@pl@suffix,
172     }
173 }
174 \let\cref\zcref
175 }
176 }{
177 \ztx_msg_set:nn {option-backend} {
178     option-backend~invalid,~ztx~currently~only~support~'cleveref'
179     ~or~'zref-clever'~for~option-backend.
180 }
181 \ztx_msg_error:n {option-backend}
182 }
```

11.3.4 page

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.page.tex}                                1
2 {2025/08/23}{\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}
```

203

204

```
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         \setcounter{chapter}{0}
74         \def\thechapter{\Alph{chapter}}
75         \renewcommand{\chapter}{\Appendix-\thechapter}
76     }
77 }
78
79
80 % ==> title page
81 \let\ori@maketitle\maketitle
82 \bool_if:NTF \g__ztx_slide_bool
83 {
84     \newcommand\ztx@maketitle{
85         \bool_if:NT \g__ztx_hyperref_bool
86             {
87                 \phantomsection
88                 \hypertarget{zslide:titlepage}{}}
89         \newgeometry{margin=1cm}
90         \null\vfill\begin{center}
91             \begin{tabular}{c}
92                 \begin{zpic}[unit=\textwidth]
```

205

```
95      \zrectangle[arc=.01, draw=white, fill=zslide@title@color](-0.48, -.05)(.48, .05) 95
96      \put(-.425, -.018){\hb@xt@.85\textwidth{\hspace*{.85\textwidth}\zslidetitle\hspace*{-.85\textwidth}}}
97      \end{zpic}\hspace*{3.5em}
98      \zslideauthor\hspace*{3em}
99      \zslidedate
100     \end{tabular}
101    \end{center}\vfill\null
102    \thispagestyle{empty}\setcounter{page}{0}
103    \restoregeometry
104  }
105 }
106 \cs_generate_variant:Nn \ztool_get_ht:Nn {No}
107 \long\def\format@title{{\huge\bfseries\@title}}
108 \long\def\format@author{{\Large\bfseries\@author}}
109 \long\def\format@date{{\Large\textrm{gray}\{\@date\}}}
110 \newcommand\title@upper@box[2][0pt]
111 {
112   \parbox[b]{#2}[r]{\l_tmpa_dim}{
113     \format@title\hspace*{#1}
114     \format@author
115   }
116 }
117 \newcommand\ztx@maketitle
118 {
119   \thispagestyle{empty}
120   % calc max width/height, add '1pt' for right padding in case of wrong line break
121   \ztool_get_wd:Nn \l_tmpa_dim {\hbox:n {\format@title}}
122   \ztool_get_wd:Nn \l_tmpb_dim {\hbox:n {\format@author}}
123   \dim_set:Nn \l_tmpa_dim {
124     \dim_min:nn {
125       \dim_max:nn {\l_tmpa_dim}{\l_tmpb_dim}
126     }{.8\textwidth} + 1pt}                                % the max title width
127   \ztool_get_ht_plus_dp:Nn \l_tmpb_dim {\title@upper@box{}}
128   \dim_set:Nn \l_tmpb_dim {\dim_max:nn {80pt}{\l_tmpb_dim}} % the total title height
129   % typeset info
130   \vfill\vspace*{20pt}\begin{center}
131     \rule{6pt}{\l_tmpb_dim}\enskip
132     \title@upper@box[\fill]{\l_tmpb_dim}
133     \par\vfill\format@date
134   \end{center}\newpage
135 }
136 }
137 \RenewDocumentCommand{\maketitle}{so}
138 {
139   \IfBooleanTF{#1}{\ori@maketitle}{}
140   {
141     \IfNoValueTF{#2}{}
142     { \ztx@maketitle }
```

206

```
143
144     \newgeometry{margin=#2}
145     \ori@maketitle
146     \restoregeometry
147 }
148 }
149 }
150
151
152 % ==> fancyhdr setup
153 \cs_new_protected:Npn \zpage_set_style:nnn #1#2#3
154 {
155     \tl_if_empty:nTF { #2 }
156     { \fancypagestyle{#1}{#3} }
157     { \fancypagestyle{#1}[#2]{#3} }
158 }
159 \NewDocumentCommand{\zpagestyleset}{O{}mm}
160 {
161     \zpage_set_style:nnn {#2}{#1}{#3}
162     % \fancypagestyleassign {#1}{#1@new} % --> '! TeX capacity exceeded,'
163 }
164 \bool_if:NF \g_ztex_slide_bool
165 {
166     \RequirePackage{fancyhdr}
167     \zpage_set_style:nnn { fancy }{}
168     {
169         \fancyhf{}
170         \dim_gset:Nn \headheight{15pt}
171         \renewcommand{\headrule}{\hrule width\textwidth}
172         \if@twoside
173             \fancyhead[EL]{\ztxleftmark}
174             \fancyhead[ER]{\thepage}
175             \fancyhead[OL]{\thepage}
176             \fancyhead[OR]{\ztxrightmark}
177         \else
178             \IfClassLoadedTF{book}{
179                 \fancyhead[L]{\thepage}
180                 \fancyhead[R]{\ztxrightmark}
181             }{
182                 \fancyhead[L]{\thepage}
183                 \bool_if:NTF \g_ztex_sect_load_bool
184                 {
185                     \fancyhead[R]
186                     {
187                         \IfMarksEqualTF{ztx-left}{first}{last}
188                         { \FirstMark{ztx-left} }
189                         { \FirstMark{ztx-left} \; ; (\rightarrow) \; \LastMark{ztx-left} }
190                     }
191                 }
192             }
193         }
194     }
195 }
```

207

```
191
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         \fi
201     }
202     \zpage_set_style:nnn { plain }{}
203     {
204         \fancyhf{}
205         \renewcommand{\headrulewidth}{0pt}
206         \renewcommand{\headrule}{}
207         \fancyfoot [C]{\thepage}
208     }
209 }
210
211
212 % ==> front/main matter
213 \IfClassLoadedTF{book}{%
214     \renewcommand{\frontmatter}{%
215         \cleardoublepage
216         \pagestyle{plain}
217         \mainmatterfalse
218         \pagenumbering{Roman}
219     }
220     \renewcommand{\mainmatter}{%
221         \cleardoublepage
222         \pagestyle{fancy}
223         \mainmattertrue
224         \pagenumbering{arabic}
225     }
226 }
227 \bool_if:NF \g_ztex_slide_bool
228     { \pagestyle{fancy} }
229 }
230
231
232 % ==> page annotation
233 % #1: fore/background; #2: position;
234 % #3: anchor;          #4: object;
235 % #5: hook range.
236 \dim_const:Nn \zph {\paperheight}
237 \dim_const:Nn \zpw {\paperwidth}
238 \cs_generate_variant:Nn \hook_gput_code:nnn {nne}
```

208

```
239 \cs_new_protected:Npn \ztx_page_annotate:nnnnn #1#2#3#4#5
240 {
241     \tl_if_empty:eTF {#5}
242     {
243         \hook_gput_code:nnn {shipout/#1}
244         {ztx@page@mask-\l__ztx_page_mask_label_tl}
245         {\put#2{\makebox(0, 0)[#3]{#4}}}
246     }{
247         \hook_gput_next_code:nn {shipout/#1}
248         {\put#2{\makebox(0, 0)[#3]{#4}}}
249     }
250 }
251 \DeclareHookRule{shipout/background}{.}{<}{pgfrcs}
252 \ztx_keys_define:nn { page/mask }{
253     layer .tl_set:N = \l__ztx_page_mask_layer_tl,
254     layer .initial:n = background,
255     position .tl_set:N = \l__ztx_page_mask_position_tl,
256     position .initial:n = {(.5\zpw, .5\zph)},
257     anchor .tl_set:N = \l__ztx_page_mask_anchor_tl,
258     anchor .initial:n = c,
259     label .tl_set:N = \l__ztx_page_mask_label_tl,
260     label .initial:n = { DEFAULT },
261 }
262 \cs_generate_variant:Nn \ztx_page_annotate:nnnnn {eee}
263 \cs_new:Npn \__page_mask_pos_parse:w (#1, #2)
264 {
265     \dim_to_decimal:n {#1} pt,
266     \dim_to_decimal:n {#2-\paperheight} pt
267 }
268 \ztx_msg_set:nn {pageinfo}{Only~star~version~of~\string\zpagemask~is~label-allowed.}
269 \NewDocumentCommand{\zpagemask}{so+m}
270 {
271     \group_begin:
272     \IfValueT{#2}{\ztx_keys_set:nn { page/mask }{#2}}
273     \IfBooleanTF{#1}{\gdef\@once@hook@sign{}}
274     {\gdef\@once@hook@sign{*}
275     \tl_if_eq:enF {\l__ztx_page_mask_label_tl}
276     { DEFAULT }
277     { \ztx_msg_warn:n {pageinfo} }
278 }
279 \exp_args:Neee \DeclareHookRule{shipout/\l__ztx_page_mask_layer_tl}
280 {ztx@page@mask-\l__ztx_page_mask_label_tl}
281 {<}{pgfrcs}
282 \ztx_page_annotate:eeenn
283 { \l__ztx_page_mask_layer_tl }
284 { \exp_after:wN \__page_mask_pos_parse:w \l__ztx_page_mask_position_tl }
285 { \l__ztx_page_mask_anchor_tl }{#3}
286 { \@once@hook@sign }
```

200

```
287     \group_end:  
288 }  
289 \NewDocumentCommand{\zpageMaskrm}{mm}  
290 {  
291     \hook_gremove_code:nn {shipout/#1}  
292     {ztx@page@mask-#2}  
293 }  
294  
295  
296  
297 % ==> page target  
298 \AddToHook{shipout/firstpage}{  
299     \label{ztx:titlepage}  
300     \hyper@anchor{ztx:titlepage}  
301 }  
302 \AddToHook{shipout/lastpage}{  
303     \label{ztx:lastpage}  
304     \hyper@anchor{ztx:lastpage}  
305 }  
306  
307  
308  
309 % ==> doc info  
310 \gdef\@abspage@last{-1}  
311 \newcommand{\ztxpageall}{  
312 {  
313     \bool_lazy_any:nTF  
314     {  
315         { \int_compare_p:n {\@abspage@last > 100000} }  
316         { \int_compare_p:n {\@abspage@last < 0} }  
317     }{ \c_empty_tl }{ \@abspage@last }  
318 }  
319 \ztx_hook_preamble_last:n  
320 {  
321     \let\ztextitle\@title  
322     \let\ztexauthor\@author  
323     \let\ztexdate\@date  
324 }
```

11.3.5 color

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.color.tex}                                1
2 {2025/09/03}{\ztx@versi@n}                                         2
3 {color~module~for~ztx}                                                 3
4
5
6 %%%%
7 % color module for ztex      %%%%
8
9
10 % ==> color setup
11 % dynamic color setup
12 \regex_new:N \l__ztx_color_mode_regex
13 \regex_set:Nn \l__ztx_color_mode_regex
14 { (\cB...{1},\cE.){2} }
15 \cs_new:Npn \ztx_color_set:n #1
16 {
17     \regex_match:NnTF \l__ztx_color_mode_regex {#1}
18     {
19         \definecolor{ztx@color@\l_keys_key_str}#1
20     }{
21         \colorlet{ztx@color@\l_keys_key_str}{#1}
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
29 % How to use the clist in "thm" module ???
30 \definecolor{ztx@color@royalred}{RGB}{157, 16, 45}
31 \definecolor{ztx@color@axiom}{HTML}{000000}
32 \definecolor{ztx@color@definition}{HTML}{bdc3c7}
33 \definecolor{ztx@color@theorem}{HTML}{27ae60}
34 \definecolor{ztx@color@lemma}{HTML}{2980b9}
35 \definecolor{ztx@color@corollary}{HTML}{8e44ad}
36 \definecolor{ztx@color@proposition}{HTML}{f39c12}
37 \definecolor{ztx@color@remark}{HTML}{c92a2a}
38
39 % slide color
40 \definecolor{zslide@title@color}{HTML}{d9d9d9}
41
42 % ==> structure theme
43 \ztx_keys_define:nn {color}{
44     chapter      .tl_set:N      = \l__ztx_chapter_color_tl,
45     chapter      .initial:n    = { ztx@color@royalred },
46     chapter      .code:n       = { \ztx_color_set:n {#1} },
```

210

```

47 chapter-rule .tl_set:N      = \l__ztx_chapter_rule_color_tl,
48 chapter-rule .initial:n    = { black },
49 chapter-rule .code:n       = { \ztx_color_set:n {#1} },
50 }
51
52
53 % ==> index and ref theme
54 \ztx_keys_define:nn {color}{%
55   link          .tl_set:N      = \l__ztx_link_color_tl,
56   link          .initial:n    = { purple },
57   link          .code:n       = { \ztx_color_set:n {#1} },
58   cite          .tl_set:N      = \l__ztx_cite_color_tl,
59   cite          .initial:n    = { blue },
60   cite          .code:n       = { \ztx_color_set:n {#1} },
61   url           .tl_set:N      = \l__ztx_url_color_tl,
62   url           .initial:n    = { ztex@color@royalred },
63   url           .code:n       = { \ztx_color_set:n {#1} },
64 }
65
66
67 % ==> thm env themecolor
68 \ztx_keys_define:nn {color}{%
69   % theorem-like envs (numbered)
70   axiom         .tl_set:N      = \l__ztx_axiom_color_tl,
71   axiom         .initial:n    = { ztex@color@axiom },
72   axiom         .code:n       = { \ztx_color_set:n {#1} },
73   definition    .tl_set:N      = \l__ztx_definition_color_tl,
74   definition    .initial:n    = { ztex@color@definition },
75   definition    .code:n       = { \ztx_color_set:n {#1} },
76   theorem        .tl_set:N      = \l__ztx_theorem_color_tl,
77   theorem        .initial:n    = { ztex@color@theorem },
78   theorem        .code:n       = { \ztx_color_set:n {#1} },
79   lemma          .tl_set:N      = \l__ztx_lemma_color_tl,
80   lemma          .initial:n    = { ztex@color@lemma },
81   lemma          .code:n       = { \ztx_color_set:n {#1} },
82   corollary     .tl_set:N      = \l__ztx_corollary_color_tl,
83   corollary     .initial:n    = { ztex@color@corollary },
84   corollary     .code:n       = { \ztx_color_set:n {#1} },
85   proposition    .tl_set:N      = \l__ztx_proposition_color_tl,
86   proposition    .initial:n    = { ztex@color@proposition },
87   proposition    .code:n       = { \ztx_color_set:n {#1} },
88   remark         .tl_set:N      = \l__ztx_remark_color_tl,
89   remark         .initial:n    = { ztex@color@remark },
90   remark         .code:n       = { \ztx_color_set:n {#1} },
91   % proof-like envs (unnumbered)
92   proof          .tl_set:N      = \l__ztx_proof_color_tl,
93   proof          .initial:n    = { black },
94   proof          .code:n       = { \ztx_color_set:n {#1} },

```

```
95 exercise .tl_set:N      = \l__ztx_exercise_color_tl,          95
96 exercise .initial:n    = { black },                           96
97 exercise .code:n       = { \ztx_color_set:n {#1} },           97
98 example  .tl_set:N      = \l__ztx_example_color_tl,           98
99 example  .initial:n    = { black },                           99
100 example .code:n       = { \ztx_color_set:n {#1} },            100
101 solution .tl_set:N     = \l__ztx_solution_color_tl,          101
102 solution .initial:n   = { black },                           102
103 solution .code:n      = { \ztx_color_set:n {#1} },            103
104 problem .tl_set:N      = \l__ztx_problem_color_tl,           104
105 problem .initial:n    = { black },                           105
106 problem .code:n       = { \ztx_color_set:n {#1} },            106
107 }
108
109
110 % ==> unknown color key
111 \ztx_keys_define:nn {color}
112 {
113     unknown .code:n      =
114     {
115         \ztx_metakey_msg_warning:nn {color}
116         {link, cite, url, chapter, chapter-rule, axiom, definition,
117          theorem, lemma, corollary, proposition, remark}
118     }
119 }
120
121
122 % ==> init color theme
123 \DeclareHookRule{env/document/before}
124 {ztx-themecolor-setup-user}
125 {>}
126 {ztx-thmptheorem-setup-inner}
127 \DeclareHookRule{env/document/before}
128 {ztx-themecolor-setup-user}
129 {>}
130 {ztx-thmpproof-setup-inner}
131 \NewDocumentCommand{\zcolorset}{m}
132 {
133     \ztx_label_hook_preamble_last:nn {ztx-themecolor-setup-user}
134     {
135         \ztx_keys_set:nn {color}{#1}
136         \bool_if:NT \g_ztx_hyperref_bool
137         {
138             \hypersetup
139             {
140                 colorlinks = true,
141                 urlcolor   = \tl_use:N \l__ztx_url_color_tl,
142                 linkcolor  = \tl_use:N \l__ztx_link_color_tl,
```

```
143         citecolor = \tl_use:N \l__ztex_cite_color_tl,
144     }
145 }
146 }
147 }
148 \onlypreamble\zcolorset
149 \zcolorset{link=purple, cite=blue, url=ztx@color@royalred}
```

11.3.6 thm

214

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.thm.tex}                                     1
2 {2025/09/06}{\ztx@versi@n}                                              2
3 {thm~module~for~ztx}                                                       3
4
5
6 %%%%      thm module for ztx      %%%%
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}{
```

```

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:NF \g__ztx_lang_math_tl
89 {
90   \tl_set_eq:cc {g__ztx_lang_math_tl}{g__ztx_lang_str}
91 }
92 \NewDocumentCommand{\zthmnameset}{mm}
93 {
94   \prop_gput_from_keyval:cn {g__ztx_thm_name_#1_prop} {#2}

```

```
95 }
96
97
98
99 % ==> thm module tools
100 \NewDocumentCommand{\zthmlang}{m}
101 {
102     \tl_gset:Nn \g__ztex_lang_math_tl {#1}
103     \prop_set_eq:cc
104         {g__ztex_thm_name_prop}
105         {g__ztex_thm_name_\g__ztex_lang_math_tl _prop}
106 }
107 \conlypreamble\zthmlang
108 \prop_new:c {g__ztex_thm_name_prop}
109 \prop_gclear:c {g__ztex_thm_name_prop}
110 \ztex_hook_preamble_last:n
111 {
112     \prop_set_eq:cc
113         {g__ztex_thm_name_prop}
114         {g__ztex_thm_name_\g__ztex_lang_math_tl _prop}
115 }
116 \tl_new:N \g__ztex_thm_theorem_title_tl
117 \def\zthmttitle{\@ifstar\zthmttitle\@zthmttitle}
118 \def\@zthmttitle{\_ztex_thm_theorem_title:}
119 \def\@zthmttitle{\tl_use:N \g__ztex_thm_theorem_title_tl}
120 \bool_new:N \g__ztex_thm_title_inline_bool
121 \NewDocumentCommand{\zthmtitleswitch}{s}
122 {
123     \IfBooleanTF{#1}
124         { \bool_gset_true:N \g__ztex_thm_title_inline_bool }
125         { \bool_gset_false:N \g__ztex_thm_title_inline_bool }
126 }
127 \cs_new:Npn \_ztex_thm_color_set_check:nn #1#2
128 {
129     \clist_clear:N \l_tmpa_clist
130     \clist_put_right:NV \l_tmpa_clist \g__ztex_thm_theorem_clist
131     \clist_put_right:NV \l_tmpa_clist \g__ztex_thm_proof_clist
132     \ztex_msg_set:nn {thm-color-set} {
133         Your~color~spec~key~'#1'~is~not~in~the~thm~env~list,~please~check~it~again.
134     }
135     \clist_if_in:NnF \l_tmpa_clist {#1}
136         { \ztex_msg_error:n {thm-color-set} }
137 }
138 \NewDocumentCommand{\zthmcolorset}{m}
139 {
140     % the checker may lower the performance ???
141     \ztex_label_hook_preamble_last:nn {ztex-thmcolor-setup-user} {
142         \keyval_parse:nnn
```

```
143 { \use_none:n }
144 { __ztx_thm_color_set_check:nn }
145 { #1 }
146 \ztx_keys_set:nn {color}{#1}
147 }
148 }
149 \DeclareHookRule{env/document/before}
150 {ztx-thmcolor-setup-user}
151 {>}
152 {ztx-thmall-setup-user}
153 \onlypreamble\zthmcolorset
154
155
156 % create new thm env
157 \cs_new:Npn __ztx_mid_first:w #1|#2\q_stop {#1}
158 \cs_new:Npn __ztx_thm_color_set:w #1\q_stop #2|#3\q_stop
159 {
160     \tl_if_empty:eTF {#3}
161         {\ztx_keys_set:nn {color}{#1=black}}
162         {\ztx_keys_set:nn {color}{#1=#3}}
163 }
164 \cs_new:Npn __ztx_color_keyval_add:n #1
165 {
166     \ztx_keys_define:nn {color}
167     {
168         #1 .tl_set:c = { l__ztx_#1_color_tl },
169         #1 .initial:n = { black },
170         #1 .code:n     = { \ztx_color_set:n {##1} },
171     }
172 }
173 \cs_new:Npn __ztx_thm_create__:nn #1#2
174 {
175     \ztx_thm_create:nn {#1}{#2}
176     __ztx_color_keyval_add:n {#2}
177     \prop_gput_from_keyval:cn {g__ztx_thm_name_prop}{#2=#2}
178 }
179 \cs_new:Npn __ztx_thm_create__:nnn #1#2#3
180 {
181     \ztx_thm_create:ne {#1}{\use_i:nn {#2}{#3}}
182     __ztx_color_keyval_add:n {#2}
183     \exp_last_unbraced:Ne __ztx_thm_color_set:w {#2}\q_stop #3\q_stop
184     \prop_gput:cee {g__ztx_thm_name_prop}
185     { #2 }
186     {\exp_last_unbraced:Ne __ztx_mid_first:w #3\q_stop}
187 }
188 \NewDocumentCommand{\zthmnew}{O{theorem}m}
189 {
190     \ztx_label_hook_preamble_last:nn {ztx-thmall-setup-user}
```

218

```
191 {
192     \keyval_parse:nnn
193     { \__ztx_thm_create__:nn {#1} }
194     { \__ztx_thm_create__:nnn {#1} }
195     { #2 }
196 }
197 }
198 \onlypreamble\zthmnew
199
200
201 % ==> new thm style interface
202 \NewDocumentCommand{\zthmstylenew}{+m}
203 {
204     \keyval_parse:nnn
205     { \use_none:n }
206     { \__ztx_thm_new_style:nn }
207     { #1 }
208 }
209 \cs_new_protected:Npn \__ztx_thm_new_style:nn #1#2
210 {
211     \ztx_keys_define:nn { thm/style }
212     {
213         #1 .meta:nn = { ztx/thm/style/#1 }{##1},
214         #1 / begin .tl_gset:c = { g__ztx_thm_style_#1_begin_tl },
215         #1 / end   .tl_gset:c = { g__ztx_thm_style_#1_end_tl },
216         #1 / option .tl_gset:c = { g__ztx_thm_style_#1_option_tl },
217         #1 / preamble .code:n = {
218             % NOTE:
219             % 1. thm preamble can be only set by one style
220             % 2. '\g__ztx_thm_style_tl' need to be set
221             %       before '\ztxloadlib{theme}'
222             \tl_if_eq:cnT {g__ztx_thm_style_tl}
223             { #1 }{ ##1 }
224         },
225     }
226     \ztx_keys_set:nn { thm/style }{ #1={#2} }
227 }
228 \NewDocumentCommand{\zthmstyle}{m}
229 {
230     \tl_gset:Nn \g__ztx_thm_style_tl {#1}
231 }
232 % title switch and tcb warning, create thm styles
233 \cs_new:Npn \__ztx_thm_title_inline:n #1
234 {
235     \tl_if_eq:nnTF {#1}{T}
236     {\bool_gset_true:N \g__ztx_thm_title_inline_bool}
237     {\bool_gset_false:N \g__ztx_thm_title_inline_bool}
238 }
```

```
239 % tcolorbox and tikz warning if missing
240 %           when create new thm style
241 \ztxemsg_set:nn {mathEnv-dependency}
242 {
243   MathEnv-style: '\g__ztx_thm_style_tl' ~ requires~package~'tcolorbox'~and~'tikz',~and~
244   either~of~which~hasn't~been~loaded~in~your~preamble.~Reset~to~default~'plain'~style~now.
245 }
246 \cs_new:Nn \__ztx_thm_tcolorbox_warning:
247 {
248   @ifpackageloaded{tcolorbox}{\relax}
249   {
250     \ztxemsg_warn:n {mathEnv-dependency}
251     \tl_gset:Nn \g__ztx_thm_style_tl {plain}
252   }
253 }
254 \cs_set:Npn \__ztx_thm_frame_make:n #1
255 {
256   \vspace{-.75em}\def\FrameCommand{\#1}
257   \MakeFramed{\advance\hsize-\width \FrameRestore}
258 }
259 \zthmstylenew
260 {
261   plain = {
262     begin = ,
263     end = ,
264     option = \__ztx_thm_title_inline:n {T}
265   },
266   leftbar = {
267     begin = {
268       \__ztx_thm_frame_make:n
269       {
270         {\color{\thm@tmp@color}\vrule~ width~ 3pt}
271         \hspace{5pt}
272       }
273     },
274     end = {\endMakeFramed\vspace{-.75em}},
275     option = { \__ztx_thm_title_inline:n {T} }
276   },
277   background = {
278     begin = {
279       \__ztx_thm_frame_make:n {\colorbox{\thm@tmp@color}}
280     },
281     end = {\endMakeFramed\vspace{-.75em}},
282     option = { \__ztx_thm_title_inline:n {T} }
283   },
284   fancy = {
285     begin = {
286       \__ztx_thm_frame_make:n
```

```

287
288     {\color{\tmp@color}\vrule~ width~ 3pt}
289     \colorbox{\tmp@color!10}
290 }
291 },
292 end = {\endMakeFramed\vspace{-.75em}},
293 option = { \_ztx_thm_title_inline:n {T} }
294 },
295 }
296
297
298 % ==> thm format and style setup
299 \ztx_msg_set:nn {mathEnv-style}
300 {
301 You~use~an~incorrect~MathEnv~style:~'\g_ztx_thm_style_tl',~All~
302 valid~styles~are: 'plain',~'leftbar',~'background',~'fancy',~'shadow',~
303 'paris',~'lapsis',~'tcb',~'obsidian',~and~'elegant'.
304 }
305 % thm counter
306 \bool_new:N \g_ztx_thm_cntshare_bool
307 \ztx_keys_define:nn {thm/cnt}
308 {
309     share .bool_gset:N = \g_ztx_thm_cntshare_bool,
310     share .default:n = true,
311     parent .tl_gset:N = \g_ztx_thm_cntpARENT_tl,
312     parent .initial:n = section,
313 }
314 \NewDocumentCommand{\zthmcnt}{m}
315 {
316     \group_begin:
317         \ztx_keys_set:nn [thm/cnt]{#1}
318     \group_end:
319 }
320 \onlypreamble\zthmcnt
321 % thm env warper
322 \cs_new:Npn \_ztx_thm_warp_start:nnn #1#2#3
323 {
324     \def\thm@tmp@color{\tl_use:c {l_ztx_#1_color_tl}}
325     \def\thm@tmp@name{#1}
326     \_ztx_thm_theorem_title_gen:nnn {#1}{#2}{#3}
327     \tl_if_exist:cTF {g_ztx_thm_style_\g_ztx_thm_style_tl _option_tl}
328         {\tl_use:c {g_ztx_thm_style_\g_ztx_thm_style_tl _option_tl}}
329         {\ztx_msg_error:n {mathEnv-style}}
330     \tl_if_exist:cTF {g_ztx_thm_style_\g_ztx_thm_style_tl _begin_tl}
331         {\tl_use:c {g_ztx_thm_style_\g_ztx_thm_style_tl _begin_tl}}
332         {\ztx_msg_error:n {mathEnv-style}}
333 }
334 \tl_new:N \l_ztx_thm_toc_prefix_tl

```

```
335 \newcommand{\zthmtocprefix}[1] 335
336 {
337     \tl_set:Nn \l__ztex_thm_toc_prefix_tl {\exp_not:n {#1}} 336
338 }
339 \onlypreamble\zthmtocprefix 339
340 \cs_new:Npn \__ztex_thm_warp_end:n #1 340
341 {
342     \tl_if_exist:cTF {g__ztex_thm_style_}\g__ztex_thm_style_tl _end_tl} 341
343     {\tl_use:c {g__ztex_thm_style_}\g__ztex_thm_style_tl _end_tl}} 342
344     {\ztex_msg_error:n {mathEnv-style}} 343
345 \zsect_add_theorem_line:eeoe 344
346     { \g__ztex_thm_toc_level_tl } 345
347 {
348     {
349         \exp_not:N \l__ztex_thm_toc_prefix_tl 346
350         \exp_not:n {\prop_item:Nn \g_ztex_thm_toc_symbols_prop {#1}} 347
351     } 348
352     { \g__ztex_thm_theorem_title_tl } 349
353 } 350
354 { \thepage } 351
355 { zthm@#1.\zthmnumber } 352
356 } 353
357
358 % thm theorem title interface 354
359 \NewHook{ztex/thm-theorem/titleformat} 355
360 \cs_new:Npn \__ztex_thm_theorem_title_gen:nnn #1#2#3 356
361 {%
362     #1:env-name; #2:note; #3:separator 357
363     \tl_set:Nn \l_tmpa_tl { \exp_not:n {#2} } 358
364     \cs_set:Npn \zthmname 359
365     {
366         {\prop_item:cn {g__ztex_thm_name_prop}{#1}} 360
367     } 361
368     \cs_set:Npn \zthmnote ##1##2 362
369     {
370         \tl_if_empty:nF {#2} 363
371             {##1\exp_not:n {\l_tmpa_tl}##2} 364
372     } 365
373     \bool_if:NTF \g__ztex_thm_cntshare_bool 366
374     { \cs_set:Npn \zthmnumber { 367
375         \cs:w the\g__ztex_thm_cntpntparent_tl\cs_end: 368
376         .\arabic{ztex@thm@sharecnt}} 369
377         \refstepcounter{ztex@thm@sharecnt} 370
378     }{ \cs_set:Npn \zthmnumber { 371
379         \cs:w the\g__ztex_thm_cntpntparent_tl\cs_end: 372
380         .\arabic{#1}} 373
381         \refstepcounter{#1} 374
382     } 375
383     \tl_gset:Nn \g__ztex_thm_theorem_title_tl 376
384 }
```

```
383 {
384     \zthmname #3 \zthmnumber
385     \tl_if_empty:eF {\zthmnote{}{}{#3}}
386     \zthmnote{}{} #3
387 }
388 \UseHook{ztx/thm-theorem/titleformat}
389 }
390 \cs_new:Npn \__ztx_thm_theorem_title:
391 {
392     \group_begin:
393         \zfont_cancel_CJKecglue:
394         \noindent\bfseries
395         \tl_use:N \g__ztx_thm_theorem_title_tl
396     \group_end:
397 }
398 % thm proof title interface
399 \tl_new:N \g__ztx_thm_proof_title_tl
400 \NewHook{ztx/thm-proof/titleformat}
401 \cs_new:Npn \__ztx_thm_proof_title_gen:nn #1#2
402 {%
403     \cs_set:Npn \zthmname {
404         \prop_item:cn {g__ztx_thm_name_prop}{#1}%
405     }
406     \def\thmproof@tmp@color{\tl_use:c {l__ztx_#1_color_tl}}
407     \tl_gset:Nn \g__ztx_thm_proof_title_tl {
408         \zthmname #2
409     }
410     \UseHook{ztx/thm-proof/titleformat}
411 }
412 \cs_new:Npn \__ztx_thm_proof_title:
413 {
414     \group_begin:
415         \noindent\bfseries\color{\thmproof@tmp@color}
416         \tl_use:N \g__ztx_thm_proof_title_tl :|,
417     \group_end:
418 }
419 % users' interface of thm title format
420 \tl_new:N \g__ztx_thm_proof_title_before_tl
421 \tl_new:N \g__ztx_thm_theorem_title_before_tl
422 \tl_gset:Nn \g__ztx_thm_proof_title_before_tl {\noindent}
423 \tl_gset:Nn \g__ztx_thm_theorem_title_before_tl {\noindent}
424 \NewDocumentCommand{\zthmtitlebefore}{O{theorem}m}
425 {
426     \tl_gset:cn {g__ztx_thm_#1_title_before_tl}%
427     { #2 }
428 }
429 \newcommand{\ztx@title@before}[1]
430 {
```

```
431   \tl_use:c {g__ztex_thm_#1_title_before_tl}          431
432 }
433 \NewDocumentCommand{\zthmtitleformat}{s0{theorem}m}      433
434 {
435   \IfBooleanTF{#1}                                         435
436   {
437     \AddToHook{ztex/thm-#2/titleformat}                   437
438     {
439       \cs_set:cpn {__ztex_thm_#2_title:}                 439
440       {
441         \group_begin:                                       441
442           \zfont_cancel_CJKecglue:                      442
443           #3
444           \group_end:                                     444
445         }
446       }
447     }{
448       \AddToHookNext{ztex/thm-#2/titleformat}            448
449       {
450         \cs_set:cpn {__ztex_thm_#2_title:}                 450
451         {
452           \group_begin:                                       452
453             \zfont_cancel_CJKecglue:                      453
454             #3
455             \group_end:                                     455
456           }
457         }
458       }
459     }
460 \onlypreamble\zthmtitleformat
461 \newcommand\zthmnoteemptyTF[2]
462 {
463   \tl_if_empty:eTF {\zthmnote{}{}}
464   {#1}
465   {#2}
466 }
467
468
469 % ==> Thm tocline interface
470 % NOTE: thm tocline relies on 'sect' module
471 \NewDocumentCommand{\zthmtocstop}{}
472 {
473   \ztoc_stop_table:n { lom }
474 }
475 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_theorem_line:nnnn
476 { eeoee, nnee, nnoe }
477 \ztex_keys_define:nn { thm/add }
478 {
```

```
479     name      .tl_set:N  = \l__ztx_thm_toc_name_tl,
480     name      .initial:n = { },
481     title    .tl_set:N  = \l__ztx_thm_toc_title_tl,
482     title    .initial:n = { },
483 }
484 \int_new:N \g_zthm_added_toc_target_int
485 \NewDocumentCommand{\zthmtocadd}{O{section}m}
486 {
487     \int_incr:N \g_zthm_added_toc_target_int
488     \edef\zthmtoc@tmp@target
489     {
490         zthm@toc-add.
491         \int_use:N \g_zthm_added_toc_target_int
492     }
493     \MakeLinkTarget*\zthmtoc@tmp@target
494     \group_begin:
495     \ztex_keys_set:nn {thm/add}{#2}
496     \zsect_add_theorem_line:nnoe {#1}
497     {
498         { \l__ztx_thm_toc_name_tl }
499         { \l__ztx_thm_toc_title_tl }
500     }
501     { \thepage }
502     { \zthmtoc@tmp@target }
503     \group_end:
504 }
505 \tl_new:N \g__ztx_thm_toc_level_tl
506 \tl_set:Nn \g__ztx_thm_toc_level_tl {subsection}
507 \NewDocumentCommand{\zthmtoclevel}{m}
508 {
509     \tl_gset:Nn \g__ztx_thm_toc_level_tl {#1}
510 }
511 \onlypreamble\zthmtoclevel
512 \NewDocumentCommand{\zthmtoc}{O{1}}
513 {
514     \group_begin:
515     \renewcommand{\baselinestretch}{#1}\normalsize
516     \ztoc_table_typeset:Nn \g_ztoc_lom_seq { }
517     \group_end:
518 }
519 % thm toc symbols
520 \prop_new:N \g_ztx_thm_toc_symbols_prop
521 \prop_set_from_keyval:Nn \g_ztx_thm_toc_symbols_prop
522 {
523     axiom      = { \textbf{A}; },
524     definition = { \textbf{D}; },
525     theorem    = { \textbf{T}; },
526     lemma      = { \textbf{L}; },
```

```
527 corollary   = { \textbf{C}\; },
528 proposition = { \textbf{P}\; },
529 remark      = { \textbf{R}\; },
530 }
531 \NewDocumentCommand{\zthmtocsym}{m}
532 {
533     \prop_set_from_keyval:Nn \g_ztex_thm_toc_symbols_prop {#1}
534 }
535 \NewDocumentCommand{\zthmtocsymrm}{}{ }
536 {
537     \prop_gclear:N \g_ztex_thm_toc_symbols_prop
538 }
539 \onlypreamble\zthmtocsym
540 \onlypreamble\zthmtocsymrm
541
542
543 % ==> thm env definition
544 % theorem-like env
545 \ztex_label_hook_preamble_last:nn {ztex-thmptheorem-setup-inner}
546 {
547     \newcounter{ztex@thm@sharecnt}[\g_ztex_thm_cntparray_tl]
548     \def\theztex@thm@sharecnt
549     {
550         \cs:w the\g_ztex_thm_cntparray_tl\cs_end:
551         .\arabic{ztex@thm@sharecnt}
552     }
553     \clist_map_inline:Nn \g_ztex_thm_theorem_clist
554     {
555         \newcounter{#1}[\g_ztex_thm_cntparray_tl]
556         \exp_after:wN \def\cs:w the#1\cs_end:
557         {
558             \cs:w the\g_ztex_thm_cntparray_tl\cs_end:
559             .\arabic{#1}
560         }
561         \__ztex_cref_math_env:n {#1}
562         \DeclareDocumentEnvironment{#1}{O{}}
563         {
564             \UseHook{ztex/thm-theorem/before} \UseHook{ztex/thm-theorem-#1/before}
565             \__ztex_thm_warp_start:nnn {#1}{##1}\H{\_}
566             \MakeLinkTarget*{zthm@#1.\zthmnumber}
567             \bool_if:NT \g_ztex_thm_title_inline_bool {
568                 \group_begin:
569                     % \show \__ztex_thm_theorem_title:
570                     \ztex@title@before{theorem}
571                     \__ztex_thm_theorem_title:
572                 \group_end:
573             }
574             \UseHook{ztex/thm-theorem/begin} \UseHook{ztex/thm-theorem-#1/begin}
```

```
575 \tl_trim_spaces:n
576 }
577     \UseHook{ztx/thm-theorem/end}    \UseHook{ztx/thm-theorem-#1/end}
578     \__ztx_thm_warp_end:n {#1}
579     \UseHook{ztx/thm-theorem/after} \UseHook{ztx/thm-theorem-#1/after}
580
581 }
582 }
583 % proof-like env
584 \newcommand{\qedsymbol}{\ensuremath{\square}}
585 \ztx_label_hook_preamble_last:nn {ztx-thmproof-setup-inner}
586 {
587     \clist_map_inline:Nn \g__ztx_thm_proof_clist
588     {
589         \DeclareDocumentEnvironment{#1}{O{}}
590         {
591             \UseHook{ztx/thm-proof/before} \UseHook{ztx/thm-proof-#1/before}
592             \__ztx_thm_proof_title_gen:nn {#1}{\,,}
593             \group_begin:
594                 \ztx@title@before{proof} \__ztx_thm_proof_title:
595             \group_end:
596             \UseHook{ztx/thm-proof/begin} \UseHook{ztx/thm-proof-#1/begin}
597             \tl_set:Nn \l__thm_proof_name_tl {#1}
598             \tl_trim_spaces:n
599         }
600         \UseHook{ztx/thm-proof/end} \UseHook{ztx/thm-proof-#1/end}
601         \str_if_eq:VnTF \l__thm_proof_name_tl {proof}{\hfill\qedsymbol\par}{\par}
602         \UseHook{ztx/thm-proof/after} \UseHook{ztx/thm-proof-#1/after}
603     }
604 }
605 }
606
607
608 % ==> thm theorem-like env hook interface
609 % general thm hook
610 \NewHook{ztx/thm-theorem/before}
611 \NewHook{ztx/thm-theorem/begin}
612 \NewReversedHook{ztx/thm-theorem/end}
613 \NewReversedHook{ztx/thm-theorem/after}
614 \NewHook{ztx/thm-proof/before}
615 \NewHook{ztx/thm-proof/begin}
616 \NewReversedHook{ztx/thm-proof/end}
617 \NewReversedHook{ztx/thm-proof/after}
618 \int_new:N \g__ztx_thm_proof_hook_index_int
619 \int_new:N \g__ztx_thm_theorem_hook_index_int
620 \int_gzero:N \g__ztx_thm_proof_hook_index_int
621 \int_gzero:N \g__ztx_thm_theorem_hook_index_int
622
```

```

623 % specific thm hook
624 \clist_map_inline:nn {theorem, proof}
625 {
626   \clist_map_inline:cn {g__ztex_thm_#1_clist}
627   {
628     \NewHook{ztex/thm-#1-##1/before}
629     \NewHook{ztex/thm-#1-##1/begin}
630     \NewReversedHook{ztex/thm-#1-##1/end}
631     \NewReversedHook{ztex/thm-#1-##1/after}
632     \int_new:c {g__ztex_thm_#1_##1_hook_index_int}
633     \int_gzero:c {g__ztex_thm_#1_##1_hook_index_int}
634   }
635 }
636 \cs_generate_variant:Nn \hook_gput_code:nnn {ne}
637 \cs_new_protected:Npn \__ztex_thm_hook_add:nnn #1#2#3
638 {%
639   \IfBooleanTF{#1}
640   {
641     \cs_set:Npn \__ztex_thm_hook_parser:nn ##1##2
642     {
643       \IfValueTF{#3}{%
644         \int_gincr:c {g__ztex_thm_#2_#3_hook_index_int}
645         \hook_gput_code:nen {ztex/thm-#2-#3/##1}
646         {thm-#2-#3-hook.\int_use:c {g__ztex_thm_#2_#3_hook_index_int}}
647         {##2}
648       }{%
649         \int_gincr:c {g__ztex_thm_#2_hook_index_int}
650         \hook_gput_code:nen {ztex/thm-#2/##1}
651         {thm-#2-hook.\int_use:c {g__ztex_thm_#2_hook_index_int}}
652         {##2}
653       }
654     }
655   }{%
656     \cs_set:Npn \__ztex_thm_hook_parser:nn ##1##2
657     {
658       \IfValueTF{#3}{%
659         \int_gincr:c {g__ztex_thm_#2_#3_hook_index_int}
660         \hook_gput_next_code:nn {ztex/thm-#2-#3/##1}{##2}
661       }{%
662         \int_gincr:c {g__ztex_thm_#2_hook_index_int}
663         \hook_gput_next_code:nn {ztex/thm-#2/##1}{##2}
664       }
665     }
666   }
667 }
668
669 % users' interface of thm hook
670 \NewDocumentCommand{\zthmhook}{s0{theorem}m}

```

```
671 {  
672     \__ztex_thm_hook_add:nnn {#1}{theorem}{#2}  
673     \keyval_parse:NNn  
674         \use_none:n  
675         \__ztex_thm_hook_parser:nn {#3}  
676 }  
677 \NewDocumentCommand{\zthmproofhook}{s0{proof}m}  
678 {  
679     \__ztex_thm_hook_add:nnn {#1}{proof}{#2}  
680     \keyval_parse:NNn  
681         \use_none:n  
682         \__ztex_thm_hook_parser:nn {#3}  
683 }  
684 \hook_gput_code:nnn {ztex/thm-theorem/before}{thm-theorem-before-par}{\par}  
685 \hook_gput_code:nnn {ztex/thm-proof/before}{thm-proof-before-par}{\par}  
686 \NewDocumentCommand{\zthmbefore}{O{theorem}+m}  
687 {  
688     \hook_gremove_code:nn {ztex/thm-#1/before}{thm-#1-before-par}  
689     \hook_gput_code:nnn {ztex/thm-#1/before}{thm-#1-before}{#2}  
690 }  
691 \onlypreamble\zthmbefore  
692  
693  
694 % ==> ztex thm hooks seq order  
695 \DeclareHookRule{env/document/before}  
696     {ztex-thmall-setup-user}  
697     {<}  
698     {ztex-thmptheorem-setup-inner}  
699 \DeclareHookRule{env/document/before}  
700     {ztex-thmall-setup-user}  
701     {<}  
702     {ztex-thmproof-setup-inner}
```

11.3.7 sect

229

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.sect.tex}          1
2 {2025/09/11}{\ztx@version}                   2
3 {sect~module~for~ztx}                         3
4
5
6 %%%%           sect module for ztx           %%%%
7 %% REFERENCE:                                         7
8 % 1. https://github.com/Sophanatprime/cus/blob/main/module/cus.module.struct.tex   8
9 % 2. https://github.com/CTeX-org/ctex-kit/blob/master/ctex/ctex.dtx                 9
10 % 3. https://github.com/jbezozs/titlesec                                         10
11
12
13 %%%%      disable 'sect' module scope begin    %%%%                         13
14 % ==> disable 'section' module               14
15 \bool_if:NF \g__ztx_sect_load_bool            15
16 { \file_input_stop: }                         16
17
18
19 % ==> disable 'titlesec', 'titletoc', 'etoc' etc ...                           19
20 \ztx_msg_set:nn { zsect@disable }             20
21 {
22     You~can~NOT~use~'sect'~module~together~with~ 21
23     'titlesec',~'titletoc',~'titleps',~'sectsty',~ 22
24     'tocloft',~'etoc',~'cus',~'koma-script~sub-packages'~etc~...                23
25 }
26 \cs_new:Npn \__zsect_package_disable_error: 26
27 {
28     \msg_fatal:nn { ztx } { zsect@disable }        27
29     \file_input_stop:                            28
30 }
31 \cs_new:Npn \zsect_package_disable_error: 31
32 {
33     \@ifpackageloaded{ scrextend }{ \__zsect_package_disable_error: }{}          33
34     \@ifpackageloaded{ titlesec }{ \__zsect_package_disable_error: }{}              34
35     \@ifpackageloaded{ titletoc }{ \__zsect_package_disable_error: }{}              35
36     \@ifpackageloaded{ titleps }{ \__zsect_package_disable_error: }{}              36
37     \@ifpackageloaded{ sectsty }{ \__zsect_package_disable_error: }{}              37
38     \@ifpackageloaded{ tocloft }{ \__zsect_package_disable_error: }{}              38
39     \@ifpackageloaded{ etoc }{ \__zsect_package_disable_error: }{}                  39
40     \@ifpackageloaded{ cus }{ \__zsect_package_disable_error: }{}                  40
41 }
42 \ztx_hook_preamble_last:n                    42
43 {
44     \zsect_package_disable_error:               43
45 }
```

```
47
48
49 % -----
50 %           sect module init
51 % -----
52 \_ztool_load_library:n { file-io }
53
54 \newdimen\zsect@dim@a
55 \newdimen\zsect@dim@b
56 \newdimen\zsect@dim@c
57 \box_new:N \l__ztoc_name_box
58 \box_new:N \l__ztoc_title_box
59 \scan_new:N \s__ztoc_ignore_empty_mark
60
61 \tl_new:N \l__zsect_level_keyval_tl
62 \tl_new:N \l__zsect_level_clist_tl
63 \tl_new:N \l__zsect_level_tl
64 \int_new:N \g_zsect_level_int
65 \int_new:N \l__zsect_class_type_int
66 \int_set:Nn \l__zsect_class_type_int { 0 }
67 \prop_new:N \c_ztoc_special_level_prop
68 \clist_new:N \l__zsect_potential_class_clist
69 \clist_new:N \g_zsect_mark_user_clist
70 \cs_generate_variant:Nn \cs_set:Npn { Npo }
71
72
73 % ==> generate sect title/toc class data
74 % * \g_zsect_level_int (total level amount, for future use)
75 % * \c_zsect_level_prop
76 % * \c_ztoc_special_level_prop / \c_ztoc_special_level_clist
77 % * \c_zsect_level_clist
78 % * \c_zsect_level_tl
79 \clist_set:Nn \l__zsect_potential_class_clist
80 {
81     volume, book, part, chapter,
82     section, subsection, subsubsection,
83     paragraph, subparagraph,
84 }
85 \cs_new:Npn \__zsect_getcur_title_class:n #1
86 {
87     \cs_if_exist:cT { #1 }
88     {
89         \int_incr:N \l__zsect_class_type_int
90         \tl_put_right:Ne \l__zsect_level_keyval_tl
91             { #1 = \int_use:N \l__zsect_class_type_int, }
92         \tl_put_right:Ne \l__zsect_level_clist_tl { #1, }
93         \tl_put_right:Ne \l__zsect_level_tl { {#1} }
94     }
```

```
95 }
96 \clist_map_function:NN \l__zsect_potential_class_clist
97   \__zsect_getcur_title_class:n
98 % sec class prop
99 \exp_args:NNo \prop_const_from_keyval:Nn \c_zsect_level_prop
100 {
101   \l__zsect_level_keyval_tl
102 }
103 % sec class clist
104 \clist_const:Ne \c_zsect_level_clist { \l__zsect_level_clist_tl }
105 % sec class tl
106 \tl_const:Ne \c_zsect_level_tl { \l__zsect_level_tl }
107 % sec class int
108 \int_gset:Nn \g_zsect_level_int { \l__zsect_class_type_int }
109 % special sec class prop
110 \clist_const:Nn \c_ztoc_special_level_clist
111 {
112   figure, table, theorem,
113   algorithm, glossary, lstlisting,
114 }
115 % NOTE: these special class name is depending on
116 %       the '\@capttype' defined by '\caption'.
117 \prop_gset_from_keyval:Nn \c_ztoc_special_level_prop
118 {
119   figure      = 3,
120   table       = 3,
121   theorem     = 3,
122   algorithm   = 3,
123   glossary   = 3,
124   lstlisting  = 3,
125 }
126 \clist_const:Nn \c_ztoc_table_types_clist
127 {
128   toc, % table of contents
129   lot, % list of tables
130   lof, % list of figures
131   lom, % list of theorems
132   log, % list of glossary
133   loa, % list of algorithm
134   lol, % list of listings
135 }
136 \prop_set_from_keyval:Nn \c_ztoc_table_types_prop
137 {
138   sect        = toc,
139   figure      = lof,
140   table       = lot,
141   theorem     = lom,
142   algorithm   = loa,
```

```
143     glossary    = log,
144     lstlisting = lol,
145 }
146 % leagcy sec class prop
147 \prop_const_from_keyval:Nn \c_zsect_level_leagcy_prop
148 {
149     volume      = -3,
150     book        = -2,
151     part        = -1,
152     chapter     = 0,
153     section     = 1,
154     subsection   = 2,
155     subsubsection = 3,
156     paragraph   = 4,
157     subparagraph = 5,
158 }
159 % --> section class path map (for future use)
160 % TODO: generate these path Dynamically
161 \prop_const_from_keyval:Nn \g__ztoc_class_pathmap_prop
162 {
163     subparagraph = part/chapter/section/subsection/subsubsection/paragraph/,
164     paragraph    = part/chapter/section/subsection/subsubsection/,
165     subsubsection = part/chapter/section/subsection/,
166     subsection   = part/chapter/section/,
167     section      = part/chapter/,
168     chapter      = part/,
169 }
170
171
172 % ==> users' custom class level interface
173 % TODO: user may modify this constant variable,
174 %       is there a better way ?
175 \cs_new_protected:Npn \zsect_class_level_remap:n #1
176 {
177     % title class data: clist/tl/int
178     % NOTE: this catch of 'empty prop' exception should come
179     %       before prop assignment.
180     \keyval_parse>NNn
181         \__zsect_level_prop_empty_handle:n
182         \zsect_config_sync:nn
183         { #1 }
184     % title class level prop
185     \prop_gput_from_keyval:Nn \c_zsect_level_prop
186         { #1 }
187 }
188 \cs_new_protected:Npn \zsect_config_sync:nn #1#2
189 {
190     % sync const
```

```
191 \clist_if_in:NnF \c_zsect_level_clist
192   { #1 }
193   { \int_gincr:N \g_zsect_level_int }
194 \clist_gput_right:Nn \c_zsect_level_clist
195   { {#1} }
196 \tl_gput_right:Nn \c_zsect_level_tl
197   { {#1} }
198 % sync mark class
199 \__zsect_mark_user_sync:n { #1 }
200 % sync cmds like '\l@section'
201 \ztoc_lcmt_setup:nn { #1 }{ #2 }
202 \clist_if_in:NnT \c_ztoc_special_level_clist { #1 }
203   {
204     \ztoc_special_lcmt_setup:nn { #1 }{ #2 }
205   }
206 % sync toc group parser variables
207 \__ztoc_gparser_var_setup:n { #1 }
208 % sync toc filter int
209 \int_if_exist:cF { g__toc_filter_#1_int }
210   {
211     \int_new:c { g__toc_filter_#1_int }
212   }
213 % sync special toc class prop
214 \clist_if_in:NnT \c_ztoc_special_level_clist { #1 }
215   {
216     \prop_gput_from_keyval:Nn \c_ztoc_special_level_prop
217     { #1=#2 }
218   }
219 }
220 \cs_new:Npn \__zsect_level_prop_empty_handle:n #1
221   {
222     \ztex_msg_set:nn {zsect@levelprop@empty}
223     { Level~re-mapping~invalid:~there~is~no~value~for~'#1'. }
224     \ztex_msg_error:n {zsect@levelprop@empty}
225   }
226 \cs_new:Npn \__zsect_mark_user_sync:n #1
227   {
228     \clist_gput_right:Nn \g__zsect_mark_user_clist
229     { #1 }
230     \zsect_mark_new_class_safe:nn
231     { \c_true_bool }
232     { ztex-user-#1 }
233   }
234 \NewDocumentCommand{\zseclevelmap}{m}
235   {
236     \zsect_class_level_remap:n {#1}
237   }
238 \onlypreamble\zseclevelmap
```

234

```
239
240
241
242 % -----
243 %           bookmark interface
244 % -----
245 \cs_new_protected:Npn \zsect_bookmark_add:nnn #1#2#3
246 {
247     \pdfbookmark[#1]{#2}{#3}
248 }
249 \cs_generate_variant:Nn \zsect_bookmark_add:nnn
250 { ene, eee }
251
252
253
254 % -----
255 %           toc interface variables init
256 %           c / t / f / m / g / a / l
257 %
258 % ==> table related variables setup
259 \seq_gclear_new:N \g__ztoc_table_enabled_seq
260 \clist_map_inline:Nn \c_ztoc_table_types_clist
261 {
262     %% public:
263     % iow and iow checker:
264     \iow_new:c { g_ztoc_##1_iow }
265     \bool_new:c { g_ztoc_##1_iow_bool }
266     % global table seq:
267     \seq_gclear_new:c { g_ztoc_##1_seq }
268     % local table seq (relies on keyval seq):
269     \seq_gclear_new:c { g_ztoc_local##1_seq }
270     % keyval table seq:
271     \seq_gclear_new:c { g_ztoc_keyval##1_seq }
272
273     %% private:
274     % stopped keyval table seq:
275     \seq_gclear_new:c { g__ztoc_stopped_keyval##1_seq }
276 }
277
278
279 % ==> legacy toc interface
280 % NOTE:
281 % 1. redef these commands at last to prevent them from being modified;
282 % 2. '\numberline' has been deprecated in 'zsect'.
283 \ztex_hook_preamble_last:n
284 {
285     \cs_set_protected:Npn \numberline #1
286     {
```

```
287 \hb@xt@\zsect@dim@a{#1\underline{hfil}}
288 }
289 % latex2e '\contentsline' syntax as follows:
290 % \contentsline{<type>}{<entry>}{{<page>}{<anchor>}}
291 % 'entry' looks like:
292 % \numberline {<toc name>}<toc title>
293 \protected\def\contentsline #1#2#3#4
294 {
295     \gdef\@contentsline@destination
296     { #4 }
297     \gdef\ztoc@current@class
298     { #1 }
299     \csname l@#1\endcsname {#2}{#3}
300 }
301 }
302 \cs_new_protected:Npn \zsect_leaders:nnnnn #1#2#3#4#5
303 {%
304     \cs:w #1leaders\cs_end: \hbox:n {
305         \box_move_up:nn { #4 }
306         {
307             \hbox_to_wd:nn {#3}{\hss #2 \hss}
308         }
309     } \hskip #5\relax
310 }
311 \protected\def\@dottedtocline #1#2#3#4#5
312 {%
313     \ifnum #1>\c@tocdepth \else
314         \vskip \z@ \@plus .2\p@
315         {\leftskip #2\relax \rightskip \c@tocrmarg \parfillskip -\rightskip
316          \parindent #2\relax \c@afterindenttrue
317          \interlinepenalty\OM
318          \leavevmode
319          \tempdima #3\relax
320          \advance\leftskip \tempdima \null\nobreak\hskip -\leftskip
321          {#4}\nobreak
322          \leaders\hbox{$\m@th
323              \mkern \dotsep mu\hbox{.}\mkern \dotsep
324              mu$}\hfill
325          \nobreak\hb@xt@\pnumwidth{\hfil #5%
326              \kern-\p@\kern\p@}%
327          \par}%
328      \fi
329 }
330 % TODO: refactor '\zdottedtocline:nnnnnnnn' to recieve more than
331 %       9 args using '\def\cmda#1{#1\cmdb} \def\cmdb#1{#1}'.
332 \cs_new_protected:Npn \zdottedtocline:nnnnnnnn #1#2#3#4#5#6#7#8#9
333 {%
334     \ifnum #3:('num' width) or (the extra rightskip for lines [2:-1]).
```

```
335 \vskip #9 \relax
336 {
337     \leftskip #2 \relax
338     \rightskip #3 \parfillskip -\rightskip
339     \parindent #2 \relax\@afterindenttrue
340     \interlinepenalty\@M
341     \leavevmode
342     \zsect@dim@a #4 \relax
343     \advance\leftskip \zsect@dim@a
344     \null\nobreak \hskip -\leftskip
345     { #5 } \nobreak
346     #6 % leaders
347     \nobreak #7 #8
348 }
349 \fi
350 }
351 \cs_new_protected:Npn \dottedtocline:nnnnn #1#2#3#4#5
352 {
353     \zdottedtocline:nnnnnnnnn
354     {#1}{#2}{\@tocrmarg}
355     {#3}{#4}
356     {
357         \leaders\hbox
358             {$ \m@th
359                 \mkern \dotsep mu
360                 \hbox{.}
361                 \mkern \dotsep mu
362             $}\hfill
363     }
364     { \hb@xt@\cnumwidth{\hfil\normalfont \normalcolor #5} }
365     { \par }{ \z@ \plus .2\p@ }
366 }
367
368
369 % ==> ztoc tocline adding interface
370 \cs_new_protected:Npn \zsect_restore_protect:
371     { \let\protect\relax }
372 \cs_new_protected:Npn \zsect_unexpand_protect:
373     { \let\protect\noexpand }
374 \cs_new_protected:Npn \zsect_add_to_table:nn #1#2
375     { % #1:table type; #2:content
376         \bool_if:cT { g_ztoc_#1_iow_bool }
377         {
378             \zsect_unexpand_protect:
379             \iow_now:ce { g_ztoc_#1_iow }
380             { #2 }
381             \zsect_restore_protect:
382         }
383 }
```

```
383 }
384 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_to_table:nn
385 { no, oo, ne, ee }
386
387 % >> normal toc
388 \cs_new_protected:Npn \zsect_add_toc_line:nnnn #1#2#3#4
389 {
390     \bool_if:NT \g_ztoc_toc_iow_bool
391     {
392         \zsect_unexpand_protect:
393         \iow_now:Ne \g_ztoc_toc_iow
394         {
395             \token_to_str:N \contentsline{#1}{#2}{#3}{#4}
396             \c_percent_str
397         }
398         \zsect_restore_protect:
399     }
400 }
401 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_toc_line:nnnn
402 { oooo, eeee, eeoee, nnee, nnoe }
403
404 % >> other contents(reley on '\caption' commands)
405 % NOTE:
406 % 1. theorem toc is handled in 'thm' module
407 % 2. if '\@capttype' undefined, an ERROR will occur, 'figure'
408 %     and 'table' env define '\@capttype' to 'figure' or 'table'.
409 % 3. package 'algorithm2e' redefine '\caption' command
410 %     inside env and restore it outside.
411 % TODO: replace hook with sockets for contents
412 %     patch hook -- {zsect/caption/contents},
413 %     for that we only need one plug to recieve
414 %     toc args spec to generate table.
415 \hook_new_with_args:nn {zsect/caption/contents}{3}
416 % add contents hook to normal '\@caption':
417 \hook_gput_code_with_args:nnn
418 { cmd/@caption/before }
419 { zsect@caption@patches }
420 {
421     \hook_use:nnw {zsect/caption/contents}
422     {3}{#1}{#2}{#1}
423 }
424 % add contents hook to '\@caption' in 'algorithm2e':
425 \ztex_hook_preamble_last:n
426 {
427     \@ifpackageloaded{ algorithm2e }
428     {
429         \hook_gput_code_with_args:nnn
430         { cmd/algocf@latexcaption/before }
```

```
431 { zsect@algocaption@patches }
432 {
433     \hook_use:nnw {zsect/caption/contents}
434     {3}{algorithm}{#2}{algocf}
435 }
436 }{ \relax }
437 }
438 % add code to the above contents hooks:
439 \hook_gput_code_with_args:nnn
440 { zsect/caption/contents }
441 { zsect@caption@contents }
442 {
443     \use:c { zsect_add_#1_line:eeee }
444     { #1 }
445     { \use:c {the#3}\ignorespaces \exp_not:n {#2} }
446     { \thepage }
447     { \ztexhyperTF {#1.\use:c {the#3}}{} }
448 }
449 \cs_new_protected:Npn \zsect_add_table_line:nnnn #1#2#3#4
450 {
451     \zsect_add_to_table:nn { lot }
452     {
453         \token_to_str:N \contentsline[#1]{#2}{#3}{#4}
454         \c_percent_str
455     }
456 }
457 \cs_new_protected:Npn \zsect_add_figure_line:nnnn #1#2#3#4
458 {
459     \zsect_add_to_table:nn { lof }
460     {
461         \token_to_str:N \contentsline[#1]{#2}{#3}{#4}
462         \c_percent_str
463     }
464 }
465 \cs_new_protected:Npn \zsect_add_theorem_line:nnnn #1#2#3#4
466 {
467     \zsect_add_to_table:nn { lom }
468     {
469         \token_to_str:N \contentsline[#1]{#2}{#3}{#4}
470         \c_percent_str
471     }
472 }
473 \cs_new_protected:Npn \zsect_add_lstlisting_line:nnnn #1#2#3#4
474 {
475     \zsect_add_to_table:nn { lol }
476     {
477         \token_to_str:N \contentsline[#1]{#2}{#3}{#4}
478         \c_percent_str
```

```
479 }
480 }
481 \cs_new_protected:Npn \zsect_add_glossary_line:nnnn #1#2#3#4
482 {
483     \zsect_add_to_table:nn { log }
484     {
485         \token_to_str:N \contentsline{#1}{#2}{#3}{#4}
486         \c_percent_str
487     }
488 }
489 \cs_new_protected:Npn \zsect_add_algorithm_line:nnnn #1#2#3#4
490 {
491     \zsect_add_to_table:nn { loa }
492     {
493         \token_to_str:N \contentsline{#1}{#2}{#3}{#4}
494         \c_percent_str
495     }
496 }
497 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_table_line:nnnn
498 { oooo, eeee }
499 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_figure_line:nnnn
500 { oooo, eeee }
501 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_theorem_line:nnnn
502 { oooo, eeee }
503 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_lstlisting_line:nnnn
504 { oooo, eeee }
505 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_glossary_line:nnnn
506 { oooo, eeee }
507 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_algorithm_line:nnnn
508 { oooo, eeee }
509
510
511 % ==> float env for special class(use ltx interface)
512 % special '\caprion' to record contents
513 \cs_new_protected:Npn \zsect_caption_use:nnn #1#2#3
514 { #1:special class; #2:format; #3:caption
515     \clist_if_in:NnTF \c_ztoc_special_level_clist
516     { #1 }{ \def\@capttype{#1} }
517     {
518         \ztex_msg_set:nn {wrong@caption@type}
519         { caption~type~'#1'~is~not~permitted,~use~
520             'figure',~'table',~etc~instead. }
521         \ztex_msg_error:n {wrong@caption@type}
522     }
523     \__zsect_title_cnt_refstep:nn
524     { \g_ztex_hyperref_bool }
525     { #1 }
526     % caption format
```

```
527 \cs_set:Npn \__zsect_caption_format:nn ##1##2
528   { #2 }
529 % sync contents
530 \use:c { zsect_add_#1_line:eeee }
531   { #1 }
532 {
533   { \use:c {the#1} }
534   {
535     \tl_if_empty:nTF {#3}
536     { ignorespaces \exp_not:c {fnum@#1} }
537     {
538       ignorespaces
539       \exp_not:n {
540         \__zsect_caption_format:nn
541           { \use:c {fnum@#1} }
542           { #3 }
543         }
544       }
545     }
546   }
547   { \thepage }
548   { \ztexhyperTF {#1.\use:c {the#1}}{}{} }
549 % typeset caption
550 \__zsect_caption_format:nn
551   { \use:c {fnum@#1} }
552   { #3 }
553 }
554 \cs_generate_variant:Nn \zsect_caption_use:nnn
555   { ooo, eee }
556 \NewDocumentCommand{\zsectcaption}{m O{##1\IfBlankF{##2}{:}##2} +m}
557   {
558     \zsect_caption_use:nnn
559     { #1 }{ #2 }{ #3 }
560   }
561 }
562
563 % ltx float env setup interface
564 \cs_new_protected:Npn \zsect_setup_ltx_float:nnnnnn #1#2#3#4#5#6
565   {%
566     #1:counter; #2:cnt form; #3:position;
567     % #4:level; #5:ext; #6:num.
568     \cs_if_exist:cF { c@#1 }
569     { \newcounter{#1} }
570     \cs_set:cpn {the#1}{#2\use:c {c@#1}}
571     \cs_set:cpn {fps@#1}{#3}
572     \cs_set:cpn {ftype@#1}{#4}
573     \cs_set:cpn {ext@#1}{#5}
574     \cs_set:cpn {fnum@#1}{#6}
575   }
```

```
575 \cs_new_protected:Npn \zsect_ltx_float_begin:n #1      575
576   { \@float{#1} }                                         576
577 \cs_new_protected:Npn \zsect_ltx_float_end:            577
578   { \end@float }                                         578
579
580
581 % ==> toc template declare                                581
582 % NOTE: toc = name + title + leaders + page                582
583 \gdef\ztoc@leader@type{}                                    583
584 \gdef\ztoc@leader@content{.}                                584
585 \long\gdef\ztoc@line@end{\par}                            585
586 \def\ztoc@ignore@level{}                                 586
587
588 \newlength{\ztoc@rmargin}                                588
589 \newlength{\ztoc@page@width}                             589
590 \newlength{\ztoc@leader@sep}                            590
591 \newlength{\ztoc@leader@raise}                           591
592 \setlength{\ztoc@rmargin}{\@tocrmarg}                   592
593 \setlength{\ztoc@leader@sep}{4.5pt}                      593
594 \setlength{\ztoc@leader@raise}{0pt}                      594
595 \setlength{\ztoc@page@width}{\@pnumwidth}                 595
596
597 \NewTemplateType{ztextoc}{3}                               597
598 \DeclareTemplateInterface{ztextoc}{default}{3}             598
599 {
600     no-parent      : boolean,
601
602     ignore         : boolean      = { false },
603     ignore.negate : boolean      = { false },
604     ignore.text   : tokenlist    = \s__ztoc_ignore_empty_mark,
605     ignore.name   : commalist    = { },
606     ignore.page   : commalist    = { },
607
608     hyper.name    : boolean      = { false },
609     hyper.title   : boolean      = { false },
610     hyper.page    : boolean      = { true },
611
612     line.end      : tokenlist    = \ztoc@line@end,
613     line.width    : length,
614
615     name          : tokenlist    = { },
616     name.width    : length,
617     name.format   : tokenlist,
618     name.format+  : tokenlist    = { },
619     name.before   : tokenlist    = { },
620     name.after    : tokenlist    = { },
621     name.hyper    : boolean      = \KeyValue { hyper.name },
622
```

```
623     title.width      : length,                                623
624     title.format     : tokenlist = { },                         624
625     title.format+   : tokenlist = { },                         625
626     title.before    : tokenlist = { },                         626
627     title.after     : tokenlist = { },                         627
628     title.hyper     : boolean    = \KeyValue { hyper.title }, 628
629
630     page.format     : tokenlist = \normalfont\normalcolor,    630
631     page.format+   : tokenlist = { },                         631
632     page.before    : tokenlist = { },                         632
633     page.after     : tokenlist = { },                         633
634     page.width     : length     = \ztoct@page@width,          634
635     page.hyper     : boolean    = \KeyValue { hyper.page }, 635
636
637     format         : tokenlist = { },                         637
638     format+        : tokenlist = { },                         638
639     format.name    : tokenlist = \KeyValue { name.format }, 639
640     format.name+   : tokenlist = \KeyValue { name.format+ }, 640
641     format.title   : tokenlist = \KeyValue { title.format }, 641
642     format.title+  : tokenlist = \KeyValue { title.format+ }, 642
643     format.page    : tokenlist = \KeyValue { page.format }, 643
644     format.page+   : tokenlist = \KeyValue { page.format+ }, 644
645
646     width.name    : length     = \KeyValue { name.width }, 646
647     width.title   : length,                                647
648     width.page    : length     = \KeyValue { page.width }, 648
649     width.line    : length     = \KeyValue { line.width }, 649
650
651     space.before  : skip,                                 651
652     space.left   : skip,                                 652
653     space.right  : skip = \ztoct@rmargin,                653
654     space.hang   : length     = \KeyValue { name.width }, 654
655
656     leader.fill   : skip = { \fill },                      656
657     leader.sep    : length     = \ztoct@leader@sep,       657
658     leader.raise   : length     = \ztoct@leader@raise,     658
659     leader.type   : tokenlist = \ztoct@leader@type,       659
660     leader.content: tokenlist = \ztoct@leader@content,    660
661
662     explicit     : boolean    = { false },                 662
663     code         : tokenlist = { },                         663
664 }
665 \DeclareTemplateCode{ztexttoc}{default}{3}
666 {
667     no-parent    = \l__ztoct_no_parent_bool, % TODO: handle it in local toc 667
668
669     ignore       = \l__ztoct_ignore_bool,                  669
670     ignore.text  = \l__ztoct_ignore_text_t1,               670
```

```
671 ignore.name      = \l__ztoctc_ignore_name_clist,          671
672 ignore.page      = \l__ztoctc_ignore_page_clist,          672
673 ignore.negate    = \l__ztoctc_ignore_negate_bool,         673
674
675 line.end         = \l__ztoctc_line_end_tl,                675
676 line.width       = \l__ztoctc_width_line_dim, % TODO: handle this key in the future 676
677
678 hyper.name        = \l__ztoctc_hyper_name_bool,           678
679 hyper.title       = \l__ztoctc_hyper_title_bool,          679
680 hyper.page        = \l__ztoctc_hyper_page_bool,           680
681
682 format            = \l__ztoctc_format_tl,                  682
683 format+           = \l__ztoctc_format_p_tl,               683
684 format.name        = \l__ztoctc_name_format_tl,           684
685 format.name+       = \l__ztoctc_name_format_p_tl,          685
686 format.title       = \l__ztoctc_title_format_tl,          686
687 format.title+      = \l__ztoctc_title_format_p_tl,         687
688 format.page        = \l__ztoctc_page_format_tl,            688
689 format.page+       = \l__ztoctc_page_format_p_tl,          689
690
691 name              = \l__ztoctc_name_tl,                  691
692 name.width         = \l__ztoctc_width_name_dim,           692
693 name.format        = \l__ztoctc_name_format_tl,           693
694 name.format+       = \l__ztoctc_name_format_p_tl,          694
695 name.before        = \l__ztoctc_name_before_tl,           695
696 name.after         = \l__ztoctc_name_after_tl,            696
697 name.hyper         = \l__ztoctc_hyper_name_bool,          697
698
699 title.width        = \l__ztoctc_width_title_dim,           699
700 title.format        = \l__ztoctc_title_format_tl,           700
701 title.format+       = \l__ztoctc_title_format_p_tl,          701
702 title.before        = \l__ztoctc_title_before_tl,           702
703 title.after         = \l__ztoctc_title_after_tl,            703
704 title.hyper         = \l__ztoctc_hyper_title_bool,          704
705
706 page.format        = \l__ztoctc_page_format_tl,            706
707 page.format+       = \l__ztoctc_page_format_p_tl,          707
708 page.before         = \l__ztoctc_page_before_tl,           708
709 page.after          = \l__ztoctc_page_after_tl,            709
710 page.width          = \l__ztoctc_width_page_dim,           710
711 page.hyper          = \l__ztoctc_hyper_page_bool,          711
712
713 width.name          = \l__ztoctc_width_name_dim,           713
714 width.title          = \l__ztoctc_width_title_dim, % TODO: handle this key in the future 714
715 width.page           = \l__ztoctc_width_page_dim,           715
716 width.line           = \l__ztoctc_width_line_dim, % TODO: handle this key in the future 716
717
718 space.before         = \l__ztoctc_space_before_skip,        718
```

```
719     space.left      = \l__ztoctex_space_left_skip,          719
720     space.right     = \l__ztoctex_space_right_skip,         720
721     space.hang      = \l__ztoctex_space_hang_dim,          721
722
723     leader.fill     = \l__ztoctex_leader_fill_skip,        723
724     leader.sep      = \l__ztoctex_leader_sep_dim,          724
725     leader.raise     = \l__ztoctex_leader_raise_dim,        725
726     leader.type     = \l__ztoctex_leader_sep_tl,          726
727     leader.content  = \l__ztoctex_leader_content_tl,       727
728
729     explicit       = \l__ztoctex_explicit_bool,          729
730     code           = \l__ztoctex_code_tl,                  730
731 }{
732     %%% #1:toc depth(int); #2:{name}{title}; #3:page          732
733     %%% NOTE: use '\ztoctex@current@class' to get current class. 733
734     \exp_args:No \l__ztoctex_step_toc_group_int:n            734
735     { \ztoctex@current@class }
736     \ztoctex_get_class_level:No \ztoctex@newclass@level       736
737     { \ztoctex@current@class }
738     \bool_while_do:nn                                         738
739     {
740         ( ! \seq_if_empty_p:N \g__ztoctex_gparser_curstack_seq) &&
741         (
742             \int_compare_p:n
743             {
744                 (
745                     \ztoctex_get_class_level_expandable:e
746                     {
747                         \clist_item:en
748                         { \seq_item:Nn \g__ztoctex_gparser_curstack_seq {1} }
749                         { 1 }
750                         } + 0
751                 )
752                 >= \ztoctex@newclass@level
753             }
754         )
755     }{
756         \seq_gpop:NN \g__ztoctex_gparser_curstack_seq \l__ztoctex_gparser_prev_tl
757         \ztoctex_group_hook_add:n {\l__ztoctex_gparser_prev_tl,end}
758         \ztoctex_group_hook_add:n {\l__ztoctex_gparser_prev_tl,after}
759     }
760     \ztoctex_group_hook_add:n
761     {
762         \ztoctex@current@class,
763         \l__ztoctex_use_toc_group_int:e {\ztoctex@current@class},
764         before
765     }
766     \group_begin:
```

```

767     \AssignTemplateKeys
768     \__ztoc_dotted_tocline:nnn {#1}{#2}{#3}
769 \group_end:
770 \ztoc_group_hook_add:n
771 {
772     \ztoc@current@class,
773     \__ztoc_use_toc_group_int:e {\ztoc@current@class},
774     begin
775 }
776 \seq_gpush:Ne \g__ztoc_gparser_curstack_seq
777 {
778     \ztoc@current@class
779     ,\int_eval:n { \__ztoc_use_toc_group_int:e {\ztoc@current@class} }
780 }
781 }
782
783
784 % ==> add hooks to tocline
785 % toc group hook parser implement
786 \seq_new:N \g__ztoc_gparser_curstack_seq
787 \seq_gclear:N \g__ztoc_gparser_curstack_seq
788 \tl_new:N \l__ztoc_gparser_prev_tl
789 \tl_new:N \g__ztoc_gparser_begin_hook_tl
790 \seq_new:N \g__ztoc_group_hooks_seq
791 \seq_gclear:N \g__ztoc_group_hooks_seq
792 \bool_new:N \l_ztoc_show_hooks_bool
793 \bool_set_false:N \l_ztoc_show_hooks_bool
794 \cs_new_protected:Npn \ztoc_group_hook_add:n #1
795     {%
796         #1:clist; #2:bool(true to insert end hook manually)
797         \str_case:enF { \clist_item:en {#1}{-1} }
798         {
799             { before }{
800                 \__ztoc_group_hook_safe_new:ne
801                 { \c_true_bool }{ #1 }
802                 \exp_args:Ne \hook_use:n {#1}
803             }
804             { begin }{
805                 \__ztoc_group_hook_safe_new:ne
806                 { \c_true_bool }{ #1 }
807                 \exp_args:Ne \hook_use:n {#1}
808             }
809             { end }{
810                 \__ztoc_group_hook_safe_new:ne
811                 { \c_false_bool }{ #1 }
812                 \exp_args:Ne \hook_use:n {#1}
813             }
814             { after }{
815                 \__ztoc_group_hook_safe_new:ne
816             }
817         }
818     }
819 
```

```
815 { \c_false_bool }{ #1 }
816     \exp_args:Ne \hook_use:n {#1}
817     }
818     \relax
819 \bool_if:NT \l_ztoc_show_hooks_bool
820     { \rlap{\(\langle \texttt{\#1} \rangle\)}\par }
821 }
822 \cs_new:Npn \__ztoc_group_hook_safe_new:nn #1#2
823 {
824     \seq_if_in:NnF \g__ztoc_group_hooks_seq { #2 }
825     {
826         \bool_if:nTF { #1 }
827             { \hook_new:n { #2 } }
828             { \hook_new_reversed:n { #2 } }
829         \seq_gput_right:Ne \g__ztoc_group_hooks_seq {#2}
830     }
831 }
832 \cs_generate_variant:Nn \__ztoc_group_hook_safe_new:nn
833 { ne }
834
835 % group hook aux functions:
836 \cs_new:Npn \__ztoc_gparser_var_setup:n #1
837 {
838     \bool_if_exist:cF { g__toc_#1_in_bool }
839     { \bool_new:c { g__toc_#1_in_bool } }
840     \bool_gset_false:c { g__toc_#1_in_bool }
841     \int_if_exist:cF { g__toc_group_#1_int }
842     { \int_new:c { g__toc_group_#1_int } }
843     \int_set:cn { g__toc_group_#1_int }{ 0 }
844 }
845 \exp_args:Ne \clist_map_inline:nn
846 { \c_zsect_level_clist, \c_ztoc_special_level_clist }
847 {
848     \__ztoc_gparser_var_setup:n { #1 }
849 }
850 \cs_new:Npn \__ztoc_reset_toc_group_int:
851 {
852     \clist_map_inline:Nn \c_zsect_level_clist
853     {
854         \int_gset:cn { g__toc_group_##1_int }{ 0 }
855     }
856 }
857 }
858 \cs_new:Npn \__ztoc_step_toc_group_int:n #1
859 {
860     \int_gincr:c { g__toc_group_#1_int }
861     \__ztoc_reset_class_below_int:nn { #1 }{0}
862 }
```

```

863 \cs_new:Npn \__ztoc_use_toc_group_int:n #1
864 {
865     \int_use:c { g__toc_group_#1_int }
866 }
867 \cs_generate_variant:Nn \__ztoc_use_toc_group_int:n { e }
868 \cs_new:Npn \__ztoc_reset_class_below_int:nn #1#2
869 {
870     \ztoc_get_class_level:Nn \ztoc@tmplevel@int
871     { #1 }
872     \prop_map_inline:Nn \c_zsect_level_prop
873     {
874         \int_compare:nNnT { ##2 } > { \ztoc@tmplevel@int }
875         {
876             \int_gset:cn { g__toc_group_##1_int } { #2 }
877         }
878     }
879 }
880
881
882 % ==> toc ignore interface setup
883 \cs_set:Npn \__ztoc_dotted_tocline:nnn #1#2#3
884 {
885     \bool_if:NTF \l__ztoc_ignore_negate_bool
886     {
887         \__ztoc_ignore_negate_parser:nnn {#1}{#2}{#3}
888     }
889     \__ztoc_ignore_parser:nnn {#1}{#2}{#3}
890 }
891 }
892 \cs_new:Npn \__ztoc_ignore_parser:nnn #1#2#3
893 {
894     \clist_if_in:NnF \ztoc@ignore@level { #1 }
895     {
896         \bool_if:NF \l__ztoc_ignore_bool
897         {
898             % NOTE: '#3' can NOT be wrapped in any command, for
899             %       example, '#3' can not be '\hyperlink{page.3}{3}'.
900             \clist_if_in:NnF \l__ztoc_ignore_page_clist { #3 }
901             {
902                 % NOTE: compare string instead of tokenlist, for that
903                 %       'title/name' may be formatted as '\textbf{xxx}'.
904                 \clist_if_empty:NTF \l__ztoc_ignore_name_clist
905                 {
906                     \exp_args:NNo \str_set:Nn \l_tmpb_str {\use_i:nn #2}
907                     \exp_args:NNo \str_if_in:NnF \l_tmpb_str
908                     { \l__ztoc_ignore_text_tl }
909                     {
910                         \__ztoc_dotted_tocline_raw:nnn {#1}{#2}{#3}
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999

```

```
911
912     }
913     \clist_map_inline:Nn \l__ztoctc_ignore_name_clist
914     {
915         \exp_args:NNo \str_set:Nn \l_tmpa_str {\use_i:nn #2}
916         \exp_args:NNo \str_set:Nn \l_tmpb_str {\use_ii:nn #2}
917         \str_if_in:NnF \l_tmpa_str { ##1 } % check 'name'
918         {
919             \exp_args:NNo \str_if_in:NnF \l_tmpb_str % check 'title'('text')
920             { \l__ztoctc_ignore_text_tl }
921             {
922                 \__ztoctc_dotted_tocline_raw:nnn {#1}{#2}{#3}
923             }
924         }
925     }
926 }
927 }
928 }
929 }
930 }
931 \cs_new:Npn \__ztoctc_ignore_negate_parser:nnn #1#2#3
932 {
933     \clist_if_in:NnT \ztoctc@ignore@level { #1 }
934     {
935         \__ztoctc_dotted_tocline_raw:nnn {#1}{#2}{#3}
936         \prg_map_break:Nn \__ztoctc_ignore_negate_break: {}
937     }
938     \clist_if_in:NnT \l__ztoctc_ignore_page_clist { #3 }
939     {
940         \__ztoctc_dotted_tocline_raw:nnn {#1}{#2}{#3}
941         \prg_map_break:Nn \__ztoctc_ignore_negate_break: {}
942     }
943 \exp_args:NNo \str_set:Nn \l_tmpa_str {\use_i:nn #2}
944 \clist_map_inline:Nn \l__ztoctc_ignore_name_clist
945 {
946     \str_if_in:NnT \l_tmpa_str { ##1 }
947     {
948         \__ztoctc_dotted_tocline_raw:nnn {#1}{#2}{#3}
949         \prg_map_break:Nn \__ztoctc_ignore_negate_break: {}
950     }
951 }
952 %% name ignore parser begin ->
953 \exp_args:NNo \str_set:Nn \l_tmpb_str {\use_ii:nn #2}
954 \exp_args:NNo \str_if_in:NnT \l_tmpb_str
955     { \l__ztoctc_ignore_text_tl }
956     {
957         \__ztoctc_dotted_tocline_raw:nnn {#1}{#2}{#3}
958     }
```

```
959     %% <- name ignore parser end
960     \prg_break_point:Nn \__ztoctoc_ignore_negate_break: {}
961 }
962
963 % NOTE: The implementation of '\__ztoctoc_dotted_tocline_raw:nnn'
964 %       comes afterward.
965 \cs_new:Npn \__ztoctoc_ignore_negate_break:
966   { \prg_map_break:Nn \__ztoctoc_ignore_negate_break: { } }
967
968
969 % ==> commands to get class level, including types:
970 %       Type 1: 'chapter', 'section' etc
971 %       Type 2: 'figure', 'table' etc (current private)
972 % NOTE: anytime when 'special toc class' maybe included,
973 %       replace '\prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#1}'
974 %       by '\ztoctoc_get_class_level_expandable:n {#1}'
975 \cs_new:Npn \ztoctoc_get_class_level_expandable:n #1
976 {
977   \prop_if_in:NnT \c_zsect_level_prop { #1 }
978   {
979     \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#1}
980   }
981   \prop_if_in:NnT \c_ztoctoc_special_level_prop { #1 }
982   {
983     \prop_item:Nn \c_ztoctoc_special_level_prop {#1}
984   }
985 }
986 \cs_new_protected:Npn \ztoctoc_get_class_level:Nn #1#2
987 {
988   \prop_if_in:NnT \c_zsect_level_prop { #2 }
989   {
990     \edef #1
991       { \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#2} }
992   }
993   \prop_if_in:NnT \c_ztoctoc_special_level_prop { #2 }
994   {
995     \edef #1
996       { \prop_item:Nn \c_ztoctoc_special_level_prop {#2} }
997   }
998   \bool_lazy_any:nT
999   {
1000     { !(\cs_if_exist_p:N #1) }
1001     { \tl_if_empty_p:N #1 }
1002   }
1003   \ztex_msg_set:nn {ztoctoc@invalid@class}
1004   {
1005     \tl_if_empty:nTF {#2}
1006       { current-toc-class-is-empty. }
```

1007 { '#2'~is~an~invalid~toc~class~for~ztex. }

1008 }

1009 \ztex_msg_error:n {ztoc@invalid@class}

1010 }

1011 }

1012 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_get_class_level:Nn

1013 { No, Ne }

1014 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_get_class_level_expandable:n

1015 { o, e }

1016

1017

1018 % ---> inner components of toc below <----

1019 \hook_new_pair:nn

1020 { ztoc/tocline/begin }

1021 { ztoc/tocline/end }

1022 \cs_new:Npn __ztoc_dotted_tocline_raw:nnn #1#2#3

1023 {

1024 \ifnum #1 > \c@tocdepth \else

1025 \edef\ztoc@tmpa@skip

1026 {

1027 \skip_eval:n {

1028 \l__ztoc_space_left_skip -

1029 \l__ztoc_space_hang_dim

1030 }

1031 }

1032 \hook_use:n { ztoc/tocline/begin }

1033 \bool_if:NTF \l__ztoc_explicit_bool

1034 {

1035 \cs_set:Npn \ztoctext {#1}

1036 \cs_set:Npn \ztocpage {#3}

1037 \cs_set:Npn \ztocname

1038 { __ztoc_extract_name:w #2\scan_stop: }

1039 \cs_set:Npn \ztoctitle

1040 { __ztoc_extract_title:w #2\scan_stop: }

1041 \l__ztoc_code_tl

1042 }+

1043 {

1044 \vskip \l__ztoc_space_before_skip \relax

1045 \leftskip \ztoc@tmpa@skip \relax

1046 \skip_if_finite:nF { \l__ztoc_leader_fill_skip }

1047 {

1048 \rightskip \l__ztoc_space_right_skip \parfillskip -\rightskip

1049 }

1050 \parindent \ztoc@tmpa@skip \relax\@afterindenttrue

1051 \interlinepenalty\@M

1052 \leavevmode

1053 \zsect@dim@a \l__ztoc_space_hang_dim \relax

1054 \advance\leftskip \zsect@dim@a

250

```
1055 \null\nobreak \hskip -\leftskip
1056 { __ztoctitle:nn {#2}{\@contentsline@destination} } \nobreak
1057 \__ztoctitledottedlineleader_set: \nobreak % leaders
1058 \__ztoctitledottedlinepage_set:nn { #3 }{page.#3}
1059 \l__ztocline_end_tl
1060 }
1061 }
1062 \hook_use:n { ztoc/tocline/end }
1063 \skip_set:Nn \l__ztoctospace_before_skip {\z@ \oplus .2\p@}
1064 \fi
1065 }
1066 % toc line internal items
1067 \cs_new:Npn \__ztoctitle:nn #1#2
1068 {
1069 \__ztoctitlehyperbeginaux:nn {name}{#2}
1070 \exp_args:Nf \__ztoctitledottedlinename_set:n
1071 { \__ztoctitleextractname:w #1\scan_stop: }
1072 \__ztoctitlehyperendaux:n {name}
1073 \__ztoctitlehyperbeginaux:nn {title}{#2}
1074 \exp_args:Nf \__ztoctitledottedlinetitle_set:n
1075 { \__ztoctitleextracttitle:w #1\scan_stop: }
1076 \__ztoctitlehyperendaux:n {title}
1077 }
1078 \cs_new:Npn \__ztoctitlehyperbeginaux:nn #1#2
1079 {
1080 \bool_if:cT { l__ztochyper#1_bool }
1081 {
1082 \hyper@linkstart[link]{#2}
1083 }
1084 }
1085 \cs_new:Npn \__ztoctitlehyperendaux:n #1
1086 {
1087 \bool_if:cT { l__ztochyper#1_bool }
1088 { \hyper@linkend }
1089 }
1090 \cs_new:Npn \__ztoctitledottedlinename_set:n #1
1091 {
1092 \hbox_set:Nn \l__ztoctitlebox
1093 {
1094 \l__ztoctitleformat_tl
1095 \l__ztoctitleformat_p_tl
1096 \l__ztoctitleformat_tl
1097 \l__ztoctitleformat_p_tl
1098 \l__ztoctitlebefore_tl
1099 \tl_if_empty:NTF \l__ztoctitletl
1100 { #1 }{ \l__ztoctitletl }
1101 \l__ztoctitleafter_tl
1102 }
```

```
1103 \dim_compare:nTF { \l__ztoctitle_width_name_dim = 0pt }
1104 {
1105     \box_use_drop:N \l__ztoctitle_name_box
1106 }
1107     \hb@xt@ \l__ztoctitle_width_name_dim
1108     { \box_use_drop:N \l__ztoctitle_name_box \u{hss} }
1109 }
1110 }
1111 \cs_new:Npn \__ztoctitle_dottedline_title_set:n #1
1112 {
1113     % \hb@xt@ \l__ztoctitle_width_title_dim
1114     {
1115         \l__ztoctitle_format_tl
1116         \l__ztoctitle_format_p_tl
1117         \l__ztoctitle_format_tl
1118         \l__ztoctitle_format_p_tl
1119         \l__ztoctitle_before_tl
1120         #1
1121         \l__ztoctitle_after_tl
1122     }
1123 }
1124 \cs_new:Npn \__ztoctitle_dottedline_leader_set:
1125 {
1126     \zsect_leaders:nnnn { \l__ztoctitle_sep_tl }
1127     { \l__ztoctitle_content_tl }
1128     { \dim_eval:n { \l__ztoctitle_sep_dim * 2 } }
1129     { \l__ztoctitle_raise_dim }
1130     { \l__ztoctitle_fill_skip }
1131 }
1132 \cs_new:Npn \__ztoctitle_dottedline_page_set:nn #1#2
1133 {
1134     \__ztoctitle_hyper_begin_aux:nn {page}{#2}
1135     \hb@xt@\l__ztoctitle_width_page_dim
1136     {
1137         \u{hss}
1138         \l__ztoctitle_page_format_tl
1139         \l__ztoctitle_page_format_p_tl
1140         \l__ztoctitle_page_before_tl
1141         \l__ztoctitle_format_tl
1142         \l__ztoctitle_format_p_tl
1143         #1
1144         \l__ztoctitle_after_tl
1145     }
1146     \__ztoctitle_hyper_end_aux:n {page}
1147 }
1148 \cs_new:Npn \__ztoctitle_extract_name:w #1\scan_stop:
1149 { \tl_item:nn {#1}{1} }
1150 \cs_new:Npn \__ztoctitle_extract_title:w #1\scan_stop:
```

```
1151 { \tl_item:nn {#1}{-1} }
1152 % --->    inner components of toc above    <-----
1153
1154
1155 % ==> declare '\l@<class>' in an abstract level
1156 \DeclareInstance{ztexttoc}{ztoc/level 1}{default}
1157 {
1158     format      = \large\bfseries,
1159     name.width   = 1.9em,
1160     space.before  = 1em\@plus\p@,
1161     space.hang    = 1.9em,
1162     space.left    = 1.9em,
1163     leader.content = ,
1164 }
1165 \DeclareInstance{ztexttoc}{ztoc/level 2}{default}
1166 {
1167     format      = \bfseries,
1168     name.width   = 1.5em,
1169     space.before  = 1em\@plus\p@,
1170     space.hang    = 1.5em,
1171     space.left    = 1.5em,
1172     leader.content = ,
1173 }
1174 \DeclareInstance{ztexttoc}{ztoc/level 3}{default}
1175 {
1176     name.width   = 2.3em,
1177     space.hang    = 2.3em,
1178     space.left    = 3.8em,
1179 }
1180 \DeclareInstance{ztexttoc}{ztoc/level 4}{default}
1181 {
1182     name.width   = 3.2em,
1183     space.hang    = 3.2em,
1184     space.left    = 7em,
1185 }
1186 \DeclareInstance{ztexttoc}{ztoc/level 5}{default}
1187 {
1188     name.width   = 4.1em,
1189     space.hang    = 4.1em,
1190     space.left    = 11.1em,
1191 }
1192 \DeclareInstance{ztexttoc}{ztoc/level 6}{default}
1193 {
1194     name.width   = 5em,
1195     space.hang    = 5em,
1196     space.left    = 16.2em,
1197 }
1198 \DeclareInstance{ztexttoc}{ztoc/level 7}{default}
```

```
1199 {
1200     name.width      = 6em,
1201     space.hang      = 6em,
1202     space.left       = 22.25em,
1203 }
1204
1205
1206 % ==> setup '\l@<class>' command in toc.
1207 % NOTE: for that packages like 'listings' maybe redefine
1208 %       '\l@<class>', we define them at preamble last.
1209 \cs_new_protected:Npn \ztoc_lcmd_setup:nn #1#2
1210     {%
1211         #1: class; #2: level(int)
1212         \ztx_label_hook_preamble_last:nn
1213             { ztex/sect/lcmd }
1214             {
1215                 \cs_set:cpn \l@#1 ##1##2
1216                     {
1217                         \UseInstance{ ztextoc }
1218                             { ztoc/level #2 }
1219                             { #2 }{ ##1 }{ ##2 }
1220                     }
1221             }
1222     }
1223 \cs_new_protected:Npn \ztoc_special_lcmd_setup:nn #1#2
1224     {%
1225         #1: class; #2: level(int)
1226         \DeclareInstanceCopy{ztextoc}
1227             { ztoc/#1 }{ ztoc/level #2 }
1228         \ztx_label_hook_preamble_last:nn
1229             { ztex/sect/lcmd@special }
1230             {
1231                 \cs_set:cpn \l@#1 ##1##2
1232                     {
1233                         \UseInstance{ ztextoc }
1234                             { ztoc/#1 }
1235                             { #2 }{ ##1 }{ ##2 }
1236                     }
1237     }
1238 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_lcmd_setup:nn
1239     { oo, ee }
1240 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_special_lcmd_setup:nn
1241     { oo, ee }
1242 \prop_map_inline:Nn \c_zsect_level_prop
1243     {
1244         \ztoc_lcmd_setup:nn
1245             { #1 }{ #2 }
1246     }
1247 \clist_map_inline:Nn \c_ztoc_special_level_clist
1248     {
```

```
1247 {
1248     \exp_args:Nne \ztoc_special_lcmd_setup:nn { #1 }
1249     {
1250         \prop_item:Nn \c_ztoc_special_level_prop
1251         { #1 }
1252     }
1253 }
1254
1255
1256 % ==> 'toc line add' for 'sec' part
1257 \cs_new_protected:Npn \__zsect_title_toc_add:nnn #1#2#3
1258 {
1259     \zsect_unexpand_protect:
1260     \exp_args:Ne \int_compare:nT
1261     { \c@tocdepth >= \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#1} }
1262     {
1263         \zsect_add_toc_line:nnnn
1264         { #1 }
1265         {
1266             { \zsect@tocnum }
1267             {
1268                 % NOTE: to support command '\texorpdfstring' in '#2', the
1269                 %       original '\exp_not:n {#2}' has been removed, you
1270                 %       need to add macro '\protect' manually !
1271                 \exp_args:Nne \tl_if_empty:nTF { #2 }
1272                 { #3 }{ #2 }
1273             }
1274         }
1275         { \thepage }
1276         { \ztexhyperTF {#1.\zsect@tocnum}{ } }
1277     }
1278     \zsect_restore_protect:
1279 }
1280
1281
1282 % ==> user interface for 'toc' part:
1283 %% programming layer
1284 % >> group hooks add
1285 \cs_new_protected:Npn \ztoc_group_hook_create:Nnnn #1#2#3#4
1286 {
1287     \exp_args:No \__ztoc_step_toc_group_int:n
1288     { \ztoc@current@class }
1289     \ztoc_get_class_level:No \ztoc@newclass@level
1290     { \ztoc@current@class }
1291     \bool_while_do:nn
1292     {
1293         ( ! \seq_if_empty_p:N \g__ztoc_gparser_curstack_seq) &&
1294         (
```

```
1295 \int_compare_p:n
1296 {
1297 (
1298 \ztoctc_get_class_level_expandable:e
1299 {
1300 \clist_item:en
1301 { \seq_item:Nn \g__ztoctc_gparser_curstack_seq {1} }
1302 { 1 }
1303 } + 0
1304 )
1305 >= \ztoctc@newclass@level
1306 }
1307 )
1308 }
1309 \seq_gpop:NN \g__ztoctc_gparser_curstack_seq \l__ztoctc_gparser_prev_tl
1310 \ztoctc_group_hook_add:n {\l__ztoctc_gparser_prev_tl,end}
1311 \ztoctc_group_hook_add:n {\l__ztoctc_gparser_prev_tl,after}
1312 }
1313 \ztoctc_group_hook_add:n
1314 {
1315 \ztoctc@current@class,
1316 \__ztoctc_use_toc_group_int:e {\ztoctc@current@class},
1317 before
1318 }
1319 #1 {#2}{#3}{#4}
1320 \ztoctc_group_hook_add:n
1321 {
1322 \ztoctc@current@class,
1323 \__ztoctc_use_toc_group_int:e {\ztoctc@current@class},
1324 begin
1325 }
1326 \seq_gpush:Ne \g__ztoctc_gparser_curstack_seq
1327 {
1328 \ztoctc@current@class
1329 ,\int_eval:n { \__ztoctc_use_toc_group_int:e {\ztoctc@current@class} }
1330 }
1331 }
1332 \cs_generate_variant:Nn \ztoctc_group_hook_create:Nnnn { c }
1333 % >> control table iow
1334 \cs_new_protected:Npn \ztoctc_stop_table:n #1
1335 {
1336 % stop iow of table
1337 \bool_gset_false:c { g_ztoctc_#1_iow_bool }
1338 % dump keyval seq to file (after the seq2file in '\tocenable')
1339 \seq_gset_eq:cc { g__ztoctc_stopped_keyval#1_seq }
1340 { g_ztoctc_keyval#1_seq }
1341 \bool_if:NT \g__zsect_dump_ptable_bool
1342 {
```

```

1343 \ztx _hook_doc_end:n
1344 {
1345   \ztool_write_seq_to_file:nce { \c_true_bool }
1346   { g__ztoc_stopped_keyval#1_seq }
1347   { \c_sys_jobname_str.p#1 }
1348 }
1349 }
1350 }
1351 % >> table typeset (include toc group hooks)
1352 \cs_new_protected:Npn \ztoc_save_main_table:n #1
1353 {
1354   % NOTE: read '\jobname.toc' in the second time, you
1355   %       will get nothing, i.e. variable '\g_ztoc_toc_seq'
1356   %       will be set to empty.
1357   \str_if_eq:eeF { #1 }{ \c_sys_jobname_str }
1358   {
1359     \ztoc_localtable_seq_save:n { toc }
1360     \ztoc_generate_table_seq:nn { #1 }{ toc }
1361   }
1362 }
1363 \cs_new_protected:Npn \ztoc_restore_main_table:n #1
1364 {
1365   \str_if_eq:eeF { #1 }{ \c_sys_jobname_str }
1366   {
1367     \ztoc_localtable_seq_restore:n { toc }
1368   }
1369 }
1370 % table typeset before/after
1371 \cs_new_protected:Npn \ztoc_table_typeset_before:
1372 {
1373   \__ztoc_reset_toc_group_int:
1374 }
1375 \cs_new_protected:Npn \ztoc_table_typeset_after:
1376 {
1377   \seq_map_inline:Nn \g__ztoc_gparser_curstack_seq
1378   {
1379     \seq_gpop:NN
1380     \g__ztoc_gparser_curstack_seq
1381     \l__ztoc_gparser_prev_tl
1382     \ztoc_group_hook_add:n
1383     { \l__ztoc_gparser_prev_tl,end }
1384     \ztoc_group_hook_add:n
1385     { \l__ztoc_gparser_prev_tl,after }
1386   }
1387 }
1388 % NOTE: anytime you need to typeset a table, use the
1389 %       following command, or the hooks may be wrong.
1390 \cs_new_protected:Npn \ztoc_table_typeset:Nn #1#2

```

```

1391 {%
1392     \ztoctable_typeset_before:
1393         \seq_use:Nn #1 { #2 }
1394     \ztoctable_typeset_after:
1395 }
1396 \cs_generate_variant:Nn \ztoctable_typeset:Nn
1397 { Ne, cn, ce }

1398 % >> toc format setup interface
1399 \cs_new_protected:Npn \ztoc_normal_format_set:Nn #1#2
1400 {
1401     \token_if_cs:NF #1
1402     {
1403         \ztex_msg_set:nn {ztoc@format@notcs}
1404             { current-toc-class-argument:~'#1'~is~not~a~control~sequence. }
1405         \ztex_msg_error:n {ztoc@format@notcs}
1406     }
1407     \prop_if_in:NeF \c_zsect_level_prop { \cs_to_str:N #1 }
1408     {
1409         \ztex_msg_set:nn {ztoc@instancenormal@nonexist}
1410             {
1411                 Instance~'ztoc/level\prop_item:Ne \c_zsect_level_prop {\cs_to_str:N #1}'~
1412                 for~\tl_to_str:n {#1} of~type~'ztextoc'~do~NOT~exist.
1413             }
1414         \ztex_msg_error:n {ztoc@instancenormal@nonexist}
1415     }
1416 \exp_args:Nne \EditInstance{ztextoc}
1417 {
1418     ztoc/level
1419     \prop_item:Ne \c_zsect_level_prop
1420         { \cs_to_str:N #1 }
1421     }{ #2 }
1422 }
1423 \cs_new_protected:Npn \ztoc_special_format_set:nn #1#2
1424 {
1425     \prop_if_in:NnF \c_ztoc_special_level_prop { #1 }
1426     {
1427         \ztex_msg_set:nn {ztoc@instancespecial@nonexist}
1428             {
1429                 Instance~'ztoc/#1'~for~'#1'~of
1430                 ~type~'ztextoc'~do~NOT~exist.
1431             }
1432         \ztex_msg_error:n {ztoc@instancespecial@nonexist}
1433     }
1434 \exp_args:Nne \EditInstance{ztextoc}
1435 {
1436     { ztoc/#1 }{ #2 }
1437 \cs_new_protected:Npn \ztoc_all_format_set:nn #1#2
1438 {

```

```

1439 \clist_map_inline:nn { #1 }
1440 {
1441   \prop_if_in:NnTF \c_ztoc_special_level_prop { ##1 }
1442   {
1443     \ztoc_special_format_set:nn { ##1 }{ #2 }
1444     \prg_map_break:Nn \__ztoc_format_user_break: {}
1445   }
1446   \ztoc_normal_format_set:Nn { ##1 }{ #2 }
1447   \prg_map_break:Nn \__ztoc_format_user_break: {}
1448 }
1449 \prg_break_point:Nn \__ztoc_format_user_break: {}
1450 }
1451 }
1452 \cs_new:Npn \__ztoc_format_user_break:
1453 { \prg_map_break:Nn \__ztoc_format_user_break: {} }
1454
1455 % >> table data setup interface
1456 \cs_new_protected:Npn \ztoc_generate_table_seq:nn #1#2
1457 {%
1458   % #1:file(no ext); #2:type(toc, lof, etc)
1459   % generate global toc seq
1460   \ztool_gread_file_as_seq:nnc { \c_false_bool }
1461   { #1.#2 }
1462   { g_ztoc_#2_seq }
1463   % generate keyval toc seq
1464   \ztoc_generate_keyvaltable_seq:nc { #1.#2 }
1465   { g_ztoc_keyval#2_seq }
1466 }
1467 \cs_new_protected:Npn \ztoc_enable_table:nn #1#2
1468 {%
1469   \clist_map_inline:nn { #2 }
1470   {
1471     % generate (keyval) toc seq
1472     \ztoc_generate_table_seq:nn { #1 }{ ##1 }
1473     % dump '*.ptoc, *.plot' for debugging
1474     \bool_if:NT \g_zsect_dump_ptable_bool
1475     {
1476       \str_if_eq:eeT { #1 }{ \c_sys_jobname_str }
1477       {
1478         \ztex_hook_doc_end:n
1479         {
1480           \ztool_write_seq_to_file:nce { \c_true_bool }
1481           { g_ztoc_keyval##1_seq }
1482           { \c_sys_jobname_str.p##1 }
1483         }
1484       }
1485     }
1486   }
1487 }
```

```

1487
1488     \bool_gset_true:c { g_ztoc_##1_iow_bool }
1489     \exp_args:Nne \iow_open:cn { g_ztoc_##1_iow }
1490     { \c_sys_jobname_str.##1 }
1491   }
1492 }
1493
1494 \cs_new:Npn \ztoc_enable_table_swap:nn #1#2
1495   { \ztoc_enable_table:nn { #2 }{ #1 } }
1496
1497 % >> save and restore table data seq
1498 \seq_new:N \g__ztoc_localtable_tmp_seq
1499 \seq_gclear:N \g__ztoc_localtable_tmp_seq
1500 \seq_new:N \g__ztoc_localtable_keyvaltmp_seq
1501 \seq_gclear:N \g__ztoc_localtable_keyvaltmp_seq
1502 % NOTE: the 'save' function should before '\ztoc_generate_table_seq'
1503 \cs_new_protected:Npn \ztoc_localtable_seq_save:n #1
1504 {
1505   \seq_gset_eq:Nc \g__ztoc_localtable_tmp_seq
1506   { g_ztoc_#1_seq }
1507   \seq_gset_eq:Nc \g__ztoc_localtable_keyvaltmp_seq
1508   { g_ztoc_keyval#1_seq }
1509 }
1510 \cs_new_protected:Npn \ztoc_localtable_seq_restore:n #1
1511 {
1512   \seq_gset_eq:cN { g_ztoc_#1_seq }
1513   \g__ztoc_localtable_tmp_seq
1514   \seq_gset_eq:cN { g_ztoc_keyval#1_seq }
1515   \g__ztoc_localtable_keyvaltmp_seq
1516   \seq_gclear:N \g__ztoc_localtable_tmp_seq
1517   \seq_gclear:N \g__ztoc_localtable_keyvaltmp_seq
1518 }
1519
1520 % >> generate keyval toc seq variables, e.g.,
1521 %   '\g_ztoc_keyval<toc|lof|...>_seq' from a
1522 %   user-specified toc, lof, ... file.
1523 \seq_new:N \l__ztoc_keyvaltable_tmp_seq
1524 \cs_new_protected:Npn \ztoc_generate_keyvaltable_seq:nN #1#2
1525 {%
1526   #1:file with ext; #2:seq
1527   \seq_gclear:N #
1528   \ztool_gread_file_as_seq_keep_spaces:nnN
1529   { \c_false_bool }{ #1 }
1530   \l__ztoc_keyvaltable_tmp_seq
1531   \seq_map_inline:Nn \l__ztoc_keyvaltable_tmp_seq
1532   {
1533     \__ztoc_keyval_table_parser:Nw
1534     #2 ##1 \scan_stop:
1535   }

```

```
1535 }
1536 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_generate_keyvaltable_seq:nN
1537 { nc, oN, eN }
1538 \cs_new:Npn \__ztoc_keyval_table_parser:Nw #1\contentsline #2#3#4#5\scan_stop:
1539 {
1540     \zsect_unexpand_protect:
1541     \edef\ztoc@keyvalparser@nametitle
1542     {
1543         \zcmd_exp_not_tl:n
1544         { #3 }
1545     }
1546     \seq_gput_right:Ne #1
1547     {
1548         class = { \exp_not:n {#2} },
1549         name = { \exp_after:wN \use_i:nn \ztoc@keyvalparser@nametitle },
1550         title = { \exp_after:wN \use_ii:nn \ztoc@keyvalparser@nametitle },
1551         page = { \exp_not:n {#4} },
1552         raw = { \exp_not:N \contentsline
1553             { \exp_not:n {#2} }
1554             { \exp_not:n {#3} }
1555             { \exp_not:n {#4} }
1556             { \exp_not:n {#5} }
1557         }
1558     }
1559     \cs_undefine:N \ztoc@keyvalparser@nametitle
1560     \zsect_restore_protect:
1561 }
1562
1563 % >> extract toc in local region (relies on keyval toc seq)
1564 \cs_new_protected:Npn \ztoc_table_filter_byclass:nnNN #1#2#3#4
1565 {%
1566     #1:class; #2:index; #3:raw seq; #4:res seq
1567     \seq_gclear:N #4
1568     \bool_set_false:N \l__ztoc_filter_item_found_bool
1569     \seq_map_inline:Nn #3
1570     {
1571         \prop_set_from_keyval:Nn \l_tmpa_prop {##1}
1572         \exp_args:Ne \__ztoc_step_filter_int:n
1573             { \prop_item:Nn \l_tmpa_prop {class} }
1574         \exp_args:Ne \int_compare:nNnT
1575             { \__ztoc_use_filter_int:n {#1} } = {#2+1}
1576             { \seq_map_break: }
1577         \bool_if:NT \l__ztoc_filter_item_found_bool
1578             {
1579                 \exp_args:Ne \int_compare:nNnT
1580                     { \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#1} }
1581                 >
1582                 { \exp_args:NNe \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop
1583                     { \prop_item:Nn \l_tmpa_prop {class} }}
```

```

1583 }{ \seq_map_break: }
1584 }
1585 \exp_args:N \int_compare:nNnT
1586 { \__ztoc_use_filter_int:n {#1} } = {#2}
1587 {
1588     \bool_set_true:N \l__ztoc_filter_item_found_bool
1589     \seq_gput_right:Ne #4
1590     { \prop_item:Nn \l_tmpa_prop {raw} }
1591 }
1592 }
1593 \__ztoc_reset_filter_int:
1594 }
1595 \bool_new:N \l__ztoc_filter_item_found_bool
1596 \exp_args:N \clist_map_inline:nn
1597 { \c_zsect_level_clist, \c_ztoc_special_level_clist }
1598 {
1599     \int_new:c { g__toc_filter_#1_int }
1600 }
1601 \cs_new:Npn \__ztoc_reset_filter_int:
1602 {
1603     \exp_args:N \clist_map_inline:nn
1604     { \c_zsect_level_clist, \c_ztoc_special_level_clist }
1605     {
1606         \int_gset:cn { g__toc_filter_##1_int }
1607         { 0 }
1608     }
1609 }
1610 \cs_new:Npn \__ztoc_step_filter_int:n #1
1611 {
1612     \int_gincr:c { g__toc_filter_#1_int }
1613 }
1614 \cs_new:Npn \__ztoc_use_filter_int:n #1
1615 {
1616     \int_use:c { g__toc_filter_#1_int }
1617 }
1618 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_table_filter_byclass:nnNN
1619 { ne, en, ee, nncc, eecc }
1620
1621 % >> new TemplateType from scratch
1622 \cs_new_protected:Npn \ztoc_new_templatetype:nn #1#2
1623 {
1624     \NewTemplateType{ztoc#1}{#2}
1625 }
1626 \cs_new_protected:Npn \ztoc_declare_template_interface:nnnn #1#2#3#4
1627 {
1628     \DeclareTemplateInterface{ztoc#1}{#2}
1629     {#3}{#4}
1630 }

```

26

```

1631 \cs_new_protected:Npn \ztoc_declare_template_code:nnnnn #1#2#3#4#5
1632 {
1633     \DeclareTemplateCode{ztoc#1}{#2}
1634     {#3}{#4}{#5}
1635 }
1636
1637
1638 %% document layer
1639 % >> template defaults & one-time toc
1640 \NewDocumentCommand{\ztocTemplateDefaultsEdit}{m}
1641 {
1642     \EditTemplateDefaults{ztextoc}{default}
1643     { #1 }
1644 }
1645 \cs_new_protected:Npn \ztoc_once_tocline:nnnn #1#2#3#4
1646 {
1647     \UseTemplate{ztextoc}{default}{ #1 }
1648     { #2 }{ #3 }{ #4 }
1649 }
1650 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_once_tocline:nnnn
1651 { nooo, neee, oooo, eeee }
1652 \NewDocumentCommand{\ztoclineOnce}{mmmm}
1653 {
1654     \gdef\ztoc@current@class { #2 }
1655     \exp_args:Nne \ztoc_once_tocline:nnnn
1656     { #1 } % keyval settings
1657     { \ztoc_get_class_level_expandable:n {#2} } % toc depth
1658     { #3 } % {name}{title}
1659     { #4 } % page
1660     \cs_undefine:N \ztoc@current@class
1661 }
1662
1663 % >> enable/disable table interface
1664 \NewDocumentCommand{\ztocenable}{ O[toc] }
1665 {
1666     \seq_gset_from_clist:Nn \g__ztoc_table_enabled_seq
1667     { #1 }
1668     \keyval_parse:nnn
1669     { \ztoc_enable_table:nn {\c_sys_jobname_str} }
1670     { \ztoc_enable_table_swap:nn }
1671     { #1 }
1672 }
1673 \NewDocumentCommand{\ztocstop}{O{toc}}
1674 {
1675     \clist_map_inline:nn { #1 }
1676     {
1677         \ztoc_stop_table:n { ##1 }
1678     }

```

263

264

```
1679 }
1680
1681 % >> toc format setup
1682 \ztx_keys_define:nn { ztoc/option }
1683 {
1684     rmargin .code:n = { \setlength\ztoc@rmargin {#1} },
1685     ignore.level .code:n = { \gdef\ztoc@ignore@level {#1} },
1686
1687     line.end .code:n = { \long\gdef\ztoc@line@end {#1} },
1688     page.width .code:n = { \setlength\ztoc@page@width{#1} },
1689
1690     leader.type .code:n = { \gdef\ztoc@leader@type{#1} },
1691     leader.sep .code:n = { \setlength\ztoc@leader@sep {#1} },
1692     leader.raise .code:n = { \setlength\ztoc@leader@raise{#1} },
1693     leader.content .code:n = { \setlength\ztoc@leader@content{#1} },
1694 }
1695 \NewDocumentCommand{\ztocset}{ m }
1696 {
1697     \ztx_keys_set:nn { ztoc/option }
1698     { #1 }
1699 }
1700 \NewDocumentCommand{\ztocformat}{m+m}
1701 {
1702     \ztoc_all_format_set:nn {#1}{#2}
1703 }
1704 \NewDocumentCommand{\ztocgroupinsert}{m+m}
1705 {
1706     \hook_gput_next_code:nn {#1}{#2}
1707 }
1708 \NewDocumentCommand{\ztocgroupshow}{}
1709 { \bool_set_true:N \l_ztoc_show_hooks_bool }
1710 \NewDocumentCommand{\ztocgrouphide}{}
1711 { \bool_set_false:N \l_ztoc_show_hooks_bool }
1712
1713 % >> commands to print toc
1714 % global toc interface
1715 \DeclareDocumentCommand{\tableofcontents}{ O{\jobname} }
1716 {
1717     \ztoc_save_main_table:n { #1 }
1718     \ztoc_table_typeset:Nn \g_ztoc_toc_seq {}
1719     \ztoc_restore_main_table:n { #1 }
1720 }
1721 \DeclareDocumentCommand{\multicolcontents}{ O{\jobname}m }
1722 {
1723     \ztoc_save_main_table:n { #1 }
1724     \begin{multicols}{#2}
1725         \ztoc_table_typeset:Nn \g_ztoc_toc_seq {}
1726     \end{multicols}
```

```
1727     \ztoc_restore_main_table:n { #1 }
1728 }
1729 % local toc interface
1730 \NewDocumentCommand{\zlocaltoc}{O{\jobname}mm}
1731 {
1732     \ztoc_save_main_table:n { #1 }
1733     \ztoc_table_typeset_before:
1734     \edef\zlocaltoc@curext
1735     {
1736         \exp_args:NNe \prop_item:Nn \c_ztoc_table_types_prop
1737         {
1738             \prop_if_in:NnTF \c_zsect_level_prop { #2 }
1739             { sect }{ #2 }
1740         }
1741     }
1742     \clist_map_inline:nn { #3 }
1743     {
1744         \ztoc_table_filter_byclass:nncc
1745         { #2 }{ ##1 }
1746         { g_ztoc_keyval\zlocaltoc@curext _seq }
1747         { g_ztoc_local \zlocaltoc@curext _seq }
1748         \seq_use:cn
1749         { g_ztoc_local\zlocaltoc@curext _seq }
1750         { }
1751         \ztoc_table_typeset_after:
1752     }
1753     \cs_undefine:N \zlocaltoc@curext
1754     \ztoc_restore_main_table:n { #1 }
1755 }
1756
1757
1758
1759 %
1760 % ----- list of tables, figures, etc
1761 % -----
1762 % >> special class contents format
1763 \NewDocumentCommand{\ztocotherformat}{O{figure}m}
1764 {
1765     \prop_if_in:NnTF \c_ztoc_special_level_prop { #1 }
1766     {
1767         \exp_args:Nne \EditInstance{ztextoc}
1768         { ztoc/#1 }{#2}
1769     }
1770     \ztxemsg_set:nn {ztoc@instancespecial@nonexist}
1771     { Instance~'ztoc/#1'~of~type~'ztextoc'~do~NOT~exist. }
1772     \ztxemsg_error:n {ztoc@instancespecial@nonexist}
1773 }
1774 }
```

```

1775
1776 % >> print contents
1777 \DeclareDocumentCommand{\listoffigures}{}{1777}
1778 {
1779     \ztoc_table_typeset:Nn \g_ztoc_lof_seq1779
1780     {}1780
1781 }1781
1782 \DeclareDocumentCommand{\listoftables}{}{1782}
1783 {
1784     \ztoc_table_typeset:Nn \g_ztoc_lot_seq1784
1785     {}1785
1786 }1786
1787 \DeclareDocumentCommand{\listoftheorems}{}{1787}
1788 {
1789     \ztoc_table_typeset:Nn \g_ztoc_lom_seq1789
1790     {}1790
1791 }1791
1792 \DeclareDocumentCommand{\listoflistings}{}{1792}
1793 {
1794     \ztoc_table_typeset:Nn \g_ztoc_lol_seq1794
1795     {}1795
1796 }1796
1797 % NOTE: package 'algorithm2e' define '\listofalgorithms'.1797
1798 \ztex_hook_preamble_last:n1798
1799 {
1800     \DeclareDocumentCommand{\listofalgorithms}{}{1799}
1801     {
1802         \ztoc_table_typeset:Nn \g_ztoc_loa_seq1802
1803         {}1803
1804     }1804
1805 }1805
1806 % NOTE: make this change to command name1806
1807 % according to 'glossaries' package.1807
1808 \DeclareDocumentCommand{\printglossaries}{}{1808}
1809 {
1810     \ztoc_table_typeset:Nn \g_ztoc_log_seq1810
1811     {}1811
1812 }1812
1813 \DeclareCommandCopy{\listofglossaries}{1813}
1814 {\printglossaries}1814
1815
1816
1817
1818 % -----1818
1819 % section title interface1819
1820 % -----1820
1821 % ==> mark interface1821
1822 \cs_new_protected:Npn \zsect_mark_new_class_safe:nn #1#21822

```

266

798
79
79

```
1823 {%
```

```
1824 #1:bool; #2:class
```

```
1825   \seq_if_in:NnTF \g__mark_classes_seq { #2 }
```

```
1826   {
```

```
1827     \ztx_msg_set:nn { mark-override }
```

```
1828     { mark~class:'#2'~already~exists,~you~can~NOT~override~it }
```

```
1829     \ztx_msg_error:n { mark-override }
```

```
1830   }
```

```
1831   \mark_new_class:n { #2 }
```

```
1832   \bool_if:nT { #1 }
```

```
1833   {
```

```
1834     \mark_new_class:n { #2-nonempty }
```

```
1835   }
```

```
1836 }
```

```
1837 \zsect_mark_new_class_safe:nn { \c_false_bool }{ ztex-1st }
```

```
1838 \zsect_mark_new_class_safe:nn { \c_false_bool }{ ztex-left }
```

```
1839 \zsect_mark_new_class_safe:nn { \c_true_bool }{ ztex-right }
```

```
1840 \zsect_mark_new_class_safe:nn { \c_false_bool }{ ztex-4th }
```

```
1841 \cs_new_protected:Npn \zsect_mark_insert:nn #1#2
```

```
1842 {
```

```
1843   \exp_args:Ne \int_case:nn { \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#1} }
```

```
1844   {
```

```
1845     {1}{ \mark_insert:nn { ztex-1st } {#2} }
```

```
1846     {2}{ \mark_insert:nn { ztex-left } {#2} }
```

```
1847     {3}{ \zsect_right_mark_insert:n {#2} }
```

```
1848     {4}{ \mark_insert:nn { ztex-4th } {#2} }
```

```
1849   }
```

```
1850   \clist_if_in:NnT \g__zsect_mark_user_clist {#1}
```

```
1851   {
```

```
1852     \zsect_mark_user_insert:nn { #1 }{ #2 }
```

```
1853   }
```

```
1854 }
```

```
1855 \cs_new_protected:Npn \zsect_mark_user_insert:nn #1#2
```

```
1856 {
```

```
1857   \mark_insert:nn {ztex-user-#1}{#2}
```

```
1858   \tl_if_empty:eF {#2}
```

```
1859   {
```

```
1860     \mark_insert:nn {ztex-user-#1-nonempty}{#2}
```

```
1861   }
```

```
1862 }
```

```
1863 \cs_new_protected:Npn \zsect_right_mark_insert:n #1
```

```
1864 {
```

```
1865   \mark_insert:nn {ztex-right}{#1}
```

```
1866   \tl_if_empty:eF {#1}
```

```
1867   {
```

```
1868     \mark_insert:nn {ztex-right-nonempty}{#1}
```

```
1869   }
```

```
1870 }
```

```

1871 \cs_new_protected:Npn \zsect_markclass_lower_empty:n #1
1872 {
1873     \prop_map_inline:Nn \c_zsect_level_prop
1874     {
1875         % NOTE:only have 4 mark class at now.
1876         \int_compare:nT { ##2 > 4 }
1877         { \prop_map_break: }
1878         \int_compare:nNnT { ##2 } >
1879             { \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#1} }
1880             { \zsect_mark_insert:nn {##1}{#1} }
1881     }
1882 }
1883 \cs_generate_variant:Nn \zsect_mark_insert:nn
1884 { Vn, ee }
1885 \cs_generate_variant:Nn \zsect_markclass_lower_empty:n
1886 { V, o, e }
1887 \cs_new:Npn \__zsect_ltx_mark_end:
1888 { \if@nobreak\ifvmode\nobreak\fi\fi }
1889 \NewDocumentCommand{\zsecmarkinsert}{mm}
1890 {
1891     \zsect_mark_insert:nn {#1}{#2}
1892 }
1893 \DeclareDocumentCommand{\markright}{m}
1894 {
1895     \zsect_right_mark_insert:n {#1}
1896     \__zsect_ltx_mark_end:
1897 }
1898 \DeclareDocumentCommand{\markboth}{mm}
1899 {
1900     \mark_insert:nn { ztex-left } {#1}
1901     \zsect_right_mark_insert:n {#2}
1902     \__zsect_ltx_mark_end:
1903 }
1904 \IfClassLoadedTF{book}
1905 {
1906     \DeclareDocumentCommand{\chaptermark}{m}
1907     { \zsect_mark_insert:nn {chapter}{#1} }
1908     \DeclareDocumentCommand{\sectionmark}{m}
1909     { \zsect_mark_insert:nn {section}{#1} }
1910 }
1911 \DeclareDocumentCommand{\sectionmark}{m}
1912 { \zsect_mark_insert:nn {section}{#1} }
1913 \DeclareDocumentCommand{\subsectionmark}{m}
1914 { \zsect_mark_insert:nn {subsection}{#1} }
1915 }
1916 \cs_new_protected:Npn \zsect_robust_left_mark:
1917 { \mark_use_first:nn {page}{ ztex-left } }
1918 \cs_new_protected:Npn \zsect_robust_right_mark:

```

268

89
89

```
1919 {
1920     \mark_if_eq:nnnTF {page}{ztex-right-nonempty}{top}{first}
1921     {
1922         \(\langle\mbox{\empty}\rangle\)
1923         \ztxmsg_warn:n {right-mark-empty}
1924     }{ \mark_use_first:nn {page}{ztex-right-nonempty} }
1925 }
1926 \cs_set:Npn \leftmark { \mark_use_last:nn {page}{ztex-left} }
1927 \cs_set:Npn \rightmark { \mark_use_first:nn {page}{ztex-right} }
1928 \cs_set_eq:NN \ztxleftmark \zsect_robust_left_mark:
1929 \cs_set_eq:NN \ztxrightmark \zsect_robust_right_mark:
1930 \cs_set_eq:NN \robustleftmark \zsect_robust_left_mark:
1931 \cs_set_eq:NN \robustrightmark \zsect_robust_right_mark:
1932 \ztxmsg_set:nn {right-mark-empty}
1933 { right-mark-is-empty-at~page:\thepage. }
1934
1935
1936 % ==> title interface (title = num + name)
1937 \NewTemplateType{ztxsect}{4}
1938 \DeclareTemplateInterface{ztxsect}{default}{4}
1939 {
1940     type : tokenlist,
1941     hang : boolean = { false },
1942     break : tokenlist,
1943     pagestyle : tokenlist,
1944     afterindent : boolean = { false },
1945
1946     space.before : skip,
1947     space.after : skip,
1948     space.left : length,
1949
1950     title.inline : boolean = { false },
1951     title.format : tokenlist,
1952     title.format+ : tokenlist = { },
1953     title.before : tokenlist = { },
1954     title.after : tokenlist = { \par },
1955
1956     name.sep : length = { 0pt },
1957     name.before : tokenlist = { },
1958     name.after : tokenlist = { },
1959     name.format : tokenlist = { },
1960     name.format+ : tokenlist = { },
1961
1962     num : tokenlist = { },
1963     num.show : boolean = { true },
1964     num.sep : length,
1965     num.with : tokenlist = { },
1966     num.format : tokenlist = { },
```

```
1967 num.format+      : tokenlist = { },
1968 num.before       : tokenlist = { },
1969 num.after        : tokenlist = { },
1970
1971 format.num        : tokenlist = \KeyValue { num.format },
1972 format.num+       : tokenlist = \KeyValue { num.format+ },
1973 format.name       : tokenlist = \KeyValue { name.format },
1974 format.name+      : tokenlist = \KeyValue { name.format+ },
1975 format.title      : tokenlist = \KeyValue { title.format },
1976 format.title+     : tokenlist = \KeyValue { title.format+ },
1977
1978 explicit         : boolean = { false },
1979 code              : tokenlist = { },
1980
1981 bookmark.num      : boolean = false,
1982 bookmark.before    : tokenlist,
1983 bookmark.after     : tokenlist,
1984 }
1985 \DeclareTemplateCode{zsect}{default}{4}
1986 {
1987   type            = \l_zsect_title_type_tl,
1988   hang             = \l_zsect_title_hang_bool,      % TODO: implement it !
1989   break            = \l_zsect_title_break_tl,      % TODO: implement it !
1990   pagestyle        = \l_zsect_title_pagestyle_tl,
1991   afterindent      = \l_zsect_title_afterindent_bool,
1992
1993   space.before     = \l_zsect_title_spbf_skip,
1994   space.after      = \l_zsect_title_spaf_skip,
1995   space.left       = \l_zsect_title_left_dim,
1996
1997   format.num       = \l_zsect_title_num_format_tl,
1998   format.num+      = \l_zsect_title_num_format_p_tl,
1999   format.name       = \l_zsect_title_name_format_tl,
2000   format.name+      = \l_zsect_title_name_format_p_tl,
2001   format.title      = \l_zsect_title_format_tl,
2002   format.title+     = \l_zsect_title_format_p_tl,
2003
2004   title.inline     = \l_zsect_title_inline_bool,
2005   title.format      = \l_zsect_title_format_tl,
2006   title.format+     = \l_zsect_title_format_p_tl,
2007   title.before      = \l_zsect_title_before_tl,
2008   title.after       = \l_zsect_title_after_tl,
2009
2010   name.sep         = \l_zsect_title_name_sep_dim,
2011   name.format       = \l_zsect_title_name_format_tl,
2012   name.format+      = \l_zsect_title_name_format_p_tl,
2013   name.before       = \l_zsect_title_name_before_tl,
2014   name.after        = \l_zsect_title_name_after_tl,
```

```

2015
2016 num           = \l__zsect_title_num_tl,
2017 num.show      = \l__zsect_title_num_show_bool,
2018 num.sep       = \l__zsect_title_num_sep_dim,
2019 num.with      = \l__zsect_title_num_width_tl, % TODO: implement it !
2020 num.format     = \l__zsect_title_num_format_tl,
2021 num.format+    = \l__zsect_title_num_format_p_tl,
2022 num.before     = \l__zsect_title_num_before_tl,
2023 num.after      = \l__zsect_title_num_after_tl,
2024
2025 explicit      = \l__zsect_title_explicit_bool,
2026 code          = \l__zsect_title_code_tl,
2027
2028 bookmark.num   = \l__zsect_title_bookmark_num_bool,
2029 bookmark.before = \l__zsect_title_bookmark_before_tl,
2030 bookmark.after  = \l__zsect_title_bookmark_after_tl,
2031 }%
2032 % Instance args spec:
2033 % #1: class name
2034 % #2: bool:\c_true_bool(numberless)|\c_false_bool;
2035 % #3: toc-content
2036 % #4: sec-content
2037 % NOTE:
2038 % 1. sectioning hooks will be added by 'lthooks.dtx'.
2039 % 2. '\refstepcounter' can NOT be inside a group, and
2040 %     should be after '\__zsect_title_pagespec_before:'.
2041 \group_begin:
2042     \AssignTemplateKeys
2043     \__zsect_title_pagespec_before:
2044 \group_end:
2045 \__zsect_title_cnt_refstep:nn { #2 }{ #1 }
2046 \group_begin:
2047     \AssignTemplateKeys
2048     \edef\zsect@num
2049     {
2050         \tl_if_empty:NTF \l__zsect_title_num_tl
2051             { \cs:w the#1 \cs_end: }
2052             { \l__zsect_title_num_tl }
2053     }
2054     \edef\zsect@tocnum
2055     {
2056         \ztexhyperTF
2057             { \cs:w theH#1 \cs_end: }
2058             { \cs:w the #1 \cs_end: }
2059     }
2060     \__zsect_mark_update:nn { #1 }{ #4 }
2061     \__zsect_title_typeset:nnnn { #1 }{ #2 }{ #3 }{ #4 }
2062     \__zsect_title_pagespec_after:
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
3000
3001
3002
3003
3004
3005
3006
3007
3008
3009
3010
3011
3012
3013
3014
3015
3016
3017
3018
3019
3020
3021
3022
3023
3024
3025
3026
3027
3028
3029
3030
3031
3032
3033
3034
3035
3036
3037
3038
3039
3040
3041
3042
3043
3044
3045
3046
3047
3048
3049
3050
3051
3052
3053
3054
3055
3056
3057
3058
3059
3060
3061
3062
3063
3064
3065
3066
3067
3068
3069
3070
3071
3072
3073
3074
3075
3076
3077
3078
3079
3080
3081
3082
3083
3084
3085
3086
3087
3088
3089
3090
3091
3092
3093
3094
3095
3096
3097
3098
3099
3100
3101
3102
3103
3104
3105
3106
3107
3108
3109
3110
3111
3112
3113
3114
3115
3116
3117
3118
3119
3120
3121
3122
3123
3124
3125
3126
3127
3128
3129
3130
3131
3132
3133
3134
3135
3136
3137
3138
3139
3140
3141
3142
3143
3144
3145
3146
3147
3148
3149
3150
3151
3152
3153
3154
3155
3156
3157
3158
3159
3160
3161
3162
3163
3164
3165
3166
3167
3168
3169
3170
3171
3172
3173
3174
3175
3176
3177
3178
3179
3180
3181
3182
3183
3184
3185
3186
3187
3188
3189
3190
3191
3192
3193
3194
3195
3196
3197
3198
3199
3200
3201
3202
3203
3204
3205
3206
3207
3208
3209
3210
3211
3212
3213
3214
3215
3216
3217
3218
3219
3220
3221
3222
3223
3224
3225
3226
3227
3228
3229
3230
3231
3232
3233
3234
3235
3236
3237
3238
3239
3240
3241
3242
3243
3244
3245
3246
3247
3248
3249
3250
3251
3252
3253
3254
3255
3256
3257
3258
3259
3260
3261
3262
3263
3264
3265
3266
3267
3268
3269
3270
3271
3272
3273
3274
3275
3276
3277
3278
3279
3280
3281
3282
3283
3284
3285
3286
3287
3288
3289
3290
3291
3292
3293
3294
3295
3296
3297
3298
3299
3300
3301
3302
3303
3304
3305
3306
3307
3308
3309
3310
3311
3312
3313
3314
3315
3316
3317
3318
3319
3320
3321
3322
3323
3324
3325
3326
3327
3328
3329
3330
3331
3332
3333
3334
3335
3336
3337
3338
3339
3340
3341
3342
3343
3344
3345
3346
3347
3348
3349
3350
3351
3352
3353
3354
3355
3356
3357
3358
3359
3360
3361
3362
3363
3364
3365
3366
3367
3368
3369
3370
3371
3372
3373
3374
3375
3376
3377
3378
3379
3380
3381
3382
3383
3384
3385
3386
3387
3388
3389
3390
3391
3392
3393
3394
3395
3396
3397
3398
3399
3400
3401
3402
3403
3404
3405
3406
3407
3408
3409
3410
3411
3412
3413
3414
3415
3416
3417
3418
3419
3420
3421
3422
3423
3424
3425
3426
3427
3428
3429
3430
3431
3432
3433
3434
3435
3436
3437
3438
3439
3440
3441
3442
3443
3444
3445
3446
3447
3448
3449
3450
3451
3452
3453
3454
3455
3456
3457
3458
3459
3460
3461
3462
3463
3464
3465
3466
3467
3468
3469
3470
3471
3472
3473
3474
3475
3476
3477
3478
3479
3480
3481
3482
3483
3484
3485
3486
3487
3488
3489
3490
3491
3492
3493
3494
3495
3496
3497
3498
3499
3500
3501
3502
3503
3504
3505
3506
3507
3508
3509
3510
3511
3512
3513
3514
3515
3516
3517
3518
3519
3520
3521
3522
3523
3524
3525
3526
3527
3528
3529
3530
3531
3532
3533
3534
3535
3536
3537
3538
3539
3540
3541
3542
3543
3544
3545
3546
3547
3548
3549
3550
3551
3552
3553
3554
3555
3556
3557
3558
3559
3560
3561
3562
3563
3564
3565
3566
3567
3568
3569
3570
3571
3572
3573
3574
3575
3576
3577
3578
3579
3580
3581
3582
3583
3584
3585
3586
3587
3588
3589
3590
3591
3592
3593
3594
3595
3596
3597
3598
3599
3600
3601
3602
3603
3604
3605
3606
3607
3608
3609
3610
3611
3612
3613
3614
3615
3616
3617
3618
3619
3620
3621
3622
3623
3624
3625
3626
3627
3628
3629
3630
3631
3632
3633
3634
3635
3636
3637
3638
3639
3640
3641
3642
3643
3644
3645
3646
3647
3648
3649
3650
3651
3652
3653
3654
3655
3656
3657
3658
3659
3660
3661
3662
3663
3664
3665
3666
3667
3668
3669
3670
3671
3672
3673
3674
3675
3676
3677
3678
3679
3680
3681
3682
3683
3684
3685
3686
3687
3688
3689
3690
3691
3692
3693
3694
3695
3696
3697
3698
3699
3700
3701
3702
3703
3704
3705
3706
3707
3708
3709
3710
3711
3712
3713
3714
3715
3716
3717
3718
3719
3720
3721
3722
3723
3724
3725
3726
3727
3728
3729
3730
3731
3732
3733
3734
3735
3736
3737
3738
3739
3740
3741
3742
3743
3744
3745
3746
3747
3748
3749
3750
3751
3752
3753
3754
3755
3756
3757
3758
3759
3760
3761
3762
3763
3764
3765
3766
3767
3768
3769
3770
3771
3772
3773
3774
3775
3776
3777
3778
3779
3780
3781
3782
3783
3784
3785
3786
3787
3788
3789
3790
3791
3792
3793
3794
3795
3796
3797
3798
3799
3800
3801
3802
3803
3804
3805
3806
3807
3808
3809
3810
3811
3812
3813
3814
3815
3816
3817
3818
3819
3820
3821
3822
3823
3824
3825
3826
3827
3828
3829
3830
3831
3832
3833
3834
3835
3836
3837
3838
3839
3840
3841
3842
3843
3844
3845
3846
3847
3848
3849
3850
3851
3852
3853
3854
3855
3856
3857
3858
3859
3860
3861
3862
3863
3864
3865
3866
3867
3868
3869
3870
3871
3872
3873
3874
3875
3876
3877
3878
3879
3880
3881
3882
3883
3884
3885
3886
3887
3888
3889
3890
3891
3892
3893
3894
3895
3896
3897
3898
3899
3900
3901
3902
3903
3904
3905
3906
3907
3908
3909
3910
3911
3912
3913
3914
3915
3916
3917
3918
3919
3920
3921
3922
3923
3924
3925
3926
3927
3928
3929
3930
3931
3932
3933
3934
3935
3936
3937
3938
3939
3940
3941
3942
3943
3944
3945
3946
3947
3948
3949
3950
3951
3952
3953
3954
3955
3956
3957
3958
3959
3960
3961
3962
3963
3964
3965
3966
3967
3968
3969
3970
3971
3972
3973
3974
3975
3976
3977
3978
3979
3980
3981
3982
3983
3984
3985
3986
3987
3988
3989
3990
3991
3992
3993
3994
3995
3996
3997
3998
3999
3999

```

```

2063     \group_insert_after:N \g__zsect_after_group_tl
2064 \group_end:
2065 \tl_gclear:N \g__zsect_after_group_tl
2066 }
2067
2068
2069 % --->    inner components of title below   <-----
2070 \cs_new:Npn \__zsect_title_typeset:nnnn #1#2#3#4
2071 {
2072     \bool_if:NTF \l__zsect_title_explicit_bool
2073     {
2074         \cs_set:Npn \zsecnum { \zsect@num }
2075         \cs_set:Npn \zsecname { #4 }
2076         \l__zsect_title_code_tl
2077     }
2078     \bool_if:nF { #2 }
2079     {
2080         % 1. set '\Hy@pdfstring' true to support command '\texorpdfstring';
2081         % 2. non-empty toc name(#1) comes before the sec name(#2);
2082         % 3. command or math shift may occur in '#1'(i.e. toc name), thus
2083         %     '\texorpdfstring' need to work well in toc name.
2084         \__zsect_bookmark_update:nnn { #1 }{ #3 }{ #4 }
2085         \__zsect_title_toc_add:nnn { #1 }{ #3 }{ #4 }
2086     }
2087     \__zsect_title_space_before:
2088     \__zsect_title_space_left:
2089     \group_begin:
2090         \__zsect_title_body:nn { #4 }{ #2 }
2091     \group_end:
2092         \__zsect_title_space_after:
2093     }
2094 }
2095 \cs_new:Npn \__zsect_mark_update:nn #1#2
2096 {
2097     \zsect_mark_insert:nn { #1 }{ #2 }
2098     % \zsect_markclass_lower_empty:n { #1 }
2099 }
2100 \cs_new:Npn \__zsect_bookmark_update:nnn #1#2#3
2101 {
2102     \bool_if:NT \g__ztex_hyperref_bool
2103     {
2104         \group_begin:
2105             \Hy@pdfstringtrue
2106             % NOTE: do NOT apply '\zsect_unexpand_protect:'
2107             %       to command '\pdfbookmark'.
2108             \zsect_unexpand_protect:
2109             \xdef\zsect@temp@a
2110             { \tl_if_empty:nTF {#2}{#3}{#2} }
```

```

2111     \zsect_restore_protect:
2112     \exp_after:wN \__zsect_title_bookmark_add:nn
2113         \exp_after:WN { \zsect@temp@a }{ #1 }
2114     \group_end:
2115     \cs_undefine:N \zsect@temp@a
2116 }
2117 }
2118 % -----
2119 \cs_new:Npn \__zsect_title_cnt_refstep:nn #1#2
2120 {
2121     \bool_if:nTF { #1 }
2122         { \stepcounter{#2} }
2123         { \refstepcounter{#2} }
2124 }
2125 \cs_new:Npn \__zsect_title_bookmark_add:nn #1#2
2126 {%
2127     % #2:class; #1:can only have valid pdfstring !!!
2128     \zsect_bookmark_add:eee
2129     {
2130         \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop
2131             { #2 }
2132     }
2133     \l__zsect_title_bookmark_before_tl
2134     \bool_if:NT \l__zsect_title_bookmark_num_bool
2135         { \zsect@tocnum\l_}
2136         \exp_not:n { #1 }
2137     \l__zsect_title_bookmark_after_tl
2138     { #2.\zsect@tocnum }
2139 }
2140 % page spec
2141 \cs_new:Npn \__zsect_title_pagespec_before:
2142 {
2143     \bool_if:NF \l__zsect_title_explicit_bool
2144     {
2145         \__zsect_title_type_spec:nn { page, top }
2146         { \newpage\hspace{0pt} }
2147         \tl_if_empty:NF \l__zsect_title_pagestyle_tl
2148         {
2149             \exp_args:No \thispagestyle
2150             { \l__zsect_title_pagestyle_tl }
2151         }
2152     }
2153 }
2154 \cs_new:Npn \__zsect_title_pagespec_after:
2155 {
2156     \bool_if:NF \l__zsect_title_explicit_bool
2157     {
2158         \__zsect_title_type_spec:nn { page }
2159     }
2160 }
```

2159 { \hspace{0pt}\newpage }

2160 }

2161 }

2162 \cs_new:Npn __zsect_title_type_spec:nn #1#2

2163 {

2164 \exp_args:Nne \clist_if_in:nnT { #1 }

2165 { \l__zsect_title_type_tl }{ #2 }

2166 }

2167 % space spec

2168 \cs_new:Nn __zsect_title_space_before:

2169 {

2170 \exp_args:Nne \clist_if_in:nnTF {page, top}{\l__zsect_title_type_tl}

2171 { \vskip \l__zsect_title_spbf_skip\relax }

2172 {

2173 \if@noskipsec \leavevmode \fi \par

2174 \zsect@dim@b \l__zsect_title_spbf_skip\relax

2175 \ifdim \zsect@dim@b < \z@

2176 \zsect@dim@b -\zsect@dim@b\relax

2177 \fi

2178 \if@nobreak

2179 \everypar{}

2180 \else

2181 \addpenalty \zsecpenalty

2182 \addvspace \zsect@dim@b

2183 \fi

2184 }

2185 }

2186 \tl_gclear_new:N \g__zsect_after_group_tl

2187 \cs_new:Nn __zsect_title_space_after:

2188 {

2189 \bool_if:NTF \l__zsect_title_inline_bool

2190 { \vskip \l__zsect_title_spaf_skip\relax }

2191 {

2192 \vskip \l__zsect_title_spaf_skip\relax

2193 \bool_if:NTF \l__zsect_title_afterindent_bool

2194 { \tl_gset:Nn \g__zsect_after_group_tl {\@afterindenttrue} }

2195 { \tl_gset:Nn \g__zsect_after_group_tl {\@afterindentfalse} }

2196 \tl_gput_right:Nn \g__zsect_after_group_tl {\@afterheading}

2197 }

2198 }

2199 \cs_new:Nn __zsect_title_space_left:

2200 {

2201 \noindent\hspace*{\l__zsect_title_left_dim}

2202 }

2203 % title body

2204 \cs_new:Npn __zsect_title_body:nn #1#2

2205 { % #1:name; #2:bool

2206 \l__zsect_title_format_tl

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

274
282
2103

```
2207 \l__zsect_title_format_p_tl  
2208 \l__zsect_title_before_tl  
2209 \bool_if:nT { #2 }  
2210 { \bool_set_false:N \l__zsect_title_num_show_bool }  
2211 \bool_if:NT \l__zsect_title_num_show_bool  
2212 {  
2213 {  
2214 \l__zsect_title_num_before_tl  
2215 \l__zsect_title_num_format_tl  
2216 \l__zsect_title_num_format_p_tl  
2217 \zsect@num  
2218 \l__zsect_title_num_after_tl  
2219 }  
2220 \hskip \l__zsect_title_num_sep_dim\relax  
2221 }  
2222 {  
2223 \l__zsect_title_name_format_tl  
2224 \l__zsect_title_name_format_p_tl  
2225 \l__zsect_title_name_before_tl  
2226 #1  
2227 \l__zsect_title_name_after_tl  
2228 }  
2229 \hskip \l__zsect_title_name_sep_dim\relax  
2230 \l__zsect_title_after_tl  
2231 }  
2232 % ---> inner components of title above <----  
2233  
2234  
2235 % ==> define title  
2236 \cs_new:Npn \zsect_define_title:Nnn #1#2#3  
2237 { % #1:cmd; #2:style; #3:keyval  
2238 % setup instance  
2239 \cs_if_exist:cF { c@\cs_to_str:N #1 }  
2240 {  
2241 \exp_args:Ne \newcounter{\cs_to_str:N #1}  
2242 }  
2243 \exp_args:Ne \__zsect_setup_instance:nn  
2244 { \cs_to_str:N #1 @#2 }{ #3 }  
2245 % check if instance valid:  
2246 % \edef\valid@sect@instance  
2247 % {  
2248 % \zsect_instance_set_fallback:nn  
2249 % {#1}  
2250 % {#2}  
2251 % }  
2252 % use instance:  
2253 \DeclareDocumentCommand{ #1 }{sO[]m}  
2254 {
```

```
2255 \IfBooleanTF{##1}
2256 {
2257     \exp_args:Nee \UseInstance{ztxsect}
2258     { \cs_to_str:N #1 @\g_zsect_title_style_tl-numberless }
2259     { \cs_to_str:N #1 }
2260     { \c_true_bool }{ ##2 }{ ##3 }
2261 }
2262     \exp_args:Nee \UseInstance{ztxsect}
2263     { \cs_to_str:N #1 @\g_zsect_title_style_tl }
2264     { \cs_to_str:N #1 }
2265     { \c_false_bool }{ ##2 }{ ##3 }
2266 }
2267 }
2268 }
2269 \cs_new:Npn \zsect_instance_set_fallback:nn #1#2
2270 {
2271     \IfInstanceExistsTF{#1}
2272     { #1 }
2273     { #2 }
2274 }
2275 \cs_generate_variant:Nn \zsect_define_title:Nnn
2276 { No, Ne, c, co, ce }
2277 \cs_new_protected:Npn \_zsect_setup_instance:nn #1#2
2278 {
2279     \DeclareInstance{ztxsect}{#1}
2280     { default }{ #2 }
2281     \DeclareInstanceCopy{ztxsect}
2282     { #1-numberless }{ #1 }
2283 }
2284 \zsect_define_title:Nnn \part { ltx }
2285 {
2286     type      = page,
2287     pagestyle = empty,
2288     space.before = 0pt \oplus .7fill,
2289     space.after = 0pt \oplus 1fill,
2290     title.format = \huge\bfseries\centering,
2291     num       = \Roman{part}\par,
2292     num.before = {PART~},
2293     num.sep   = 0pt,
2294 }
2295 \zsect_define_title:Nnn \chapter { ltx }
2296 {
2297     type      = top,
2298     pagestyle = plain,
2299     space.before = 50pt,
2300     space.after = 40pt,
2301     title.format = \normalfont\huge\bfseries\centering,
2302     num       = \Roman{chapter},
```

```
2303     num.before    = {CHAP~},
2304     num.sep      = 15pt,
2305 }
2306 \zsect_define_title:Nnn \section { ltx }
2307 {
2308     type        = normal,
2309     space.left   = 0pt,
2310     space.before = -3.5ex \@plus -1ex \@minus -.2ex,
2311     space.after   = 2.3ex \@plus .2ex,
2312     title.format = \normalfont\Large\bfseries,
2313     num.sep      = 18pt,
2314 }
2315 \zsect_define_title:Nnn \subsection { ltx }
2316 {
2317     type        = normal,
2318     space.left   = 0pt,
2319     space.before = -3.25ex\@plus -1ex \@minus -.2ex,
2320     space.after   = 1.5ex \@plus .2ex,
2321     title.format = \normalfont\large\bfseries,
2322     num.sep      = 15pt,
2323 }
2324 \zsect_define_title:Nnn \subsubsection { ltx }
2325 {
2326     type        = normal,
2327     space.left   = 0pt,
2328     space.before = -3.25ex\@plus -1ex \@minus -.2ex,
2329     space.after   = 1.5ex \@plus .2ex,
2330     title.format = \normalfont\normalsize\bfseries,
2331     num.sep      = 13pt,
2332 }
2333 \zsect_define_title:Nnn \paragraph { ltx }
2334 {
2335     type        = normal,
2336     title.inline = true,
2337     title.after   = ,
2338     space.left   = 0pt,
2339     space.before = 3.25ex \@plus 1ex \@minus .2ex,
2340     space.after   = -1em,
2341     title.format = \normalfont\normalsize\bfseries,
2342     num.show      = false,
2343     name.sep      = 18pt,
2344 }
2345 \zsect_define_title:Nnn \ subparagraph { ltx }
2346 {
2347     type        = normal,
2348     title.inline = true,
2349     title.after   = ,
2350     space.left   = 18pt,
```

```
2351     space.before = 3.25ex \oplus 1ex \ominus .2ex,  
2352     space.after = -1em,  
2353     title.format = \normalfont\normalsize\bfseries,  
2354     num.show = false,  
2355     name.sep = 19pt,  
2356 }  
2357 \NewDocumentCommand{\zsecdefine}{m m}  
2358 {  
2359     \zsect_define_title:Nnn #1  
2360     { #2 }{ #3 }  
2361 }  
2362  
2363  
2364 % ==> custom interface for user  
2365 % sec title style  
2366 \NewDocumentCommand{\zsecttitlestyle}{m}  
2367 {  
2368     \tl_gset:Nn \g_zsect_title_style_tl  
2369     { #1 }  
2370 }  
2371 \onlypreamble\zsecttitlestyle  
2372  
2373 % sec title format  
2374 \NewDocumentCommand{\zsecformat}{s O[ltx] m +m}  
2375 {  
2376     \clist_map_inline:nn { #3 }  
2377     {  
2378         \edef\zsect@tmp@instance@name  
2379         { \cs_to_str:N ##1 @#2\IfBooleanT{#1}{-numberless} }  
2380         \IfInstanceExistsTF {ztxsect}{\zsect@tmp@instance@name }  
2381         {  
2382             \exp_args:Nne \EditInstance{ztxsect}  
2383             { \zsect@tmp@instance@name }  
2384             { #4 }  
2385         }  
2386         \ztx_msg_set:nn {zsect@instance@nonexist}  
2387         { Instance~'\zsect@tmp@instance@name'~of~  
2388             TemplateType~'ztxsect'~does~NOT~exist. }  
2389         \ztx_msg_error:n {zsect@instance@nonexist}  
2390     }  
2391 }  
2392 \cs_undefine:N \zsect@tmp@instance@name  
2393 }  
2394  
2395 % template defaults & one-time title  
2396 \NewDocumentCommand{\zsecTemplateDefaultsEdit}{m}  
2397 {  
2398     \EditTemplateDefaults{ztxsect}{default}
```

```
2399 { #1 }
2400 }
2401 \cs_new_protected:Npn \zsect_once_title:nnnnn #1#2#3#4#5
2402 {
2403     \UseTemplate{ztexsect}{default}{ #1 }
2404     { #2 }{ #3 }{ #4 }{ #5 }
2405 }
2406 \cs_generate_variant:Nn \zsect_once_title:nnnnn
2407 { no, ne, ooooo, eeeee }
2408 \NewDocumentCommand{\zsecttitleOnce}{smmO{}m}
2409 {
2410     \zsect_once_title:nnnnn
2411     { #3 } % keyval settings
2412     { #2 } % class
2413     { \IfBooleanTF{#1}{\c_true_bool}{\c_false_bool} }
2414     { #4 } % toc content
2415     { #5 } % sec content
2416 }
2417
2418
2419 % new NewTemplateType from scratch
2420 \cs_new_protected:Npn \zsect_new_templatetype:nn #1#2
2421 {
2422     \NewTemplateType{zsect#1}{#2}
2423 }
2424 \cs_new_protected:Npn \zsect_declare_template_interface:nnnn #1#2#3#4
2425 {
2426     \DeclareTemplateInterface{zsect#1}{#2}
2427     {#3}{#4}
2428 }
2429 \cs_new_protected:Npn \zsect_declare_template_code:nnnnn #1#2#3#4#5
2430 {
2431     \DeclareTemplateCode{zsect#1}{#2}
2432     {#3}{#4}{#5}
2433 }
```

11.3.8 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:
28     ; \s__sclist_mark \prg_return_true:
29     \s__sclist_stop
30 }
31 \cs_new:Npn \__sclist_if_empty_n:w #1 ,                                31
32 {
33     \tl_if_empty:oTF { \use_none:nn #1 ? }
34     { \__sclist_if_empty_n:w ? }
35     { \__sclist_if_empty_n:wNw }
36 }
37 \cs_new:Npn \__sclist_if_empty_n:wNw #1 \s__sclist_mark #2#3 \s__sclist_stop {#2} 37
38 \cs_new:Npn \__sclist_trim_next:w #1 ;
39 {
40     \tl_if_empty:oTF { \use_none:nn #1 ? }
41     { \__sclist_trim_next:w \prg_do_nothing: }
42     { \tl_trim_spaces_apply:oN {#1} \exp_end: }
43 }
44 \cs_new:Npn \__sclist_sanitize:n #1
45 {
46     \exp_after:wN \__sclist_sanitize:Nn \exp_after:wN \c_empty_tl
```

```
47 \exp:w __scclist_trim_next:w \prg_do_nothing: 47
48 #1 ; \s__scclist_stop \prg_break: ; \prg_break_point: 48
49 }
50 \cs_new:Npn __scclist_sanitize:Nn #1#2 50
51 {
52     __scclist_use_none_delimit_by_s_stop:w #2 \s__scclist_stop 52
53     #1 __scclist_wrap_item:w #2 ;
54     \exp_after:wN __scclist_sanitize:Nn \exp_after:wN ; 54
55     \exp:w __scclist_trim_next:w \prg_do_nothing: 55
56 }
57 \prg_new_conditional:Npnn __scclist_if_wrap:n #1 { TF } 57
58 {
59     \tl_if_empty:oTF 59
60     {
61         __scclist_if_wrap: 61
62         \s__scclist_mark ? #1 ~ \s__scclist_mark ? ~ #1 62
63         \s__scclist_mark ; ~ \s__scclist_mark #1 ; 63
64     }
65 {
66     \tl_if_head_is_group:nTF { #1 { } } 66
67     {
68         \tl_if_empty:nTF {#1} 67
69         { \prg_return_true: } 69
70         {
71             \tl_if_empty:oTF { \use_none:n #1} 71
72             { \prg_return_true: } 72
73             { \prg_return_false: } 73
74         }
75     }
76     { \prg_return_false: } 75
77 }
78 { \prg_return_true: } 77
79 }
80 \cs_new:Npn __scclist_if_wrap:w #1 \s__scclist_mark ? ~ #2 ~ \s__scclist_mark #3 ; { } 80
81 \cs_new:Npn __scclist_wrap_item:w #1 ; 81
82 { __scclist_if_wrap:nTF {#1} { \exp_not:n { {#1} } } { \exp_not:n {#1} } } 82
83
84
85 % ==> '\scclist_new:N' and '\scclist_(g)set:Nn' 85
86 \cs_new_eq:NN \scclist_new:N \tl_new:N 86
87 \cs_new_eq:NN \scclist_new:c \tl_new:c 87
88 \cs_new_eq:NN \scclist_set_eq:NN \tl_set_eq:NN 88
89 \cs_new_eq:NN \scclist_set_eq:Nc \tl_set_eq:Nc 89
90 \cs_new_eq:NN \scclist_set_eq:cN \tl_set_eq:cN 90
91 \cs_new_eq:NN \scclist_set_eq:cc \tl_set_eq:cc 91
92 \cs_new_eq:NN \scclist_gset_eq:NN \tl_gset_eq:NN 92
93 \cs_new_eq:NN \scclist_gset_eq:Nc \tl_gset_eq:Nc 93
94 \cs_new_eq:NN \scclist_gset_eq:cN \tl_gset_eq:cN 94
```

95 \cs_new_eq:NN \sclist_gset_eq:cc \tl_gset_eq:cc
96 \cs_new_protected:Npn \sclist_const:Nn #1#2
97 { \tl_const:Ne #1 { \sclist_sanitize:n [#2] } }
98 \cs_new_protected:Npn \sclist_set:Nn #1#2
99 { __kernel_tl_set:Nx #1 { \sclist_sanitize:n [#2] } }
100 \cs_new_protected:Npn \sclist_gset:Nn #1#2
101 { __kernel_tl_gset:Nx #1 { \sclist_sanitize:n [#2] } }
102 \cs_generate_variant:Nn \sclist_const:Nn { Ne , c , ce }
103 \cs_generate_variant:Nn \sclist_const:Nn { Nx , cx }
104 \cs_generate_variant:Nn \sclist_set:Nn { NV , Ne , c , cV , ce }
105 \cs_generate_variant:Nn \sclist_set:Nn { No , Nx , co , cx }
106 \cs_generate_variant:Nn \sclist_gset:Nn { NV , Ne , c , cV , ce }
107 \cs_generate_variant:Nn \sclist_gset:Nn { No , Nx , co , cx }
108 \cs_new_eq:NN \sclist_clear:N \tl_clear:N
109 \cs_new_eq:NN \sclist_clear:c \tl_clear:c
110 \cs_new_eq:NN \sclist_gclear:N \tl_gclear:N
111 \cs_new_eq:NN \sclist_gclear:c \tl_gclear:c
112 \cs_new_eq:NN \sclist_clear_new:N \tl_clear_new:N
113 \cs_new_eq:NN \sclist_clear_new:c \tl_clear_new:c
114 \cs_new_eq:NN \sclist_gclear_new:N \tl_gclear_new:N
115 \cs_new_eq:NN \sclist_gclear_new:c \tl_gclear_new:c
116
117
118
119 % ==> '\sclist_map_function:NN' and '\sclist_map_function:nN'
120 \cs_new:Npn \sclist_map_function:NN #1#2
121 {
122 \sclist_if_empty:NF #1
123 {
124 \exp_after:wN __sclist_map_function:Nw \exp_after:wN #2 #1 ;
125 \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ;
126 \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ;
127 \prg_break_point:Nn \sclist_map_break: { }
128 }
129 }
130 \cs_new:Npn __sclist_map_function:Nw #1 #2; #3; #4; #5; #6; #7; #8; #9;
131 {
132 __sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w
133 #9 __sclist_map_function_end:w \s__sclist_stop
134 #1 {[#2]} #1 {[#3]} #1 {[#4]} #1 {[#5]} #1 {[#6]} #1 {[#7]} #1 {[#8]} #1 {[#9]}
135 __sclist_map_function:Nw #1
136 }
137 \cs_new:Npn __sclist_map_function_end:w \s__sclist_stop #1#2
138 {
139 __sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w #2 \sclist_map_break: \s__sclist_stop
140 #1 {[#2]}
141 __sclist_map_function_end:w \s__sclist_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_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   { \__scclist_item_n_loop:nw {#1} \prg_do_nothing: }
289   {
290     \int_compare:nNnTF {#1} = 0
291       { \exp_args:No \__scclist_item_n_end:n {#2} }
292       {
293         \exp_args:Nf \__scclist_item_n_loop:nw
294           { \int_eval:n { #1 - 1 } }
295         \prg_do_nothing:
296       }
297     }
298   }
299 \cs_new:Npn \__scclist_item_n_end:n #1 #2 \s__scclist_stop
300   { \tl_trim_spaces_apply:nN {#1} \__scclist_item_n_strip:n }
301 \cs_new:Npn \__scclist_item_n_strip:n #1 { \__scclist_item_n_strip:w #1 ; }
302 \cs_new:Npn \__scclist_item_n_strip:w #1 ; { \exp_not:n {#1} }
303
304
305 % ==> debug scclist
306 \msg_new:nnn { scclist } { 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 \scclist_show:N { \__scclist_show:NN \msg_show:nneeee }
314 \cs_generate_variant:Nn \scclist_show:N { c }
315 \cs_new_protected:Npn \scclist_log:N { \__scclist_show:NN \msg_log:nneeee }
316 \cs_generate_variant:Nn \scclist_log:N { c }
317 \cs_new_protected:Npn \__scclist_show:NN #1#2
318 {
319   \__kernel_chk_tl_type:NnnT #2 { scclist } { \exp_not:o #2 }
320   {
321     \int_compare:nNnTF { \scclist_count:N #2 }
322       = { \exp_args:No \scclist_count:n #2 }
323       {
324         #1 { scclist } { show }
325         { \token_to_str:N #2 }
326         { \scclist_map_function:NN #2 \msg_show_item:n }
327         { } { }
328       }
329       {
330         \msg_error:nnee { scclist } { non-scclist }
331         { \token_to_str:N #2 } { \tl_to_str:N #2 }
332       }
333   }
334 }
```

```
335 \cs_new_protected:Npn \scclist_show:n { \__scclist_show:Nn \msg_show:nneeee }
336 \cs_new_protected:Npn \scclist_log:n { \__scclist_show:Nn \msg_log:nneeee }
337 \cs_new_protected:Npn \__scclist_show:Nn #1#2
338 {
339     #1 { scclist } { show }
340     { } { \scclist_map_function:nN [#2] \msg_show_item:n } { } { }
341 }
342
343
344 % ==> scratch variables
345 \scclist_new:N \l_tmpa_scclist
346 \scclist_new:N \l_tmpb_scclist
347 \scclist_new:N \g_tmpa_scclist
348 \scclist_new:N \g_tmpb_scclist
```

11.3.9 cmd

288

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.cmd.tex}                                     1
2 {2025/09/03}{\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 % ==> scratch variables                                                 12
13 \tl_new:N \l__ztx_cmd_args_tl                                         13
14 \int_new:N \l__ztx_cmd_argcnt_int                                       14
15 \str_new:N \l__ztx_cmd_name_str                                         15
16 \scan_new:N \s__clist_patch_stop                                         16
17 \scan_new:N \s__sclist_patch_stop                                         17
18
19
20 % ==> command protect and other utils, most                               20
21 %      of them are from 'etoolbox' package.                                 21
22 % >> ltx commands utils:                                                 22
23 \cs_new:Npn \__zcmd_exp_not:n #1                                         23
24   { \exp_not:N \exp_not:n { \exp_not:n {#1} } }                           24
25 \cs_new:Npn \zcmd_exp_not_tl:n #1                                         25
26 {
27   \tl_map_function:nN {#1}
28   \__zcmd_exp_not:n
29 }
30 \cs_new_protected:Npn \zcmd_robustify:N #1                                30
31   { \robustify #1 }                                                       31
32 \cs_generate_variant:Nn \zcmd_robustify:N { c }                            32
33 \prg_new_conditional:Npnn \zcmd_if_param:N #1                             33
34   { p, T, F, TF }                                                       34
35 {
36   \ifdefparam #1
37     { \prg_return_true: }
38     { \prg_return_false: }
39 }
40 \prg_new_conditional:Npnn \zcmd_if_protected:N #1                         40
41   { p, T, F, TF }                                                       41
42 {
43   \ifdefprotected #1
44     { \prg_return_true: }
45     { \prg_return_false: }
46 }
```

```
47 % NOTE: '\ifdefltxprotect' is not expandable.          47
48 \prg_new_protected_conditional:Npn \zcmd_if_ltxprotect:N #1      48
49 { T, F, TF }          49
50 {
51     \ifdefltxprotect #1          51
52     { \prg_return_true: }
53     { \prg_return_false: }
54 }
55 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \zcmd_if_param:N          55
56 { c }{ p, T, F, TF }          56
57 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \zcmd_if_protected:N          57
58 { c }{ p, T, F, TF }          58
59 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \zcmd_if_ltxprotect:N          59
60 { c }{ T, F, TF }          60
61
62 % >> other utils based on expl3:
63 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \token_if_expandable:N          63
64 { c }{ p, T, F, TF }          64
65 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \token_if_long_macro:N          65
66 { c }{ p, T, F, TF }          66
67 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \token_if_primitive:N          67
68 { c }{ p, T, F, TF }          68
69
70
71 % ==> kernel patches          69
72 % clist and sclist patch      70
73 \cs_generate_variant:Nn \clist_use:nn { en }          73
74 \cs_set:Npn \__zcmd_clist_head:w #1,#2\scan_stop:          74
75 { #1 }          75
76 \cs_set:Npn \zcmd_clist_head:n #1          76
77 {
78     \tl_if_empty:nF {#1}          77
79     {
80         \ztex_index_token_if_eq:nnnF {#1}{1}{,}
81         { \__zcmd_clist_head:w #1,\scan_stop: }          81
82     }
83 }
84 \cs_set:Npn \zcmd_clist_tail:n #1          84
85 {
86     \exp_args:Ne \int_compare:nNnTF {\tl_count:e {\tl_item:nn {#1}{-1}}}>{1}          86
87     { \clist_item:nn {#1}{-1} }
88     {
89         \ztex_index_token_if_eq:nnnF {#1}{-1}{,}
90         { \clist_item:nn {#1}{-1} }
91     }
92 }
93 \cs_new:Npn \__zcmd_clist_patch:nw #1 #2,          93
94 { %#1:replace; #2:current          94
```

```
95 \tl_if_blank:nTF { #2 }                                95
96   {                                                     96
97     #1,                                                 97
98     \__zcmd_clist_patch:nw {#1}                         98
99   }{
100     \int_compare:nNnTF {\tl_count:e {\use:n {#2}}} > {1} 100
101     {
102       #2,
103       \__zcmd_clist_patch:nw {#1}                      102
104     }{
105       \tl_if_eq:NNF #2\s__clist_patch_stop             105
106       {
107         #2,
108         \__zcmd_clist_patch:nw {#1}                   108
109       }
110     }
111   }
112 }
113 \cs_new:Npn \zcmd_clist_patch:nn #1#2                113
114 {
115   \__zcmd_clist_patch:nw {#1} #2                     114
116   , \s__clist_patch_stop ,                           115
117 }
118 \cs_new:Npn \__zcmd_sclist_patch:nw #1 #2;          118
119 {##1:replace; #2:current                           119
120   \tl_if_blank:nTF { #2 }                            120
121   {
122     #1;
123     \__zcmd_sclist_patch:nw {#1}                    121
124   }{
125     \int_compare:nNnTF {\tl_count:e {\use:n {#2}}} > {1} 125
126     {
127       #2;
128       \__zcmd_sclist_patch:nw {#1}                  126
129     }{
130       \tl_if_eq:NNF #2\s__sclist_patch_stop          130
131       {
132         #2;
133         \__zcmd_sclist_patch:nw {#1}                131
134       }
135     }
136   }
137 }
138 \cs_new:Npn \zcmd_sclist_patch:nn #1#2              138
139 {
140   \__zcmd_sclist_patch:nw {#1} #2                  139
141   ; \s__sclist_patch_stop ;                        140
142 }
```

```

143 \cs_new:Npn \zclist_item:nn #1#2
144 {
145     \int_compare:nNnTF {#2} < 0
146     {
147         \int_compare:nNnTF {#2} < { - \zclist_count:n {#1} }
148         {
149             \clist_item:en {\zcmd_clist_patch:nn {\scan_stop:}{#1}}
150             { \int_eval:n { #2 + 1 + \zclist_count:n {#1} } }
151         }
152     }
153 }
154     \int_compare:nNnTF {#2} > {\zclist_count:n {#1}}
155     {
156     }
157     \clist_item:en {\zcmd_clist_patch:nn {\scan_stop:}{#1}}
158     { #2 }
159 }
160 }
161 }
162 \cs_new:Npn \zclist_count:n #1
163 {
164     \clist_count:e
165     {
166         \zcmd_clist_patch:no {\scan_stop:}{#1}
167     }
168 }
169 % TODO: support negative index
170 \cs_new:Npn \__zclist_range_item_aux:nnn #1#2#3
171 { \zclist_item:nn {#1}{#3}{#2} }
172 \cs_new:Npn \zclist_range:nnn #1#2#3
173 {%
174     #1:clist; #2:start; #3:end
175     \exp_args:Ne \clist_use:nn
176     {
177         \int_step_tokens:nnn {#2}{#3}
178         { \__zclist_range_item_aux:nnn {#1}{,} }
179     }
180 }
181 \cs_generate_variant:Nn \zcmd_clist_patch:nn {ne, no}
182 \cs_generate_variant:Nn \zcmd_sclist_patch:nn {ne, no}
183 \cs_generate_variant:Nn \zclist_item:nn {on, en, ee}
184 \cs_generate_variant:Nn \zclist_count:n {e, o, f}
185 \cs_generate_variant:Nn \zclist_range:nnn {e, o}
186
187 % ==> copy tex command
188 \cs_new:Npn \__zcmd_cs_copy:NN #1#2
189 {
190     \tex_let:D #1#2

```

```
191 }
192 \cs_new:Npn \__zcmd_cs_gcopy:NN #1#2
193 {
194     \tex_global:D \tex_let:D #1#2
195 }
196 \cs_set_eq:NN \zcmd_cs_copy:NN \__zcmd_cs_copy:NN
197 \cs_set_eq:NN \zcmd_cs_gcopy:NN \__zcmd_cs_gcopy:NN
198 \cs_generate_variant:Nn \zcmd_cs_copy:NN { cc, cN, Nc }
199 \cs_generate_variant:Nn \zcmd_cs_gcopy:NN { cc, cN, Nc }
200 \cs_generate_variant:Nn \__zcmd_cs_copy:NN { cc, cN, Nc }
201 \cs_generate_variant:Nn \__zcmd_cs_gcopy:NN { cc, cN, Nc }
202 \cs_set_eq:NN \fpuse \fp_to_tl:n
203 \cs_set_eq:NN \intuse \int_eval:n
204 \cs_set_eq:NN \dimuse \dim_eval:n
205 \cs_set:Npn \clistuse #1#2
206 {
207     \clist_item:Nn #1{#2}
208 }
209 \cs_set_eq:NN \cmdvar \use:c
210
211
212 % ==> token check and manipulations cmds (all of them are expandable)
213 % REF:https://tex.stackexchange.com/a/690186/294585
214 \sys_if_engine_luatex:TF
215 {
216     \cs_set:Npn \ztex_if_in_aux:nn #1#2
217     {
218         \tex_immediateassignment:D \cs_set:Npn \ztex_tmp_list:w ##1##2##2\scan_stop:
219         {
220             \if:w \tex_relax:D
221                 \tex_detokenize:D {##2} \tex_relax:D
222                 \exp_after:wN \tex_unless:D
223             \fi:
224         }
225         \exp_after:wN \ztex_tmp_list:w #1\prg_do_nothing:#2\scan_stop:
226     }
227     \prg_new_conditional:Npnn \ztex_if_in:nn #1#2 {p, T, F, TF}
228     {
229         \ztex_if_in_aux:nn {#1}{#2}
230         \if:w
231             \prg_return_true:
232         \else:
233             \prg_return_false:
234         \fi:
235     }
236     \prg_new_conditional:Npnn \ztex_colon_if_in:n #1 {p, T, F, TF}
237     {
238         \ztex_if_in:nnTF {#1}{:}
```

```
239     { \prg_return_true: }
240     { \prg_return_false: }
241 }
242 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztx_colon_if_in:n
243   {e, V}{T, F, TF}
244 }{
245   % NOTE: '\prop_if_in:NnTF' is expandable
246   % \prop_new:N \l__ztx_colon_check_prop
247   % \prop_set_from_keyval:Nn \l__ztx_colon_check_prop
248   % {
249   %   abc = 123,
250   %   abd = 456
251   % }
252   % \prop_if_in:NnTF \l__ztx_colon_check_prop {abc}{IN}{NOT~IN} % --> IN
253
254   % --> '\ztx_tl_if_in:nnTF' is expandable
255 \cs_new:Npn \int_step_break:
256   { \prg_map_break:Nn \int_step_break: { } }
257 \prg_new_conditional:Npnn \ztx_tl_if_in:nn #1#2 {p, T, F, TF}
258   {
259     \exp_args:Ne \int_step_tokens:nn { \tl_count:n {#1}-\tl_count:n {#2}+1 }
260     {
261       \__ztx_tl_if_in_aux:nnnn { #1 }{ #2 }
262       { \prg_map_break:Nn \int_step_break: { \prg_return_true: } }
263     }
264     \prg_return_false:
265     \prg_break_point:Nn \int_step_break: { }
266   }
267 \cs_new:Npn \__ztx_tl_if_in_aux:nnnn #1#2#3#4
268   {
269     \exp_args:Ne \ztx_tl_if_eq:nnTF
270     { \tl_range:nnn {#1}{#4}{#4+\tl_count:n {#2}-1} }{ #2 }
271     { #3 }{ }
272   }
273
274   % --> ':' token check
275 \cs_set:Npn \__ztx_colon_if_in:n #1
276   {
277     \tl_map_function:nN {#1}
278     \__ztx_colon_if_in_aux:n
279   }
280 \cs_new:Npn \__ztx_colon_if_in_aux:n #1
281   {
282     \tl_if_eq:NNTF :#1
283     {
284       1
285       \tl_map_break:
286     }{0}
```

294

```
287 
288 \prg_new_if:nNpn \ztx_colon_if_in:n #1 {p, T, F, TF}
289 {
290     \exp_args:N \int_compare:nNnTF {
291         \exp_not:N \int_from_bin:n {\_ztx_colon_if_in:n [#1]}
292     } = {0}
293     { \prg_return_false: }
294     { \prg_return_true: }
295 }
296 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztx_colon_if_in:n
297 { e, V }{ p, T, F, TF }
298 }
299 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztx_tl_if_in:nn
300 { no, ne, ee }{ p, T, F, TF }
301 
302 % token if chinese check
303 % REF: https://tex.stackexchange.com/q/156792/294585
304 \cs_new:Npn \__zslide_chr_if_chinese:nnn #1#2#3
305 {
306     \ifnum`#1>19968
307         #2
308     \else
309         #3
310     \fi
311 }
312 
313 % single token check(include implicit token '\l_peek_token')
314 % NOTE: this token check macro is expandable
315 \prg_new_if:nNpn \ztx_token_if_in:nN #1#2 { p, T, F, TF }
316 {
317     \exp_args:Nee \int_compare:nNnTF
318     {
319         \exp_args:N \int_from_bin:n
320         {
321             \tl_map_tokens:nn { #1 }
322             { \ztx_token_if_eq:NN #2 }
323         }
324     } = { 0 }
325     { \prg_return_false: }
326     { \prg_return_true: }
327 }
328 \cs_new:Npn \ztx_token_if_eq:NN #1#2
329 { \tex_ifx:D #1 #2 1 \else: 0 \fi: }
330 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztx_token_if_in:nN
331 { o, e }{ p, T, F, TF }
332 
333 % tl if eq check
334 \prg_new_if:nNpn \__ztx_token_if_eq:nn #1#2 {T, F, TF}
```

```

335 {
336     \bool_xor:nnT
337     { \tl_if_empty_p:n {#1} }
338     { \tl_if_empty_p:n {#2} }
339     { \prg_return_false: }
340 % or use '\tl_if_single:nTF', which is expandable ??
341 \exp_args:Nc \bool_lazy_any:nT
342 {
343     { \int_compare_p:n {\tl_count:n {#1}>1} }
344     { \int_compare_p:n {\tl_count:n {#2}>1} }
345 }
346 \ztx_msg_set:nn {zcmd@token@check}
347 {
348     Either~of~the~tokens~is~not~single,
349     ~input~tokens~are~(without~outer~brace):
350     \iow_newline:\#1(target)={\exp_not:n {#1}},
351     \iow_newline:\#2(test)={\exp_not:n {#2}}.
352 }
353 \ztx_msg_error:n {zcmd@token@check}
354 }
355 \tl_if_eq:NNTF #1#2
356 {
357     \prg_return_true: }
358 {
359 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \__ztx_token_if_eq:nn
360 {
361     e, ne, ee }{ T, F, TF }
362 % NOTE: \ztx_tl_if_eq:nn(TF) is expandable
363 \prg_new_conditional:Npnn \ztx_tl_if_eq:nn #1#2 {p, T, F, TF}
364 {
365     \exp_args:Nc \int_compare:nTF {\tl_count:n {#1} = \tl_count:n {#2}}
366 {
367     \exp_args:Nc \int_compare:nTF {
368         \exp_not:N \int_from_bin:n { \__ztx_tl_if_eq_aux:nn {#1}{#2} }
369         =
370         \exp_not:N \int_from_bin:n { \prg_replicate:nn {\tl_count:n {#1}}{1} }
371         }{ \prg_return_true: }{ \prg_return_false: }
372     }{ \prg_return_false: }
373 }
374 \cs_new:Npn \__ztx_tl_if_eq_aux:nn #1#2
375 {
376     \exp_args:Nc \int_compare:nTF {\tl_count:n {#1} = \tl_count:n {#2}}
377 {
378     \int_step_tokens:nn {\tl_count:n {#1}}
379 {
380     \__ztx_tl_if_eq_aux_iii:nnnn {#1}{#2}
381     { 1 } { 0 }
382 }

```

```
383 } 0 }
384 }
385 \prg_new_if:NNN \__ztx_if_eq_aux_ii:nNN #1#2#3 {T, F, TF}
386 {
387     \exp_args:Nee \__ztx_token_if_eq:nNTF
388     {\tl_item:nn {#1}{#3}\{\tl_item:nn {#2}{#3}}
389     { \prg_return_true: }
390     { \prg_return_false: }
391 }
392 \cs_new:Npn \__ztx_if_eq_aux_iii:nnnnn #1#2#3#4#5
393 {
394     \__ztx_if_eq_aux_ii:nnNTF {#1}{#2}{#5}{#3}{#4}
395 }
396 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztx_if_eq:nn
397 { e, ne, ee }{ p, T, F, TF }
398
399
400 % token of index if eq
401 \prg_new_if:NNN \ztx_index_token_if_eq:nNN #1#2#3 {p, T, F, TF}
402 {%
403     #1:tl; #2:index; #3:token
404     \__ztx_token_if_eq:neTF {#3}\{\tl_item:nn {#1}{#2}
405     {
406         \prg_return_true:
407     }{
408         \prg_return_false:
409     }
410 }
411 % tl head/tail check
412 \prg_new_if:NNN \ztx_head_tail_if_eq:nNN #1#2#3 {p, T, F, TF}
413 {%
414     #1:tl; #2:head; #3:tail
415     \__ztx_token_if_eq:neTF {#2}\{\tl_item:nn {#1}{1}
416     {
417         \__ztx_token_if_eq:neTF {#3}\{\tl_item:nn {#1}{-1}
418         { \prg_return_true: }
419         { \prg_return_false: }
420     }{
421         \prg_return_false:
422     }
423 }
424 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztx_head_tail_if_eq:nNN
425 { e, nee, eee }{ p, T, F, TF }
426
427 % tl replace (which is expandable)
428 \cs_new:Npn \ztx_tl_pattern_range:nn #1#2
429 {
430     \exp_args:Ne \int_step_tokens:nn { \tl_count:n {#1}-\tl_count:n {#2}+1 }
```

```
431 {
432     \__ztx_tl_pattern_range:nnn { #1 }{ #2 }
433 };
434 }
435 \cs_new:Npn \__ztx_tl_pattern_range:nnn #1#2#3
436 {
437     \exp_args:Ne \ztx_tl_if_eq:nnTF
438     { \tl_range:nnn {#1}{#3}{#3+\tl_count:n {#2}-1} }{ #2 }
439     { ;#3, \int_eval:n {#3+\tl_count:n {#2}-1} }
440     { }
441 }
442 \cs_generate_variant:Nn \tl_range:nnn { nne, nen, nee }
443 \cs_new:Npn \__ztx_gen_token_in_range:nnnn #1#2#3#4
444 {
445     \int_case:nnF {#4}
446     {
447         {1}
448         {
449             \tl_range:nne {#1}{1}
450             {
451                 \clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4} }{1} - 1
452             }
453             \int_compare:nNnT
454             { \sclist_count:n { #2 } } = {1}
455             { #3
456                 \tl_range:nen {#1}
457                 {
458                     \clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4} }{2} + 1
459                     ){ -1 }
460                 }
461             }
462             {\sclist_count:n {#2}}
463             {
464                 \tl_range:nen {#1}
465                 {
466                     \clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4} }{2} + 1
467                     ){ -1 }
468                 }
469             ){ #3
470             \int_compare:nNnTF
471             {\clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4-1} }{2} + 1}
472             =
473             {\clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4} }{1}}
474             {}{
475                 \tl_range:nee {#1}
476                 {
477                     \clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4-1} }{2} + 1
478                 }
479             }
480         }
481     }
482 }
```

```
479         \clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4} }{1} - 1      479
480     }
481 }
482 }
483 }
484 \cs_new:Npn \ztex_tl_replace_once:n #1#2#3      484
485 {
486     \exp_args:Nee \__ztex_gen_token_in_range:nnnn { #1 }
487     {
488         \sclist_item:en { \ztex_tl_pattern_range:nn {#1}{#2} }
489         { 1 }
490     }{ #3 }{ 1 }
491 }
492 \cs_new:Npn \ztex_tl_replace_all:nnn #1#2#3      492
493 {
494     \int_step_tokens:nn
495     {
496         \sclist_count:e { \ztex_tl_pattern_range:nn {#1}{#2} }
497     }{
498         \exp_args:Nee \__ztex_gen_token_in_range:nnnn {#1}
499         {
500             \ztex_tl_pattern_range:nn {#1}{#2}
501         }{ #3 }
502     }
503 }
504 \cs_generate_variant:Nn \ztex_tl_replace_once:nnn      504
505 { onn, enn, noo, nee, eee }
506 \cs_generate_variant:Nn \ztex_tl_replace_all:nnn      506
507 { onn, enn, noo, nee, eee }
508
509 % tl strip
510 \cs_generate_variant:Nn \tl_tail:n {e}      510
511 \cs_new:Npn \ztex_token_strip_both:n #1      511
512 {
513     \tl_reverse:e
514     {
515         \tl_tail:e
516         {
517             \tl_reverse:e
518             { \tl_tail:e {#1} }
519         }
520     }
521 }
522 \cs_new_eq:NN \ztex_token_strip_left:n \tl_tail:n      522
523 \cs_new:Npn \ztex_token_strip_right:n #1      523
524 {
525     \tl_range:nnn {#1}{1}{-2}
526 }
```

```

527 \cs_generate_variant:Nn \ztex_token_strip_both:n { e, V }      527
528 \cs_generate_variant:Nn \ztex_token_strip_left:n { e, V }       528
529 \cs_generate_variant:Nn \ztex_token_strip_right:n { e, V }      529
530
531
532 % ==> ztex cmd kernel                                     532
533 \cs_new_protected:Npn \ztex_cmd_create:nnnn #1#2#3#4        533
534 {%
535   % #1:cmd name; #2:arg-spec(default as 'tl'); #3:code; #4:cmd-type
536   % parse arg-spec
537   \int_set:Nn \l__ztex_cmd_argcnt_int {\clist_count:n {#2}}
538   \str_set:Nn \l__ztex_cmd_name_str {#1}
539   % create cmd
540   \cs_generate_from_arg_count:ccnn {#1}{#4}{1}
541   {
542     \group_begin:
543     \keyval_parse:NNn
544       \__ztex_cmd_extract_var:n
545       \__ztex_cmd_extract_var_default:nn
546       { #2 }
547       \keys_set:nn { ztex/cmd/#1 }{ ##1 }
548     #3
549     \group_end:
550   }
551 \cs_generate_variant:Nn \cs_generate_from_arg_count:NNnn {ccnn}    551
552 \cs_set:Npn \__ztex_cmd_extract_var:n #1                      552
553 {
554   % \exp_after:wN \def\cs:w#1\cs_end:{}                         554
555   \__ztex_cmd_arg_type_check:n { #1 }                           555
556   \__ztex_cmd_keys_parser:een
557   { \exp_not:N \__ztex_cmd_arg_name:w \l__ztex_cmd_args_tl \scan_stop: }
558   { \exp_not:N \__ztex_cmd_arg_type:w \l__ztex_cmd_args_tl \scan_stop: }
559   { zCMD@EMPTY }
560 }
561 \cs_set:Npn \__ztex_cmd_extract_var_default:nn #1#2            561
562 {%
563   % #1=<name>:<type>
564   \__ztex_cmd_arg_type_check:n { #1 }
565   \__ztex_cmd_keys_parser:een
566   { \exp_not:N \__ztex_cmd_arg_name:w \l__ztex_cmd_args_tl \scan_stop: }
567   { \exp_not:N \__ztex_cmd_arg_type:w \l__ztex_cmd_args_tl \scan_stop: }
568   { #2 }
569 }
570 \cs_new:Npn \__ztex_cmd_arg_type_check:n #1                    569
571 {
572   \tl_set_rescan:Nne \l__ztex_cmd_args_tl
573   {
574     \cctab_select:N \c_document_cctab
575     \char_set_catcode_letter:n { 58 }

```

300

```
575 }{ #1 }
576 \tl_set:Ne \l__ztx_cmd_args_tl
577 {
578     \l__ztx_cmd_args_tl
579     \ztx_colon_if_in:eF {\l__ztx_cmd_args_tl}{:tl}
580 }
581 }
582 \cs_new:Npn \__ztx_cmd_arg_name:w #1:#2\scan_stop:
583 { #1 }
584 \cs_new:Npn \__ztx_cmd_arg_type:w #1:#2\scan_stop:
585 { #2 }
586 \cs_generate_variant:Nn \clist_map_function:nN { nc, vc }
587 \cs_new:Npn \__ztx_cmd_keys_parser:nnn #1#2#3
588 {%
589     #1:key-name; #2:type; #3:default
590     \exp_args:Nee \keys_define:nn { ztex/cmd/\l__ztx_cmd_name_str }
591     {
592         \ztx_head_tail_if_eq:ennTF {#2}{[]}{[]}
593         {
594             #1 .code:n      =
595             \cs_set:Npn \exp_not:c {#1} #####1
596             {
597                 \exp_not:N \clist_item:en
598                 {
599                     \exp_not:N \__zcmd_list_arg_handle:nn
600                     { ##1 }{ #2 }
601                     }{#####1}
602                 }
603             },
604             }{
605                 #1 .#2_set:c = { #1 },
606             }
607             #1 .initial:n = { #3 },
608         }
609     }
610 \cs_generate_variant:Nn \__ztx_cmd_keys_parser:nnn {ee}
611 % vector(list) syntax for ztexcmd arg-spec
612 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_handle:nn #1#2
613 {%
614     #1:list; #2:type
615     \clist_map_function:nc {#1}
616     {
617         __zcmd_list_arg_
618         \ztx_token_strip_both:n {#2}
619         :n
620     }
621 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_int:n #1
622 { \int_eval:n {#1}, }
```

```
623 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_fp:n #1          623
624   { \fp_eval:n {#1}, }                         624
625 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_str:n #1          625
626   { \tl_to_str:n {#1}, }                        626
627 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_dim:n #1          627
628   { \dim_eval:n {#1}, }                         628
629 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_tl:n #1          629
630   { #1, }                                     630
631
632
633 % ==> users' interface                      633
634 % TOTAL 8 types in theory -->                634
635 % (set, new) x (fragile, robust)             635
636 % x (long, short) x (local, global);        636
637 % NOTE: all of the commands defined by '\ztxdef' is 637
638 % 1. robust,                                638
639 % 2. long,                                 639
640 \cs_set_protected:Npn \znewcmd #1#2#3         640
641 {
642   \cs_if_exist:NT {#1}                         641
643   {
644     \ztx_msg_set:nn {znewcmd@exist}            642
645     {
646       command~\string#1~already~exists!        643
647     }
648     \ztx_msg_error:n {znewcmd@exist}           644
649   }
650   \exp_args:Ne \ztx_cmd_create:nnnn {\cs_to_str:N #1}{#2} 645
651   {
652     #3                                         650
653   }{cs_new:Npn}                            651
654 }
655 \cs_set_protected:Npn \zsetcmd #1#2#3          652
656 {
657   \exp_args:Ne \ztx_cmd_create:nnnn {\cs_to_str:N #1}{#2} 653
658   {
659     #3                                         654
660   }{cs_set:Npn}                            655
661 }
662 \cs_set_protected:Npn \zgsetcmd #1#2#3          656
663 {
664   \exp_args:Ne \ztx_cmd_create:nnnn {\cs_to_str:N #1}{#2} 657
665   {
666     #3                                         658
667   }{cs_gset:Npn}                            659
668 }
```

11.3.10 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 ztx      %%%
7 \renewcommand{\labelitemii}{\circ}                7
8 \renewcommand{\labelitemiii}{\diamond}             8
```

302

11.3.11 counter

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.counter.ref.tex}          1
2 {2025/09/07}{\ztx@versi@n}                  2
3 {counter~module~for~ztx}                      3
4
5
6 %%%%      counter module for ztx      %%%
7 \NewDocumentCommand{\ztxcntwith}{mm}{\@addtoreset[#1]{#2}} 7
8
9
10 % ==> counter spec                      10
11 % \setcounter{secnumdepth}{3}                11
12 \setcounter{tocdepth}{3}                    12
13 \counterwithin{equation}{section}           13
14
15
16 % ==> counter form                      16
17 \cs_new:Npn \zcnt_to_arabic:N #1          17
18 {
19     \exp_after:wN \def \cs:w the#1 \cs_end: 19
20     { \exp_args:Ne \arabic{#1} }
21 }
22 \cs_generate_variant:Nn \zcnt_to_arabic:N { c } 22
23
```

11.3.12 graphics

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.graphics.tex}          1
2 {2025/07/05}{\ztx@versi@n}                      2
3 {graphics~module~for~ztx}                         3
4
5
6 %%%%%%      graphics module for ztex      %%%%%%
7 \RequirePackage{graphicx}                          7
8 \graphicspath{                                8
9   {
10    {./Pictures/}{./picture/}                  10
11    {./graphics/}{./graphic/}                 11
12    {./figure/}{./figures/}                  12
13    {./image/}{./images/}                     13
14    {./Pics/}{./pics/}                       14
15 }                                              15
```

304

11.4 Library

11.4.1 fancy

```
1 \ProvidesExplFile{ztex.library.fancy.tex}          1
2 {2025/07/10}{\ztx@versi@n}                     2
3 {fancy~library~for~ztx}                         3
4
5
6 %%%%      fancy library for ztex      %%%%
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 \definecolor{zchapColor}{HTML}{7f8184}        18
23 \zsecformat\chapter                         19
24 {
25     explicit = true,
26     code = {
27         \newpage \thispagestyle{empty}
28         \begin{tikzpicture}[overlay, remember~ picture]
29             % mark nodes (need 'calc' library)
30             \coordinate (A) at ($(\current~ page.north~ west)+(.125\paperwidth, 0pt$);
31             \coordinate (stripES) at ($(A)+(5em, -.25\paperheight)$);
32             % chapter head
33             \fill[zchapColor] (A) rectangle (stripES);
34             \draw[draw=zchapColor] (stripES)+(2.5em, 4em) -- ++(.75\paperwidth-3.25em, 0pt);
35             \draw[draw=zchapColor] (stripES)+(2.5em, 1.5pt) -- ++(.75\paperwidth-3.25em, 0pt);
36             \draw[draw=zchapColor] (stripES)+(2.5em, 0em) -- ++(.75\paperwidth-3.25em, 0pt);
37             % chapter title and index
38             \node[anchor=south, color=white] at ($(stripES)+(-2.5em, 0em$)
39             {
40                 \normalsize\scalebox{4}{\arabic{chapter}}
41                 \exp_args:N\thmark{\thechapter}
42             };
43             \node[anchor=south~ west, inner~ sep=0pt,
44                 yshift=4.25em, xshift=.25em,
45                 font=\Large\bfseries, color=zchapColor
```

```
46 ] at (stripES) {\l_zfancy_chap_subtitle_t1}; 46
47 \node[anchor=south~ west, inner~ sep=0pt, 47
48     yshift=1.25em, xshift=.25em, 48
49     font=\cinzel\Huge\bfseries, color=zchapColor 49
50 ] at (stripES) {\zsecname}; 50
51 % parbox insert 51
52 \node[anchor=north~ west, inner~ sep=0pt] at ($(stripES)+(-5em, -1em)$) 52
53 { 53
54     \parbox[t]{.3\paperwidth}{\fontsize{10pt}{15pt} 54
55         \selectfont\cinzel\itshape\l_zfancy_chap_lcontent_t1} 55
56     }; 56
57 \node[anchor=north~ west, inner~ sep=0pt] at ($(stripES)+(-5em+.45em+.3\paperwidth, -1em)$) 57
58 { 58
59     \parbox[t]{\dimeval{.45\paperwidth-.45em}}{ 59
60         \fontsize{10pt}{15pt}\selectfont\l_zfancy_chap_rcontent_t1} 60
61     }; 61
62 % saying block 62
63 \coordinate (sayingWN) at ($(current~ page.south~ west)+(0, .3\paperheight)$); 63
64 \shade[top~ color=white, bottom~ color=zchapColor!25] (sayingWN) 64
65 rectangle ++(1\paperwidth, 5pt); 65
66 \shade[top~ color=zchapColor!25, bottom~ color=white] ($(sayingWN)+(0em, -.15\paperheight)$) 66
67 rectangle ++(1\paperwidth, -5pt); 67
68 \node at ($(sayingWN)+(.5\paperwidth, -0.075\paperheight)$) 68
69 { 69
70     \parbox[t][][r]{.75\paperwidth} 70
71     { 71
72         \fontsize{15pt}{22.5pt}\selectfont 72
73         \MakeUppercase{\cinzel\l_zfancy_chap_saying_t1\ 73
74             \hspace*{\fill}\itshape\normalsize\l_zfancy_chap_sayaauthor_t1} 74
75     } 75
76 }; 76
77 \end{tikzpicture} 77
78 \newpage 78
79 } 79
80 } 80
81 \prop_new:N \g_arabic_suffix_prop 81
82 \prop_set_from_keyval:Nn \g_arabic_suffix_prop 82
83 { 83
84     0=th, 1=st, 2=nd, 3=rd, 84
85     11=th, 12=th, 13=th, _=th, 85
86 } 86
87 \NewDocumentCommand\thmark{m} 87
88 { 88
89     \int_compare:nTF { 11 <= #1 <= 13 } 89
90         { \prop_item:Nn \g_arabic_suffix_prop {#1} } 90
91     { 91
```

```
92 \int_compare:nTF {\int_mod:nn {#1}{10} > 3} 92
93   {\prop_item:Ne \g_arabic_suffix_prop {_}}
94   {\prop_item:Ne \g_arabic_suffix_prop {\int_mod:nn {#1}{10}}}
95 }
96 }
97
98 % fancy chapter page text
99 \ztx_keys_define:nn { fancy/chap/text }
100 {
101   subtitle .tl_set:N = \l_zfancy_chap_subtitle_tl,
102   subtitle .initial:n = { SUBTITLE },
103   saying .tl_set:N = \l_zfancy_chap_saying_tl,
104   saying .initial:n = { SAYING },
105   sayauthor .tl_set:N = \l_zfancy_chap_sayauthor_tl,
106   sayauthor .initial:n = { SAY-AUTHOR },
107   rcontent .tl_set:N = \l_zfancy_chap_rcontent_tl,
108   rcontent .initial:n = { R-CONTENT },
109   lcontent .tl_set:N = \l_zfancy_chap_lcontent_tl,
110   lcontent .initial:n = { L-CONTENT },
111 }
112 \NewDocumentCommand{\zfancychapset}{m}
113 {
114   \ztx_keys_set:nn { fancy/chap/text }{ #1 }
115 }
```

11.4.2 alias

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.library.alias.tex}                                1
2 {2025/08/29}{\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                           6
8 \RequirePackage{amssymb, mathrsfs}                                     7
9 \RequirePackage{mathtools}                                            8
10
11
12 \ztx_msg_set:nn { expl-too-old@alias }                               9
13 {
14     *~Matrix-related~aliases~from~the~'alias'~library~are~not~       10
15     available~in~your~TeX~distribution. \\                                11
16     *~Please~install~an~TeX~distribution~up~to~'January~15,~2025'~or~  12
17     update~using~your~TeX~package~manager~or~from~CTAN~to~use~it. \\    13
18     *~See~zTeX~documentation.~Loading~matrix-related~aliases~from~ 14
19     'alias'~library~will~abort!                                         15
20 }
21 \cs_if_exist:NF \int_step_tokens:nn                                 16
22 {
23     \ztx_msg_warn:n { expl-too-old@alias }                            17
24     % \msg_fatal:nn { ztx } { expl-too-old@alias }                      18
25     % \file_input_stop:                                               19
26 }
27
28
29 % ==> copy the original cs from hash table                         20
30 \_zcmd_cs_copy:cc {z@ltx@s}{S}                                       21
31 \_zcmd_cs_copy:cc {z@ltx@div}{div}                                     22
32 \_zcmd_cs_copy:cc {z@ltx@hom}{hom}                                    23
33
34
35 % ==> Alias switch on/off                                         24
36 \bool_new:N \g__ztx_math_alias_switch_bool % for future use          25
37 \bool_gset_false:N \g__ztx_math_alias_switch_bool                     26
38 \seq_new:N \g__ztx_mathalias_user_seq                                27
39 \seq_new:N \g__ztx_mathalias_internal_seq                            28
40 \seq_new:N \g__ztx_mathalias_protected_seq                           29
41 \seq_gclear:N \g__ztx_mathalias_user_seq                            30
42 \seq_gclear:N \g__ztx_mathalias_internal_seq                          31
43 \seq_gclear:N \g__ztx_mathalias_protected_seq                         32
44 \NewDocumentCommand{\zaliasOn}{O{OLD}}{}                                33
45 {
46     \group_begin:
```

```
47 \__zalias_init:                                     47
48 \__zalias_cmd_create:n {#1}                         48
49 }
50 \cs_set_protected:Npn \__zalias_init:               50
51 {
52     \char_set_mathcode:nn {"2F}{413D} % for '/' in 'fixdif'
53     \bool_gset_true:N \g__ztex_math_alias_switch_bool 51
54     \seq_gset_from_clist:NN \g__ztex_mathalias_user_seq 52
55         \g__ztex_mathalias_user_clist
56     \seq_gset_from_clist:NN \g__ztex_mathalias_internal_seq 53
57         \g__ztex_mathalias_internal_clist
58 }
59 \cs_set_protected:Npn \__zalias_cmd_create:n #1      54
60 {
61     \seq_map_indexed_inline:Nn \g__ztex_mathalias_user_seq 55
62     {
63         \cs_if_exist:cT {##2}                            56
64         {
65             \seq_gput_right:Nn \g__ztex_mathalias_protected_seq {##2} 57
66             \__zcmd_cs_copy:cc {z@ltx@##2}{##2} % store the original 58
67             \__zcmd_cs_copy:cc {#1##2}{##2}      % for tmp usage 59
68         }
69         \cs_set_protected:cpe {##2}                      60
70         {
71             \exp_not:N \cs:w
72                 \seq_item:Nn \g__ztex_mathalias_internal_seq 61
73                     { ##1 }                                62
74             \exp_not:N \cs_end:
75         }
76     }
77 }
78 \cs_set_protected:Nn \__zalias_delete:                63
79 {
80     \seq_map_inline:Nn \g__ztex_mathalias_user_seq 64
81     {
82         \seq_if_in:NnF \g__ztex_mathalias_protected_seq {##1} 65
83         {
84             \cs_undefine:c {##1}                            66
85         }
86     }
87 }
88 \NewDocumentCommand{\zaliasOff}{o}                      67
89 {
90     \__zalias_delete:
91     \bool_gset_false:N \g__ztex_math_alias_switch_bool 68
92     \group_end:
93 }
94 \NewDocumentCommand{\zaliasError}{}                      69
```

```
95   {
96     \ztx_msg_set:nn {math-alias-cmd} {
97       Math-alias-related~commands~only~available~
98       between~'\zaliasOn'~and~'\zaliasOff'~
99       or~in~the~environment~'zalias'
100    }
101   \ztx_msg_error:n {math-alias-cmd}
102 }
103 \NewDocumentEnvironment{zalias}{O{OLD}}
104 {
105   \group_begin:
106   \bool_gset_true:N \g__ztx_math_alias_switch_bool
107   \__zalias_cmd_create:n { #1 }
108 }
109 \bool_gset_false:N \g__ztx_math_alias_switch_bool
110 \group_end:
111 }
112
113
114 % ==> mathalias commands setup interface
115 \clist_new:N \g__ztx_mathalias_user_clist
116 \clist_new:N \g__ztx_mathalias_internal_clist
117 \clist_gclear:N \g__ztx_mathalias_user_clist
118 \clist_gclear:N \g__ztx_mathalias_internal_clist
119 \cs_new:Npn \ztx_mathalias_set:nn #1#2
120   { % #1:the users' interface; #2: the internal interface
121     \clist_put_right:Nn \g__ztx_mathalias_user_clist      {#1}
122     \clist_put_right:Nn \g__ztx_mathalias_internal_clist {#2}
123   }
124 \cs_generate_variant:Nn \ztx_mathalias_set:nn { ee, oo }
125
126
127 % ==> make text and math commands robust
128 \cs_new:Npn \zalias_make_cmd_robust:n #1
129 {
130   \__zcmd_cs_copy:cc {z@ltx@#1}{#1}
131   \ztx_mathalias_set:nn {#1}{z@ltx@#1}
132   % \exp_after:wN \tex_protected:D \exp_after:wN
133   % \def\cs:w #1\cs_end:{\cs:w z@ltx@#1\cs_end:} % --> works
134 }
135 \cs_generate_variant:Nn \zalias_make_cmd_robust:n { e, o, f }
136 \zalias_make_cmd_robust:n {mathrm}
137 \zalias_make_cmd_robust:n {mathbf}
138 \zalias_make_cmd_robust:n {mathfrak}
139 \zalias_make_cmd_robust:n {mathcal}
140 \zalias_make_cmd_robust:n {mathscr}
141 \zalias_make_cmd_robust:n {mathbb}
142 \zalias_make_cmd_robust:n {textrm}
```

```
143 \zalias_make_cmd_robust:n {textbf}          143
144 \zalias_make_cmd_robust:n {textsf}          144
145 \zalias_make_cmd_robust:n {textsc}          145
146 \zalias_make_cmd_robust:n {textsl}          146
147 \zalias_make_cmd_robust:n {textit}          147
148
149
150 % ==> Math Font                         150
151 \DeclareRobustCommand{\z@R}[1]{\ensuremath{\mathrm{\#1}}}    151
152 \DeclareRobustCommand{\z@K}[1]{\ensuremath{\mathfrak{\#1}}}   152
153 \DeclareRobustCommand{\z@C}[1]{\ensuremath{\mathcal{\#1}}}   153
154 \DeclareRobustCommand{\z@B}[1]{\ensuremath{\mathbb{\#1}}}    154
155 \DeclareRobustCommand{\z@S}[1]{\ensuremath{\mathscr{\#1}}}   155
156 \DeclareRobustCommand{\z@F}[1]{\ensuremath{\boldsymbol{\#1}}} 156
157 \DeclareRobustCommand{\z@FF}[1]{\ensuremath{\mathbf{\#1}}}    157
158 \ztex_mathalias_set:nn                     158
159 { R,     K,     C,     B,     S,     F,     FF    }
160 { z@R, z@K, z@C, z@B, z@S, z@F, z@FF }
161
162
163 % ==> Math Arrow                         163
164 % simple arrow                           164
165 \prop_new:N \g_ztex_math_simple_arrow_prop 165
166 \prop_set_from_keyval:Nn \g_ztex_math_simple_arrow_prop 166
167 { % 1.double:long; 2.capital:double line; 167
168   % 3.neg:negation; 4.No '\cs{nlongleftarrow}', '\cs{nLongleftarrow}' etc. 168
169   ma = \mapsto,                            169
170   mma = \longmapsto,                      170
171   % left arrow                           171
172   la = \leftarrow,                         172
173   La = \Leftarrow,                         173
174   nla = \nleftarrow,                       174
175   Nla = \nLeftarrow,                       175
176   lla = \longleftarrow,                     176
177   Lla = \Longleftarrow,                     177
178   % right arrow                          178
179   ra = \rightarrow,                         179
180   Ra = \Rightarrow,                        180
181   nra = \nrightarrow,                      181
182   Nra = \nRightarrow,                      182
183   rra = \longrightarrow,                   183
184   Rra = \Longrightarrow,                   184
185   % bidirectional arrow                  185
186   da = \leftrightarrow,                   186
187   Da = \Leftrightarrow,                   187
188   nda = \nleftrightarrow,                 188
189   Nda = \nLeftrightarrow,                 189
190   dda = \longleftrightarrow,              190
```

```
191     Dda = \Longleftarrow,
192 }
193 \prop_map_inline:Nn \g_ztex_math_simple_arrow_prop
194 {
195     \cs_new_protected:cpn {z@#1}{#2}
196 }
197 \ztxmathalias_set:nn
198 { ma, mma, la, La, nla, Nla,
199   lla, Lla, ra, Ra, nra, Nra,
200   rra, Rra, da, Da, nda, Nda,
201   dda, Dda }
202 { z@ma, z@mma, z@la, z@La, z@nla, z@Nla,
203   z@lla, z@Lla, z@ra, z@Ra, z@nra, z@Nra,
204   z@rra, z@Rra, z@da, z@Da, z@nda, z@Nda,
205   z@dda, z@Dda }
206 % extend text arrow
207 \cs_new:Npn \ext_arrow_set:nn #1#2
208 { \exp_args:Nee \NewDocumentCommand{\use:c {z@#1}}{sO{}D(){}}
209 {
210     \IfBooleanTF{##1}
211     {#2[\text{##3}]{\text{##2}}}
212     {#2[##3]{##2}}
213 }
214 }
215 \keyval_parse>NNn \use_none:n \ext_arrow_set:nn
216 {
217     xla = \leftarrow,
218     Xla = \Leftarrow,
219     xxla = \Longleftarrow,
220     xra = \rightarrow,
221     Xra = \Rightarrow,
222     xxra = \Longrightarrow,
223     hla = \hookleftarrow,
224     hra = \hookrightarrow,
225 }
226 \ztxmathalias_set:nn
227 { xla, Xla, xxla, xra, Xra, xxra, hla, hra }
228 { z@xla, z@Xla, z@xxla, z@xra, z@Xra, z@xxra, z@hla, z@hra }
229
230
231 % ==> Math Operator and symbols
232 % REF: 1. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_mathematical_abbreviations
233 %       2. https://tex.stackexchange.com/a/289946/294585
234 \DeclareRobustCommand{\z@A}{\ensuremath{\forall}}
235 \DeclareRobustCommand{\z@E}{\ensuremath{\exists}}
236 \DeclareRobustCommand{\z@ns}{\ensuremath{\varnothing}}
237 \DeclareRobustCommand{\z@se}{\ensuremath{\backsim}}
238 \DeclareRobustCommand{\z@sse}{\ensuremath{\cong}}
```

```

239 \DeclareRobustCommand{\z@CC}{\ensuremath{\mathbb{C}}}
240 \DeclareRobustCommand{\z@RR}{\ensuremath{\mathbb{R}}}
241 \DeclareRobustCommand{\z@ZZ}{\ensuremath{\mathbb{Z}}}
242 \DeclareRobustCommand{\z@NN}{\ensuremath{\mathbb{N}}}
243 \DeclareRobustCommand{\z@dd}{\mathinner{\mathrm{d}}\zalias@mu@p}
244 \def\zalias@mu@p{\mathchoice{\mskip-\thinmuskip}{\mskip-\thinmuskip}{\mskip-\thinmuskip}{\mskip-\thinmuskip}\{}{\}{}{}}
245 \ztex_mathalias_set:nn
246 { A, E, ns, se, sse, CC, RR, ZZ, NN, dd }
247 { z@A, z@E, z@ns, z@se, z@sse, z@CC, z@RR, z@ZZ, z@NN, z@dd }
248 % math operator alias setup
249 \prop_set_from_keyval:Nn \g_ztex_math_op_prop
250 {
251     alt = alt,
252     rot = rot,
253     div = div,
254     curl = curl,
255     grad = grad,
256     id = Id,
257     im = Im,
258     ker = Ker,
259     cok = Cok,
260     hom = Hom,
261     supp = supp,
262     sign = sign,
263     trace = trace,
264 }
265 \prop_map_inline:Nn \g_ztex_math_op_prop
266 {
267     \exp_args:Ne \DeclareRobustCommand{\use:c {z@#1}}
268     {
269         \operatorname{\prop_item:Nn \g_ztex_math_op_prop {#1}}
270         \peek_after:Nw \ztex_op_check:
271     }
272 }
273 \tl_const:Nn \c_ztex_math_ops_tl { \cdot \wedge \times \oplus \otimes }
274 \cs_new_protected:Nn \ztex_op_check: {
275     \tl_map_inline:Nn \c_ztex_math_ops_tl {
276         \token_if_eq_meaning:NNT \l_peek_token ##1 { \tl_map_break:n {{!}} }
277     }
278 }
279 \ztex_mathalias_set:nn
280 { alt, rot, div, curl, grad, id,
281   im, ker, cok, hom, supp, sign, trace }
282 { z@alt, z@rot, z@div, z@curl, z@grad, z@id,
283   z@im, z@ker, z@cok, z@hom, z@supp, z@sign, z@trace }
284 \NewDocumentCommand\zaliasopset{m}
285 {
286     \prop_put_from_keyval:Nn \g_ztex_math_op_prop {#1}

```

```
287 }
288 \onlypreamble\zaliasopset
289
290
291 % ==> pyhsics package commands
292 % '\ab'(auto brace) command
293 \cs_new_protected:Npn \z@ab
294 {
295     \peek_after:Nw \__zab_case_match:
296 }
297 \cs_new_protected:Npn \__zab_case_match:
298 {
299     \token_case_meaning:NnF \l_peek_token
300     {
301         { \big }{ \__zab_case_match_remove_next:nn {\big} {\big} }
302         { \Big }{ \__zab_case_match_remove_next:nn {\Big} {\Big} }
303         { \bigg }{ \__zab_case_match_remove_next:nn {\bigg}{\bigg} }
304         { \Bigg }{ \__zab_case_match_remove_next:nn {\Bigg}{\Bigg} }
305         { * }{ \__zab_case_match_remove_next:nn {}{} }
306         { ( }{ \__zab_case_math_auto: }
307         { [ }{ \__zab_case_math_auto: }
308         { < }{ \__zab_case_math_auto: }
309         { | }{ \__zab_case_math_auto: }
310         { \| }{ \__zab_case_math_auto: }
311         { \c_group_begin_token}{ \__zab_case_math_auto: }
312     }
313     \ztx_msg_warn:n { zab@invalid@deli@size }
314     \ztx_msg_warn:n { zab@invalid@deli@type }
315     \msg_fatal:nn { ztx } { zab@syntax@invalid }
316     % TODO: improve the error message !!!
317     % \ztx_token_if_in:nNTF {\c_group_begin_token}[\|] \l_peek_token
318     % {
319     %     \__zab_case_math_auto:
320     % }
321     % \ztx_msg_error:n { zab@invalid@deli@type }
322     %
323 }
324
325 \cs_new:Npn \__zab_case_match_remove_next:nn #1#2
326 {
327     \tl_set:Nn \l__zalias_deli_modifer_left_tl { #1 }
328     \tl_set:Nn \l__zalias_deli_modifer_right_tl { #2 }
329     \exp_after:wN \peek_after:Nw \exp_after:wN
330     \__zab_case_match_kernel: \use_none:n
331 }
332 \cs_new:Npn \__zab_case_math_auto:
333 {
334     \tl_set:Nn \l__zalias_deli_modifer_left_tl { \left }
```

```

335     \tl_set:Nn \l__zalias_deli_modifer_right_tl { \right }
336     \peek_after:Nw \__zab_case_match_kernel:
337 }
338 % TODO: This piece of code might be redundant
339 \cs_new:Npn \__zab_case_match_kernel:
340 {
341     \token_case_meaning:NnF \l_peek_token
342 {
343     {\c_group_begin_token}{ \z@ab@curly }
344     {({ }}{\z@ab@round }
345     {[ ]}{\z@ab@square}
346     {< }{ \z@ab@angle }
347     {! }{ \z@ab@vert }
348     {\| }{ \z@ab@Vert }
349     }{ \ztex_msg_error:n { zab@invalid@deli@type } }
350 }
351 \ztex_msg_set:nn { zab@syntax@invalid }{ \string\zab\space syntax~error }
352 \ztex_msg_set:nn { zab@invalid@deli@type }
353 {
354     The~delimiter~types~\string\zab\space support~
355     are: '{}',~'()' ,~'[]',~'<>',~'|||',~'\\|\|';~
356     but~you~enter~'\token_to_meaning:N \l_peek_token'.
357 }
358 \ztex_msg_set:nn { zab@invalid@deli@size }
359 {
360     The~delimiter~sizes~\string\zab\space support~
361     are: '\string\big',~'\string\Big',~'\string\bigg',~
362     '\string\Bigg';~
363     but~you~enter~'\token_to_meaning:N \l_peek_token'.
364 }
365 \tl_new:N \l__zalias_deli_modifer_left_tl
366 \tl_new:N \l__zalias_deli_modifer_right_tl
367 \protected\def\zab@left
368 {
369     \l__zalias_deli_modifer_left_tl
370 }
371 \protected\def\zab@right
372 {
373     \l__zalias_deli_modifer_right_tl
374 }
375 \protected\def\z@ab@curly#1 { \zab@left \{ \zab@right \} }
376 \protected\def\z@ab@round(#1) { \zab@left (#1 \zab@right) }
377 \protected\def\z@ab@square[#1]{ \zab@left [ #1 \zab@right ] }
378 \protected\def\z@ab@vert |#1| { \zab@left |#1 \zab@right | }
379 \protected\def\z@ab@Vert \|#1\| { \zab@left \|#1 \zab@right \| } % double line
380 \protected\def\z@ab@angle<#1> { \zab@left \langle #1 \zab@right \rangle }
381 \ztex_mathalias_set:nn { zab }{ z@ab }
382

```

316

383
384 % '\dv' and '\pdv' command
385 \seq_new:N \l__zalias_num_rest_seq
386 \tl_new:N \l__zalias_num_extract_tl
387 \seq_new:N \l__zalias_num_extract_seq
388 \regex_set:Nn \l__zalias_num_extract_tl { -?(?:\d+\.\d*|\.\d+|\d+) }
389 \cs_new:Npn __zalias_extract_num:nNN #1#2#3
390 {
391 \regex_extract_all:NnN \l__zalias_num_extract_tl
392 { #1 } #2
393 \exp_args:NNe \regex_split:NnN \l__zalias_num_extract_tl
394 { \clist_use:nn {#1}{+} } #3
395 }
396 \cs_new:Npn __zalias_expr_format:N #1
397 { }
398
399 \tl_new:N \l__zalias_dv_order_tl
400 \tl_new:N \l__zalias_dv_frac_over_tl
401 \tl_new:N \l__zalias_dv_frac_lower_tl
402 \cs_set:Npn __zalias_derivative:nnnn #1#2#3#4
403 { % #1:start check; #2:over; #3:below; #4:'\dd'/'\partial'
404 __zalias_extract_num:nNN {#3}
405 \l__zalias_num_extract_seq
406 \l__zalias_num_rest_seq
407 \tl_set:Ne \l__zalias_dv_order_tl
408 {
409 \seq_use:Nn \l__zalias_num_rest_seq {}
410 }
411 \tl_regex_replace_all:Nnn \l__zalias_dv_order_tl {\+{2},}{+}
412 \tl_set:Ne \l__zalias_dv_order_tl
413 {
414 \ztex_index_token_if_eq:ennTF {\l__zalias_dv_order_tl}{1}{+}
415 { \tl_tail:N \l__zalias_dv_order_tl }
416 { \l__zalias_dv_order_tl }
417 \tl_if_empty:VF \l__zalias_dv_order_tl
418 {
419 \seq_if_empty:NF \l__zalias_num_extract_seq
420 {
421 \ztex_index_token_if_eq:ennF {\l__zalias_dv_order_tl}{-1}{+}
422 { + }
423 }
424 }
425 }
426 \tl_set:Ne \l__zalias_dv_frac_over_tl
427 {
428 #4^ [
429 \l__zalias_dv_order_tl
430 \seq_if_empty:NF \l__zalias_num_extract_seq

```
431      {
432          \fp_eval:n
433          {
434              \seq_use:Nn \l__zalias_num_extract_seq {+}
435          }
436      }
437  }
438  \zclist_item:nn [#2]{1}
439 }
440 \tl_set:Nn \l__zalias_dv_frac_lower_tl
441 {
442     \int_step_inline:nnn {2}
443     { \zclist_count:e [#2] }
444     {
445         #4\zclist_item:nn [#2]{##1}
446         ^{
447             \tl_if_eq:neF {1}
448             { \zclist_item:nn [#3]{##1-1} }
449             { \zclist_item:nn [#3]{##1-1} }
450         }
451     }
452 }
453 \IfBooleanTF{#1}
454 {
455     \l__zalias_dv_frac_over_tl/
456     \l__zalias_dv_frac_lower_tl
457 }
458     \frac{\l__zalias_dv_frac_over_tl}{\l__zalias_dv_frac_lower_tl}
459 }
460 }
461 }
462 \NewDocumentCommand{\z@dv}{sm0{}}
463 {
464     \__zalias_derivative:nnnn {#1}{#2}{#3}{\mathrm{d}}
465 }
466 \NewDocumentCommand{\z@pdv}{sm0{}}
467 {
468     \__zalias_derivative:nnnn {#1}{#2}{#3}{\partial}
469 }
470 \ztex_mathalias_set:nn { dv, pdv }{ z@dv, z@pdv }
471
472
473 % matrix commands
474 \seq_new:N \l__zalias_matrix_a_seq
475 \seq_new:N \l__zalias_matrix_b_seq
476 \cs_new:Npn \zalias_matrix_from_list:n #1
477 {
478     \sclist_map_tokens:nn {#1}
```

```

479     {
480         \__zalias_mat_generate_row:n
481     }
482 }
483 \cs_new:Npn \__zalias_mat_generate_row:n #1
484 {
485     \clist_use:en
486     {
487         \exp_args:Ne \clist_map_tokens:nn
488         { \zcmd_clist_patch:nn {\scan_stop:{#1} } }
489         {
490             \__zalias_mat_item_cmd:n
491         }
492     } & } \\
493 }
494 \cs_new:Npn \__zalias_mat_item_cmd:n #1
495 { #1, }
496 \cs_generate_variant:Nn \zalias_matrix_from_list:n {e, o, f}
497 % NOTE: do NOT nest other mat cmd in '\mat' or '\pmat' ...
498 \cs_set_eq:NN \z@mat@plain \zalias_matrix_from_list:n
499 \cs_set:Npn \z@mat #1 { \begin{matrix} \z@mat@plain{#1} \end{matrix} }
500 \cs_set:Npn \z@pmat #1 { \begin{pmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{pmatrix} }
501 \cs_set:Npn \z@bmat #1 { \begin{bmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{bmatrix} }
502 \cs_set:Npn \z@Bmat #1 { \begin{Bmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{Bmatrix} }
503 \cs_set:Npn \z@vmat #1 { \begin{vmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{vmatrix} }
504 \cs_set:Npn \z@Vmat #1 { \begin{Vmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{Vmatrix} }
505 \ztex_mathalias_set:nn
506 { mat, pmat, bmat, Bmat, vmat, Vmat }
507 { z@mat, z@pmat, z@bmat, z@Bmat, z@vmat, z@Vmat }
508
509
510 % ==> check the minimum requirement for matrix alias
511 \cs_if_exist:NF \int_step_tokens:nn
512 { \file_input_stop: }
513
514 % '\imat', '\admat' and '\zmat'
515 \cs_new:Npn \zalias_diag_mat_data:nnnn #1#2#3#4
516 {
517     \exp_args:Ne \int_step_tokens:nn {\zclist_count:n {#4}}
518     {
519         \__zalias_diag_mat_aux:nnn
520         { #1 }{ #2 }
521         { \zcmd_clist_patch:nn {#3}{#4} }
522     }
523 }
524 \cs_new:Npn \__zalias_diag_mat_aux:nnnn #1#2#3#4
525 {
526     \bool_if:nTF {#1}

```

```

527 {
528     \prg_replicate:nn { #4-1 }{ #2 & }
529 }
530     \prg_replicate:nn { \clist_count:n {#3} - #4 }
531         { #2 & }
532     }
533 \clist_item:nn { #3 }{#4}
534 \bool_if:nTF {!#1}
535 {
536     \prg_replicate:nn { #4-1 }{ & #2 }
537 }
538     \prg_replicate:nn { \clist_count:n {#3} - #4 }
539         { & #2 }
540     }
541 \int_compare:nNnF {#4}=\{\clist_count:n {#3}\}{\\"}
542 }
543 \cs_generate_variant:Nn \__zalias_diag_mat_aux:nnnn { nne }
544 \cs_generate_variant:Nn \zalias_diag_mat_data:nnnn { nnne }
545 \cs_set:Npn \z@imat #1#2 { \zalias_diag_mat_data:nnnn {\c_true_bool}{#1}{1}{#2} }
546 \cs_set:Npn \z@admat #1#2 { \zalias_diag_mat_data:nnnn {\c_false_bool}{#1}{1}{#2} }
547 \NewDocumentCommand{\z@zmat}{ O{i} m }
548 {
549     \str_case:nnF {#1}
550     {
551         {i} {
552             \zalias_diag_mat_data:nnne
553                 { \c_true_bool }{ }{ 0 }
554                 { \prg_replicate:nn {#2-1}{0,} }
555         }
556         {a} {
557             \zalias_diag_mat_data:nnne
558                 { \c_false_bool }{ }{ 0 }
559                 { \prg_replicate:nn {#2-1}{,} }
560         }
561         {z} {
562             \zalias_diag_mat_data:nnne
563                 { \c_true_bool }{ 0 }{ 0 }
564                 { \prg_replicate:nn {#2-1}{,} }
565         }
566     }
567     \ztex_msg_set:nn {zalias@zmat}
568     { '\underline{\string}zmat'~only~support~'i',~'a'~and~'z'~type,~but~you~enter~'#1'. }
569     \ztex_msg_error:n {zalias@zmat}
570 }
571 }
572 \ztex_mathalias_set:nn { imat, admat, zmat }{ z@imat, z@admat, z@zmat }
573
574 % '\jmat' and '\hmat'

```

320
598
599

```

575 \cs_new:Npn \zalias_jmat_data:nn #1#2
576 {
577     \exp_args:Ne \clist_map_tokens:nn { \sclist_item:nn {#2}{1} }
578     {
579         \exp_args:Ne \__zalias_jmat_row:nnn
580         { #1 }
581         { \sclist_item:nn {#2}{2} }
582     }
583 }
584 \cs_new:Npn \__zalias_jmat_row:nnn #1#2#3
585 {
586     \clist_use:en
587     {
588         \exp_args:Ne \clist_map_tokens:nn { #2 }
589         { \__zalias_frac_partial:nnn {#1}{#3} },
590     } & } \\
591 }
592 \cs_new:Npn \__zalias_frac_partial:nnn #1#2#3
593 {
594     \exp_not:c {#1} \exp_not:N \frac
595     { \exp_not:N \mathstrut \exp_not:N \partial #2 }
596     { \exp_not:N \mathstrut \exp_not:N \partial #3 } ,
597 }
598 \cs_generate_variant:Nn \zalias_jmat_data:nn { ne, no }
599 \ztx_keys_define:nn { zalias/jhmat }
600 {
601     b .tl_set:N = \l__zalias_jmat_border_tl,
602     b .initial:n = { p },
603     c .tl_set:N = \l__zalias_jmat_cmd_tl,
604     c .initial:n = { textstyle },
605     s .fp_set:N = \l__zalias_jmat_stretch_fp,
606     s .initial:n = { 1.25 },
607 }
608 \NewDocumentCommand{\z@jmat}{O{}m}
609 {
610     \group_begin:
611     \ztx_keys_set:nn { zalias/jhmat }{ #1 }
612     \renewcommand{\arraystretch}{\fp_use:N \l__zalias_jmat_stretch_fp}
613     \exp_args:No \begin{\l__zalias_jmat_border_tl matrix}
614         \exp_args:No \zalias_jmat_data:nn { \l__zalias_jmat_cmd_tl }{#2}
615         \exp_args:No \end{\l__zalias_jmat_border_tl matrix}
616     \group_end:
617 }
618 \cs_new:Npn \zalias_hmat_data:nn #1#2
619 {
620     \exp_args:Ne \clist_map_tokens:nn { \sclist_item:en { \zcmd_sclist_patch:nn { \zcmd_sclist_stop:nn }{#2} }{2} }
621     {

```

```

622 \exp_args:Neee \__zalias_hmat_row:nnnn { #1 }
623   { \scclist_item:en {\zcmd_scclist_patch:nn {\hbox{}}{#2}{1} } }
624   { \scclist_item:en {\zcmd_scclist_patch:nn {\scan_stop:}{#2}{2} } }
625 }
626 }
627 \cs_new:Npn \__zalias_hmat_row:nnnn #1#2#3#4
628 {
629   \clist_use:en
630   {
631     \clist_map_tokens:nn {#3}
632     {
633       \__zalias_hmat_item:nnnn {#1}{#2}{#4}
634     }
635   }{&} \\
636 }
637 \cs_new:Npn \__zalias_hmat_item:nnnn #1#2#3#4
638 {
639   \tl_if_eq:nnTF {#3}{#4}
640   {
641     {\exp_not:c {#1} \z@pdv{#2,#4}[2]}
642   }
643   {\exp_not:c {#1} \z@pdv{#2,#3,#4}[1, 1]}
644   ,
645 }
646 \cs_generate_variant:Nn \zalias_hmat_data:nn { ne, no }
647 \NewDocumentCommand{\z@hmat}{O{}m}
648 {
649   \group_begin:
650   \ztex_keys_set:nn { zalias/jhmat }{ #1 }
651   \renewcommand{\arraystretch}{\fp_use:N \l__zalias_jmat_stretch_fp}
652   \exp_args:No \begin{\l__zalias_jmat_border_tl matrix}
653     \exp_args:No \zalias_hmat_data:nn {\l__zalias_jmat_cmd_tl}{#2}
654   \exp_args:No \end{\l__zalias_jmat_border_tl matrix}
655   \group_end:
656 }
657 \ztex_mathalias_set:nn { jmat, hmat }{ z@jmat, z@hmat }
658 %
659 % '\xmat'
660 \cs_new:Npn \zalias_xmat_data:nn #1#
661 {
662   \exp_args:Ne \int_step_tokens:nn { \clist_item:nn {#2}{1} }
663   {
664     \exp_args:Nne \__zalias_xmat_row:nnn { #1 }
665     { \clist_item:nn {#2}{2} }
666   }
667 }
668 \cs_new:Npn \__zalias_xmat_row:nnn #1#2#3
669 {%
670   #1:cmd; #2:x-range; #3:y-coor

```

```
670 \clist_use:en
671 {
672     \exp_args:Nc \int_step_tokens:n { #2 }
673     { ,#1 {#3} }
674 }{ & } \\
675 }
676 \cs_new:Npn \z@xmat #1
677 {
678     \zalias_xmat_data:nn {\clist_item:nn {#1}{-1}}
679     {
680         \clist_item:nn {#1}{1},
681         \clist_item:nn {#1}{2}
682     }
683 }
684 \cs_generate_variant:Nn \zalias_xmat_data:nn { ne, no }
685 \ztx_mathalias_set:nn { xmat }{ z@xmat }
686
687 % \gmat
688 \cs_new:Npn \z@gmat #1
689 {
690     \z@xmat
691     {
692         \zclist_count:n {#1},
693         \zclist_count:n {#1},
694         \__zalias_gmat_item:nnn {#1}
695     }
696 }
697 \cs_new:Npn \__zalias_gmat_item:nnn #1#2#3
698 {
699     \langle
700     \zclist_item:nn {#1}{#2} ,
701     \zclist_item:nn {#1}{#3}
702     \rangle
703 }
704 \ztx_mathalias_set:nn { gmat }{ z@gmat }
```

11.4.3 slide

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.library.slide.tex}          1
2 {2025/09/10}{\ztx@versi@n}                   2
3 {slide~library~for~ztx}                        3
4
5
6 %%%%      slide library for ztx      %%%
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{                                     11
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           22
23 \mark_new_class:n {zslide-left}               23
24 \mark_new_class:n {zslide-right}              24
25 \IfClassLoadedTF{book}{                         25
26   \let\cleardoublepage\clearpage               26
27   \renewcommand\chaptermark[1]{ \mark_insert:nn {zslide-left}{#1} }             27
28   \renewcommand\thesection{\arabic{section}}       28
29 \ztex_hook_preamble_last:n                   29
30 {
31     \renewcommand\mainmatter{}                  31
32     \renewcommand\frontmatter{}                 32
33 }
34 \zsecformat\part                            34
35 {
36     type      = page,                         36
37     space.before = 0pt plus .8fill,           37
38     space.after  = 0pt plus 1fill,            38
39     pagestyle   = empty,                      39
40     title.format+ = \centering,               40
41 }
42 \zsecformat\chapter                         42
43 {
44     type      = page,                         44
45     space.before = 0pt plus .8fill,           45
46     space.after  = 0pt plus 1fill,            46
```

323

324

```
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__ztx_slide_framecnt_int  
145   \ifnum\arabic{section}=0\else  
146     \zslide_framecnt_aux:ee  
147     {\Roman{section}}  
148     {\int_use:N \g__ztx_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__ztx_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__ztx_slide_framecnt_int  
167 }  
168 \hook_gput_code:nnn {shipout/background}{zslide-background}  
169 {  
170   \put(0, -\paperheight){\textcolor  
171     {\tl_use:N \l__ztx_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)} 191
192   {.34}{\dim_use:c {g_zslide_status_bar_foot_H_dim}} 192
193 \zslide_status_bar:nnnn {BR}{(.67\paperwidth, -\paperheight)} 193
194   {.33}{\dim_use:c {g_zslide_status_bar_foot_H_dim}} 194
195 \bool_if:NT \g_new_sec_bool { 195
196   \zslide_status_bar:nnnn {sec} 196
197     {(0, \dim_use:c {g_zslide_status_bar_sec_B_dim})} 197
198     {1} 198
199     {\dim_use:c {g_zslide_status_bar_sec_H_dim}} 199
200 } 200
201 } 201
202 \AddToHook{shipout/foreground}{ 202
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 \g_ztex_slide_framecnt_int} 208
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 {#3}
239 }
240 {\bool_if:NTF \g__ztx_hyperref_bool
241   {\hyper@link{link}{zslide@\FirstMark{zslide-left}.##1}{#4}}
242   {#4}
243 }
244 }
245 }
246 % zslide metadata key-value
247 \ztx_hook_preamble_last:n {
248   \let\zslidetitle\@title
249   \let\zslideauthor\@author
250   \let\zslidedate\@date
251 }
252 \ztx_keys_define:nn { slide }{
253   % theme related keys
254   doc .meta:nn = { ztex / slide / doc }{#1},
255   doc / bg-color .tl_set:N = \l__ztx_slide_doc_bgcolor_tl,
256   doc / text-color .tl_set:N = \l__ztx_slide_doc_textcolor_tl,
257   doc / text-style .tl_set:N = \l__ztx_slide_doc_textstyle_tl,
258   sec .meta:nn = { ztex / slide / sec }{#1},
259   sec / prefix .tl_set:N = \l__ztx_slide_sec_prefix_tl,
260   sec / suffix .tl_set:N = \l__ztx_slide_sec_suffix_tl,
261   sec / bg .tl_set:N = \l__ztx_slide_sec_bg_tl,
262   sec / fg .tl_set:N = \l__ztx_slide_sec_fg_tl,
263   UL .meta:nn = { ztex / slide / UL }{#1},
264   UL / text .tl_set:N = \l__ztx_slide_UL_text_tl,
265   UL / bg .tl_set:N = \l__ztx_slide_UL_bg_tl,
266   UL / fg .tl_set:N = \l__ztx_slide_UL_fg_tl,
267   UR .meta:nn = { ztex / slide / UR }{#1},
268   UR / text .tl_set:N = \l__ztx_slide_UR_text_tl,
269   UR / bg .tl_set:N = \l__ztx_slide_UR_bg_tl,
270   UR / fg .tl_set:N = \l__ztx_slide_UR_fg_tl,
271   BL .meta:nn = { ztex / slide / BL }{#1},
272   BL / text .tl_set:N = \l__ztx_slide_BL_text_tl,
273   BL / bg .tl_set:N = \l__ztx_slide_BL_bg_tl,
274   BL / fg .tl_set:N = \l__ztx_slide_BL_fg_tl,
275   BC .meta:nn = { ztex / slide / BC }{#1},
276   BC / text .tl_set:N = \l__ztx_slide_BC_text_tl,
277   BC / bg .tl_set:N = \l__ztx_slide_BC_bg_tl,
278   BC / fg .tl_set:N = \l__ztx_slide_BC_fg_tl,
279   BR .meta:nn = { ztex / slide / BR }{#1},
280   BR / text .tl_set:N = \l__ztx_slide_BR_text_tl,
281   BR / bg .tl_set:N = \l__ztx_slide_BR_bg_tl,
282   BR / fg .tl_set:N = \l__ztx_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   label(<key-value>:chapter[<tl>:thechapter;hbox:1em], section[<tl>:thesection;hbox:1em], ~ 309
310     subsection[<tl>:thesubsection;hbox:2em]), ~ 310
311   after(<key-value>:chapter[tl:<empty>], section[tl:<empty>], subsection[tl:<empty>]) 311
312 } 312
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} 333

```

```

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__ztex_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__ztex_slide_UR_fg_tl}{#1}}
349             {\textcolor{\l__ztex_slide_UR_fg_tl}{#2}}
350             }{??}
351 }
352 \ztex_keys_define:nn { slide / logo }
353 {
354     position .tl_gset:N = \g__ztex_slide_logo_position_tl,
355     position .initial:n = { (\paperwidth-\c_ztex_quad_dim, 1.5em) },
356     width .dim_gset:N = \g__ztex_slide_logo_width_dim,
357     width .initial:n = { 2.5em },
358     exclude .clist_gset:N = \g__ztex_slide_logo_exclude_clist,
359     exclude .initial:n = { 0 },
360 }
361 \NewDocumentCommand{\zslidelogo}{om}
362 {
363     \IfValueT{#1}{\ztex_keys_set:nn { slide / logo }{#1}}
364     \ztex_page_annotation:eeenn
365         {background}
366         {\exp_after:wN \__page_mask_pos_parse:w \g__ztex_slide_logo_position_tl}
367         {rb}%
368         \edef\current@page{\thepage}
369         \clist_if_in:NVF \g__ztex_slide_logo_exclude_clist\current@page
370             {\includegraphics[width=\g__ztex_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__ztex_slide_toc_label_#1_tl },
381             title.after = \tl_use:c { l__ztex_slide_toc_suffix_#1_tl },
382         }
383     }
384 }
385 
```

```
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}{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{\zslidethemew}{mm} {
428   \__zslide_theme_create:nn {#1}{#2}
429 }
```

```
430 \NewDocumentCommand{\zslideuse}{om}{ 430
431   \zslide_use:nn {#2}{#1} 431
432 } 432
433 \NewDocumentCommand\zslidedocolor{O{fg}}m{ 433
434   \str_case:nnF {#1}{ 434
435     { fg }{ \zslide_set_doc_text_color:n {#2} } 435
436     { bg }{ \tl_set:Nn \l__ztex_slide_doc_bgcolor_tl {#2} } 436
437   }{ 437
438     \ztex_metakey_msg_warning:nn {slide-theme-doc} 438
439     { bg(<color>:white), fg(<color>:black) } 439
440   } 440
441 } 441
442 % page check interface 442
443 \prg_new_conditional:Npnn \zslide_if_page:n #1 {p, T, F, TF} 443
444 {
445   \int_compare:nTF {\thepage#1} 445
446     { \prg_return_true: } 446
447     { \prg_return_false: } 447
448 } 448
449 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \zslide_if_page:n {e} { T, F, TF } 449
450 \NewDocumentCommand{\zslidepageTF}{mmm} 450
451 {
452   \zslide_if_page:nTF {#1} 452
453   {#2}{#3} 453
454 } 454
455 % BUG: if no subsection, mark-'zslide-right' added manually will be lost 455
456 \NewDocumentCommand{\zslideUL}{} 456
457 {
458   \ifnum\arabic{section}=0\else Section\the\section\fi 458
459 } 459
460 \NewDocumentCommand{\zslideUR}{} 460
461 {
462   \mark_if_eq:nnnnTF {page}{zslide-right}{first}{last} 462
463   {\ifnum\arabic{subsection}=0\else\FirstMark{zslide-right}\fi} 463
464   {\ifnum\arabic{subsection}=0\else\FirstMark{zslide-right}\,\,\,\LastMark{zslide-right}\fi} 464
465 } 465
466 \NewDocumentCommand{\zslideBR}{} 466
467 {
468   \zslidetext\quad 468
469   \thepage\bool_if:NT \g_ztex_hyperref_bool 469
470   {\hyper@link{link}{zslide@lastpage}}{ 470
471     \textcolor{\l_ztex_slide_BR_fg_tl} 471
472     {\pageref*{zslide:lastpage}} 472
473   } 473
474 } 474
475
476
```

```
477 % ==> pre-defined slide theme: 'theme'-'color'          477
478 \str_case:NnF \g_ztex_slide_theme_str {                  478
479   % slide theme: AnnArbor-default                      479
480   {AnnArborDefault}{                                     480
481     \definecolor{Ann-default-I}{HTML}{0000a3} % blue      481
482     \definecolor{Ann-default-II}{HTML}{ffc20c} % light yellow 482
483     \definecolor{Ann-default-III}{HTML}{ffcb03}           483
484   \__zslide_theme_create:nn {AnnArborDefault}{          484
485     doc = {                                              485
486       bg-color = white,                                486
487       text-color = black,                             487
488       text-style = sfdefault                         488
489     },                                                 489
490     UL = {                                              490
491       bg    = Ann-default-I,                          491
492       fg    = Ann-default-II,                         492
493       text  = {\zslideUL}                            493
494     },                                                 494
495     UR = {                                              495
496       bg    = Ann-default-II,                         496
497       fg    = Ann-default-I,                         497
498       text  = {\zslideUR}                            498
499     },                                                 499
500     BL = {                                              500
501       bg    = Ann-default-I,                         501
502       fg    = Ann-default-III,                        502
503       text  = \zslideauthor                         503
504     },                                                 504
505     BC = {                                              505
506       bg    = Ann-default-III,                        506
507       fg    = Ann-default-I,                         507
508       text  = \zslidetitle                           508
509     },                                                 509
510     BR = {                                              510
511       bg    = Ann-default-II,                        511
512       fg    = Ann-default-I,                         512
513       text  = \zslideBR                             513
514     },                                                 514
515     sec = {                                              515
516       fg    = Ann-default-I,                         516
517       bg    = Ann-default-III,                        517
518       prefix = {},                                518
519       suffix = {}                                519
520     }                                               520
521   }                                              521
522 }                                              522
523
524 % slide theme: AnnArbor-beaver                  524
```

```
525 {AnnArborBeaver}{  
526     \definecolor{Ann-bea-I}{HTML}{a30000}  
527     \definecolor{Ann-bea-II}{HTML}{e0e0e0}  
528     \definecolor{Ann-bea-III}{HTML}{f0f0f0}  
529     \__zslide_theme_create:nn {AnnArborBeaver}{  
530         doc = {  
531             bg-color = white,  
532             text-color = black,  
533             text-style = sfdefault  
534         },  
535         UL = {  
536             bg    = Ann-bea-I,  
537             fg    = Ann-bea-II,  
538             text = {\zslideUL}  
539         },  
540         UR = {  
541             bg    = Ann-bea-II,  
542             fg    = Ann-bea-I,  
543             text = {\zslideUR}  
544         },  
545         BL = {  
546             bg    = Ann-bea-I,  
547             fg    = Ann-bea-II,  
548             text = \zslideauthor  
549         },  
550         BC = {  
551             bg    = Ann-bea-III,  
552             fg    = Ann-bea-I,  
553             text = \zslidetitle  
554         },  
555         BR = {  
556             bg    = Ann-bea-II,  
557             fg    = Ann-bea-I,  
558             text = \zslideBR  
559         },  
560         sec = {  
561             fg    = Ann-bea-I,  
562             bg    = Ann-bea-III,  
563             prefix = {},  
564             suffix = {}  
565         }  
566     }  
567 }  
568  
569 % slide theme: AnnArbor-Albatross  
570 {AnnArborAlbatross}{  
571     \definecolor{Ann-alb-I}{HTML}{000039}  % UL bg  
572     \definecolor{Ann-alb-II}{HTML}{bfbfff} % UL fg
```

```
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}{

578   doc = {
579     bg-color = Ann-alb-V,
580     text-color = Ann-alb-VI,
581     text-style = sfdefault
582   },
583   UL = {
584     bg    = Ann-alb-I,
585     fg    = Ann-alb-II,
586     text = {\zslideUL}
587   },
588   UR = {
589     bg    = Ann-alb-III,
590     fg    = Ann-alb-II,
591     text = {\zslideUR}
592   },
593   BL = {
594     bg    = Ann-alb-I,
595     fg    = Ann-alb-II,
596     text = \zslideauthor
597   },
598   BC = {
599     bg    = Ann-alb-IV,
600     fg    = Ann-alb-II,
601     text = \zslidetitle
602   },
603   BR = {
604     bg    = Ann-alb-III,
605     fg    = Ann-alb-II,
606     text = \zslideBR
607   },
608   sec = {
609     bg    = Ann-alb-IV,
610     fg    = Ann-alb-II,
611     prefix = {},
612     suffix = {}
613   }
614 }
615 }

616

617 % slide theme: AnnArbor-seahorse
618 \AnnArborSeahorse{

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
622 \__zslide_theme_create:nn {AnnArborSeahorse}{
623   doc = {
624     bg-color = white,
625     text-color = black,
626     text-style = sfdefault
627   },
628   UL = {
629     bg    = Ann-sea-I,
630     fg    = black,
631     text  = {\zslideUL}
632   },
633   UR = {
634     bg    = Ann-sea-II,
635     fg    = black,
636     text  = {\zslideUR}
637   },
638   BL = {
639     bg    = Ann-sea-I,
640     fg    = black,
641     text  = \zslideauthor
642   },
643   BC = {
644     bg    = Ann-sea-III,
645     fg    = black,
646     text  = \zslidetitle
647   },
648   BR = {
649     bg    = Ann-sea-II,
650     fg    = black,
651     text  = \zslideBR
652   },
653   sec = {
654     fg    = black,
655     bg    = Ann-sea-III,
656     prefix = {},
657     suffix = {}
658   }
659 }
660 }
661
662 % slide theme: Ann Arbor-Spruce
663 {AnnArborSpruce}{

664 \definecolor{Ann-spr-I}{HTML}{005128} % UL bg
665 \definecolor{Ann-spr-II}{HTML}{d8e8e0} % UR bg
666 \definecolor{Ann-spr-III}{HTML}{99c1ad} % BC bg
667 \definecolor{Ann-spr-IV}{HTML}{7fb298} % UL/BL fg
668 \definecolor{Ann-spr-V}{HTML}{e5efea} % sec bg
```

```
669 __zslide_theme_create:nn {AnnArborSpruce}{ 669
670     doc = { 670
671         bg-color = white, 671
672         text-color = black, 672
673         text-style = sfdefault 673
674     }, 674
675     UL = { 675
676         bg = Ann-spr-I, 676
677         fg = Ann-spr-IV, 677
678         text = {\zslideUL} 678
679     }, 679
680     UR = { 680
681         bg = Ann-spr-II, 681
682         fg = Ann-spr-I, 682
683         text = {\zslideUR} 683
684     }, 684
685     BL = { 685
686         bg = Ann-spr-I, 686
687         fg = Ann-spr-IV, 687
688         text = \zslideauthor 688
689     }, 689
690     BC = { 690
691         bg = Ann-spr-III, 691
692         fg = Ann-spr-I, 692
693         text = \zslidetitle 693
694     }, 694
695     BR = { 695
696         bg = Ann-spr-II, 696
697         fg = Ann-spr-I, 697
698         text = \zslideBR 698
699     }, 699
700     sec = { 700
701         fg = Ann-spr-I, 701
702         bg = Ann-spr-V, 702
703         prefix = {}, 703
704         suffix = {} 704
705     } 705
706 } 706
707 } 707
708 }{ 708
709 \ztex_metakey_msg_warning:nn {slide-theme}{ 709
710     AnnArborDefault(default), AnnArborBeaver, 710
711     AnnArborAlbatross, AnnArborSeahorse 711
712 } 712
713 \str_set:Nn \g_ztex_slide_theme_str {AnnArborDefault} 713
714 } 714
715 715
716 716
```

```
717 % ==> slide mode init options          717
718 \_zslide_theme_use:nn { \str_use:N \g__ztex_slide_theme_str }{} 718
719 \ztex_hook_preamble_last:n          719
720 {                                     720
721     \pagestyle{empty}                  721
722     \_ztex_text_symbol_patch:         722
723     \zslide_set_doc_text_color:n { \tl_use:N \l__ztex_slide_doc_textcolor_tl } 723
724     \renewcommand{\familydefault}{\tl_use:c {\l__ztex_slide_doc_textstyle_tl}} {} 724
725     \str_case:VnF \g__ztex_lang_str { 725
726         {cn} {\renewcommand{\CJKfamilydefault}{\tl_use:c {CJK\l__ztex_slide_doc_textstyle_tl}}} 726
727         {fr} {} {}                      727
728     }{\underline{\relax}}              728
729 }                                     729
```

11.4.4 thm

339

```
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 ztex      %%%%
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 { % #1: thm env type name
33   \prop_item:cn {\g__ztx_thm_icon_prop}{#1}                                 33
34 }
35 \cs_generate_variant:Nn \__ztx_thm_icon_use:n {o, e}                         35
36 \NewDocumentCommand{\zthmiconset}{m}                                           36
37 {
38   \__ztx_thm_icon_set:n {#1}                                                 38
39 }
40 \NewDocumentCommand{\zthmiconuse}{m}                                           40
41 {
42   \__ztx_thm_icon_use:n {#1}                                                 42
43 }
44 \NewDocumentCommand{\zthmiconrm}{}
45 {
46   \prop_gclear:N \g__ztx_thm_icon_prop                                     46
```

```
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~\swarrow
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~\swarrow
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 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,
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\bfseries\sffamily\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}          333
334 \zthmtitleformat*\bfseries
335   \zthmname_\zthmnumber
336   \zthmnotemptyTF{}{\\"}
337   \zthmnote{}{ }
338 }
339 \newcommand{\ztx@llapnote}[1]{ 339
340   \fbox{} \llap{ 340
341     \adjustbox{set~height=0pt, set~depth=0pt}{ 341
342       \parbox[t]{2.85cm}{\raggedleft #1}\hspace*{.75em}} 342
343 } 343
344 % icon 344
345 \__ztx_thm_icon_set:n 345
346 {
347   axiom      = \ding{111}, 347
348   definition = \ding{118}, 348
349   theorem    = \ding{169}, 349
350   lemma      = \ding{170}, 350
351   corollary  = \ding{168}, 351
352   proposition = \ding{125}, 352
353   remark     = \ding{46}, 353
354   proof      = , 354
355   exercise   = \ding{45}, 355
356   example    = , 356
357   solution   = \ding{45}, 357
358   problem    = , 358
359 }
360 }
361 },
362 }
```

11.4.5 primitive

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.library.primitive.tex}          1
2 {2025/09/02}{\ztx@versi@n}                        2
3 {primitive~library~for~ztx}                         3
4
5
6 %% collect primitives from different engines        4
7
8
9
```

12 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	C
-shell-escape	<i>168</i> \C
??	<i>153</i> \caption
\⟨cmd⟩	<i>21, 146</i> \CC
\⟨command⟩	<i>143</i> \chapter
\⟨matcmd⟩	<i>142</i> \chaptermark
_ztex_quad_dim	<i>151</i> \cinzel
	\CJKfamily
	\CJKfamilydefault
	\CJKfontspec
	\CJKrmdefault
	\CJKsfdefault
	\CJKttdefault
	cist commands:
	\clist_clear:N
	\clist_clear_new:N
	\clist_cont:Nn
	\clist_count:N
	\clist_count:n
	\clist_if_empty:NTF
	\clist_if_empty:nTF
	\clist_item:Nn
	\clist_item:nn
	\clist_log:N
	\clist_log:n
	\clist_map_function:NN
	\clist_map_tokens:Nn
	\clist_new:N
	\clist_set:Nn
	\clist_set_eq:NN
	\clist_show:N
	\clist_show:n
	\clistuse
	\cmdvar
	code
	\cok
	\color
	\colorlet
bool commands:	
\c_false_bool	<i>106, 144</i> \cong
\c_true_bool	<i>105, 106</i> \contentsline
BR	<i>154</i> \counterwithin
break	<i>78</i> \cref

\ctexset	9	format.page+	87
\curl	134	format.title	80, 87
		format.title+	80, 87
		\fpuse	73
		framed	58
		\frametitle	152
D		\frontmatter	3, 34
\Da	129		
\da	129		
\dd	132, 170		
\Dda	129		
\dda	129	G	
\DeclareMathOperator	134	\geometry	29
\DeclareRobustCommand	64	\getdp	55
\definecolor	36	\getht	55
\dimuse	73	\getwd	55
\div	134	\global	63
\dottedtocline	108, 109	\gmat	142, 146
dottedtocline commands:		\grad	134
\dotdottedtocline:nnnnn	108–110	\graphicspath	11
\dv	137		
\dv*	137	H	
		hang	78
E		\hangafter	76
\E	132	\hangindent	76
\EditNextInstance	173	head	154
elegant	164	\hidetext	56
\end	127	\hla	130
exp commands:		\hla*	130
\exp_not:N	117	\hmat	140, 145
\exp_not:n	117	\hom	134
explicit	78, 83	hook commands:	
		\hook_use:n	173
F		\hra	130
\F	127	\hra*	130
\familydefault	18	\hscale	56
\fancypagestyle	29	\hsize	58
\fbox	57	hyper.name	85
\fboxrule	57	hyper.page	85
\FF	127	hyper.title	85
\fill	85	\hypersetup	27
\FirstMark	30		
\fontspec	20	I	
foot	154	\id	134
format	87	\IfMarksEqualTF	30
format+	87	\ifprimitive	171
format.name	80, 87	\ifx	68
format.name+	80, 87	ignore	86
format.num	80	ignore.name	86
format.num+	80	ignore.negate	86
format.page	87	ignore.page	86

ignore.text	86	\listoflistings	92
\im	134	\listoftables	92, 172
\imat	139, 144	\listoftheorems	92
\includegraphics	32	\listtablename	92
\InsertMark	30	\Lla	128
int commands:		\lla	128
\int_step_tokens:nn	68, 69, 138	\Longleftarrow	128
\intuse	73	\longleftarrow	128
\jmat	140, 145	\Longleftrightarrow	129
\jobname	87	\longleftrightarrow	129
\K		\longmapsto	128
\K	127	\Longrightarrow	129
\ker	134	\longrightarrow	129
keys commands:		\lower	55
\keys_define:nn	37, 40		
\keys_set:nn	160		
L		M	
\La	128	\ma	128
\la	128	\mainmatter	3, 34
\label	172	\makeatletter	47
language packages	MMMMI-8	\makeatother	47
lapsis	163	\MakeLinkTarget	26, 27
\lastbox	170	\MakeLinkTarget*	26
\LastMark	30	\maketitle	29, 34
leader.content	85	\maketitle*	34
leader.fill	85	\mapsto	128
leader.raise	85	\marginpar	172
leader.sep	85	\markboth	30, 31, 105
leader.type	85	\markright	30, 31, 105
\Leftarrow	128	\mat	10, 138–140, 142, 143, 172
\leftarrow	128	\mathbb	127
\leftmark	30, 106	\mathbf	127
\leftrightarrow	129	\mathcal	127
\leftrightarrow	129	\mathclap	126
\mathfrak	129	\mathfrak	127
\mathllap		\mathllap	126
\mathrm		\mathrm	127
\mathscr		\mathscr	127
\mma		\multicolcontents	88, 104
line.end	83	N	
line.width	83	name	84
\LinkTargetOff	27	name.after	79, 84
\LinkTargetOn	27	name.before	79, 84
\listfigurename	92	name.format	79, 84
\listofalgorithms	172	name.format+	79, 84
\listofalgorithoms	92	name.hyper	84
\listoffigures	92, 172	name.sep	79
\listofglossaries	92		

name.width	84	\pageref	12, 152, 172
\Nda	129	pagestyle	78
\nda	129	\pamt	143
\newCJKfontfamily	19	\paperheight	12
\newdimen	55	\paperwidth	12, 151, 154
\newfontface	20	\par	53, 83
\newfontfamily	19	\paragraph	172
\newlength	55	\parbox	170
\NewMarkClass	30	paris	163
\newpage	152	\parshape	170
next-anchor	27	\pause	171
\NextLinkTarget	27	\pdfsetmatrix	171
\Nla	128	\pdv	137
\nla	128	\pdv*	137
\nLeftarrow	128	peek commands:	
\nleftarrow	128	\g_peek_token	68, 69
\nLeftrightarrow	129	\l_peek_token	68, 69
\nleftrightarrow	129	\pmat	138–140, 142, 172
\NN	133	\printglossaries	92
no-parent	83	\protect	117
\noexpand	117	\protected	64
\noindent	53	\providefontfamily	19
\normalfont	18		
\Nra	129	Q	
\nra	129	\qedsymbol	39, 172
\nRightarrow	129		
\nrightarrow	129	R	
\ns	132	\R	127
num	79	\Ra	129
num.after	79	\ra	129
num.before	79	\raise	55
num.format	79	\ref	172
num.format+	79	\refstepcounter	27
num.sep	79	\relax	117
num.show	79	\removeCJKEcglue	25
num.width	79	\renewfontfamily	19
\numberline	108	\resetfont	21
		\restoreCJKEcglue	25
		\Rightarrow	129
		\rightarrow	129
obsidian	166	\rightmark	30, 106
		P	
page.after	85	\rmdefault	18
page.before	85	\robustify	143
page.format	85	\robustleftmark	30
page.format+	85	\robustrightmark	30
page.hyper	85	\rot	134
page.width	85	\RR	133
		\rra	129

\rra	129	shipout/background	154
		shipout/foreground	154
S		\sign	134
\S	127	space.after	80
sclist commands:		space.before	80, 84
\scclist_clear:N	119	space.hang	84
\scclist_clear_new:N	119	space.left	80, 84
\scclist_const:Nn	119	space.right	84
\scclist_count:N	121	\special	171
\scclist_count:n	121	\sse	132
\scclist_gclear:N	119	\startmulticolumns	59
\scclist_gclear_new:N	119	\step	171
\scclist_gset:Nn	120	\stopmulticolumns	59
\scclist_gset_eq:NN	120	\subparagraph	172
\scclist_if_empty:NTF	120	\subsection	172
\scclist_if_empty:nTF	120	\subsectionmark	31
\scclist_if_empty_p:N	120	\supp	134
\scclist_if_empty_p:n	120		
\scclist_item:Nn	121		
\scclist_item:nn	121	T	
\scclist_log:N	121	\tableofcontents	87, 104
\scclist_log:n	121	tcb	165
T _E X and L _A T _E X 2 _ε commands:			
\scclist_map_function:NN	120	\@addtoreset	11
\scclist_map_function:nN	120	\@author	11, 152
\scclist_map_tokens:Nn	120, 121	\@date	11, 152
\scclist_map_tokens:nn	120, 121	\@dottedtocline	108
\scclist_new:N	119	\@title	11, 152
\scclist_set:Nn	120	\@tocrmarg	84
\scclist_set_eq:NN	120	\align@cmd	60
\scclist_show:N	121	\align@format	60
\scclist_show:n	121	\align@object	60
\se	132	\fnum@{class}	92, 113
sec	154	\hyper@anchor	12, 26, 152
\section	152, 172	\hyper@icon	170
\sectionmark	31	\hyper@link	12, 26, 152
\setCJKfamilyfont	19	\hyper@linkend	26
\setCJKmainfont	18	\hyper@linkfile	26
\setCJKmonofont	18	\hyper@linkstart	26
\setCJKsansfont	18	\thm@tmp@color	47
\setfontfamily	19	\thm@tmp@name	47
\SetLinkTargetFilter	27	\thmproof@tmp@color	47, 48
\setmainfont	18	\total@width	60
\setmonofont	18	\z@mat@plain	143
\setsansfont	18	\zsec@{name}@cnt	153, 154
\sfdefault	18	zslide@lastpage	152
\sffamily	47	zslide@title@color	152
shadow	162	zslide@titlepage	152

ztex@color@<name>	36	\trace	134
ztex@lastpage	12	\ttdefault	18
ztex@titlepage	12	type	78
\ztoc@current@class	112		
\ztoc@leader@content	85		U
\ztoc@leader@raise	85	UL	154
\ztoc@leader@sep	85	UR	154
\ztoc@leader@type	85	use commands:	
\ztoc@line@end	83	\use_i:nn	173
\ztoc@rmargin	84	\use_ii:nn	173
\texorpdfstring	172	\UseTemplate	173
\text	130		
\textbf	20		V
\textcolor	152	\varnothing	132
\textit	20	\verb	63
\textnormal	18	\Vmat	138
\textstyle	140	\vmat	138
\texttt	63		
\the<class>	79		W
\theH<counter>	27	width.line	84
\thepage	169	width.name	84
thm	42, 160	width.page	84
thm-hook.<Hook Index>	51	width.title	84
\thmark	124	\wscale	56
\thmname	47		
\thmnote	47		X
\thmnumber	47	\xhookleftarrow	130
title.after	79, 85	\xhookrightarrow	130
title.before	79, 85	\Xla	130
title.format	79, 85	\xla	130
title.format+	79, 85	\Xla*	130
title.hyper	85	\xla*	130
title.inline	79	\xLeftarrow	130
tl commands:		\xleftarrow	130
\tl_if_eq:nnTF	68	\xLongleftarrow	130
\tl_if_in:nnTF	69	\xLongrightarrow	130
\tl_range:nnn	66	\xmat	142, 146
\tl_replace_all:nnn	71	\Xra	130
\tl_replace_once:nnn	71	\xra	130
token commands:		\Xra*	130
\token_if_expandable:NTF	65	\xra*	130
\token_if_expandable_p:N	65	\xrightarrow	130
\token_if_long_macro:NTF	65	\xrightarrow	130
\token_if_long_macro_p:N	65	\xxla	130
\token_if_primitive:NTF	65	\xxla*	130
\token_if_primitive_p:N	65	\xxra	130
\TopMark	30	\xxra*	130

Z			
\zab	136	.../cok	135
zalias	127	.../corollary	40, 43, 45, 161
zalias commands:		.../curl	135
\zalias_diag_mat_data:nnnn	144	.../definition	40, 43, 45, 161
\zalias_hmat_data:nn	145	.../div	135
\zalias_jmat_data:nn	145	.../end	51, 52
\zalias_make_cmd_robust:n	143	.../grad	135
\zalias_matrix_from_list:n	143	.../hom	135
\zalias_xmat_data:nn	146	.../id	135
\zaliasOff	126, 127, 143, 170	.../im	135
\zaliasOn	126, 127, 143, 170	.../ker	135
\zaliasopset	134	.../lemma	40, 43, 45, 161
\zboxitemalign	60, 170	.../name	45
zclist commands:		.../parent	42
\zclist_count:n	66	.../proposition	40, 43, 45, 161
\zclist_item:nn	66	.../remark	40, 43, 45, 161
\zclist_range:nnn	66	.../rot	135
zcmd commands:		.../share	42
\zcmd_clist_patch:nn	66	.../sign	135
\zcmd_cs_copy:NN	63	.../supp	135
\zcmd_cs_gcopy:NN	63	.../theorem	40, 43, 45, 161
\zcmd_exp_not_tl:n	63	.../trace	135
\zcmd_if_ltxprotect:NTF	64	xeCJK/options/AutoFakeBold	19
\zcmd_if_param:N	64	xeCJK/options/AutoFakeSlant	19
\zcmd_if_param:NTF	64	xeCJK/options/EmboldenFactor	20
\zcmd_if_param_p:N	64	xeCJK/options/SlantFactor	20
\zcmd_if_protected:NTF	64	ztex/./doc/bg-color	150
\zcmd_if_protected_p:N	64	ztex/./doc/text-color	150
\zcmd_robustify:N	63	ztex/./doc/text-style	150
\zcmd_sclist_patch:nn	119	ztex/./feat/BoldFont	22
\zcmdvar	73	ztex/./feat/BoldItalicFont	22
\zcolorset	36, 43, 160	ztex/./feat/BoldSlantedFont	22
\zcref	28	ztex/./feat/Extension	22
zdottedtocline commands:		ztex/./feat/ItalicFont	22
\zdottedtocline:nnnnnnnn	108–110	ztex/./feat/SlantedFont	22
\zfancychapset	124	ztex/./feat/SmallCapsFont	22
\zfontfamilynew	21	ztex/./feat/UprightFont	22
\zfontnew	22	ztex/./leftmargin/chapter	151
\zfontset	23	ztex/./leftmargin/section	151
\zfontsetfamily	24	ztex/./leftmargin/subsection	151
\zgsetcmd	73	ztex/./sec/bg	150
./after	51, 52	ztex/./sec/fg	150
./alt	135	ztex/./sec/prefix	150
./axiom	40, 43, 45, 161	ztex/./sec/suffix	150
./before	51, 52	ztex/./toc/leftmargin	151
./begin	51, 52	ztex/./toc/suffix	151

ztx/.../UL/ bg	150	ztx/fancy/chap/text/ rcontent	124
ztx/.../UL/ fg	150	ztx/fancy/chap/text/ sayaauthor	124
ztx/.../UL/ text	150	ztx/fancy/chap/text/ saying	124
ztx/.../zslide/ BC	150	ztx/fancy/chap/text/ subtitle	124
ztx/.../zslide/ BL	150	ztx/font/doc/lmm	23
ztx/.../zslide/ BR	150	ztx/font/doc/newtx	23
ztx/.../zslide/ doc	150	ztx/font/doc/ptmx	23
ztx/.../zslide/ sec	150	ztx/font/math/euler	24
ztx/.../zslide/ toc	150	ztx/font/math/mathpazo	24
ztx/.../zslide/ UL	150	ztx/font/math/mtpro2	24
ztx/.../zslide/ UR	150	ztx/font/math/newtx	24
ztx/.../ begin	50	ztx/font/text/cmr	23
ztx/.../ end	50	ztx/font/text/times	23
ztx/.../ option	50	ztx/font/doc	9
ztx/.../ preamble	50	ztx/font/math	9
ztx/box/align/ cmd	60	ztx/font/sysfont	9, 23
ztx/box/align/ custom	60	ztx/font/text	9
ztx/box/align/ type	60	ztx/fontcfg/new/feat/bd	22
ztx/box/framed-user/ adj	58	ztx/fontcfg/new/feat/bdit	22
ztx/box/framed-user/ bg	58	ztx/fontcfg/new/feat/bdsl	22
ztx/box/framed-user/ padding	58	ztx/fontcfg/new/feat/ext	22
ztx/box/framed-user/ rulecolor	58	ztx/fontcfg/new/feat/it	22
ztx/box/framed-user/ rulewidth	58	ztx/fontcfg/new/feat/sc	22
ztx/box/hidetext/ cmd	57	ztx/fontcfg/new/feat/sl	22
ztx/box/hidetext/ fill	57	ztx/fontcfg/new/feat/up	22
ztx/box/hidetext/ frame	57	ztx/fontcfg/new/name	21
ztx/box/hidetext/ killdp	57	ztx/fontcfg/new/path	21
ztx/box/hidetext/ map	57	ztx/layout/aspect	10
ztx/box/hidetext/ separator	57	ztx/layout/margin	10
ztx/color/ axiom	36	ztx/layout/slide	10
ztx/color/ chapter	36	ztx/layout/theme	10
ztx/color/ chapter-rule	36	ztx/mathSpec/alias	10
ztx/color/ cite	36	ztx/mathSpec/envStyle	10
ztx/color/ corollary	36	ztx/mathSpec/font	10
ztx/color/ definition	36	ztx/page/mask/anchor	32
ztx/color/ example	37	ztx/page/mask/label	32
ztx/color/ exercise	37	ztx/page/mask/layer	32
ztx/color/ lemma	36	ztx/page/mask/position	32
ztx/color/ link	36	ztx/sect/dump-ptable	9
ztx/color/ problem	37	ztx/sect/load	9
ztx/color/ proof	37	ztx/sect/style	9
ztx/color/ proposition	36	ztx/slides/logo/exclude	151
ztx/color/ remark	36	ztx/slides/logo/position	151
ztx/color/ solution	37	ztx/slides/logo/width	151
ztx/color/ theorem	36	ztx/thm/style/background	42
ztx/color/ url	36	ztx/thm/style/fancy	42
ztx/fancy/chap/text/ lcontent	124	ztx/thm/style/leftbar	42

ztex/thm/style/plain	42	\zraise	55
ztex/zalias/jhmat/b	140	\zrotate	56
ztex/zalias/jhmat/c	140	\zsecdefine	81, 107
ztex/zalias/jhmat/s	140	\zsecformat	82
ztex/ztoc/option/ignore.level	88	\zseclvelmap	77, 102
ztex/ztoc/option/leader.content	88	\zsecmarkinsert	31
ztex/ztoc/option/leader.raise	88	\zsecname	78
ztex/ztoc/option/leader.sep	88	\zsecnum	78
ztex/ztoc/option/leader.type	88	zsect commands:	
ztex/ztoc/option/line.end	88	\zsect_add_{class}_line:eeee	92, 113
ztex/ztoc/option/page.width	88	\zsect_add_algorithm_line:nnnn	113
ztex/ztoc/option/rmargin	88	\zsect_add_figure_line:nnnn	112
ztex/class	9	\zsect_add_glossary_line:nnnn	113
ztex/classOption	9	\zsect_add_lstlisting_line:nnnn	112
ztex/fancy	8, 124	\zsect_add_table_line:nnnn	112
ztex/hyper	8	\zsect_add_theorem_line:nnnn	112
ztex/hyper-suppress	8	\zsect_add_to_table:nn	113
ztex/lang	8	\zsect_add_toc_line:nnnn	112, 113, 116
ztex/package0ption	9	\zsect_bookmark_add:nnn	105
zthmnameset/axiom	40	\zsect_caption_use:nnn	92, 113
zthmnameset/corollary	40	\zsect_class_level_remap:n	102
zthmnameset/definition	40	\zsect_config_sync:nn	102
zthmnameset/lemma	40	\zsect_declare_template_code:nnnn	107
zthmnameset/proposition	40	\zsect_declare_template_interface:nnnn	107
zthmnameset/remark	40	107
zthmnamesettheorem	40	\zsect_define_title:Nn	173
ztool/affine/debug	62	\zsect_define_title:Nnn	81, 107
ztool/affine/pole-1	62	\zsect_instance_set_fallback:nn	117, 173
ztool/affine/pole-2	62	\zsect_leaders:nnnn	117
ztool/affine/xoffset	62	\c_zsect_level_clist	102, 106
ztool/affine/yoffset	62	\g_zsect_level_int	102
\zLaTeX	5	\c_zsect_level_leagcy_prop	102
\zlateX	5	\c_zsect_level_prop	102
\zlocaltoc	88, 90, 104, 114, 172, 173	\c_zsect_level_tl	102
\zlocaltocenable	173	\zsect_ltx_float_begin:n	117
\zlower	55	\zsect_ltx_float_end:	117
\zmat	140, 144	\zsect_mark_insert:nn	105, 106
\znewcmd	73, 74	\zsect_mark_new_class_safe:nn	105
zpage commands:		\zsect_mark_user_insert:nn	106
\zpage_set_style:nnn	29, 169	\zsect_markclass_lower_empty:n	106
\zpagemask	29, 32, 33, 169	\zsect_new_templatetype:nn	107
\zpagemask*	32	\zsect_once_title:nnnn	106
\zpagemaskrm	32	\zsect_other_config_sync:nn	102
\zpagestyleset	29, 169	\zsect_restore_protect:	117
\zph	12	\zsect_right_mark_insert:n	105
\zpw	12	\zsect_robust_left_mark:	106
\zqedhere	172	\zsect_robust_right_mark:	106

\zsect_setup_ltx_float:nnnnnn	117	\ztex	5
\zsect_unexpand_protect:	117	ztex commands:	
\zsectcaption	92	ztex:lastpage	12
\zsecTemplateDefaultsEdit	81	ztex:titlepage	12
\zsectitleOnce	81	\ztex_colon_if_in:nTF	70
\zsectitleOnce*	81	\ztex_colon_if_in_p:n	70
\zsectitlestyle	81	\ztex_color_set:n	37
\zsetcmd	73	\ztex_head_tail_if_eq:nnnTF	70
\zsetHcnt	27	\ztex_head_tail_if_eq_p:nnn	70
zslide commands:		\ztex_hook_preamble_last	171
zslide:lastpage	152	\ztex_index_token_if_eq:nnnTF	70
zslide:titlepage	152	\ztex_index_token_if_eq_p:nnn	70
\zslide_framecnt_aux:nn	154	\ztex_keys_set:nn	160
\zslide_meta:n	155	\ztex_label_hook_preamble_last	171
\zslide_nav_sym:nnnn	153, 154	\ztex_mathalias_set	143
\zslide_status_bar:nnnn	154	\ztex_mathalias_set:nn	143
\g_zslide_status_bar_foot_H_dim	155	\ztex_page_annotate:nnnnn	33
\g_zslide_status_bar_head_H_dim	155	\c_ztex_quad_dim	11
\g_zslide_status_bar_sec_B_dim	155	\ztex_tl_if_eq:nn	69
\g_zslide_status_bar_sec_H_dim	155	\ztex_tl_if_eq:nnTF	68, 69
\zslide_status_info:nnnn	154	\ztex_tl_if_eq_p:nn	68
\g_zslide_status_info_foot_B_dim	154	\ztex_tl_if_in:nnTF	69, 172
\g_zslide_status_info_foot_C_dim	155	\ztex_tl_if_in_p:nn	69
\g_zslide_status_info_head_B_dim	154	\ztex_tl_replace_all:nnn	71
\g_zslide_status_info_head_C_dim	155	\ztex_tl_replace_once:nnn	71
\g_zslide_status_info_sec_C_dim	155	\ztex_token_if_eq:NN	68, 69
\g_zslide_status_info_sec_L_dim	155	\ztex_token_if_in:nNTF	69
\zslideauthor	152	\ztex_token_if_in_p:nN	69
\zslideBR	152	\ztex_token_strip_both:n	72
\zslideColorUse	169	\ztex_token_strip_left:n	72
\zslidedate	152	\ztex_token_strip_right:n	72
\zslidedocolor	152	ztex internal commands:	
\zslideframeall	153, 169	\g_ztex_math_alias_bool	170
\zslideframeind	153	__ztex_plus_key_aux:nnn	170
\zslideFrameSecTotal	169	__ztex_thm_proof_title:	53
\zslideframetitle	152	__ztex_thm_warp_start:nnnn	53
\zslidelogo	151	ztex-1st	30
\zslidenavsym	153	ztex-4th	30
\zslidepageTF	153	ztex-left	30
\zslideset	148, 150	ztex-right	30
\zslidethemenew	148	ztex-right-nonempty	30
\zslidethemeuse	148, 149, 169	\ztexaliasTF	13
\zslidetitle	152	\ztexauthor	11
\zslideUL	150, 152	\ztexbibindTF	13
\zslideUR	152	\ztexcntwith	11
\ztethmlibTF	13	\ztexdate	11
\zTeX	5	\ztexfancyTF	13

\ztxframe	58	\zthmtocstop	45
\ztxframeend	58	\zthmtocsym	45, 46
\ztxhyperTF	13	\zthmtocsymrm	46
\ztxleftmark	30	ztoc commands:	
\ztxloadlib	6, 42, 123, 160	\g_ztoc_(table)_seq	114
\ztxloadmod	6, 14	\ztoc_all_format_set:nn	115
\ztxmarginTF	13	\ztoc_declare_template_code:nnnn ..	116
\ztxoption	5	\ztoc_declare_template_interface:nnnn ..	116
\ztxpageall	12	\ztoc_enable_table:nn ..	108
\ztxrightmark	30	\ztoc_enable_table_swap:nn ..	108
\ztxset	6, 7	\ztoc_generate_keyvaltable_seq:nN ..	114
\ztxslideTF	13	\ztoc_generate_table_seq:nn ..	108, 114
\ztxsysfontTF	13	\ztoc_get_class_level:Nn ..	103
\ztextitle	11	\ztoc_get_class_level_expandable:n ..	103
\ztxverb	63	\ztoc_group_hook_add:nn ..	116
\zthmbefore	51, 53	\ztoc_group_hook_create:Nnnn ..	116
\zthmcnt	42	\g_ztoc_keyval(table)_seq ..	114
\zthmcolorset	36, 43	\g_ztoc_keyvalloa_seq ..	104
\zthmhook	51, 52	\g_ztoc_keyvallof_seq ..	104
\zthmhook*	51, 52	\g_ztoc_keyvallog_seq ..	104
\zthmiconrm	162	\g_ztoc_keyvallol_seq ..	104
\zthmiconset	161	\g_ztoc_keyvallom_seq ..	104
\zthmiconuse	161	\g_ztoc_keyvallot_seq ..	104
\zthmlang	39, 42	\g_ztoc_keyvaltoc_seq ..	104
\zthmname	47, 48, 117	\ztoc_lcnd_setup:nn ..	114
\zthmnameset	39, 40	\g_ztoc_loa_iow ..	103
\zthmnew	41, 43, 173	\g_ztoc_loa_iow_bool ..	103
\zthmnote	47, 49	\g_ztoc_loa_seq ..	104
\zthmnotemptyTF	49	\g_ztoc_localloa_seq ..	104
\zthmnumber	47	\g_ztoc_localloff_seq ..	104
\zthmproofhook	52	\g_ztoc_locallog_seq ..	104
\zthmproofhook*	52	\g_ztoc_locallol_seq ..	104
\zthmremoveCJKecglue	47	\g_ztoc_localloll_seq ..	104
\zthmrestoreCJKecglue	47	\g_ztoc_locallom_seq ..	104
\zthmstyle	42, 48, 50, 160, 162–166	\g_ztoc_locallot_seq ..	104
\zthmstylenew	49, 160, 173	\ztoc_localtable_seq_restore:n ..	114
\zthmttitle	47, 49	\ztoc_localtable_seq_save:n ..	114
\zthmttitle*	47, 48	\g_ztoc_localtoc_seq ..	88, 104
\zthmttitlebefore	51, 53	\g_ztoc_lof_iow ..	103
\zthmttitleformat	47, 48	\g_ztoc_lof_iow_bool ..	103
\zthmttitleformat*	48	\g_ztoc_lof_seq ..	104
\zthmtitleswitch	48	\g_ztoc_log_iow ..	103
\zthmtitleswitch*	48	\g_ztoc_log_iow_bool ..	103
\zthmtoc	44, 172	\g_ztoc_log_seq ..	104
\zthmtocadd	45, 170	\g_ztoc_lol_iow ..	103
\zthmtoclevel	45	\g_ztoc_lol_iow_bool ..	103
\zthmtocprefix	45, 46	\g_ztoc_lol_seq ..	104

\g_ztoc_lom_iow	103	__ztoc_extract_title:w	173
\g_ztoc_lom_iow_bool	103	ztoc/tocline/begin	90
\g_ztoc_lom_seq	104	ztoc/tocline/end	90
\g_ztoc_lot_iow	103	\ztoctodepth	83
\g_ztoc_lot_iow_bool	103	\ztocenable	87
\g_ztoc_lot_seq	104	\ztocenabletable	173
\ztoc_new_templatetype:nn	116	\ztocformat	91, 92, 151
\ztoc_normal_format_set:Nn	115	\ztocgrouphide	89
\ztoc_once_tocline:nnnn	112	\ztocgroupinsert	89, 90, 97, 172
\ztoc_restore_main_table:n	115	\ztocgroupshow	89
\ztoc_save_main_table:n	115	\ztoclineOnce	87
\ztoc_special_format_set:nn	115	\ztocname	83
\ztoc_special_lcmod_setup:nn	115	\ztocotherformat	92
\c_ztoc_special_level_clist	102	\ztocpage	83
\c_ztoc_special_level_prop	102	\ztocset	88
\ztoc_stop_table:n	108	\ztocstop	45, 88
\ztoc_table_filter_byclass:nnNN	104, 114	\ztocTemplateDefaultsEdit	87
\c_ztoc_table_types_clist	102	\ztoctitle	83
\c_ztoc_table_types_prop	102	ztool commands:	
\ztoc_table_typeiset:Nn	115	\ztool_gread_file_as_seq:nnN	114
\ztoc_table_typeiset_after:	115	\ztool_set_to_wd_ht:nnn	170
\ztoc_table_typeiset_before:	115	\ztool_set_wd_ht_plus_dp:nnnn	170
\g_ztoc_toc_iow	103	ztool internal commands:	
\g_ztoc_toc_iow_bool	103	\l_ztool_boxitem_seq	60
\g_ztoc_toc_seq	104, 115	\ztoolboxaffine	56, 61, 62, 171
ztoc internal commands:		\ZZ	10, 133
__ztoc_extract_name:w	173		

zTool 接口文档

Eureka

由于本人时间有限，目前此宏包的开发暂停。

September 6, 2025

总目录

1	基本介绍	3	7	TODO	24	
2	宏包选项	4	8	zTool 源码	25	
3	l3sys-shell	5	8.1	ztool.sty	25	
4	File IO	7	8.2	shell-escape	27	
5	盒子操作	13	8.3	file-io	31	
6	zdraw	19	9	8.4	box	36
				8.5	zdraw	44
				索引	55	

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_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 {\langle bool\rangle}{\langle file\rangle}\langle seq\rangle
\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 {\langle bool\rangle}{\langle file\rangle}\langle seq\rangle
\ztool_gread_file_as_seq_keep_spaces:(neN|nnc|nec)

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 {\file}{content}
\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 {\file}{line}{content}
\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}
{DDDD} .	{DDDD} .
\TTTc: inside expl3, true	\TTTd: inside expl3, false
{AAAAA}	{AAAAA}
{BB_)BB}	{BB_)BB}
{_)CC_)CC}	{CC_)CC}
{DDDD} .	{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:nnn

{\<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：

例 5

```
\ExplSyntaxOn

\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}\par
\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{A}\hbox{A}\hbox{A}}}}\quad
\ztool_scale_to_ht:nn {2.5em}{\fbox{\vbox{\hbox{A}\hbox{A}\hbox{A}\hbox{A}}}}\quad
\ztool_scale_to_ht:nn {2.5em}{\fbox{\vbox{\hbox{A}\hbox{A}\hbox{A}\hbox{A}\hbox{A}}}}\quad
\par

% 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 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}
```

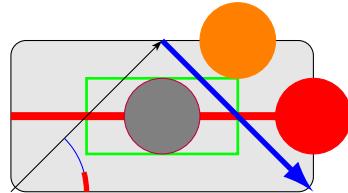
例 7



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 %%%%
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 %%
2 %% This is file `ztool.library.shell-escape.tex'.
3 %% This file is based on the original source code with modifications.
4 %% The original disclaimer reads as follows:
5 %%
6 %%
7 %% This is file `l3sys-shell.sty',
8 %% generated with the docstrip utility.
9 %%
10 %% The original source files were:
11 %%
12 %% l3sys-shell.dtx (with options: `package')
13 %%
14 %% Copyright (C) 2018,2019 The LaTeX3 Project
15 %%
16 %% It may be distributed and/or modified under the conditions of
17 %% the LaTeX Project Public License (LPPL), either version 1.3c of
18 %% this license or (at your option) any later version. The latest
19 %% version of this license is in the file:
20 %%
21 %% http://www.latex-project.org/lppl.txt
22 %%
23 %% This file is part of the "l3experimental bundle" (The Work in LPPL)
24 %% and all files in that bundle must be distributed together.
25 %%
26 %% File: l3sys-shell.dtx
27 \ProvidesExplFile{ztool.library.shell-escape.tex}
28 {2025/09/06}{1.0.1}
29 {shell-escape~library~for~ztool}
30
31
32 % ==> l3sys-shell tool
33 % windows path handle
34 \cs_new:Npn \ztool_sys_path_to_win:N #1
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
41 }
42 }
43 \cs_new:Npn \ztool_sys_path_to_win:w #1 ~ #2 \q_stop
44 {
45 \ztool_sys_path_to_win:N #1 \q_nil
46 \tl_if_empty:nF {#2}

```
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         { % can NOT use wildcards in CMD
83             copy~/y~ \exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#1} ~
84             \exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#2}
85         }
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}
```

```

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 {
144 \exp_not:N \sys_get_shell:nnN
145 {
146 \sys_if_platform_unix:T { ls~-1~ #1 }
147 \sys_if_platform_windows:T { dir~/b~ #1 }
148 }
149 \ExplSyntaxOff
150 \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \\
151 \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \#
152 \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \~
153 \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \%
154 \char_set_catcode_other:n { 13 }
155 }
156 \exp_not:N \l__ztool_shell_tmp_tl
157 \str_set:NV \exp_not:N \l__sys_tmp_tl \exp_not:N \l__sys_tmp_tl
158 \seq_set_split:NnV #2
159 { \char_generate:nn { ` \^M } { 12 } }
160 \exp_not:N \l__ztool_shell_tmp_tl
161 \seq_pop_right:NN #2 \exp_not:N \l__sys_tmp_tl
162 }
163 \cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_mkdir:n {e}
164 \cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_cp:nn { ee, ne, en }
165 \cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_mv:nn { ee, ne, en }
166 \cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_rm:n { e, f, o }
167 \cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_rmdir:nn { e, f, o }
168 \cs_generate_variant:Nn \ztool_get_shell_pwd:N {c}
169 \cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_split_ls:nN {nc}

8.3 file-io

```
1 \ProvidesExplFile{ztool.library.file-io.tex}          1
2 {2025/09/06}{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                 \bool_if:nTF {#1}
30                 {
31                     \seq_put_right:Nn #3 {##1}
32                     \seq_put_right:Ne #3 {\tl_trim_spaces:n {##1}}
33                 }
34             }
35         \ior_close:N \g_ztool_file_read_ior
36     }
37 }
38 \cs_new_protected:Npn \ztool_gread_file_as_seq:nnN #1#2#3 35
39 {%
40     #1: bool(True to keep spaces, False to trim); #2: file name; #3: seq
41     \seq_gclear:N #3
42     \file_if_exist:nT {#2}
43     {
44         \ior_open:Nn \g_ztool_file_read_ior {#2}
45         \ior_map_inline:Nn \g_ztool_file_read_ior
46             {
47                 \bool_if:nTF {#1}
48                 {
49                     \seq_gput_right:Nn #3 {##1}
50                 }
51                 {
52                     \seq_gput_right:Ne #3
```

```

47           { \tl_trim_spaces:n {##1} }
48       }
49   }
50   \ior_close:N \g_ztool_file_read_ior
51 }
52 }
53 \cs_generate_variant:Nn \ztool_read_file_as_seq:nnN
54 {
55 \cs_generate_variant:Nn \ztool_gread_file_as_seq:nnN
56 {
57
58 % read file as seq(keep these internal spaces):
59 \cs_new_protected:Npn \ztool_read_file_as_seq_keep_spaces:nnN #1#2#3
60 {
61     % #1: bool(True to keep trim spaces, False to trim); #2: file name; #3: seq
62     \seq_gclear:N #3
63     \file_if_exist:nT {#2}
64     {
65         \ior_open:Nn \g_ztool_file_read_ior {#2}
66         \ior_str_map_inline:Nn \g_ztool_file_read_ior
67         {
68             \tl_set_rescan:Nnn \l_tmpa_tl
69             {
70                 \cctab_select:N \c_document_cctab
71                 \char_set_catcode_space:n { 9 } % tab
72                 \char_set_catcode_space:n { 32 } % space
73             }{ ##1 }
74             \bool_if:nTF {#1}
75             {
76                 \exp_args:NNo \seq_put_right:Nn #3
77                 { \l_tmpa_tl }
78             }{
79                 \seq_put_right:Ne #3
80                 { \exp_args:NNo \tl_trim_spaces:n {\l_tmpa_tl} }
81             }
82         }
83     }
84 }
85 \cs_new_protected:Npn \ztool_gread_file_as_seq_keep_spaces:nnN #1#2#3
86 {
87     % #1: bool(True to keep trim spaces, False to trim); #2: file name; #3: seq
88     \seq_gclear:N #3
89     \file_if_exist:nT {#2}
90     {
91         \ior_open:Nn \g_ztool_file_read_ior {#2}
92         \ior_str_map_inline:Nn \g_ztool_file_read_ior
93         {
94             \tl_set_rescan:Nnn \l_tmpa_tl

```

```
95          \cctab_select:N \c_document_cctab
96          \char_set_catcode_space:n { 9 } % tab
97          \char_set_catcode_space:n { 32 } % space
98      }{ ##1 }
99      \bool_if:nTF {#1}
100     {
101         \exp_args:NNo \seq_gput_right:Nn #3
102         { \l_tmpa_tl }
103     }{
104         \seq_gput_right:Ne #3
105         {
106             \exp_args:No \tl_trim_spaces:n
107             { \l_tmpa_tl }
108         }
109     }
110 }
111 \ior_close:N \g_ztool_file_read_ior
112 }
113 }
114 \cs_generate_variant:Nn \ztool_read_file_as_seq_keep_spaces:nnN
115 { ne, nnc, nec }
116 \cs_generate_variant:Nn \ztool_gread_file_as_seq_keep_spaces:nnN
117 { ne, nnc, nec }
118
119 % create file / append to file / write to file
120 \cs_new_protected:Npn \ztool_file_new:nn #1#2
121 {%
122     #1: \c_true_bool to allow overwrite; #2: file name
123     \bool_if:nT {#1}
124     {
125         \iow_open:Nn \g_ztool_file_append_iow {#2}
126         \iow_close:N \g_ztool_file_append_iow
127     }
128 }
129 \cs_new_protected:Npn \ztool_append_to_file:nn #1#2
130 {%
131     #1: file name; #2: content
132     \seq_clear:N \l_ztool_file_seq
133     \file_if_exist:nF {#1}
134     { \ztool_file_new:nn { \c_true_bool } {#1} }
135     \ior_open:Nn \g_ztool_file_append_ior {#1}
136     \ior_str_map_inline:Nn \g_ztool_file_append_ior
137     {
138         \seq_put_right:Nn \l_ztool_file_seq
139         { ##1 }
140     }
141     \iow_open:Nn \g_ztool_file_append_iow {#1}
142     \seq_if_empty:NF \l_ztool_file_seq
143     {
144         \iow_now:Ne \g_ztool_file_append_iow
```

```

143
144     \seq_use:Ne \l_ztool_file_seq
145         { \iow_newline: }
146     }
147 }
148 \iow_now:Ne \g_ztool_file_append_iow {#2}
149 \iow_close:N \g_ztool_file_append_iow
150 }
151 \cs_generate_variant:Nn \ztool_append_to_file:nn
152 { no, nf, ne, ee }

153
154 \cs_new_protected:Npn \ztool_write_seq_to_file:nNn #1#2#3
155 {%
156     #1:bool; #2:seq; #3:file name
157     \seq_clear:N \l_ztool_tmp_seq
158     \bool_if:nTF { #1 }
159     {
160         \seq_set_eq:NN \l_ztool_file_seq #2
161     }%
162         \ztool_read_file_as_seq:nnN
163         { \c_true_bool }{ #3 }
164         \l_ztool_tmp_seq
165         \seq_concat:NNN \l_ztool_file_seq
166         \l_ztool_tmp_seq #2
167     }
168     \file_if_exist:nF {#3}
169     { \ztool_file_new:nn { \c_true_bool }{#3} }
170     \iow_open:Nn \g_tmpa_iow { #3 }
171     \seq_if_empty:NF \l_ztool_file_seq
172     {
173         \iow_now:Ne \g_tmpa_iow
174         {
175             \seq_use:Ne \l_ztool_file_seq
176             { \iow_newline: }
177         }
178     \iow_close:N \g_tmpa_iow
179 }
180 \cs_generate_variant:Nn \ztool_write_seq_to_file:nNn
181 { nNe, nNV, nce, ncV }

182
183 \cs_new_protected:Npn \ztool_replace_file_line:nnn #1#2#3
184 {%
185     #1:file name; #2:line index; #3:replacement
186     \seq_clear:N \l_ztool_file_seq
187     \file_if_exist:nT {#1}{%
188         \ior_open:Nn \g_ztool_file_read_ior {#1}
189         \ior_str_map_inline:Nn \g_ztool_file_read_ior
190         {
191             \seq_put_right:Nn \l_ztool_file_seq {##1}
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
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
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
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999

```

```

191 }
192 \ior_close:N \g_ztool_file_read_ior
193 \seq_set_item:Nnn \l_ztool_file_seq {#2}
194 { #3 }
195 \iow_open:Nn \g_ztool_file_append_iow {#1}
196 \seq_if_empty:NF \l_ztool_file_seq
197 {
198     \iow_now:Ne \g_ztool_file_append_iow
199     {
200         \seq_use:Ne \l_ztool_file_seq
201         { \iow_newline: }
202     }
203 }
204 \iow_close:N \g_ztool_file_append_iow
205 }
206 }
207 \cs_generate_variant:Nn \seq_set_item:Nnn { Nne }
208 \cs_generate_variant:Nn \ztool_replace_file_line:nnn
209 { e, ene, eee }
210 \cs_new_protected:Npn \ztool_insert_to_file:nnn #1#2#3
211 {%
212     #1:file name; #2:line index; #3:content
213     \seq_clear:N \l_ztool_file_seq
214     \file_if_exist:nT {#1}%
215     \ior_open:Nn \g_ztool_file_read_ior {#1}
216     \ior_str_map_inline:Nn \g_ztool_file_read_ior
217     {
218         \seq_put_right:Nn \l_ztool_file_seq {##1}
219     }
220     \ior_close:N \g_ztool_file_read_ior
221     \tl_set:No \l_ztool_current_line
222     { \seq_item:Nn \l_ztool_file_seq {#2} }
223     \seq_set_item:Nne \l_ztool_file_seq {#2}
224     { #3\iow_newline:\l_ztool_current_line }
225     \iow_open:Nn \g_ztool_file_append_iow {#1}
226     \iow_now:Ne \g_ztool_file_append_iow
227     {
228         \seq_use:Ne \l_ztool_file_seq
229         { \iow_newline: }
230     }
231 }
232 }
233 \cs_generate_variant:Nn \ztool_insert_to_file:nn
234 { 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 { \boxwd: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  {%
144    #1:cmd, #2:width, #3:object, #4:align format(left, right, scatter, center)
145    \hb@xt@#2{
146      \tl_map_inline:nn {#3}
147        {
148          \seq_put_right:No \l__ztool_boxitem_seq
149          { \exp_not:N #1{##1} }
150        }
151      \str_case:nnF { #4 }
152        {
153          { left }{ \seq_use:Nn \l__ztool_boxitem_seq {} \hfill }
154          { right }{ \hfill \seq_use:Nn \l__ztool_boxitem_seq {} }
155          { scatter }{ \seq_use:Nn \l__ztool_boxitem_seq {\hfill} }
156          { center }{ \hfill \seq_use:Nn \l__ztool_boxitem_seq {} \hfill }
157          { tower }
158          {
159            \edef\seq@count{\seq_count:N \l__ztool_boxitem_seq}
160            \seq_map_indexed_inline:Nn \l__ztool_boxitem_seq
161              {%
162                %% Method I: indexed
163                \edef\item@width{\dim_eval:n {#2/(\seq@count+1)}}
164                \hskip\item@width\clap{##2}
165                }\hskip\item@width\hss
166            }
167            {
168              \def\total@width{#2}
169              \def\align@cmd{#1}
170              \def\align@object{#3}
171              \def\align@format{#4}
172              \tl_use:N \l__ztex_boxitem_align_custom_tl
173            }
174            }{\relax}
175        }
176      \seq_clear:N \l__ztool_boxitem_seq
177    }
178  \cs_generate_variant:Nn \ztool_box_item_align:Nnnn
179  { c, Nnno, cnno, Nne, Nnee }
180
181
182  %% affine transformation
183  % REF:
184  % 1. https://math.stackexchange.com/a/3521141/1235323
185  % 2. https://math.stackexchange.com/a/281087/1235323
186  \cs_new:Npn \ztool_fp_to_rad:n #1
187  { \fp_eval:n {#1/pi*180} }
188  \cs_new:Npn \ztool_matrix_det:nnnn #1#2#3#4
189  {
190    \fp_eval:n { #1*#4 - #2*#3 }

```

```

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 {%
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

```

1
162
163

```

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 {%
276     #1:key-value; #2:content; #3:matrix.
277     \group_begin:
278         \keys_set:nn { ztool / affine } {#1}
279         \hcoffin_set:Nn \l_box_affine_trans_coffin {#2}
280         \ztool_affine_transformation:Nnnnn \l_box_affine_trans_coffin #3
281     \group_end:
282 }
283 % internal affine transform functions
284 \cs_new:Nn \__ztool_affine_debug_fp:N
285 {
286     \bool_if:NTF \g_ztool_affine_debug_bool
287         { \string #1 % \show #1

```

```

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 }

```

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:nnn #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:nnn   16
17 { VVVV, eeee }                                 17
18 \cs_generate_variant:Nn \_@@_pic_put:nnn         18
19 { VVV, een }                                   19
20
21 % picture environment alias                  20
22 \keys_define:nn { ztool / draw / picture }      21
23 {
24     unit      .dim_set:N = \l__pic_unit_dim,    22
25     unit      .initial:n = { 1cm },              23
26     width     .fp_set:N  = \l__pic_width_fp,     24
27     width     .initial:n = 0,                    25
28     height    .fp_set:N  = \l__pic_height_fp,    26
29     height    .initial:n = 0,                    27
30     xoffset   .fp_set:N  = \l__pic_xoffset_fp,   28
31     xoffset   .initial:n = 0,                    29
32     yoffset   .fp_set:N  = \l__pic_yoffset_fp,   30
33     yoffset   .initial:n = 0,                    31
34     opacity-color .tl_set:N = \l__pic_opacity_color_tl, 32
35     opacity-color .initial:n = { white },       33
36 }
37 \NewDocumentEnvironment{zpic}{O{}}
38 {
39     \group_begin:
40     \keys_set:nn { ztool / draw / picture } {#1}
41     \setlength\unitlength{ \l__pic_unit_dim }
42     \_@@_begin_picture:VVVV
43     \l__pic_width_fp \l__pic_height_fp
44     \l__pic_xoffset_fp\l__pic_yoffset_fp
45 }
46     \_@@_end_picture:
```

```

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{ \l__pic_line_draw_color_tl }
129 }
130 \cs_new_protected:Nn \__pic_set_fill_color:
131 {
132   \color{ \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'. }          146
148     \msg_error:nn { ztool }{unknown-arrow-style}           147
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   \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:nnnn #1#2#3#4
340   {%
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   {%
346     \__@@_pic_arc:nnnn {#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   {%
371     #1:key-value; #2:coor
372     \group_begin:
373     \keys_set:nn { ztool / draw / picture / arc }{#1}
374     \__region_fill_color_miss:n { gray }
375     \__color_if_valid:VF \l__pic_region_fill_color_tl
376     { \bool_set_false:N \l__pic_region_fill_bool }
377     \exp_last_unbraced:Ne \__@@_pic_put:nnn
378     { \__coor_st_nd:n {#2} }
379     {
380       \__pic_set_line_width:
381       \bool_if:eT \l__pic_region_fill_bool
382       {
383         \__pic_set_fill_color:
384       }
385     }
386   }
387 
```

```

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     } 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     } 394
395     \group_end: 395
396 }
397 \NewDocumentCommand{\zarc}{O{}d()} 397
398   {%
399     #1:key-value; #2:coor
400     \ztool_pic_arc:nn {#1}{#2}
401   }
402 \NewDocumentCommand{\zcircle}{O{}d()} 401
403   {
404     \ztool_pic_arc:nn {start=0, end=360, #1}{#2}
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   {%
412     #1:arc; #2:part; #3:x-width; #4:y-width;
413     \oval
414       [\fp_eval:n {#1}]
415       (\fp_eval:n {#3}, \fp_eval:n {#4})
416       [ #2 ]
417   }
418 \keys_define:nn { ztool / draw / picture } 418
419   {
420     rectangle .inherit:n = { 419
421       ztool/draw/picture/line, 420
422       ztool/draw/picture/region, 421
423     }, 422
424   }
425 \keys_define:nn { ztool / draw / picture / rectangle } 424
426   {
427     arc .fp_set:N = \l__pic_rec_arc_fp, 426
428     arc .initial:n = 0, 427
429   }
430 \int_new:N \l__pic_rec_quadrant_index_int 429
431 \cs_new_protected:Npn \ztool_pic_rectangle:nnn #1#2#3 430

```

```

431 {#1:key-value; #2:start coor; #3:end coor;
432 \group_begin:
433 \keys_set:nn { ztool / draw / picture / rectangle }{ fill=false }
434 \keys_set:nn { ztool / draw / picture / rectangle }{ #1 }
435 \edef\rec@arc { \fp_use:N \l__pic_rec_arc_fp }
436 \edef\rec@width { \fp_eval:n { \__coor_st:n {#3} - \__coor_st:n {#2} } }
437 \edef\rec@height { \fp_eval:n { \__coor_nd:n {#3} - \__coor_nd:n {#2} } }
438 \__region_fill_color_miss:n { gray }
439 \__color_if_valid:VF \l__pic_region_fill_color_tl
440 {
441     \bool_set_false:N \l__pic_region_fill_bool
442     \prg_map_break:Nn \l__ztool_pic_rec_fill {}
443 }
444 %% begin fill rounded rectangle
445 \__@@_pic_put:nnn {\__coor_st:n {#2}}{\__coor_nd:n {#2}}
446 {
447     \__pic_set_fill_color:
448     \rule
449         {\fp_eval:n { \rec@width * \dim_to_decimal:n { \l__pic_unit_dim } pt }
450          {\fp_eval:n { \rec@height * \dim_to_decimal:n { \l__pic_unit_dim } pt }
451      }
452 \int_set:Nn \l__pic_rec_quadrant_index_int { 0 }
453 \tl_map_inline:nn
454 {
455     {\__coor_st:n {#2}+\rec@width-\rec@arc, \__coor_nd:n {#2}+\rec@height-\rec@arc}
456     {\__coor_st:n {#2}+\rec@arc, \__coor_nd:n {#2}+\rec@height-\rec@arc}
457     {\__coor_st:n {#2}+\rec@arc, \__coor_nd:n {#2}+\rec@arc}
458     {\__coor_st:n {#2}+\rec@width-\rec@arc, \__coor_nd:n {#2}+\rec@arc}
459 }
460 \int_incr:N \l__pic_rec_quadrant_index_int
461 \edef\qu@drant@index{\int_use:N \l__pic_rec_quadrant_index_int}
462 \exp_last_unbraced:Ne \__@@_pic_put:nnn
463     { \__coor_st_nd:n {##1} }
464 {
465     \__color_safe_use:V \l__pic_opacity_color_tl
466     \__@@_pic_arc:nnnn {*}
467     { (\qu@drant@index-1)*90 }
468     { \qu@drant@index*90 }
469     { sqrt(2)*\rec@arc }
470     \__pic_set_fill_color:
471     \__@@_pic_arc:nnnn {*} {0}{360}{\rec@arc}
472 }
473 }
474 %% end fill rounded rectangle
475 \prg_break_point:Nn \l__ztool_pic_rec_fill {}
476 \__@@_pic_put:nnn
477     { \__coor_st:n {#2}+\rec@width/2 }
478     { \__coor_nd:n {#2}+\rec@height/2 }

```

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 }

54
53

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			
-shell-escape	<i>3, 5-7</i>	ztool///line/width	<i>19</i>
		ztool///vector/>	<i>20</i>
		ztool///zarc/end	<i>20</i>
		ztool///zarc/fill	<i>20</i>
		ztool///zarc/radius	<i>20</i>
		ztool///zarc/start	<i>20</i>
B			
\begin	<i>19</i>	ztool///zdraw/cycle	<i>20</i>
bool commands:		ztool///zdraw/fill	<i>20</i>
\c_false_bool	<i>7, 8</i>	ztool///zdraw/shift	<i>20</i>
\c_true_bool	<i>7, 8</i>	ztool///zdraw/vector	<i>20</i>
C			
cctab commands:		ztool///zrectangle/arc	<i>21</i>
\c_document_cctab	<i>7, 8</i>	ztool///zrectangle/fill	<i>21</i>
coffin commands:		ztool/draw/picture/height	<i>19</i>
\coffin_rotate:Nn	<i>16</i>	ztool/draw/picture/opacity-color	<i>19</i>
\coffin_scale:Nnn	<i>16</i>	ztool/draw/picture/unit	<i>19</i>
		ztool/draw/picture/width	<i>19</i>
E			
\end	<i>19</i>	ztool/draw/picture/xoffset	<i>19</i>
		ztool/draw/picture/yoffset	<i>19</i>
L			
\ltxarrows	<i>20</i>	ztool/box	<i>4</i>
		ztool/file-io	<i>4</i>
P			
\pdfsetmatrix	<i>16</i>	ztool/shell-escape	<i>4</i>
\pstarrows	<i>20</i>	ztool/zdraw	<i>4</i>
\put	<i>19</i>	\zline	<i>19, 24</i>
		zpic	<i>19</i>
S			
seq commands:		\zpin	<i>21</i>
\seq_set_split_keep_spaces:Nnn	<i>24</i>	\zrac	<i>20</i>
		\zrectangle	<i>20</i>
T			
tl commands:		\ztex commands:	
\tl_analysis_map_inline:nn	<i>24</i>	\ztex_tl_replace_all:nnn	<i>24</i>
		\ztex_tl_replace_once:nnn	<i>24</i>
X			
xsim commands:		ztool commands:	
\xsim_file_write_start:nn	<i>24</i>	\ztool_affine_transformation:Nnnnn <i>15, 16</i>	
\xsim_file_write_stop:	<i>24</i>	\ztool_append_to_file:nn	<i>9, 24</i>
		\ztool_autoset_to_wd_and_ht:nn	<i>14</i>
Z			
\zarc	<i>20</i>	\ztool_autoset_to_wd_and_ht:nnn	<i>14</i>
\zcircle	<i>20</i>	\ztool_box_item_align:Nnnn	<i>14</i>
\zdraw	<i>20, 24</i>	\ztool_file_new:nn	<i>7</i>
ztool///line/dash	<i>19</i>	\ztool_fp_to_rad:n	<i>15</i>
ztool///line/draw	<i>19</i>	\ztool_get_dp:Nn	<i>13</i>

\ztool_get_wd:Nn	13	\ztool_scale_to_wd:nn	14
\ztool_gget_dp:Nn	13	\ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn	14
\ztool_gget_dp:nn	13	\ztool_set_to_ht:nn	14
\ztool_gget_ht:Nn	13	\ztool_set_to_wd:nn	13
\ztool_gget_wd:Nn	13	\ztool_shell_cp:nn	5
\ztool_gread_file_as_seq:nnN	8	\ztool_shell_escape:n	5
\ztool_gread_file_as_seq_keep_spaces:nnN	8	\ztool_shell_mkdir:n	5
\ztool_insert_to_file:nnn	9	\ztool_shell_mv:nn	5
\ztool_read_file_as_seq:nnN	7, 8, 24	\ztool_shell_rm:n	5
\ztool_read_file_as_seq_keep_spaces:nnN	7	\ztool_shell_rmdir:n	5
\ztool_replace_file_line:nnn	9	\ztool_shell_split_ls:nN	6
\ztool_replace_file_line_text:nnnn . . .	24	\ztool_write_seq_to_file:nNn	8
\ztool_rotate:nn	14	\ztoolboxaffine	15
\ztool_scale_to_ht:nn	14	\ztoolloadlib	4
		\zvector	19

$\text{\texttt{zTikZ}}$ 接口文档

Eureka

由于本人时间有限，目前此宏包的开发暂停。

August 10, 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 编程接口使用案例 . .	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 Support Functions	45
2.2 环境配置	6	6.2 marker style	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	7 TODO	49
2.2.4 Mathics	8		
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

直到今天为止, 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 Ti $\textcolor{brown}{k}$ Z 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:

- Ti $\textcolor{brown}{k}$ Z 的常见命令封装: `tzplot`;
- 用于 3D 绘图的 Ti $\textcolor{brown}{k}$ Z 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 Ti $\textcolor{brown}{k}$ Z 资源; 比如 Ti $\textcolor{brown}{k}$ Z 绘图的网站 – Ti $\textcolor{brown}{k}$ Z 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. zTi $\textcolor{brown}{k}$ Z 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半年之前发布, 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.

1.2 功能概述

zTi $\textcolor{brown}{k}$ Z 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 zTi $\textcolor{brown}{k}$ Z 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; 在 zTi $\textcolor{brown}{k}$ Z 中每一个软件的调用接口是独立的, 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. zTi $\textcolor{brown}{k}$ Z 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`

例 1

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>
```

例 2

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
```

例 3

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_, xlims_, ylims_] := ContourPlot[fun,
  xlims, ylims,
  ContourStyle -> {
    RGBColor["#00C0A3"],
    Thickness[0.004]
  },
  AspectRatio -> ((xlims[[2]]//Abs) +
  (xlims[[3]]//Abs))/((ylims[[2]]//Abs) + (ylims[[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, ylims];
fp2 = plotFunction[x^2/4 + y^2/3 == 5, {x, -5, 5}, {y, -5, 5}];

figure = Show[fp2, fp1];
```

例 4

```
(* 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
```

例 5

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/mathic \
s.exe" \
/usr/bin/mathics
```

例 6

上述命令中的 `<name>` 需要替换为你自己的用户名, 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 = {basic|gnuplot|cache|python|wolfram|l3draw} 初始值: 空

此选项和命令 \ztikzloadlib 等价, 用于指定 $\text{\texttt{TikZ}}$ 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:

<code>\usepackage[library={basic, gnuplot}]{ztikz}</code>	例 7
---	-----

ztikz/wolfram/engine

ztikz/wolfram/cloud

New: 2025-05-18

engine = {wolfram|mathics} 初始值: wolfram

cloud = {true|false} 初始值: false

`<engine>` 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; `<cloud>` 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:

<code>\usepackage[library = { wolfram }, wolfram = { engine=wolfram, cloud=true }]{ztikz}</code>	例 8
--	-----

4 杂项

\ztikzMkdir

\ztikzMkdir{\path}

New: 2025-05-15

此命令用于创建目录, *path* 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 9

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 $\text{\texttt{Ti}}\text{\textcolor{orange}{k}}\text{\texttt{Z}}$ 中内建的命令, 比如后续的 $\text{\texttt{\textcolor{black}{BarPlot}}}$ 命令其实就是如下内建命令的封装:

<code>\draw[<key-value>] plot [ycomb, <other style>] file {<data>};</code>	例 10
--	-------------

NOTE: 为后续行文方便, 我们约定 $\langle \text{draw-keyval} \rangle$ 表示 $\text{\texttt{\textcolor{black}{draw}}}[<\text{keyval}>]$ 中的 $\langle \text{keyval} \rangle$ 选项. 使用 $\langle \text{node-keyval} \rangle$ 表示 $\text{\texttt{\textcolor{black}{node}}}[<\text{keyval}>]$ 中的 $\langle \text{keyval} \rangle$ 选项. 具体来说: 针对 $\text{\texttt{draw}}$ 命令, 其可用的选项有 $\langle \text{line width} \rangle$, $\langle \text{color} \rangle$ 等, 详细信息请参见 $\text{\texttt{Ti}}\text{\textcolor{orange}{k}}\text{\texttt{Z}}$ 的用户手册.

\ShowPoint

New: 2025-05-15

`\ShowPoint[<key-value>]{<point-1>; ...; <point-n>}`
 $\quad \quad \quad [<\text{label-1}>; ...; <\text{label-n}>][<\text{node-keyval}>]$

此命令用于绘制点, $\langle \text{point-1} \rangle$ 到 $\langle \text{point-n} \rangle$ 为点的坐标, 使用 “;” 进行分割, 坐标的格式为 (x, y) . $\langle \text{key-value} \rangle$ 用于设置点的样式; $\langle \text{label} \rangle$ 的数量和 $\langle \text{point} \rangle$ 的数量不必一致, $\langle \text{label} \rangle$ 从第一个开始依次应用于每一个点.

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

$\langle \text{type} \rangle$ 用于设置 marker 的样式, $\langle \text{radius} \rangle$ 用于设置 marker 的半径, $\langle \text{color} \rangle$ 用于设置 marker 的颜色, $\langle \text{opacity} \rangle$ 用于设置 marker 的透明度, $\langle \text{rotate} \rangle$ 用于设置 marker 的旋转角度.

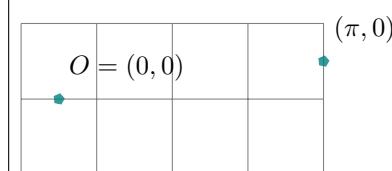
<code>\begin{tikzpicture}</code>	例 11
----------------------------------	-------------

<code>\draw[gray] (-2, -1) grid (2, 1);</code>	↙
--	---

`\ShowPoint[color=teal, radius=2pt, type=pentagon*, opacity=.8, rotate=60]`

`\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & & & \\ \hline \end{array}`

`\end{tikzpicture}`



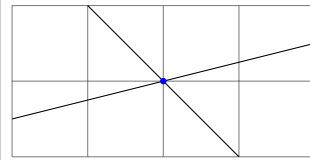
\ShowIntersection

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 12

\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/mainTickCount	mainTickCount	= <颜色> 初始值: black
ztikz/axis/subTickCount	subTickCount	= <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

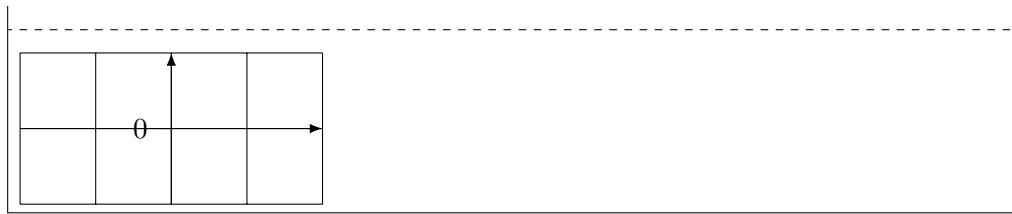
\yAxis[<start>][<end>]

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 13



\ShowGrid \ShowGrid[<draw-keyval>]{<start>; <end>}

New: 2025-05-15

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 \Polygon[<key-value>]{<number>}

New: 2025-05-15

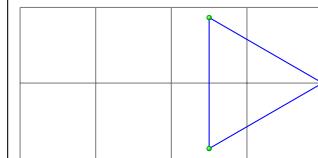
此命令用于绘制正多边形, *<number>* 表示多边形的边数, 其值必须为大于等于 3 的整数. *<key-value>* 为可选参数, 用于设置多边形的样式;

ztikz/polygon/radius	<i>radius</i> = <浮点数> 初始值: 1
ztikz/polygon/edgeColor	<i>edgeColor</i> = <颜色> 初始值: black
ztikz/polygon/fillColor	<i>fillColor</i> = <颜色> 初始值: 无
ztikz/polygon/fillOpacity	<i>fillOpacity</i> = <浮点数> 初始值: 0
ztikz/polygon/rotate	<i>rotate</i> = <浮点数> 初始值: 0
ztikz/polygon/shift	<i>shift</i> = <坐标> 初始值: (0, 0)
ztikz/polygon/marker	<i>marker</i> = <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 14



\StairsPlot

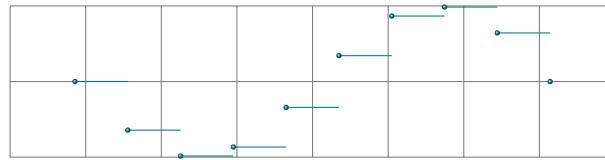
New: 2025-05-15

```
\StairsPlot[<plot option>; <jump option>] [<draw-keyval>]
    [<key-value>]{<file>}
```

此命令用于绘制阶梯图, 绘图数据由 `<file>` 指定; `<plot option>` 用于设置阶梯图的绘制样式, 可选值有: `plot left`, `plot right`, `plot mid`; `<jump option>` 用于设置阶梯图的跳跃样式, 可选值有: `jump left`, `jump right`, `jump mid`; `<key-value>` 对应 `<ztkz/point>`;

\begin{tikzpicture}
例 15

```
\ShowGrid[step=1, color=gray]{(-4, -1); (4, 1)}
\StairsPlot[;jump-left] [teal] [type=ball, color=teal]{./sine.data}
\end{tikzpicture}
```



\StemPlot

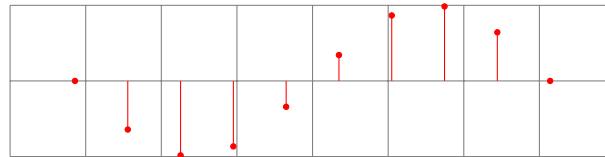
New: 2025-05-15

```
\StemPlot[<direction>] [<draw-keyval>]
    [<key-value>]{<file>}
```

此命令用于绘制火柴棍图, 绘图数据由 `<file>` 指定; `<direction>` 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; `<key-value>` 对应 `<ztkz/point>`.

\begin{tikzpicture}
例 16

```
\ShowGrid[step=1, color=gray]{(-4, -1); (4, 1)}
\StemPlot[x] [red] [type=*, color=red]{./sine.data}
\end{tikzpicture}
```



\BarPlot

New: 2025-05-15

```
\BarPlot[<position>] [<draw-keyval>]
    [<key-value>]{<file>}
```

此命令用于绘制条形图, 绘图数据由 `<file>` 指定; `<position>` 用于指定每个小矩形的位置以及宽度, 可选值有: `x`, `y`, `xc`, `yc`; `<key-value>` 对应 `<ztkz/point>`.

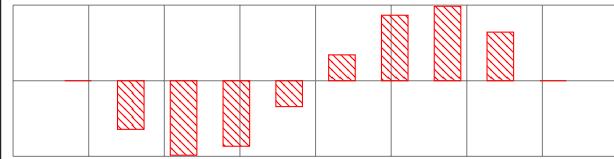
例 17

```
\begin{tikzpicture}
```

```
\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: Ti k Z 宏包内部已经提供了直接调用 gnuplot 程序的命令 (需启用 `-shell-escape` 参数), 其调用格式如下:

```
\draw[<key-value>] plot [<id>] function{<function>};
```

例 18

上述命令中 `<id>` 用于区分不同的数据文件, 在 `<file>.tex` 文件 (不妨设文件名为 `<file>`) 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 `<file>.(<id>).gnuplot`; 第二个是 gnuplot 产生的数据文件 `<file>.(<id>).table`. 命令中的 `<function>` 可用值请参见: 表 (1).

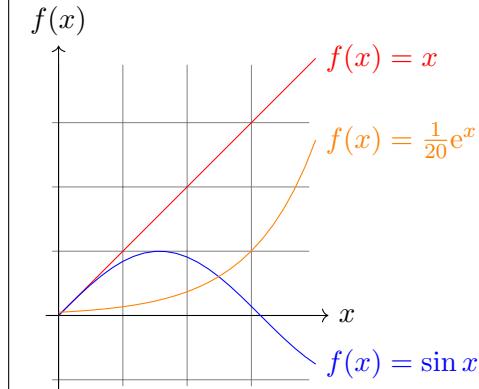
Ti k Z 的内置命令也支持另外两种格式: “`parametric`”, “`raw gnuplot`”: 第一个参数表示绘制参数方程, 第二个参数表示直接在文档中使用 gnuplot 的原始绘图命令 (比如 “`set samples 25; plot sin(x)`”). 两者的调用格式如下:

```
\draw[<key-value>] plot [parametric, <id>]{<function>};
\draw[<key-value>] plot [raw gnuplot, <id>]{<gnuplot code>};
```

例 19

```
\begin{tikzpicture}[domain=0:4, scale=.85]
\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] {$f(x)=\frac{1}{20}e^x$};
\end{tikzpicture}
```

例 20



关于 Ti k Z 中这部分原生绘图命令更加详细使用方法请参见 Ti k Z 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, $\text{\texttt{zTikZ}}$ 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. $\text{\texttt{zTikZ}}$ 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: (不确定)
`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 <ztkz/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 <ztkz/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 <ztkz/2dplot>. <domain> 默认为 0:2*pi.

例 21

```

\begin{tikzpicture}[>=Latex, scale=.4]
>ShowGrid{(-8, -8); (8, 8)}\ShowAxis{(0, -8); (0, 8)} ↴
>ShowAxis{(-8, 0); (8, 0)}

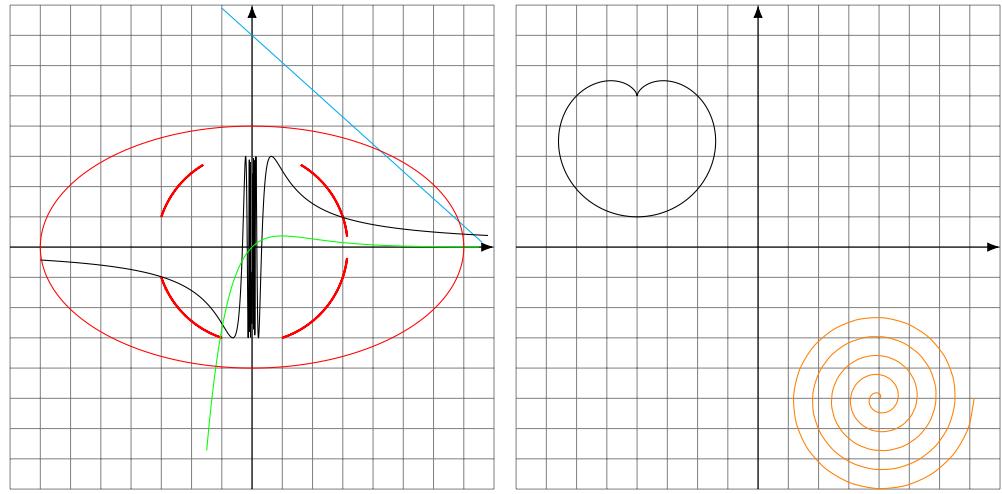
% draw functions/curves
\Plot[domain=-1:7.6, style=cyan] {- .9*x+7}
\ContourPlot[
    domain={-3:pi; -3:exp(1)}, style={red, thick}
] {x**2 + y**2 - 10}
% change plot precise
\PlotPrecise{plot}{1500}
\Plot[domain=-7:7.8]{3*sin(1/x)}
\Plot[domain=-1.5:7.5, style=green] {x*exp(-x)}
\ParamPlot[domain=0:2*pi, style=red]{7*sin(t), 4*cos(t)}

\end{tikzpicture}
\hspace{-1.5em}\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]

```

```
\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>}

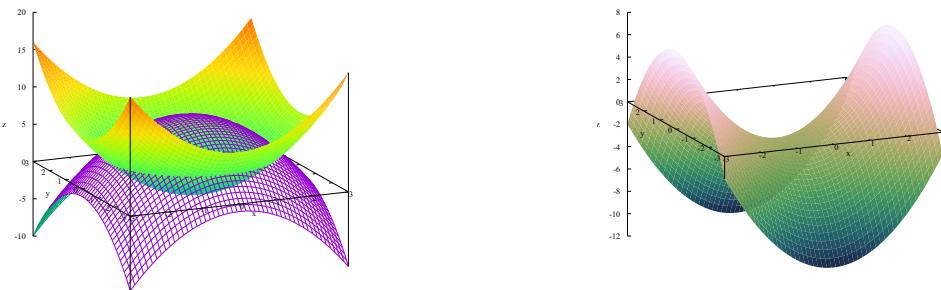
此命令用户绘制普通的二维显式函数，<function> 为 gnuplot 中的函数表达式；<key-value> 用于设置绘图样式，对应 <ztikz/3dplot>. 注意：该命令不能在 \tikzpicture 环境中使用。

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[
  pm3d = false,
  width = .45\linewidth,
  domain = {-3:3; -3:3}
]{x**2+y**2-2 with pm3d, -x**2-y**2+8 with lines}
```

例 22

```
\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 $-\backslash\gnudata\{2\}$, 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”.

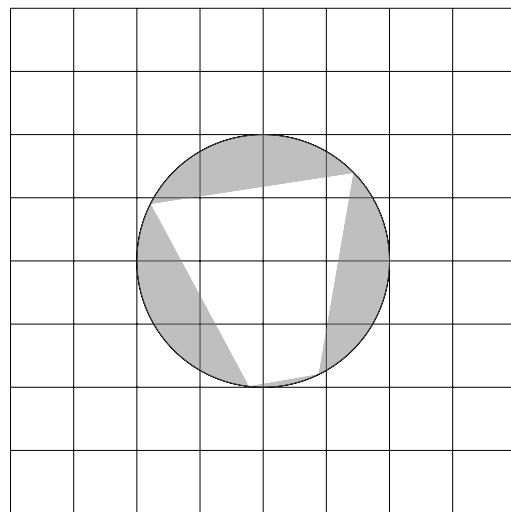


Figure 1: \ContourPlot Fill Issue

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
```

例 23

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 $\text{\texttt{zTikZ}}$ 的缓存文件: 包括 $\text{\texttt{TikZ}}$ `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:

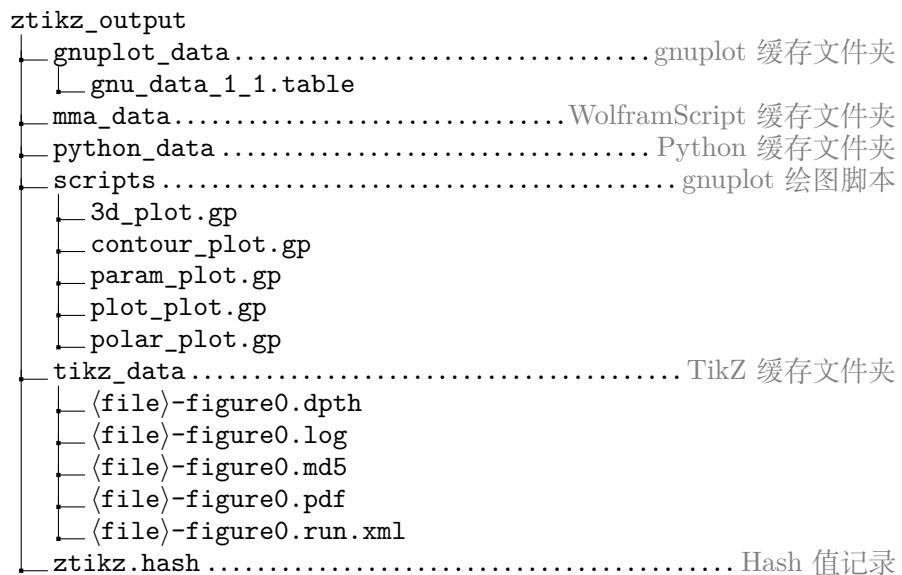


Figure 2: $\text{\texttt{zTikZ}}$ 缓存目录结构示意图

`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}%例 24
```

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 $\text{\texttt{TikZ}}$ 就会再次运行此环境, 重新生成图片. 这便是 $\text{\texttt{TikZ}}$ 的 `external` 库所提供的缓存功能的大致描述. $\text{\texttt{zTikZ}}$ 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

ztikz/cache/hash/file

ztikz/cache/hash/label

index = <整数>.....初始值: -1

file = <文件名>.....初始值: [ztikz_output/ztikz.hash](#)

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_hashchng_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:e
```

```
\ztikz_term_info:n {<message>}
```

此命令与 TeX 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 $\langle \text{hash} \rangle$ 添加到 $\langle \text{label} \rangle$ 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 $\langle \text{file} \rangle$ 中的所有 Hash 值提取后保存到到变量 $\langle \text{seq} \rangle$ 中, $\langle \text{seq} \rangle$ 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 $\langle \text{file} \rangle$ 中提取标签为 $\langle \text{label} \rangle$, 索引为 $\langle \text{index} \rangle$ 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 编程接口使用案例

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 25
--	-------------

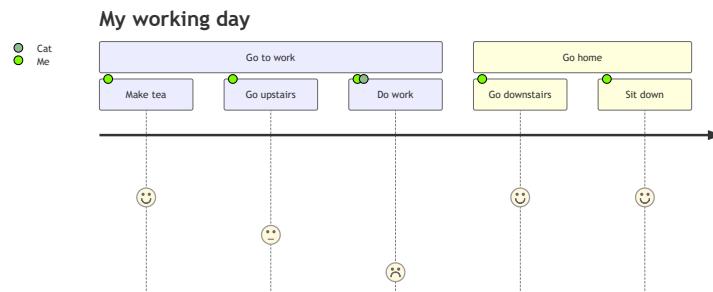
```

{\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`

New: 2025-05-15

`\py[(raw|str)]{\code}`

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 26

- 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, \LaTeX 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. sympy 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: “ \wedge , $_$ ” 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.

```
\[
    \int x^8 + \cos(7x) + 6t \, , \mathbf{d} x
    = \sympy{integral}{integrate}( x**8 + cos(7*x) + 6*t, x )
\]
\[
    \mathbf{eig}(\mathbf{begin}{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 2 \mathbf{end}{bmatrix})
    = \sympy{matrix}{Matrix}([[1, 2], [2, 2]]).eigenvals()
\]
```

例 27

$$\int x^8 + \cos(7x) + 6t \, dx = 6tx + \frac{x^9}{9} + \frac{\sin(7x)}{7}$$

$$\mathbf{eig}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}\right) = \left\{ \frac{3}{2} - \frac{\sqrt{17}}{2} : 1, \frac{3}{2} + \frac{\sqrt{17}}{2} : 1 \right\}$$

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;

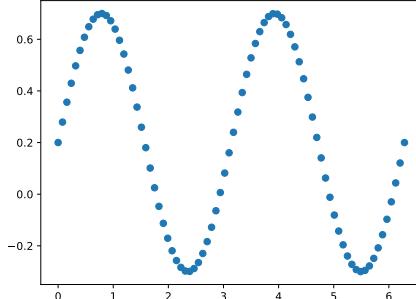
注意: 针对不同的 pyfig 环境建议使用不同的 $\langle \text{output file} \rangle$ 值; 用户不需要在代码末尾添加 `plt.savefig()` 命令, \LaTeX 会自动处理此问题. 代码在抄录过程中会保留用户的缩进格式, 从行首开始抄录, 所以请不要添加多余的行首缩进; 请确保 $\langle \text{output file} \rangle$ 与后续环境代码中的输出文件名保持一致, 否则会报错.

\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} 例 28
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}
```



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 $\text{\texttt{z}}\text{\texttt{Ti}}\text{\textcolor{orange}{k}}\text{\texttt{Z}}$ 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 29

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

$\text{\LaTeX}\text{TiKZ}$ 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, $\text{\LaTeX}\text{TiKZ}$ 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.

`\wolframOutputFile *`

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 30
\[[
  \mathcal{L}(t^4 \sin(3t)) = \wolframResult
]\]
```

$$\mathcal{L}(t^4 \sin(3t)) = \frac{72 (5s^4 - 90s^2 + 81)}{(s^2 + 9)^5}$$

```
\wolframTex
```

New: 2025-05-29

```
\wolframTex{\label}{\text{Tex code}}
```

此命令和上述的 `\wolfram` 命令类似, 不同的是, 此命令会将 `\text{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 `\text{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 31
\[[
  \int_a^b \sin(x) dx = \wolframResult
]\]
```

$$\int_a^b \sin(x) dx = \cos(a) - \cos(b)$$

```
\wolframTable
```

New: 2025-05-29

```
\wolframTable{\label}{\text{code}}
```

```
\wolframTable*{\label}{[\text{key-value}]}{\text{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 `\text{key-value}` 进行指定; `\text{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 32

```
\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{<label>}[{<key-value>}]{<equation>}

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; <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> 为对应方程的表达式; <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

<domain> 用于设置方程求解的“范围”, 比如 <domain>=Integers 表示在整数范围内求解; <var> 用于设置求解的自变量, 比如 <var>=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 33
y == 1}
\begin{align}
& \wolframResult \\
& \wolframResult[||] \\
& \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
```

New: 2025-05-29

此命令用于调用 WolframScript 中的进行微分方程的求解, 具有缓存机制; $\langle \text{label} \rangle$ 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; $\langle \text{equation} \rangle$ 表示方程的表达式; $\langle \text{key-value} \rangle$ 用于设置求解的自变量与定义域; $\langle \text{full code} \rangle$ 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
```

$\langle \text{depend} \rangle$ 用于指定该微分方程的因变量, 比如 $\langle \text{depend} \rangle=y[x]$ 表示 y 是 x 的函数; $\langle \text{independ} \rangle$ 用于指定该微分方程的自变量, 比如 $\langle \text{independ} \rangle=x$ 表示 x 是自变量;

```
\wolframDSolve[wolframDSolve-I]{y'[x] + y[x] == a*Sin[x], y[0]例 34
== 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

New: 2025-05-29

```
\begin{wolframGraphics}{\label}{\spec}
  \plotCode
\end{wolframGraphics}
```

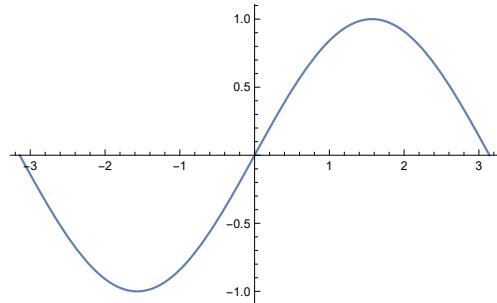
此环境用于调用 WolframScript 进行绘图，具有缓存机制； $\langle \text{label} \rangle$ 中不能包含“：“，其用于指定该环境的缓存标签，该 $\langle \text{label} \rangle$ 在当前文档中必须是唯一的； $\langle \text{spec} \rangle$ 用于设置图片的排版参数，默认为空，此时该环境不会返回任何的结果，可以通过 `\wolframOutputFile` 调用其产生的文件； $\langle \text{spec} \rangle$ 可以设置值，对应图片的排版参数，比如 `width=10em`；若 $\langle \text{spec} \rangle$ 非空，则该环境的返回值为：`\includegraphics[\langle \text{spec} \rangle]{\langle \text{path} \rangle/\langle \text{HASH} \rangle.pdf}`，其中 $\langle \text{HASH} \rangle$ 为当前 `wolframGraphics` 环境中代码的 Hash 值， $\langle \text{path} \rangle$ 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 35

```
\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

New: 2025-05-15

\zdrawSetUnit[⟨unit⟩]

此命令用于设置当前绘图的单位, 例如 ⟨unit⟩ 可以取值为 “cm”。

\zdrawSetPathWidth

New: 2025-05-15

\zdrawSetPathWidth[⟨width⟩]

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

New: 2025-05-15

\zrule[⟨key-value⟩]

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 36



\zplot

New: 2025-05-15

\zplot[⟨key-value⟩]{⟨function⟩}

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 37



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 `\zmoveto{<coordinate>}`

\zlineto `\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{<13color>}
\zfcolor	\zfcolor{<13color>}
New: 2025-05-15	<13color> 为 l3draw 中合法的颜色表达式; zTi k Z 对常见的颜色预定义了其对应的“13color”变量, 用户可以直接使用这部分颜色.

\zfevenodd	命令 \zfevenodd 用于指定区域内外分割规则为 – “奇偶规则”; 命令 \zfnozero
\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	这两个命令为 \draw_path_scope_begin: 和 \draw_path_scope_end: 的封装.
\zeg	
New: 2025-05-15	

`\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` $\zshift\{\langle\text{vector}\rangle\}$

`\zxscale` $\zxscale\{\langle x\text{-}scale\rangle\}$

`\zyyscale` $\zyyscale\{\langle y\text{-}scale\rangle\}$

`\ztrans` $\ztrans\{\langle a\rangle\}\{\langle b\rangle\}\{\langle c\rangle\}\{\langle d\rangle\}$

New: 2025-05-15
这一系列的命令用于对坐标轴进行仿射变换, $\ztrans\{\langle a\rangle\}\{\langle b\rangle\}\{\langle c\rangle\}\{\langle d\rangle\}$ 对应的仿射变换矩阵为:

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

`\zusepath` $\zusepath[\langle style\rangle]$

New: 2025-05-15
此命令用于显示最终的路径, $\langle style\rangle$ 默认为 “draw”, 其余的可选值有: “stroke”, “fill”, “clip”.

6 附录

6.1 gnuplot Support Functions

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

<code>expint(n, x)</code>	any	$E_n(x)$, exponential integral function of x
<code>floor(x)</code>	any	$\lfloor x \rfloor$, largest integer not greater than x (real part)
<code>gamma(x)</code>	any	$\Gamma(\operatorname{Re}(x))$, gamma function of $\operatorname{Re}(x)$
<code>ibeta(p, q, x)</code>	any	$\operatorname{ibeta}(\operatorname{Re}(p, q, x))$, ibeta function of $\operatorname{Re}(p, q, x)$
<code>inverf(x)</code>	any	inverse error function $\operatorname{Re}(x)$
<code>igamma(a, x)</code>	any	$\operatorname{igamma}(\operatorname{Re}(a, x))$, igamma function of $\operatorname{Re}(a, x)$
<code>imag(x)</code>	complex	$\operatorname{Im}(x)$, imaginary part of x as a real number
<code>invnorm(x)</code>	any	inverse normal distribution function $\operatorname{Re}(x)$
<code>int(x)</code>	real	integer part of x , truncated toward zero
<code>lambertw(x)</code>	real	Lambert W function
<code>lgamma(x)</code>	any	$\operatorname{lgamma}(\operatorname{Re}(x))$, lgamma function of $\operatorname{Re}(x)$
<code>log(x)</code>	any	$\ln x$, natural logarithm (base e) of x
<code>log10(x)</code>	any	$\log_{10} x$, logarithm (base 10) of x
<code>norm(x)</code>	any	$\operatorname{norm}(x)$, normal distribution function of $\operatorname{Re}(x)$
<code>rand(x)</code>	int	pseudo random number in the interval $(0 : 1)$
<code>real(x)</code>	any	$\operatorname{Re}(x)$, real part of x
<code>sgn(x)</code>	any	1 if $x > 0$, -1 if $x < 0$, 0 if $x = 0$. $\Im(x)$ ignored
<code>sin(x)</code>	any	$\sin x$, sine of x
<code>sinh(x)</code>	any	$\sinh x$, hyperbolic sine of x in radians
<code>sqrt(x)</code>	any	\sqrt{x} , square root of x
<code>tan(x)</code>	any	$\tan x$, tangent of x
<code>tanh(x)</code>	any	$\tanh x$, hyperbolic tangent of x in radians
<code>voigt(x, y)</code>	real	convolution of Gaussian and Lorentzian
<code>cerf(z)</code>	complex	complex error function
<code>cdawson(z)</code>	complex	complex Dawson's integral
<code>faddeeva(z)</code>	complex	$w(z) = \exp(-z^2) \times \operatorname{erfc}(-iz)$
<code>erfi(x)</code>	real	imaginary error function $\operatorname{erfi}(x) = -i \times \operatorname{erf}(ix)$
<code>VP(x, σ, γ)</code>	real	Voigt profile

■ `faddeeva(z)`: rescaled complex error function

6.2 marker style

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}
```

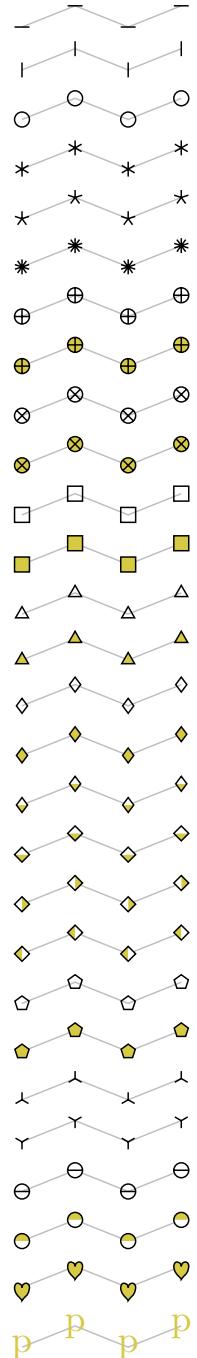


Figure 3: Ti~~k~~Z Marker Style

6.3 测试数据/代码

```
# Curve 0 of 1, 10 points
# 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
```

例 38

```
\begin{pycode}[pycode_table.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 & $\sin$ & $\cos$ & $\tan$\hline\n")
    file.write("\hline\n")
    for i in range(1, 16):
        file.write(
            f"${i}$ & ${np.around(np.sin(i), decimals=4)}$ & ${np.around(np.cos(i), decimals=4)}$ 
& ${np.around(np.tan(i), decimals=4)}$\hline\n"
        )
    file.write("\hline\n")
    file.write("\end{tabular}\n")
\end{pycode}
```

例 39

7 TODO

$\text{\texttt{TiKZ}}$ 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 LATEX3 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 zTi~~k~~Z 源码

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}{2025/08/10}{1.0.0}{A~pre-release~diagram~and~CAS~package}
28
29
30 % -----
31 % basic tools
32 % -----
33 \RequirePackage{ztool}
34 \RequirePackage{graphicx}
35 \__ztool_load_library:n {shell-escape, file-io}
36 \cs_new_protected:Npn \ztikz_hook_preamble_last:n #1
37   { \AddToHook{env/document/before}{#1} }
38 \cs_new_protected:Npn \ztikz_label_hook_preamble_last:nn #1#2
39   { \AddToHook{env/document/before}{#1}{#2} }
40 \cs_new_protected:Npn \ztikz_hook_doc_begin:n #1
41   { \AddToHook{begindocument}{#1} }
42 \cs_new_protected:Npn \ztikz_hook_doc_end:n #1
43   { \AddToHook{enddocument}{#1} }
44
45
```

```

46
47 % -----
48 %           load module interface
49 % -----
50 \clist_new:N \g__ztikz_library_loaded_clist
51 \clist_gclear:N \g__ztikz_library_loaded_clist
52 \cs_new_nopar:Npn \__ztikz_load_library:n #1
53 {
54     \clist_map_inline:nn {#1} {
55         \clist_if_in:NnTF \g__ztikz_library_loaded_clist {##1} {
56             \msg_set:nnn {ztikz} {library-loaded}
57             {
58                 ztikz~library~"##1"~already~loaded, ignored~loading.
59                 \msg_line_context:
60             }
61             \msg_warning:nnn {ztikz} {library-loaded} {##1}
62         }
63         \file_if_exist:nTF {library/ztikz.library.##1.tex} {
64             \clist_gput_right:Nn \g__ztikz_library_loaded_clist {##1}
65             \makeatletter\file_input:n {library/ztikz.library.##1.tex}
66         }
67         \msg_set:nnn {ztikz} {library-not-found} {ztikz~library~`##1'~not~found.}
68         \msg_error:nnn {ztikz} {library-not-found} {##1}
69     }
70 }
71 }
72 }
73 \NewDocumentCommand\ztikzloadlib{m}
74 {
75     \__ztikz_load_library:n {#1}
76     \ExplSyntaxOff
77 }
78
79
80
81 % -----
82 %           Init ztikz's Environment
83 % -----
84 \RequirePackage{xsimverb}
85 \cs_generate_variant:Nn \xsim_file_write_start:nn {ne}
86 \ztool_shell_mkdir:n {ztikz_output/}
87 \tl_const:Nn \g__ztikz_scripts_path_tl {ztikz_output/scripts}
88 \NewDocumentCommand\ztikzMkdir{m}{ \ztool_shell_mkdir:n {#1} }
89 \cs_new_protected:Npn \ztikz_term_info:n #1
90 {
91     \iow_now:Nn \c_term_iow {#1}
92 }
93 \cs_new_protected:Npn \ztikz_term_info:e #1

```

```
94 {
95     \iow_now:Ne \c_term_iow {#1}
96 }
97
98
99
100 % -----
101 %           ztikz's options
102 %
103 \cs_new_protected:Npn \ztikz_keys_define:n #1
104     { \keys_define:nn { ztikz }{ #1 } }
105 \cs_new_protected:Npn \ztikz_keys_define:nn #1#2
106     { \keys_define:nn { ztikz / #1 }{ #2 } }
107 \cs_new_protected:Npn \ztikz_keys_set:nn #1#2
108     { \keys_set:nn { ztikz / #1 }{ #2 } }
109 \ztikz_keys_define:n
110     {
111         library          .multichoice:,
112         library / basic .code:n = { \__ztikz_load_library:n {basic} },
113         library / gnuplot .code:n = { \__ztikz_load_library:n {gnuplot} },
114         library / cache   .code:n = { \__ztikz_load_library:n {cache} },
115         library / python   .code:n = { \__ztikz_load_library:n {python} },
116         library / wolfram  .code:n = { \__ztikz_load_library:n {wolfram} },
117         library / l3draw    .code:n = { \__ztikz_load_library:n {l3draw} },
118         library / unknown   .code:n =
119             \msg_set:nnn {ztikz} {library-not-found}
120                 {ztikz~library~`#1'~not~found,~valid~libraries~are~'basic',
121                  ~'gnuplot',~'cache',~'python',~'wolfram'~and~'l3draw'.}
122             \msg_error:nn {ztikz} {library-not-found}
123         },
124         wolfram        .meta:nn = { ztikz/wolfram }{ #1 },
125     }
126
127 \tl_new:N \g__ztikz_wolfram_engine_tl
128 \bool_new:N \g__ztikz_wolfram_cloud_bool
129 \ztikz_keys_define:nn { wolfram }
130     {
131         engine .choice:,
132         engine / wolfram .code:n =
133             {
134                 \tl_gset:Nn \g__ztikz_wolfram_engine_tl { wolframscript }
135             },
136         engine / mathics .code:n =
137             {
138                 \tl_gset:Nn \g__ztikz_wolfram_engine_tl { mathics }
139             },
140         engine / unknown .code:n =
141             {
```

```
142     \msg_set:nnn {ztikz} {wolfram-engine-not-found} 142
143         {ztikz's~'wolfram'~engine~option~`#1'~invalid, 143
144             ~valid~engine~is~'wolframscript'~or~'mathics'.} 144
145     \msg_error:nn {ztikz} {wolfram-engine-not-found} 145
146 }, 146
147     engine .initial:n      = { wolfram }, 147
148     cloud .choices:nn       = { true, false } 148
149 {
150     \use:c { bool_gset_ \l_keys_choice_tl :N } 150
151         \g__ztikz_wolfram_cloud_bool 151
152 }, 152
153     cloud .initial:n      = { false }, 153
154     cloud .default:n       = { true }, 154
155 } 155
156 \ProcessKeyOptions [ ztikz ] 156
157 % only 'wolfram' support 'cloud' 157
158 \bool_if:NT \g__ztikz_wolfram_cloud_bool 158
159 {
160     \tl_if_eq:VnT \g__ztikz_wolfram_engine_tl { mathics } 160
161 {
162     \msg_set:nnn {ztikz}{mathics-cloud} 162
163         {mathics~'cloud'~is~not~supported.} 163
164     \msg_error:nn {ztikz}{mathics-cloud} 164
165 } 165
166 } 166
167
168
169
170 % ----- 170
171 %           cache, sed file and ztikz logo 171
172 % -----
173 \cs_generate_variant:Nn \ior_open:Nn { Ne } 173
174 \cs_generate_variant:Nn \iow_open:Nn { Ne } 174
175 \cs_generate_variant:Nn \tl_map_function:nN { eN } 175
176 \ztikz_hook_preamble_last:n 176
177 {
178     \clist_if_in:NnF \g__ztikz_library_loaded_clist {cache} 178
179 {
180     \tl_new:N \l__ztikz_current_hash_tl 180
181     \prg_new_conditional:Npnn \ztikz_if_run_again:nnn #1#2#3 {p, T, F, TF} 181
182     {
183         \bool_gset_true:N \g__hash_change_bool 183
184         \prg_return_true: 184
185     }
186     \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztikz_if_run_again:nnn 186
187         { nen } { p, T, F, TF } 187
188 }
189 }
```

```

190 % sed script
191 \cs_new:Npn \__ztikz_addto_script:nn #1#2
192   {%
193     \ztool_append_to_file:nn
194     {#1}{#2}
195   }
196 \cs_generate_variant:Nn \__ztikz_addto_script:nn { ne, en, ee }
197 \ztikz_keys_define:nn { sed-script }
198 {
199   file .tl_set:N = \l__ztikz_sed_script_file_tl,
200   line .int_set:N = \l__ztikz_sed_script_line_int,
201   ori .tl_set:N = \l__ztikz_sed_script_ori_tl,
202   new .tl_set:N = \l__ztikz_sed_script_new_tl,
203 }
204 \cs_new:Npn \__ztikz_sed_script:nnn #1#2#3
205   {%
206     \ztool_replace_file_line:nnn
207     {\g__ztikz_scripts_path_tl/#1}
208     {#2}{#3}
209   }
210 \cs_generate_variant:Nn \__ztikz_sed_script:nnn {eee}
211 \cs_generate_variant:Nn \__ztikz_sed_script:nnn {nne}
212 % ztik logo
213 \NewDocumentCommand\TikZ{}{Ti\textcolor{orange}{\textit{k}}Z}
214 \NewDocumentCommand\zTikZ{}
215 {
216   \ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn {.9ex}{1.3ex}H
217   \ztool_rotate:nn {89}{\(\aleph\)}
218   }\kern-0.3423ex\hbox{\TikZ}
219 }
220 \let\ztikz\zTikZ

```

8.2 Library

8.2.1 basic

```
1 \ProvidesExplFile{ztikz.library.basic.tex}{2024/12/17}{1.0.0}[basic~library~for~ztikz] 1
2 2
3 3
4 4
5 % ----- 5
6 % basic packages 6
7 % ----- 7
8 \RequirePackage{tikz} 8
9 \RequirePackage{etoolbox} 9
10 \patchcmd{\pgfutil@InputIfFileExists}{\input #1}{% 10
11   \@pushfilename 11
12   \xdef\@currname{#1} 12
13   \input #1 13
14   \@popfilename 14
15 }{}{} 15
16 \usetikzlibrary{arrows.meta} 16
17 \usetikzlibrary{intersections} 17
18 \usetikzlibrary{patterns} 18
19 \usetikzlibrary{plotmarks} 19
20 \usetikzlibrary{positioning} 20
21 \usetikzlibrary{shapes.geometric} 21
22 \usetikzlibrary{decorations.markings} 22
23 \usetikzlibrary{fadings} 23
24 24
25 25
26 26
27 % ==> coordinate basic components 27
28 \ztikz_keys_define:nn { point } 28
29 {
30   type .str_set:N = \l__point_type_str, 30
31   type .initial:n = { * }, 31
32   radius .dim_set:N = \l__point_radius_dim, 32
33   radius .initial:n = { 1pt }, 33
34   color .tl_set:N = \l__point_color_tl, 34
35   color .initial:n = { black }, 35
36   opacity .tl_set:N = \l__point_opacity_tl, 36
37   opacity .initial:n = { 1 }, 37
38   rotate .fp_set:N = \l__point_rotate_angle, 38
39   rotate .initial:n = { 0 }, 39
40 } 40
41 \NewDocumentCommand\ShowPoint{ O{}mO{}O{} } 41
42 { 42
43   \group_begin: 43
44   \exp_args:Nne \ztikz_keys_set:nn { point } { #1 } 44
45   \seq_set_split:Nnn \l__point_list_seq { ; }{#2} 45
```

```

46 \seq_set_split:Nnn \l__point_label_seq { ; }{#3}
47 \int_step_inline:nnnn {1}{1}{\seq_count:N \l__point_list_seq}{%
48   \draw plot [
49     only~ marks,
50     mark = \str_use:N \l__point_type_str,
51     mark~ size = \dim_use:N \l__point_radius_dim,
52     mark~ options = {
53       rotate = \fp_use:N \l__point_rotate_angle,
54       opacity = \tl_use:N \l__point_opacity_tl,
55       color = \tl_use:N \l__point_color_tl,
56       ball~ color = \tl_use:N \l__point_color_tl,
57     }
58   ] coordinates{\seq_item:Nn \l__point_list_seq{##1}}
59   node[#4] {\seq_item:Nn \l__point_label_seq{##1}};
60 }
61 \group_end:
62 }
63 \NewDocumentCommand\ShowGrid{ O{color=gray, very~ thin, step=1}m }{%
64   {
65     \seq_set_split:Nnn \l__grid_param_ii_seq { ; }{#2}
66     \draw[#1] \seq_item:Nn \l__grid_param_ii_seq{1} grid \seq_item:Nn \l__grid_param_ii_seq{2};
67   }
68 % intersection
69 \NewDocumentCommand\ShowIntersection{ omm }{%
70   {
71     \seq_set_split:Nnn \l__intersection_num_seq { ; }{#2}
72     \path[name~ intersections={%
73       of=\seq_item:Nn \l__intersection_num_seq{1}~
74       and~ \seq_item:Nn \l__intersection_num_seq{2}
75     }];
76     \int_step_inline:nnnn {1}{1}{#3}{%
77       \ShowPoint[#1]{(intersection-##1)}
78     }
79   }
80 % polygon plot
81 \ztikz_keys_define:nn { polygon }{%
82   {
83     radius .fp_set:N = \l__polygon_radius_fp,
84     radius .initial:n = { 1 },
85     edgeColor .tl_set:N = \l__polygon_edge_color_tl,
86     edgeColor .initial:n = { black },
87     fillColor .tl_set:N = \l__polygon_fill_color_tl,
88     fillColor .initial:n = { },
89     fillOpacity .fp_set:N = \l__polygon_fill_opacity_fp,
90     fillOpacity .initial:n = { 0 },
91     rotate .fp_set:N = \l__polygon_rotate_angle,
92     rotate .initial:n = { 0 },
93     shift .tl_set:N = \l__polygon_shift_tl,
94   }
95 }

```

```

94     shift      .initial:n = { (0,0) },
95     marker     .tl_set:N  = \l__polygon_marker_option_tl,
96     marker     .initial:n = { },
97   }
98 \tl_new:N \l__ztikz_basic_poly_path_tl
99 \NewDocumentCommand\Polygon{ O{}m }
100  {
101    \group_begin:
102    \ztikz_keys_set:nn { polygon } { #1 }
103    % strip '(' and ')'
104    \tl_replace_once:Nnn \l__polygon_shift_tl{(){}}
105    \tl_replace_once:Nnn \l__polygon_shift_tl{}()
106    \coordinate (mv) at (\tl_use:N \l__polygon_shift_tl);
107    % create polygon
108    \begin{scope}[shift=(mv), rotate=\fp_use:N \l__polygon_rotate_angle]
109    % arg require: #2 $\geq 3
110    \int_step_inline:nnn {1}{#2}-
111      % draw edges
112      \fp_set:Nn \l_angle_fp {360/#2##1*\c_one_degree_fp}
113      \fp_set:Nn \l_angle_next_fp {360/#2*(#1+1)*\c_one_degree_fp}
114      \draw [\tl_use:N \l__polygon_edge_color_tl]
115        ( \fp_eval:n {\l__polygon_radius_fp*cos(\l_angle_fp)},
116          \fp_eval:n {\l__polygon_radius_fp*sin(\l_angle_fp)}
117        ) -- (
118          \fp_eval:n {\l__polygon_radius_fp*cos(\l_angle_next_fp)},
119          \fp_eval:n {\l__polygon_radius_fp*sin(\l_angle_next_fp)}
120        );
121    % fill polygon path
122    \int_compare:nNnTF {##1}<{#2}
123    {
124      \tl_put_right:Nn \l__ztikz_basic_poly_path_tl {(p##1)--}
125    }-
126      \tl_put_right:Nn \l__ztikz_basic_poly_path_tl {(p##1)--cycle}
127    }
128    % mark coordinates
129    \coordinate (p##1) at (
130      \fp_eval:n {\l__polygon_radius_fp*cos(\l_angle_fp)},
131      \fp_eval:n {\l__polygon_radius_fp*sin(\l_angle_fp)}
132    );
133  }
134  % fill polygon (none-color -> opacity=1; or opacity=.75)
135  \tl_if_empty:NTF \l__polygon_fill_color_tl {
136    \fp_set:Nn \l__polygon_fill_opacity_fp {0}
137  }-
138    \fp_set:Nn \l__polygon_fill_opacity_fp {.75}
139  }
140  \fill [\tl_use:N \l__polygon_fill_color_tl, fill~opacity=\fp_use:N \l__polygon_fill_opacity_fp] \l__ztikz_basic_poly_path_tl;

```

```
141 % show markers
142 \int_step_inline:nnn {1}{#2} {
143     \ShowPoint[\l__polygon_marker_option_tl]{p##1}
144 }
145 \end{scope}
146 \group_end:
147 }
148
149
150 % ==> axis
151 \ztikz_keys_define:nn { axis } {
152     %
153     % basic tick args
154     tickStart .fp_set:N = \l__start_fp,
155     tickStart .initial:n = { -5 },
156     tickEnd .fp_set:N = \l__end_fp,
157     tickEnd .initial:n = { 5 },
158     axisRotate .fp_set:N = \l__axis_rotate_angle,
159     axisRotate .initial:n = { 0 },
160     % tick dimension spec
161     mainStep .fp_set:N = \l__main_step_fp,
162     mainStep .initial:n = { 1.0 },
163     subStep .fp_set:N = \l__sub_step_fp,
164     subStep .initial:n = { 0.1 },
165     mainTickLabel .tl_set:N = \l__main_tick_label_tl,
166     mainTickLabel .initial:n = { \fp_use:N {\CurrentFp} },
167     tickLabelShift .dim_set:N = \l__tick_label_shift_dim,
168     tickLabelShift .initial:n = { 0pt },
169     mainTickLength .dim_set:N = \l__main_tick_length_dim,
170     mainTickLength .initial:n = { 4pt },
171     subTickLength .dim_set:N = \l__sub_tick_length_dim,
172     subTickLength .initial:n = { 2pt },
173     mainTickLabelPosition .tl_set:N = \l__main_tick_label_position_tl,
174     mainTickLabelPosition .initial:n = { below },
175     % color spec
176     axisColor .tl_set:N = \l__axis_color_tl,
177     axisColor .initial:n = { black },
178     mainTickColor .tl_set:N = \l__main_tick_color_tl,
179     mainTickColor .initial:n = { black },
180     subTickColor .tl_set:N = \l__sub_tick_color_tl,
181     subTickColor .initial:n = { black },
182     mainTickLabelColor .tl_set:N = \l__main_tick_label_color_tl,
183     mainTickLabelColor .initial:n = { black },
184     % tick cross type spec
185     tickStyle .choice:,
186     tickStyle/cross .code:n = \tl_set:Nn \l__tick_spec_tl { cross },
187     tickStyle/above .code:n = \tl_set:Nn \l__tick_spec_tl { above },
188     tickStyle/below .code:n = \tl_set:Nn \l__tick_spec_tl { below },
```

```

189 }
190 % ticks style
191 \tl_new:N \l__tick_type_tl      % `main' or `sub'
192 \tl_new:N \l__tick_spec_tl     % `cross', `above' or `below'
193 \tl_new:N \l__tick_color_tl
194 \dim_new:N \l__tick_length_dim
195 \tl_new:N \l__node_text_tl
196 % draw ticks (main or sub)
197 \cs_new_protected:Npn \ztikz_draw_axis_ticks cs:n #1
198 {
199     \str_case:NnT \l__tick_type_tl {
200         {main} {
201             \dim_set_eq:NN \l__tick_length_dim \l__main_tick_length_dim
202             \tl_set:NV \l__tick_color_tl \l__main_tick_color_tl
203             \tl_set:Nn \l__node_text_tl {\tl_use:N \l__main_tick_label_tl}
204         }
205         {sub} {
206             \dim_set_eq:NN \l__tick_length_dim \l__sub_tick_length_dim
207             \tl_set:NV \l__tick_color_tl \l__sub_tick_color_tl
208             \tl_set:Nn \l__node_text_tl {}
209         }
210     } {}
211     \str_case:VnT \l__tick_spec_tl {
212         {cross} {
213             \draw[\tl_use:N \l__tick_color_tl]
214                 (#1, 0) ++(0, \dim_eval:n {\l__tick_length_dim/2})
215                 -- ++(0, \dim_eval:n {-\l__tick_length_dim})
216             node[\tl_use:N \l__main_tick_label_position_tl]
217             {
218                 \textcolor{\tl_use:N \l__main_tick_label_color_tl}
219                     {\tl_use:N \l__node_text_tl}
220             };
221         }
222         {above} {
223             \draw[\tl_use:N \l__tick_color_tl] (#1, 0)
224                 -- ++(0, \dim_eval:n {\l__tick_length_dim/2})
225             node[\tl_use:N \l__main_tick_label_position_tl]
226             {
227                 \textcolor{\tl_use:N \l__main_tick_label_color_tl}
228                     {\tl_use:N \l__node_text_tl}
229             };
230         }
231         {below} {
232             \draw[\tl_use:N \l__tick_color_tl] (#1, 0)
233                 -- ++(0, \dim_eval:n {-\l__tick_length_dim/2})
234             node[\tl_use:N \l__main_tick_label_position_tl=\dim_use:N \l__tick_label_shift_dim]
235             {
236                 \textcolor{\tl_use:N \l__main_tick_label_color_tl}

```

60

```
237     {\tl_use:N \l__node_text_tl}
238 }
239 }
240 }{}
241 }
242 % draw axis
243 \fp_new:N \CurrentFp
244 \int_new:N \l__substep_num_int
245 \NewDocumentCommand\ShowAxis{O{}m}
246 {
247     \group_begin:
248     \ztikz_keys_set:nn { axis } { #1 }
249     \seq_set_split:Nnn \l__points_seq { ; }{#2}
250     \begin{scope}[rotate=\fp_use:N \l__axis_rotate_angle]
251         \draw[-, \tl_use:N \l__axis_color_tl] \seq_item:Nn \l__points_seq{1}
252             -- \seq_item:Nn \l__points_seq{2};
253 % draw ticks
254     \fp_step_inline:nnnn
255         {\fp_eval:n {\l__start_fp}}
256         {\fp_use:N \l__main_step_fp}
257         {\fp_use:N \l__end_fp}
258     {
259         % main ticks
260         \tl_set:Nn \l__tick_type_tl {main}
261         \fp_gset:Nn \CurrentFp {##1}
262         \ztikz_draw_axis_ticks_cs:n {##1}
263         % sub ticks
264         \tl_set:Nn \l__tick_type_tl {sub}
265         \int_set:Nn \l__substep_num_int
266             {\fp_eval:n {\floor(\l__main_step_fp/\l__substep_fp)}}
267         \fp_compare:nNnTF {##1}<{\fp_eval:n {\floor(\l__end_fp)}}{
268             \fp_step_function:nnnN
269                 {\fp_eval:n {##1+\l__substep_fp}}
270                 {\fp_use:N \l__substep_fp}
271                 {\fp_eval:n {##1+\l__substep_num_int*\l__substep_fp}}
272             \ztikz_draw_axis_ticks_cs:n
273         }{}
274     }
275     \end{scope}
276     \group_end:
277 }
278 \NewDocumentCommand{\xAxis}{O{-2}O{8}}
279 {
280     \ShowAxis[
281         tickStart=\fp_eval:n {#1+1},
282         tickEnd=\fp_eval:n {#2-0.75},
283         mainTickLabelPosition=below,
284         mainStep=1,           subStep=.25,
```

```

285     axisRotate=0,           axisColor=black,
286     mainTickColor=black,   subTickColor=black,
287     mainTickLength=10pt,   subTickLength=5pt,
288     tickLabelShift=0pt,   tickStyle=below,
289 ]{(#1, 0); (#2, 0)}
290 }
291 \NewDocumentCommand{\yAxis}{O{-2}O{8}}
292 {
293     \ShowAxis[
294         tickStart=\fp_eval:n {#1+1},
295         tickEnd=\fp_eval:n {#2-0.75},
296         mainStep=1,           subStep=.25,
297         axisRotate=90,        axisColor=black,
298         mainTickColor=black,  subTickColor=black,
299         mainTickLength=10pt,  subTickLength=5pt,
300         tickLabelShift=0pt,  tickStyle=above,
301         mainTickLabelPosition=left
302     ]{(#1, 0); (#2, 0)}
303 }
304
305
306 % ==> statistic plot function
307 \cs_new_protected:Npn \ztikz_statistic_plot_cs:nnnn #1#2#3#4
308     {% #1:starts option; #2:draw-keyval; #3:point-keyval; #4:filename
309     \tl_if_empty:nTF {#3}{\draw[#2] plot[#1] file {#4};}
310     {
311         \group_begin:
312         \keys_set:nn { ztikz / point } { #3 }
313         \draw[#2] plot [
314             % stairs options
315             #1,
316             % marker options
317             mark = \str_use:N \l__point_type_str,
318             mark~ size = \dim_use:N \l__point_radius_dim,
319             mark~ options = {
320                 rotate = \fp_use:N \l__point_rotate_angle,
321                 opacity = \tl_use:N \l__point_opacity_tl,
322                 color = \tl_use:N \l__point_color_tl,
323                 ball~ color = \tl_use:N \l__point_color_tl,
324             }
325         ] file {#4};
326         \group_end:
327     }
328 }
329 \cs_generate_variant:Nn \ztikz_statistic_plot_cs:nnnn {ennn}
330
331 % stairs plot
332 \seq_new:N \l__statistic_option_tl

```

```

333 \NewDocumentCommand\StairsPlot{ O{plot-left;jump-left}O{color=black}O{}m } 333
334 {
335   \seq_set_split:Nnn \l__statistic_option_tl { ; }{#1} 335
336   \str_case:enF {\seq_item:Nn \l__statistic_option_tl{1}}{ 336
337     {plot-left}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {const~plot~mark~left}} 337
338     {plot-right}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {const~plot~mark~right}} 338
339     {plot-mid}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {const~plot~mark~mid}} 339
340     {}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {}} 340
341   }{ 341
342     \msg_new:nnn {ztikz}{ztikz-stairs-plot}{current~stairs~plot~type~is:~'#1'~,~ invalidate} 342
343     \msg_error:nn {ztikz}{ztikz-stairs-plot} 343
344   } 344
345   \str_case:enF {\seq_item:Nn \l__statistic_option_tl{2}}{ 345
346     {jump-left}{\tl_set:Nn \l__tmpb_tl {jump~mark~left}} 346
347     {jump-right}{\tl_set:Nn \l__tmpb_tl {jump~mark~right}} 347
348     {jump-mid}{\tl_set:Nn \l__tmpb_tl {jump~mark~mid}} 348
349     {}{\tl_set:Nn \l__tmpb_tl {}} 349
350   }{ 350
351     \msg_new:nnn {ztikz}{ztikz-stairs-plot}{current~stairs~jump~type~is:~'#1'~,~ invalidate} 351
352     \msg_error:nn {ztikz}{ztikz-stairs-plot} 352
353   } 353
354   \ztikz_statistic_plot_cs:ennn {\l__tmpa_tl,\l__tmpb_tl}{#2}{#3}{#4} 354
355 }
356 % stem plot
357 \NewDocumentCommand\StemPlot{ O{x}O{color=black}O{}m } 355
358 {
359   \str_case:enF {#1}{ 359
360     {x}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {ycomb}} 360
361     {y}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {xcomb}} 361
362     {o}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {polar~ comb}} 362
363     {}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {ycomb}} 363
364   }{ 364
365     \msg_new:nnn {ztikz}{ztikz-stem-plot}{current~stem~plot~type~is:~'#1'~,~ invalidate} 365
366     \msg_error:nn {ztikz}{ztikz-stem-plot} 366
367   } 367
368   \ztikz_statistic_plot_cs:ennn {\l__tmpa_tl}{#2}{#3}{#4} 368
369 }
370 % bar plot
371 \NewDocumentCommand\BarPlot{ O{ybar}O{color=black}O{}m } 371
372 {
373   \str_case:enF {#1}{ 373
374     {x}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {ybar}} 374
375     {y}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {xbar}} 375
376     {xc}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {ybar~ interval}} 376
377     {yc}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {xbar~ interval}} 377
378     {}{\tl_set:Nn \l__tmpa_tl {ybar}} 378
379   }{ 379
380     \msg_new:nnn {ztikz}{ztikz-bar-plot}{current~bar~plot~type~is:~'#1'~,~ invalidate} 380

```

```
381 \msg_error:nn {ztikz}{ztikz-bar-plot}
382 }
383 \ztikz_statistic_plot_cs:ennn {\l__tmpa_tl} {#2} {#3} {#4}
384 }
```

8.2.2 gnuplot

```
1 \ProvidesExplFile{ztikz.library.gnuplot.tex}{2025/05/31}{1.0.0}{gnuplot~library~for~ztikz} 1
2 2
3 3
4 4
5 % ==> init variables 5
6 \ztool_shell_mkdir:n {ztikz_output/gnuplot_data/} 6
7 \__ztikz_load_library:n {gnuscript} 7
8 \int_new:N \g_tikz_env_index_int 8
9 \int_new:N \g_gnu_data_index_int 9
10 \int_new:N \g_gnu_plotz_index_int 10
11 \int_gadd:Nn \g_gnu_plotz_index_int {1} 11
12 \tl_const:Nn \g_ztikz_gnu_path_tl {ztikz_output/gnuplot_data} 12
13 \pretocmd{\tikzpicture}{ 13
14   \int_gincr:N \g_tikz_env_index_int 14
15   \int_gset:Nn \g_gnu_data_index_int {0} 15
16 }{}{} 16
17 17
18 % plot args 18
19 \tl_new:N \l__pairs_x_domain_tl 19
20 \tl_new:N \l__pairs_y_domain_tl 20
21 \ztikz_keys_define:nn { 2dplot } 21
22 {
23   domain .tl_set:N = \l_ztikz_plot_domain_tl,
24   style .tl_set:N = \l_ztikz_plot_style_tl,
25   marker .tl_set:N = \l_ztikz_plot_marker_tl,
26 }
27 \ztikz_keys_define:nn { 3dplot } 27
28 {
29   domain .tl_set:N = \l_ztikz_plotz_domain_tl,
30   domain .initial:n = {-5:5; -5:5}, 30
31   palette .tl_set:N = \l_ztikz_plotz_palette_tl, 31
32   palette .initial:n = {rgbformulae~ 22,13,-31}, 32
33   pm3d .bool_set:N = \l_ztikz_plotz_pm_bool, 33
34   pm3d .initial:n = {true}, 34
35   pm3d .default:n = {true}, 35
36   width .dim_set:N = \l_ztikz_plotz_width_dim, 36
37   width .initial:n = {0.75\linewidth}, 37
38 }
39 \cs_new:Npn \__ztikz_pairs_domain_parse:w #1; #2\q_stop 39
40 {
41   \tl_set:Nn \l__pairs_x_domain_tl {#1} 41
42   \tl_if_empty:nTF {#2} 42
43     { \tl_set:Nn \l__pairs_y_domain_tl {**} } 43
44     { \tl_set:Nn \l__pairs_y_domain_tl {#2} } 44
45 }
```

```

47
48 % ==> plot precise
49 \bool_new:N \g__plot_precise_restore_bool
50 \bool_new:N \g__contour_precise_restore_bool
51 \bool_new:N \g__param_precise_restore_bool
52 \bool_new:N \g__polar_precise_restore_bool
53 \NewDocumentCommand\PlotPrecise{ smm }
54 {
55     \tl_if_in:nnF {plot, param, polar, contour}{#2}
56     {
57         \msg_new:nnn {ztikz}{ztikz-plot-type}
58             {Valid~plot~type~are:~'plot',~'param',~'polar'~and~'contour'}
59         \msg_error:nn {ztikz}{ztikz-plot-type}
60     }
61     \IfBooleanF{#1}{ \bool_gset_true:c {g__#2_precise_restore_bool} }
62     \tl_if_eq:nnTF {contour}{#2}{%
63         \_ztikz_sed_script:nnn {contour_plot.gp}{2}{set~samples~#3}
64         \_ztikz_sed_script:nnn {contour_plot.gp}{3}{set~isosamples~#3,#3}
65     }{%
66         \_ztikz_sed_script:nnn {#2_plot.gp}{3}{set~samples~#3}
67     }
68 }
69 % data plot, precise, style
70 \cs_new_protected:Npn \_ztikz_gnu_data_plot:nnn #1#2#3
71 {
72     \ztool_shell_escape:e {gnuplot~ \g__ztikz_scripts_path_tl/#1_plot.gp}
73     \int_gadd:Nn \g__gnu_data_index_int {1}
74     \tl_set:Ne \l__gnu_data_new_name_tl
75     {
76         gnu_data_\int_use:N \g__tikz_env_index_int
77         _\int_use:N \g__gnu_data_index_int.table
78     }
79     \tl_set:Ne \l__gnu_data_full_path_tl
80     { \g__ztikz_gnu_path_tl/\l__gnu_data_new_name_tl }
81     \ztool_shell_mv:ee
82     {\g__ztikz_gnu_path_tl/gnu_data.table}
83     {\l__gnu_data_full_path_tl}
84     \tl_if_empty:nTF {#3}
85     {
86         \draw[#2] plot[smooth] file {\l__gnu_data_full_path_tl};
87     }{
88         \group_begin:
89         \ztikz_keys_set:nn { point } { #3 }
90         \draw[#2] plot [
91             mark = \str_use:N \l__point_type_str,
92             mark~ size = \dim_use:N \l__point_radius_dim,
93             mark~ options = {
94                 rotate = \fp_use:N \l__point_rotate_angle,

```

66
118
119

```

95     opacity = \tl_use:N \l__point_opacity_tl,
96     color   = \tl_use:N \l__point_color_tl,
97     ball~ color = \tl_use:N \l__point_color_tl,
98 }
99 ] file {\l__gnu_data_full_path_tl};
100 \group_end:
101 }
102 \bool_if:cT {g__#1_precise_restore_bool}
103 { \PlotPrecise{#1}{100} }
104 }
105 \cs_generate_variant:Nn \__ztikz_gnu_data_plot:n {nee}
106
107
108 % ==> simple 2d function plot
109 \NewDocumentCommand\Plot{ O{domain=-5:5, style={color=black}, marker=m } }
110 {
111     \group_begin:
112     \ztikz_keys_set:nn { 2dplot } { #1 }
113     \__ztikz_sed_script:nne {plot_plot.gp}{8}{set~xr~[\l__ztikz_plot_domain_tl]}
114     \__ztikz_sed_script:nne {plot_plot.gp}{7}{f(x)~~~#2}
115     \__ztikz_gnu_data_plot:nee {plot}{\l__ztikz_plot_style_tl}{\l__ztikz_plot_marker_tl}
116     \group_end:
117 }
118 \NewDocumentCommand\ContourPlot{ O{domain={-5:5;}, style={color=black}, marker=m } }
119 {
120     \group_begin:
121     \ztikz_keys_set:nn { 2dplot } { #1 }
122     \exp_last_unbraced:Nf \__ztikz_pairs_domain_parse:w \l__ztikz_plot_domain_tl\q_stop
123     \__ztikz_sed_script:nne {contour_plot.gp}{11}{set~xr~[\l__pairs_x_domain_tl]}
124     \__ztikz_sed_script:nne {contour_plot.gp}{12}{set~yr~[\l__pairs_y_domain_tl]}
125     \__ztikz_sed_script:nne {contour_plot.gp}{14}{f(x,~y)~~~#2}
126     \__ztikz_gnu_data_plot:nee {contour}{\l__ztikz_plot_style_tl}{\l__ztikz_plot_marker_tl}
127     \group_end:
128 }
129 \NewDocumentCommand\ParamPlot{ O{domain=0:2*pi, style=black, marker=m } }
130 {
131     \group_begin:
132     \ztikz_keys_set:nn { 2dplot } { #1 }
133     \__ztikz_sed_script:nne {param_plot.gp}{8}{set~trange~[\l__ztikz_plot_domain_tl]}
134     \__ztikz_sed_script:nne {param_plot.gp}{9}{plot~#2}
135     \__ztikz_gnu_data_plot:nee {param}{\l__ztikz_plot_style_tl}{\l__ztikz_plot_marker_tl}
136     \group_end:
137 }
138 \NewDocumentCommand\PolarPlot{ O{domain=0:2*pi, style=black, marker=m } }
139 {
140     \group_begin:
141     \ztikz_keys_set:nn { 2dplot } { #1 }
142     \__ztikz_sed_script:nne {polar_plot.gp}{8}{set~trange~[\l__ztikz_plot_domain_tl]}

```

```

143   \__ztikz_sed_script:nne {polar_plot.gp}{9}{plot~#2}          143
144   \__ztikz_gnu_data_plot:nee {polar}{\l__ztikz_plot_style_tl}{\l__ztikz_plot_marker_tl} 144
145   \group_end:                                              145
146 }
147 \NewDocumentCommand\Plotz{ O{}m }                         147
148 {
149   \group_begin:                                         149
150   \ztikz_keys_set:nn { 3dplot } { #1 }                  150
151   \bool_if:NTF \l__ztikz_plotz_pm_bool {\def\plotz@pm{with~pm3d}}{\def\plotz@pm{}}
152   \exp_last_unbraced:Nf \__ztikz_pairs_domain_parse:w \l__ztikz_plotz_domain_tl\q_stop 152
153   \__ztikz_sed_script:nne {3d_plot.gp}{18}{set~palette~\l__ztikz_plotz_palette_tl}      153
154   \__ztikz_sed_script:nne {3d_plot.gp}{23}{set~xr~[\l__pairs_x_domain_tl]}                154
155   \__ztikz_sed_script:nne {3d_plot.gp}{24}{set~yr~[\l__pairs_y_domain_tl]}                155
156   \__ztikz_sed_script:nne {3d_plot.gp}{25}{splot~#2~\plotz@pm}                           156
157   \ztool_shell_escape:e {gnuplot~ ./ztikz_output/scripts/3d_plot.gp}                      157
158   \tl_set:Ne \l_tmpa_tl {./ztikz_output/gnuplot_data/plot_3d_\int_use:N \g_gnu_plotz_index_int.pdf} 158
159   \ztool_shell_mv:ne {./ztikz_output/gnuplot_data/plot_3d.pdf}\l_tmpa_tl}                   159
160   \includegraphics[width=\dim_use:N \l__ztikz_plotz_width_dim]\l_tmpa_tl}                   160
161   \int_gadd:Nn \g_gnu_plotz_index_int {1}                                         161
162   \group_end:                                              162
163 }
164
165
166 % ==> users' interface
167 \NewDocumentCommand{\currentTikzIndex}{}{ 167
168 {
169   \int_use:N \g__tikz_env_index_int 169
170 }
171 \def\gnudata#1{ 171
172 {
173   \tl_use:N \g__ztikz_gnu_path_tl/gnu_data_ 173
174   \int_use:N \g__tikz_env_index_int _#1.table 174
175 }

```

8.2.3 cache

```
1 \ProvidesExplFile{ztikz.library.cache.tex}{2025/05/31}{1.0.0}[cache~library~for~ztikz] 1
2
3
4
5 % ==> init cache
6 \clist_if_in:NnT \g__ztikz_library_loaded_clist {basic} 6
7 {
8     \ztool_shell_mkdir:n {ztikz_output/tikz_data/} 8
9     \usetikzlibrary{external} 9
10    \tikzexternalize[prefix=ztikz_output/tikz_data/] 10
11 }
12 \ztool_file_new:nn {\c_false_bool}{ztikz_output/ztikz.hash} 12
13
14
15 % ==> variables declaration
16 \ior_new:N \g__ztikz_file_ior 16
17 \tl_new:N \l__ztikz_current_hash_tl 17
18 \seq_new:N \g_ztikz_file_hash_seq 18
19 \seq_new:N \l__zcache_hash_label_seq 19
20 \seq_new:N \g_zcache_tmp_hash_seq 20
21 \tl_new:N \l__zcache_hash_label_tl 21
22 \tl_new:N \l__zcache_hash_hash_tl 22
23 \tl_new:N \g_zcache_latest_cache_label_tl 22
24 \bool_new:N \l__zcache_hash_label_miss_bool 24
25 \bool_new:N \g_ztikz_hash_nochg_run_bool 25
26 \bool_new:N \g_ztikz_hashchng_norun_bool 26
27 \bool_gset_false:N \g_ztikz_hashchng_norun_bool 27
28 \bool_gset_false:N \g_ztikz_hash_nochg_run_bool 28
29 \cs_generate_variant:Nn \ztikz_file_read_lines:n { e } 29
30
31
32 % ==> cache function
33 \prg_set_conditional:Npnn \ztikz_if_run_again:nnn #1#2#3 { p, T, F, TF } 33
34 {%
35     #1:true/false; #2:True-->file, False-->str; #3:label
36     \tl_gset:Nn \g_zcache_latest_cache_label_tl {#3} 35
37     \__zcache_hash_get:nn {#1} {#2} 36
38     \edef\zcache@flag 37
39     {
40         \tl_map_function:nN {
41             \g_ztikz_hashchng_norun_bool 40
42             \g_ztikz_hash_nochg_run_bool 41
43         } \int_eval:n 42
44     }
45     \exp_args:Ne \int_case:nnF 44
46     { \exp_not:N \int_from_bin:n {\zcache@flag} } 45
47 }
```

```
47 {0}{

48     \seq_if_in:NNTF \g_ztikz_file_hash_seq \l__ztikz_current_hash_tl
49     {
50         \ztikz_term_info:n {CURRENT~HASH~ALREADY~EXISTS}
51         \prg_return_false:
52     }{
53         \ztikz_term_info:n {CURRENT~HASH~IS~UNIQUE:RECORDING...}
54         \zcache_hash_add:nn { #3 }{ \l__ztikz_current_hash_tl }
55         \prg_return_true:
56     }
57 }

58 {1}{

59     \ztikz_term_info:n {FORCE~TO~RUN~AGAIN~...}
60     \bool_gset_false:N \g_ztikz_hash_nochg_run_bool
61     \prg_return_true:
62 }

63 {2}{

64     \ztikz_term_info:n {FORCE~TO~SKIP~...}
65     \bool_gset_false:N \g_ztikz_hashchg_norun_bool
66     \zcache_hash_extract_by_label:nnn
67     { ztikz_output/ztikz.hash }{ #3 }{-1}
68     \prg_return_false:
69 }

70 } \relax }

71 }

72 \cs_new_protected:Npn \zcache_hash_get:nn #1#2
73 {%
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 {%
93     #1:file; #2:label; #3:index
94     \ztool_read_file_as_seq:nnN
95     { \c_false_bool }{ #1 }
96     \l_tmpa_seq
```

```

95 \bool_set_true:N \l__zcache_hash_label_miss_bool
96 \seq_map_inline:Nn \l_tmpa_seq
97 {
98     \zcache_hash_label_extract:nnN { label }{ ##1 }
99     \l__zcache_hash_label_tl
100    \zcache_hash_label_extract:nnN { hash }{ ##1 }
101    \l__zcache_hash_hash_tl
102    \tl_if_eq:NnT \l__zcache_hash_label_tl { #2 }
103    {
104        \bool_set_false:N \l__zcache_hash_label_miss_bool
105        \tl_set:Ne \l__ztikz_current_hash_tl
106        {
107            \clist_item:en {\l__zcache_hash_hash_tl}{#3}
108        }
109    }
110 }
111 \bool_if:NT \l__zcache_hash_label_miss_bool
112 {
113     \msg_set:nnn {ztikz}{hash-label-missing}
114     {
115         current~hash~label~'#2'~not~found~in~'ztikz.hash',~
116         do~NOT~change~the~hash~label~in~any~respect~after~cache.
117     }
118     \msg_error:nn {ztikz}{hash-label-missing}
119 }
120 }
121 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztikz_if_run_again:nnn
122 { nen } { T, F, TF }
123
124 % extract hash or label
125 \cs_new_protected:Npn \__zcache_hash_add:nn #1#2
126 {%
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 }

```

```

143     { \seq_put_right:Ne \l_tmpb_seq { #1:#2 } }
144     \ztool_write_seq_to_file:nNn { \c_true_bool }
145         \l_tmpb_seq { ztikz_output/ztikz.hash }
146     }
147 \cs_new_protected:Npn \__zcache_hash_extract_all:nN #1#2
148     {% #1:file; #2:seq
149         \seq_clear:N \l_tmpa_seq
150         \clist_clear:N \l_tmpa_clist
151         \ztool_read_file_as_seq:nnN
152             { \c_false_bool }{ #1 }
153             \l_tmpa_seq
154         \seq_map_inline:Nn \l_tmpa_seq
155             {
156                 \zcache_hash_label_extract:nnN { hash }{ ##1 } \l_tmpa_tl
157                 \seq_gset_from_clist:NN \g__zcache_tmp_hash_seq \l_tmpa_tl
158                 \clist_put_right:NV \l_tmpa_clist \l_tmpa_tl
159             }
160             \seq_set_from_clist:NN \l_tmpb_seq \l_tmpa_clist
161             \seq_remove_duplicates:N \l_tmpb_seq
162             \seq_gset_eq:NN #2 \l_tmpb_seq
163     }
164 \cs_set:Npn \zcache_cache_hash_last:nnn #1#2#3
165     {% #1:file; #2:label; #3:index
166         \seq_clear:N \l_tmpa_seq
167         \clist_clear:N \l_tmpa_clist
168         \ztool_read_file_as_seq:nnN
169             { \c_false_bool }{ #1 }
170             \l_tmpa_seq
171         \seq_map_inline:Nn \l_tmpa_seq
172             {
173                 \zcache_hash_label_extract:nnN { label }{ ##1 }
174                 \l__zcache_hash_label_tl
175                 \zcache_hash_label_extract:nnN { hash }{ ##1 }
176                 \l__zcache_hash_hash_tl
177                 \tl_if_eq:NnT \l__zcache_hash_label_tl { #2 }
178                 {
179                     \clist_item:en {\l__zcache_hash_hash_tl}{ #3 }
180                     \seq_map_break:
181                 }
182             }
183     }
184 \cs_generate_variant:Nn \zcache_cache_hash_last:nnn { nen, eee }
185 \ztikz_keys_define:nn { cache/hash }
186     {
187         label .tl_set:N = \l__cache_hash_label_user_tl,
188         label .initial:e = { \g__zcache_latest_cache_label_tl },
189         file .tl_set:N = \l__cache_hash_file_user_tl,
190         file .initial:e = { ztikz_output/ztikz.hash },

```

```
191     index     .int_set:N = \l__cache_hash_index_user_int,
192     index     .initial:n = { -1 },
193 }
194 \newcommand{\ztikzCachedHash}[1] []
195 {
196     \group_begin:
197         \ztikz_keys_set:nn { cache/hash } { #1 }
198         \zcache_cache_hash_last:eee
199             { \l__cache_hash_file_user_tl }
200             { \l__cache_hash_label_user_tl }
201             { \int_use:N \l__cache_hash_index_user_int }
202     \group_end:
203 }
204 \cs_set_protected:Npn \zcache_hash_label_extract:nnN #1#2#3
205 {
206     \tl_clear:N \l_tmpa_tl
207     \tl_set_rescan:Nnn \l_tmpa_tl
208         { \cctab_select:N \c_code_cctab }
209         { #2 }
210     \exp_args:NNe \tl_set:Ne #3
211     {
212         \exp_not:c {\_hash_#1_extract:w}
213         \l_tmpa_tl \exp_not:N \q_stop
214     }
215 }
216 \cs_set:Npn \__hash_label_extract:w #1:#2\q_stop
217 { #1 }
218 \cs_set:Npn \__hash_hash_extract:w #1:#2\q_stop
219 { #2 }
220
221
222 % ==> clear cache hash
223 \cs_new_protected:Npn \ztikz_clear_hash:
224 {
225     \iow_open:Nn \g__ztikz_file_ior {\ztikz_output/ztikz.hash}
226     \ior_close:N \g__ztikz_file_ior
227 }
228 \NewDocumentCommand{\ztikzHashClean}{s}{
229     \ztikz_clear_hash:
230     \ztikz_term_info:n {CLEAN~ALL~CACHED~HASH~SUCCESSFULLY...}
231 }
232 \NewDocumentCommand{\ztikzHashCurrent}{s+0{,}}{
233     \IfBooleanTF{#1}
234         { \tl_use:N \l__ztikz_current_hash_tl }
235         { \seq_use:Nn \g_ztikz_file_hash_seq {#2} }
236 }
237
238
```

```
% ==> override the cache mechanism  
240 \NewDocumentCommand{\ztikzForceToSkip}{}  
241 {  
242     \bool_gset_false:N \g_ztikz_hash_nochg_run_bool  
243     \bool_gset_true:N \g_ztikz_hashchg_norun_bool  
244 }  
245 \NewDocumentCommand{\ztikzForceToRun}{}  
246 {  
247     \bool_gset_false:N \g_ztikz_hashchg_norun_bool  
248     \bool_gset_true:N \g_ztikz_hash_nochg_run_bool  
249 }
```

8.2.4 python

```
1 \ProvidesExplFile{ztikz.library.python.tex}{2025/08/10}{1.0.0}[python~library~for~ztikz] 1
2 2
3 3
4 4
5 % ==> writing scripts 5
6 \__ztikz_load_library:n {pyscript} 6
7 \ztool_shell_mkdir:n {ztikz_output/python_data/} 7
8 \tl_const:Nn \g__ztikz_python_path_tl {ztikz_output/python_data} 8
9 \ior_new:N \g__file_read_ior 9
10 \tl_new:N \g__file_content_tl 10
11 11
12 12
13 % ==> core functions 13
14 \cs_new_protected:Npn \zlatex_Readlines_cs:nn #1#2 14
15 {
16     \ior_open:Nn \g__file_read_ior {#2} 15
17     \str_case:nnF {#1}{ 16
18         {raw}{ 17
19             \ior_get:NN \g__file_read_ior \g__file_content_tl 18
20         } 19
21         {str}{ 20
22             \ior_str_get:NN \g__file_read_ior \g__file_content_tl 21
23         } 22
24     }{} 23
25     \tl_use:N \g__file_content_tl 24
26 }
27 \cs_generate_variant:Nn \zlatex_Readlines_cs:nn {ee} 25
28 26
29 27
30 % ==> users' interface 28
31 % python-matplotlib 29
32 \NewDocumentEnvironment{pyfig}{ mm } 30
33 {%
34     #1:label; #2:file name 31
35     \xsim_file_write_start:ne {\c_true_bool}{\g__ztikz_python_path_tl/t@mp.py} 32
36     \xsim_file_write_stop: 33
37     \ztikz_if_run_again:nenTF {\c_true_bool}{\g__ztikz_python_path_tl/t@mp.py}{#1} 34
38     {
39         \__ztikz_addto_script:nn {\g__ztikz_python_path_tl/t@mp.py} 35
40         { plt.savefig('#2') } 36
41         \ztool_shell_escape:e {python~\g__ztikz_python_path_tl/t@mp.py} 37
42         \ztool_shell_mv:ee 38
43         { \g__ztikz_python_path_tl/t@mp.py } 39
44         { \g__ztikz_python_path_tl/pyfig_\l_ztikz_current_hash_tl.py } 40
45         \ztool_shell_mv:ee 41
46         { #2 } 42
47 }
```

```

47     { \g__ztikz_python_path_tl/\l__ztikz_current_hash_tl _#2 }
48 \ztikz_term_info:e
49 {
50     writing~source~to~file:'\g__ztikz_python_path_tl/
51         pyfig_\l__ztikz_current_hash_tl.py'
52 }
53 }{
54 \ztikz_term_info:e
55 {
56     skip~recompile~of~python,~use~the~
57     cache~picture:'\l__ztikz_current_hash_tl _#2'
58 }
59 }
60 \xdef\pyfigOutputFile{ \g__ztikz_python_path_tl/\l__ztikz_current_hash_tl _#2 }
61 }
62
63 % inline python command
64 \NewDocumentCommand\py{0{raw}m}
65 {
66     \__ztikz_sed_script:nne {\python_script.py}{6}{Float_res~~\tl_to_str:n [#2]}
67     \ztikz_term_info:e {using~python~float~module~calculating...}
68     \ztool_shell_escape:e {\python~ \g__ztikz_scripts_path_tl/python_script.py}
69     \zlatex_Readlines_cs:ee {[#1]{\g__ztikz_python_path_tl/PyFloat.out}}
70     % ---> cause bug that can't write ToC to file
71     % \cs{iow_close:N} \cs{g__file_read_ior} leads to bug ??
72 }
73 % python-sympy
74 \NewDocumentCommand\sympy{ mm }
75 {
76     \__ztikz_sed_script:nne {\sympy_script.py}{8}{F_res~~\tl_to_str:n [#2]}
77     \ztikz_if_run_again:nTF {\c_true_bool}{\g__ztikz_scripts_path_tl/sympy_script.py}{[#1]}
78 {
79     \ztool_shell_escape:e {\python~ \g__ztikz_scripts_path_tl/sympy_script.py}
80     \ztool_shell_mv:ee
81     {\g__ztikz_python_path_tl/sympy.out}
82     {\g__ztikz_python_path_tl/sympy_\l__ztikz_current_hash_tl.out}
83     \ztikz_term_info:e {using~python~sympy~calculating~question~...}
84     \exp_args:Ne \input{\g__ztikz_python_path_tl/sympy_\l__ztikz_current_hash_tl.out}
85 }{
86     \exp_args:Ne \input{\g__ztikz_python_path_tl/sympy_\l__ztikz_current_hash_tl.out}
87     \ztikz_term_info:e {skip~recompile,~using~the~cache~sympy~result:~✓
88     \l__ztikz_current_hash_tl}
89 }
90 % python-code-env
91 \NewDocumentEnvironment{pycode}{ mm }
92 {#1:label; #2:output file name (with ext)
93 \xsim_file_write_start:ne {\c_true_bool}{\g__ztikz_python_path_tl/t@mp.py}

```

```
94 }{
95     \xsim_file_write_stop:
96     \ztikz_if_run_again:nenTF {\c_true_bool}{\g__ztikz_python_path_tl/t@mp.py}{#1}
97     {
98         \ztool_shell_escape:e {python~\g__ztikz_python_path_tl/t@mp.py}
99         \ztool_shell_mv:ee
100        { \g__ztikz_python_path_tl/t@mp.py }
101        { \g__ztikz_python_path_tl/pycode_\l__ztikz_current_hash_tl.py }
102        \ztool_shell_mv:ee
103        { #2 }
104        { \g__ztikz_python_path_tl/\l__ztikz_current_hash_tl _#2 }
105        \ztikz_term_info:e
106        {
107            writing~source~to~file:'\g__ztikz_python_path_tl/
108                pycode_\l__ztikz_current_hash_tl.py'
109        }
110    }{
111        \ztikz_term_info:e
112        {
113            skip~recompile~of~python,~use~the~cache~result:
114            '\l__ztikz_current_hash_tl _#2'
115        }
116    }
117    \xdef\pycodeOutputFile{\g__ztikz_python_path_tl/\l__ztikz_current_hash_tl _#2}
118 }
```

8.2.5 wolfram

```
1 \ProvidesExplFile{ztikz.library.wolfram.tex}{2025/08/10}{1.0.0}{wolfram~library~for~ztikz} 1
2
3
4
5 % ==> init variables 5
6 \ztool_shell_mkdir:n {ztikz_output/mma_data/} 6
7 \tl_const:Nn \g_ztikz_wolfram_path_tl {ztikz_output/mma_data} 7
8 \tl_new:N \l_part_table_data_tl 8
9 \tl_new:N \l_full_table_data_tl 9
10 \tl_new:N \l__wolfram_current_hash_tl 10
11 \tl_new:N \l__ztikz_wolfram_tmp_arg_tl 11
12 \tl_new:N \l__ztikz_wolfram_tmp_res_tl 12
13 \seq_new:N \l__ztikz_wolfram_tmp_res_seq 13
14 \ior_new:N \g_ztikz_wolfram_ior 14
15 \iow_new:N \g_ztikz_wolfram_iow 15
16
17
18 % ==> core function 18
19 \msg_set:nnn {ztikz}{wolfram-arg_empty} 19
20   { wolfram~library~error:calcualting~argument~is~empty. } 20
21 \cs_new:Npn \__ztikz_wolfram_tmp_file_handle:n #1 21
22 {
23   \edef\@wolfram@tmp@file{\g_ztikz_wolfram_path_tl/t@mp} 22
24   \tl_if_eq:enT {#1}{TeXResult=ToString[TeXForm[]];} 23
25   {
26     \msg_error:nn {ztikz}{wolfram-arg_empty} 24
27   }
28   \__ztikz_addto_script:en { \@wolfram@tmp@file.wls }{ #1 } 25
29   \file_get_mdfive_hash:nN { \@wolfram@tmp@file.wls } \l__ztikz_current_hash_tl 26
30   \file_get_mdfive_hash:nN { \@wolfram@tmp@file.wls } \l__wolfram_current_hash_tl 27
31   \tl_set_rescan:Nne \l__wolfram_current_hash_tl 28
32   { \cctab_select:N \c_initex_cctab } 29
33   { \l__wolfram_current_hash_tl } 30
34   \xdef\wolfram@tmp@file{\g_ztikz_wolfram_path_tl/\l__ztikz_current_hash_tl} 31
35   \ztool_shell_mv:ee { \@wolfram@tmp@file.wls } { \wolfram@tmp@file.wls } 32
36 }
37 \cs_new_protected:Npn \__ztikz_wolfram_execute:nnnn #1#2#3#4 33
38   {%
39     #1:contents(empty->not add); #2:extension; #3:output object; #4:label
40     \__ztikz_wolfram_tmp_file_handle:n {#1}
41     \__ztikz_addto_script:ee { \wolfram@tmp@file.wls } { Export["\wolfram@tmp@file.#2", #3] }
42     \ztikz_if_run_again:nTF { \c_false_bool } { \l__ztikz_current_hash_tl } { #4 }
43   {
44     \edef\wolfram@cmd
45       {
46         \g_ztikz_wolfram_engine_tl\space
47         \bool_if:NT \g_ztikz_wolfram_cloud_bool { -cloud\space }
```

```

47         -script\space
48             \wolfram@tmp@file.wls
49     }
50     \ztikz_term_info:e
51     {
52         \g__ztikz_wolfram_engine_tl\space~is~running~on:
53         '\wolfram@tmp@file.wls'...\\iow_newline:
54     }
55     \ztool_shell_escape:e { \wolfram@cmd }
56 }
57 % remove the skip wolframscript file and result
58 \clist_if_in:NnT \g__ztikz_library_loaded_clist {cache}
59 {
60     \tl_if_eq:enT {\zcache@flag}{10}
61     {
62         \seq_if_in:NVF \g_ztikz_file_hash_seq \l__wolfram_current_hash_tl
63         {
64             \ztikz_term_info:e {Removing~result~of~hash:\l__wolfram_current_hash_tl}
65             \ztool_shell_rm:e {\wolfram@tmp@file.wls}
66             \ztool_shell_rm:e {\wolfram@tmp@file.#2}
67         }
68     }
69 }
70 \ztikz_term_info:e
71 {
72     Use~cache~result:'\g__ztikz_wolfram_path_tl/
73         \l__ztikz_current_hash_tl.#2'\\iow_newline:
74 }
75 }
76 \xdef\wolframOuputFile{\g__ztikz_wolfram_path_tl/\l__ztikz_current_hash_tl.#2}
77 }
78 \cs_generate_variant:Nn \__ztikz_wolfram_excute:nnnn { e, o }
79
80
81 % ==> user interface
82 % --> load result
83 \NewDocumentCommand\wolframResult{so}
84 {
85     \ior_open:Ne \g__ztikz_wolfram_ior {\wolframOuputFile}
86     \ior_get:NN \g__ztikz_wolfram_ior \l__ztikz_wolfram_tmp_res_tl
87     \exp_args:NNe \seq_set_split:NnV \l__ztikz_wolfram_tmp_res_seq
88     { \c_atsign_str } \l__ztikz_wolfram_tmp_res_tl
89     \IfBooleanTF{#1}
90     { % must be integer expression, or it will raise bug.
91         \seq_item:Ne \l__ztikz_wolfram_tmp_res_seq
92             {\IfValueTF {#2}{\fp_eval:n {#2}}{1}}
93     }
94     \seq_use:Nn \l__ztikz_wolfram_tmp_res_seq

```

```

95      { \IfValueTF {#2}{#2}{,} }
96    }
97    \ior_close:N \g__ztikz_wolfram_ior
98  }
99
100 % --> wolfram graphicx
101 \NewDocumentEnvironment{wolframGraphics}{m0[]}
102 {
103   \gdef\zgraphics@spec{#2}
104   \xsim_file_write_start:ne {\c_false_bool}{\g__ztikz_wolfram_path_tl/t@mp.wls}
105 }
106 \xsim_file_write_stop:
107 \__ztikz_wolfram_execute:nnnn {}{pdf}{FIGURE}{#1}
108 \tl_if_empty:eF {\zgraphics@spec}
109 {
110   \exp_after:wN \includegraphics \exp_after:wN
111   [\zgraphics@spec]{\wolfram@tmp@file.pdf}
112 }
113 }
114
115 % --> wolfram simple code
116 \NewDocumentCommand{wolfram}{smm}
117 {
118   \__ztikz_wolfram_execute:ennn
119   {
120     \IfBooleanTF{#1}
121     { TeXResult = ToString[#3]; }
122     { TeXResult = ToString[TeXForm[#3]]; }
123   }{txt}{TeXResult}{#2}
124 }
125
126 % --> wolfram tex code(expandable token replace)
127 \group_begin:
128   \char_set_catcode_escape:n { 36 }
129   \char_set_catcode_letter:n { 92 }
130   $cs_gset:Nn $__double_backslash:n
131   { $tl_if_eq:NNTF #1\{\}\{#1\} }
132   $gdef$wolframTex{
133     $char_set_catcode_letter:n { 92 }
134     $wolframTex@getarg
135   }
136   $gdef$wolframTex@getarg#1#2{
137     $tl_set:Ne $l_tmpa_tl
138     {
139       $tl_map_function:nN {#2}
140       $__double_backslash:n
141     }
142     $__ztikz_wolfram_execute:onnn

```

```

143     {TeXResult = TeXForm[ToExpression["$l_tmpa_tl", TeXForm]]}
144     {txt}{TeXResult}{#1}
145     $char_set_catcode_escape:n { 92 }
146   }
147   $char_set_catcode_escape:n { 92 }
148   $char_set_catcode_letter:n { 36 }
149 \group_end:
150
151 % --> wolfram table (extended the interface of 'latexalpha2')
152 \cs_set:Npn \__table_item_handle:n #1
153   {%
154     \exp_not:N \__wolfram_table_cell_cmd:n {#1}
155   },
156   ,
157 }
158 \cs_set:Npn \__table_row_handle:n #1 % #1='{1, 2, 3}'
159 {
160   \clist_use:en
161   {
162     \clist_map_function:oN #1
163     \__table_item_handle:n
164   }{ & } \\
165 }
166 \cs_generate_variant:Nn \clist_use:nn { en }
167 \cs_generate_variant:Nn \clist_map_function:nN { oN }
168 \cs_new:Npn \__part_table_from_file:nN #1#2
169   {%
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 \cs_set:Npn \__full_table_from_file:nn #1#2
179   {%
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 \cs_generate_variant:Nn \__full_table_from_file:nn { VV }

```

```

191 \cs_set:Npn \__typeset_table:n {#1#2#3} 191
192   \% #1:table format; #2:table header; #3:table part data 192
193   \begin{tabular}{#1} 193
194     \hline 194
195     \bool_if:NT \l_wolfram_table_hdbt_rule_bool 195
196       { #2\\ \hline } 196
197     #3 197
198     \hline 198
199   \end{tabular} 199
200 } 200
201 \cs_generate_variant:Nn \__typeset_table:n { VVV } 201
202 \ztikz_keys_define:nn { wolfram / table } 202
203 {
204   format .tl_set:N = \l__ztikz_wolfram_table_format_tl, 204
205   format .initial:n = { *{12}{1} }, 205
206   header .tl_set:N = \l__ztikz_wolfram_table_header_tl, 206
207   header .initial:n = { }, 207
208   hdbt-rule .bool_set:N = \l_wolfram_table_hdbt_rule_bool, 208
209   hdbt-rule .initial:n = { false }, 209
210   hdbt-rule .default:n = { true }, 210
211   cell-cmd .cs_gset:Np = \__wolfram_table_cell_cmd:n #1, 211
212   cell-cmd .initial:n = { #1 }, 212
213 }
214 \NewDocumentCommand{\wolframTable}{smO{}m} 214
215   \% #1:if typeset; #2:key-value; #3:code 215
216   \group_begin: 216
217     \ztikz_keys_set:nn { wolfram/table } {#3} 217
218     \__ztikz_wolfram_execute:enNN 218
219       { TeXResult = #4; }{ txt } 219
220       { TeXResult }{ #2 } 220
221     \__full_table_from_file:VV \wolframOutputFile 221
222       \l__ztikz_wolfram_table_header_tl 222
223     \IfBooleanT{#1} 223
224       { 224
225         \__typeset_table:VVV 225
226           \l__ztikz_wolfram_table_format_tl 226
227           \l__ztikz_wolfram_table_header_tl 227
228           \l_part_table_data_tl 228
229       } 229
230       \exp_args:NNo \gdef\wolframTablePData{ \l_part_table_data_tl } 230
231       \exp_args:NNo \gdef\wolframTableFData{ \l_full_table_data_tl } 231
232     \group_end: 232
233 } 233
234
235 % --> equation solve 235
236 \ztikz_keys_define:nn { wolfram/solve } 236
237 {
238   var .tl_set:N = \l__ztikz_wolfram_var_tl, 238

```

```
239     var     .initial:n = {},
240     domain .tl_set:N  = \l__ztikz_wolfram_domain_tl,
241     domain .initial:n = {},
242 }
243 \NewDocumentCommand\wolframSolve{smom}
244 {
245     \group_begin:
246     \IfValueT {#3} { \ztikz_keys_set:nn { wolfram/solve } {#3} }
247     \tl_if_empty:VF \l__ztikz_wolfram_domain_tl
248     { \tl_set:Ne \l__ztikz_wolfram_tmp_arg_tl {,\l__ztikz_wolfram_domain_tl} }
249     \__ztikz_wolfram_execute:ennn
250     {
251         \IfBooleanTF {#1}{%
252             TeXResult = Row[Solve[#4]//Flatten, "@"]
253             /.{Rule -> Equal}//TeXForm//ToString;
254         }%
255         TeXResult = Row[
256             Solve[#4, {\l__ztikz_wolfram_var_tl} \l__ztikz_wolfram_tmp_arg_tl]//Flatten,
257             "@"
258             ]/.{Rule -> Equal}//TeXForm//ToString;
259     }%
260     }{txt}{TeXResult}{#2}
261     \group_end:
262 }
263 %
264 % --> differential equation solve
265 \ztikz_keys_define:nn { wolfram/dsolve }
266 {
267     depend   .tl_set:N  = \l__ztikz_wolfram_de_var_tl,
268     depend   .initial:n = { y[x] },
269     independ .tl_set:N  = \l__ztikz_wolfram_in_var_tl,
270     independ .initial:n = { x },
271 }
272 \NewDocumentCommand\wolframDSolve{smom}
273 {
274     \group_begin:
275     \IfValueT {#3} { \ztikz_keys_set:nn { wolfram/dsolve } {#3} }
276     \tl_if_empty:VF \l__ztikz_wolfram_in_var_tl
277     { \tl_set:Ne \l__ztikz_wolfram_in_var_tl {,\l__ztikz_wolfram_in_var_tl} }
278     \__ztikz_wolfram_execute:ennn
279     {
280         \IfBooleanTF {#1}{%
281             TeXResult = Row[DSolve[#4]//Flatten, ",,"]
282             /.{Rule -> Equal}//TeXForm//ToString;
283         }%
284         TeXResult = Row[
285             DSolve[{#4}, {\l__ztikz_wolfram_de_var_tl}\l__ztikz_wolfram_in_var_tl]//Flatten,
286             "@"
287 }
```

```
287 ]/.{Rule -> Equal} //TeXForm//ToString;
288 }
289 ]{txt}{TeXResult}{#2}
290 \group_end:
291 }
```

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	\Plotz 21
\begin 32, 33, 40, 42	\PolarPlot 19–21
bool commands:	\Polygon 15
\c_false_bool 26	\printindex 5
\c_true_bool 26	\py 31
C	pycode 33
\ContourPlot 19–21, 23	\pycodeOutputFile 33, 34
\CurrentFp 14	\pyfig 32
\currentTikzIndex 22	\pyfigOutputFile 33
D	S
\draw 12, 19	\ShowAxis 13, 14
draw commands:	\ShowGrid 15
\draw_begin: 42	\ShowIntersection 13
\draw_end: 42	\ShowPoint 4, 12, 13
\draw_path_scope_begin: 42, 43	\StairsPlot 16
\draw_path_scope_end: 42, 43	\StemPlot 16
E	str commands:
\end 32, 33, 40, 42	\str_mdfive_hash:n 49
F	\svec 43
\filldraw 4	\sympy 32
G	T
\gnudata 22	\tikz 4
H	\tikzpicture 21
\hline 37	\typeout 27
I	W
\includegraphics 33, 34, 40	\wolfram 35, 36
\input 33, 34	\wolframanimation 35
M	\wolframDSolve 39
\makeindex 5	\wolframGraphics 40
\midrule 37	\wolframOutputFile 25, 35, 40
N	\wolframResult 25, 35
\node 12	\wolframSolve 38
P	\wolframTable 36, 37
\ParamPlot 19–21	\wolframTableFData 36, 37
\Plot 19, 21, 24	\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>	\ztikzCachedHash	<i>25</i>
\zscaletext	<i>43</i>	\ztikzForceToRun	<i>25, 26, 49</i>
\zscolor	<i>43</i>	\ztikzForceToSkip	<i>25, 26, 49</i>
\zsethtext	<i>43</i>	\ztikzHashClean	<i>25</i>
\zsetvtext	<i>43</i>	\ztikzHashCurrent	<i>25</i>
\zshift	<i>44</i>	\ztikzloadlib	<i>9, 11</i>
\ztxeloadlib	<i>11</i>	\ztikzMkdir	<i>10</i>
ztikz commands:		ztool 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_hashchg_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>	\zyvec	<i>43</i>
ztikz internal commands:			
\l__ztikz_current_hash_tl	<i>28</i>		