

# zTeX Bundle

## Eureka

由于本人时间有限，目前此宏集的开发暂停。

July 19, 2025

# 1 简介

## 1.1 为何叫 zTeX?

为什么宏集名称里面有‘z’这个前缀，这也许应是许多用户想知道的问题？下面是可能的几点原因：

- (1) 看到  $\text{\LaTeX}3$  开发团队用“x”来作为他们开发的一系列宏包前缀，比如 `xparse`, `xcoffins`, `xfp` 等。我便不能再使用“x”这一前缀了。这个时候，突然想到了一个字母 – “z”。一方面 “ $x \rightarrow y \rightarrow z$ ”，有了“x”，才有“z” ( $\text{\zTeX}$  全部基于  $\text{\LaTeX}3$  进行开发；可以说，没有  $\text{\LaTeX}3$ ，就没有今天的  $\text{\zTeX}$ )。那么“y”去哪里了？当作为用户的你 (you) 加入  $\text{\zTeX}$  使用者阵营后，就有“y”了。
- (2) 你将‘z’逆时针旋转  $90^\circ$ ，就可以得到“阿列夫 –  $\aleph$ ”：我希望  $\text{\zTeX}$  宏集能够有进一步（无限）拓展的可能；这个宏集在设计之初，便一直坚持可拓展性这一原则。普通用户可以使用用户层面的命令，模板制作者可以使用  $\text{\zTeX}$  提供的编程接口。尽管“ $\aleph\text{\TeX}$ ”这个目标有些不切实际，但是万一实现了呢？
- (3) 也许是看到了  $\text{\TiKZ}$  中的“z”，于是便以‘z’为本系列宏集的前缀了。

最开始的  $\text{\zTeX}$  宏集仅包含一个基本的 `zlatex.cls` 文档类，而且原来的名称叫做“ $\pi\text{\LaTeX}$ ”；后面我又想基于  $\text{\TiKZ}$  开发一个绘图宏包，用于实现常见平面图形的绘制以及外部程序的交互；再后来发现 `beamer` 用起来很不方便，便开发了 `slide` 库；随着开发的不断深入，我发现我已经在 `ztx`.cls 中写了很多十分有用的宏了，于是我把这些宏分化了出来，得到了 `ztool` 宏包，得到了 `thm`, `cmd`, `font`, ... 这些模块，以及 `slide`, `alias`, `thm` ... 这些库；最终， $\text{\zTeX}$  bundle 诞生了。

## 1.2 为何用 zTeX?

为什么要用我这个  $\text{\zTeX}$  宏集？ $\text{\TiKZ}$  中负责和外部程序交互的那几个模块现在处于一种比较尴尬的境地，用户如果会用这些程序，那么你可以单独使用这些程序调整图片的所有细节，最后在  $\text{\LaTeX}$  中插入该图片。如果用户不会使用这些外部拓展程序，那么用户不仅需要先学习该程序的用法，还需要学习  $\text{\TiKZ}$  宏集中对应命令的  $\text{\LaTeX}$  语法；这无疑是增加了用户的负担！

用户可以再思考这样一个问题：我已经会用  $\text{\LaTeX}$  自己写模板了，为什么还要用别人的模版？我如果不会用  $\text{\LaTeX}$  写模板，花费了大量的时间去了解一个庞大且复杂的模板的使用细节，那么我为何不花费这些时间自己去学习  $\text{\LaTeX}$ ，这样更能做出满足自己需求的模板？最后还可以进一步推出：我为什么一定要用  $\text{\TeX}$  或  $\text{\LaTeX}$  呢？用 Word, Indesign 这些成熟的软件，甚至是手写，难道就不能写一篇规范的论文/笔记吗？

所以为什么 Knuth 老爷子要花费十年的时间去开发  $\text{\TeX}$  呢？

上述的一系列推论正确吗？仔细想一想，上面的推导其实不都是正确的。前一个条件并不一定是充分的，或者说我们使用了一个假命题（关系）去得到了另一个命题（关系）。

根据基础的逻辑知识：定义汇集  $R \vee S$  为两关系  $R, S$  的逻辑析取，定义汇集  $\neg R$  为关系  $R$  的逻辑否定。从而我们就可以定义所谓的“逻辑蕴含”关系  $\Rightarrow$ ，即记号  $R \Rightarrow S$ ，前者其实是如下的关系汇集：

$$S \vee (\neg R)$$

**注记 1.1** 其实有  $\neg, \vee$  这两个基础的符号就已经能表示出很多的关系了；比如逻辑合取记号： $R \wedge S$ ，它其实就是： $\neg[(\neg R) \vee (\neg S)]$ 。在规定逻辑公理后，就可以用它们来说明常用的“三段论，双重否定”等逻辑推理了。比如我们常用的逆否命题就是说：关系  $(R \Rightarrow S) \Rightarrow ((\neg S) \Rightarrow (\neg R))$  是真的。

在我们定义了关系“真”后，如果关系  $R \Rightarrow S$  是真的，那么：

- 当关系  $R$  为真的，关系  $S$  必然是真的，也就是我们得到了一个“真”的结论；
- 但如果  $R, S$  同时为假，关系  $R \Rightarrow S$  也是真的。而此时我们的结论并不是“真的”，也就是结论并不成立。

可以认为我们用一个假命题导出了另一个假命题，下面说明  $\text{zTeX}$  值得你去用，我将要如何去说服你呢？

让“ $R \Rightarrow S$ ”中的命题“ $R$ ”为假就好了。 $\text{zTeX}$  的上手难度相较于默认的  $\text{\LaTeX}$  要低一点，达到同样的排版效果，你所花费的时间更少。故上述“花费同样时间”这一个命题为假，即“ $\text{zTeX}$  值得你用”这一命题成立。你也许可以用其它的方式来反驳我，但至少我找到了一个论据来说服我自己，也找到了我开发这个宏集的初心。

### 1.3 项目维护

目前本项目已经在 GitHub, Gitlab, Gitee 上开源，地址如下：

GitHub : [https://github.com/zongpingding/zTeX\\_bundle](https://github.com/zongpingding/zTeX_bundle)

Gitlab : [https://gitlab.com/zongpingding/zTeX\\_bundle](https://gitlab.com/zongpingding/zTeX_bundle)

Gitee : [https://gitee.com/zongpingding/zTeX\\_bundle](https://gitee.com/zongpingding/zTeX_bundle)

项目中包含：ztx 文档类， $\text{zTi}k\text{Z}$  宏包，以及 ztool 宏包的源码与用户手册。 $\text{zTeX}$  宏集以 lppl 协议开源，欢迎各位对源代码进行修改与二次分发。若用户在使用此宏集的过程中发现任何的 Bug，或想提出改进意见，请在 Github 上提 Issue 或直接提交 PR。

请不要在 Gitee 或者是 Gitlab 上提问，本人只维护 Github 上的仓库；尽管有时可能会为了国内用户下载方便，把 Github 仓库中的内容同步到这两处。后续的开发过程中，三者不会同步更新，请以 Github 仓库为准。

本项目为完全免费、纯属兴趣驱动（为爱发电）之作。对于任何使用本模板所引发的严重后果，我概不负责。我非常乐意帮助大家解决问题，但在提问之前，请务必先了解 LATEX 的提问规范，让我们共同营造一个友好、愉快的交流氛围。

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。请到：[Release 界面](#) 下载。

## 1.4 基本组成

$\text{\LaTeX}$  宏集包含如下内容:

- ztex 文档类;
- ztikz 宏包;
- ztool 宏包;
- zslide 宏包 (不推荐使用).

$\text{\LaTeX}$  宏集独立实现了一个 ztool 宏包, 它是  $\text{\LaTeX}$  宏集中各文档类或宏包的基础. 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,  $\text{\LaTeX}$  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).

ztex 文档类对标 memoir, koma-script 宏集, 用于生成书籍或演示文稿. 尽管在  $\text{\LaTeX}$  中, 直接将 layout/slides 选项置为 true 即可生成演示文档, 但该库目前很不成熟, 在严肃场合中, 推荐使用原始的 beamer 或 ctexbeamer 文档类.

$\text{\TiKZ}$  宏包提供了绘制平面图形以及调用外部程序的接口<sup>1</sup>. zslide 宏包是自己临时设计的一套 beamer 主题, 还未进行常规测试, 请谨慎使用.

从本介绍文档即可看出, 本模板整体风格较为朴素, 未采用华丽的配色方案或精致的页面设计. 然而, 在长时间尝试和调试  $\text{\LaTeX}$  模板的过程中, 我逐渐发现这种简洁质朴的风格最符合广大  $\text{\LaTeX}$  用户的使用习惯与审美偏好. 若你更倾向于精美的排版风格, 亦可参考其他的模板, 如 Elegant $\text{\LaTeX}$ 、Beauty $\text{\LaTeX}$  等.

## 1.5 用户手册

普通  $\text{\LaTeX}$  用户可跳过本文档的“节 (3)”. 该部分主要记录了我对本模板设计思路的说明, 以及个人在编写  $\text{\LaTeX}$  过程中的一些体会, 对模板或宏包的实际使用并无直接帮助. 若你希望了解 ztex 文档类的具体用法, 请参阅 zlatex\_interface.pdf; 若需了解 ztikz 宏包的使用方法, 请参阅 ztikz\_interface.pdf. 目前 zslide 宏包尚无详细文档, 仅提供了示例文件 zslide\_manual.pdf 供用户参考. ztool 宏包主要为模板的开发者准备, 普通用户无需阅读.

---

<sup>1</sup>众所周知, 在  $\text{\LaTeX}$  中绘图是一件十分痛苦的事, 于是乎你会看到很多书籍或笔记中的图形都是手绘或截图, 并非矢量图

## 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 上，地址为：[TeXPgae zTEX Project](#)，直接打开此地址即可体验。由于技术原因，zTi~~k~~Z 请在本地体验。

### 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，则可能无法正常使用本宏集。目前 zTEX 文档类在各平台的兼容情况为：

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。**

### 3 开发过程

本模板的设计经历了较长时间的积累与迭代。最初接触 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 时，我只是将常用的宏整理进一个 `.sty` 文件中，误以为这便是一个宏包（实际上它称得上是一个宏包）。随后接触到了 [ElegantL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X](#) 系列模板，并曾使用其中的 `elegantbook` 文档类撰写笔记。然而，随着使用深入，我逐渐发现模板默认的样式并不完全符合个人需求，许多细节希望能够自行定制。遗憾的是，当时对 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 的理解尚浅，面对复杂的模板源码无从下手（打开任何一个模板，映入眼帘的源码对我来说与一堆乱码无异）。后续通过查阅资料、阅读相关文章，逐步积累经验，渐渐熟悉了 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 中的各种命令与机制，才最终开始着手本模板的独立设计。

$\text{\TeX}$  的第一版基本是在 `elegantbook` 文档类的基础上修改而成，仅在字体、配色等方面做了一些简单调整。然而，随着功能的不断叠加，模板逐渐变得混乱，代码结构也变得难以维护<sup>2</sup>。其中，键值对接口的实现对于我来说尤为困难。以文档类语言切换功能为例，当时通过 `\ifdefstring` 实现，以下是当初的相关代码片段：

```
\DeclareVoidOption{cn}{\kvs{lang=cn}}
\DeclareVoidOption{en}{\kvs{lang=en}}
\DeclareStringOption[cn]{lang}
```

代码的书写过程颇为繁琐。当时模板仍以 `article` 文档类为基础，缺乏许多 `book` 文档类中内置的计数器与章节结构，不得不自行声明相关命令。然而，自定义的命令常与其他宏包不兼容，尤其是在集成 `hyperref` 宏包时问题频出。由于计数器定义不规范，导致跳转功能异常。例如，使用 `\label` 时，所激活的跳转目标往往并非正确的章节位置，目录中的链接也存在类似问题，使用体验大打折扣。

另一方面，初代  $\text{\TeX}$  文档类完全基于 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sup>2ε</sup> 构建，许多宏展开相关的代码写的不仅繁琐，逻辑也很混乱。当时经验有限，模板中的大多数解决方案都借鉴（抄袭）自 [T<sub>E</sub>X-StackExchange](#) 上的回答，导致整个模板虽然“能跑”，但对其中许多命令的具体作用并不真正理解，并不清楚这些“解决方法”会不会产生一些不为人知的副作用。

---

<sup>2</sup>事实上，最初 `ztx` 与 `ztikz` 宏包是写在一起的，整体结构非常凌乱。

### 3.1 zTeX

后来，我将 `ztikz` 宏包从原有的 `ztx` 文档类中剥离出来，并使用 LATEX3 对原始文档类和 `ztikz` 进行了重构。`zTEX` 文档类默认基于 `article` 文档类构建，同时也支持加载其他文档类。此阶段的开发理念发生了显著变化：在添加任何的配置前，我都会事先明确其提供的功能，了解该配置需要的依赖，这一配置对已有的代码或宏包有无影响，...，然后再自行编写代码实现。由此，`zTEX` 的开发正式开始了。事实证明，基于 LATEX3 的重构极大提升了代码的清晰度和整体开发效率。以下为当时 `ztx` 文档类选项的相关声明：

```
\zlatex_define_option:n {
    % language
    lang          .str_gset:N = \g_zlatex_lang_str,
    lang          .initial:n = { en },
    % page layout
    layout        .str_gset:N = \g_zlatex_layout_str,
    layout        .initial:n = { twoside },
    % margin option
    margin        .bool_gset:N = \g_zlatex_margin_bool,
    margin        .initial:n = { true },
}
\ProcessKeysOptions {zlatex / option}
```

看起来确实清爽了许多，但很快我意识到，这样的实现方式在实际使用中仍不够灵活。问题在于：当需传递给子文档类的选项较多时，必须逐一声明大量键值对；而当整个文档类中键值对数量庞大时，维护成本显著增加。为了解决这一问题，我引入了 l3keys 提供的元键机制 (`.meta:nn`)。其核心作用在于：通过模块化管理各类键值对，实现层级式组织与调用，从而提升代码的可读性与扩展性。以下是当时 `ztx` 文档类中键值接口的实现代码：

```
\zlatex_define_option:n {
    % zlatex language
    lang          .str_gset:N = \g_zlatex_lang_str,
    lang          .initial:n = { en },
    % class and options
    class         .str_gset:N = \g_zlatex_subclass_type_str,
    class         .initial:n = { book },
    classOption   .clist_gset:N = \g_zlatex_subclass_option_clist,
    classOption   .initial:n = { oneside, 10pt },
    % zlatex options meta key
    layout        .meta:nn = {zlatex / layout}{#1},
    mathSpec     .meta:nn = {zlatex / mathSpec}{#1},
```

```
font          .meta:nn      = {zlatex / font}{#1},  
}
```

为了轻松处理子文档类选项的加载问题, 我引入了 `<classOption>` 这个键.

### 3.2 zTikZ

开发宏包 `ztikz` 也花了很多的时间, `ztikz` 从最开始的一个小宏包变成了一个拥有众多拓展库的庞然大物. 这段时间, 我为 `ztikz` 宏包开发了 `cache`, `python`, `gnuplot`, `wolfram` 和 `l3draw` 库. 这些库可以先通过下面的命令进行声明:

```
\ProvidesExplFile{ztikzmodule.cache.tex}{2024/06/15}{1.0.0}{cache~module~for~ztikz}
```

然后在主宏包 `ztikz` 中使用如下命令进行调用:

```
\cs_new_nopar:Npn \g__ztikz_load_module:n #1
{
  \clist_map_inline:nn {#1}
    { \file_if_exist_input:nF {modules/ztikzmodule.##1.tex} {} }
}
\NewDocumentCommand\ztikzLoadModule{m}
{
  \g__ztikz_load_module:n {#1}
}
```

划分出 `ztikz` 的库后, 宏包使用者只需通过如下的命令就可以轻松调用:

```
\ztikzLoadModule{cache, python}
```

而且, 将一个宏包划分为一个个的库来开发这一行为, 不仅可以方便宏包的使用者, 更让宏包的开发者可以聚焦于单个库的开发, 这极大地提高了我的开发效率.

在开发 `ztikz` 的 `cache` 库时, 我遇到了数不清的困难, 包括但不限于:

- 怎么将一个环境中的内容不加改变地输出到外部文件中?
- 怎么为每一个需要缓存的内容“打”上一个唯一的“身份标签”?
- 为什么同样都是字符串, 但是 `string` 和 `token list` 在 `\tl_if_eq:nn` 中就是判断为不相等?
- 怎么调用上一次的缓存结果?
- 怎么临时忽略缓存机制, 或强制调用上一次的缓存结果?
- 怎么提供对应的编程接口?
- ...

虽然, 上述的问题目前均已解决, 但目前的 `cache` 库仍有缺陷:

- 无法去除 `tikz` 的 `externalize` 库依赖, 我自己还没有能力自己写一个 `externalize` 库出来.
- 无法提供与 `Matlab` 的交互接口.

- cache 库提供的普通用户接口仍然过于复杂.
- ...

### 3.3 ztool

大概是开发到中后期的时候, 我发现我在 `ztx` 或 `ztikz` 中定义了大量与此宏包无关的宏, 比如 “`TeX` 盒子操作”, “`shell-escape`”, “文件 IO 操作”; 然后我便把这些宏分离到了 `ztool` 宏包中. 上面的这些功能几乎时没有什么关联的, 后面我更是在 `ztool` 宏包内将它们划分为了下面的这几个部分:

- `shell-escape`,
- `file-io`,
- `box`,
- `zdraw`;

它们之间互不干扰, 用户在使用时仅需加载其需要的部分即可; 比如用户需要使用 `file-io` 中的一个宏, 他只需要使用如下的命令:

`\ztoolloadlib[file-io]`

此时, `ztool` 仅会加载 `file-io` 相关的宏, 其它部分的宏则不会被加载. `ztool` 实现这一机制同样是使用了上述方法 – 将 `ztool` 划分为一个个的库.

### 3.4 l3build

我之前完全没有接触过“代码测试”相关的内容，一个偶然的时间，我发现了 l3build。我们写的代码是需要测试的：你需要确保后续开发的代码不会影响之前的代码，怎么保证呢？写好单元测试，每次添加新功能后就跑一跑单元测试，如果全部的测试都通过了，那么你后续的开发是没问题的。当然，你的单元测试必须得写全面了。

最开始的自己很懒，不想写测试，觉得费时间，多写一点代码不好吗？但若你后续写的代码破坏了前面已有的功能，这段代码就是没有意义的。所以要勤于写单元测试！

## 4 宏集设计

### 4.1 设计参考

本系列自诞生以来始终由我个人独立开发，过程中借鉴了诸多优秀的文档类与宏包。其中，参考最多的是 CTeXart 文档类，它为本项目提供了主要的设计思路，该文档类完全基于 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X3 编写，在选项配置模块方面，它给了我很多启发。

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 宏集中的文档类或宏包的 Key-Value 接口先是参考了 T<sub>E</sub>X-StackExchange 上的相关讨论，然后再采用了 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X3 的 l3keys 模块实现。此方案的优点是显而易见的：配置接口简洁明了、符合用户习惯、同时也便于模板的后续维护与扩展。

在后续的开发过程中，CUSTeX 宏集也为我带来了诸多启发，我参考了其中许多优秀的设计方案。尤其值得一提的是该项目将“用户接口”与“编程接口”进行区分的思想，对此宏集后续的开发影响颇深。

## 4.2 设计原则

说实话，这个标题可能有些夸大了 – “设计原则” 究竟指的是什么，我自己也不清楚。我只是希望我的模板看起来足够舒服而已。那怎样才能让一个模板“看着舒服”呢？我也无法给出明确答案。但至少，它应该与页边距、字体大小、字体样式等因素有关系。更进一步地说，这些因素并非彼此独立，而是相互制约、共同作用的。举例而言，当页边距增大、版心变小时，正文字体的大小也应随之调整，以维持整体的视觉平衡和可读性。

当时遇到了一个问题：一行设置多少个字符才合适？在查阅 TeX StackExchange 相关讨论后发现，对于英文文本来说，一行包含 65–90 个字母被认为是较为理想的范围，且常见的正文字体尺寸为 10pt、11pt 或 12pt。

至于页边距应如何设置，我参考了 `elegantbook`, `ctexart` 等文档类的设计，也逐渐总结出一些经验。起初，测量页面布局中的各项距离是非常不方便的，我都是动用尺子手动测量的。后来我发现了一个非常实用的宏包——`fgruler`，它可以在生成的 PDF 中直接显示页面布局的尺寸信息，且使用方法也非常简便：

```
\usepackage[hshift=0mm,vshift=0mm]{fgruler}
```

当你在导言区加入上述配置后，生成 PDF 的每页都能看到如 图 (1) 这样的输出。我终于摆脱使用尺子手动量这一方法了！

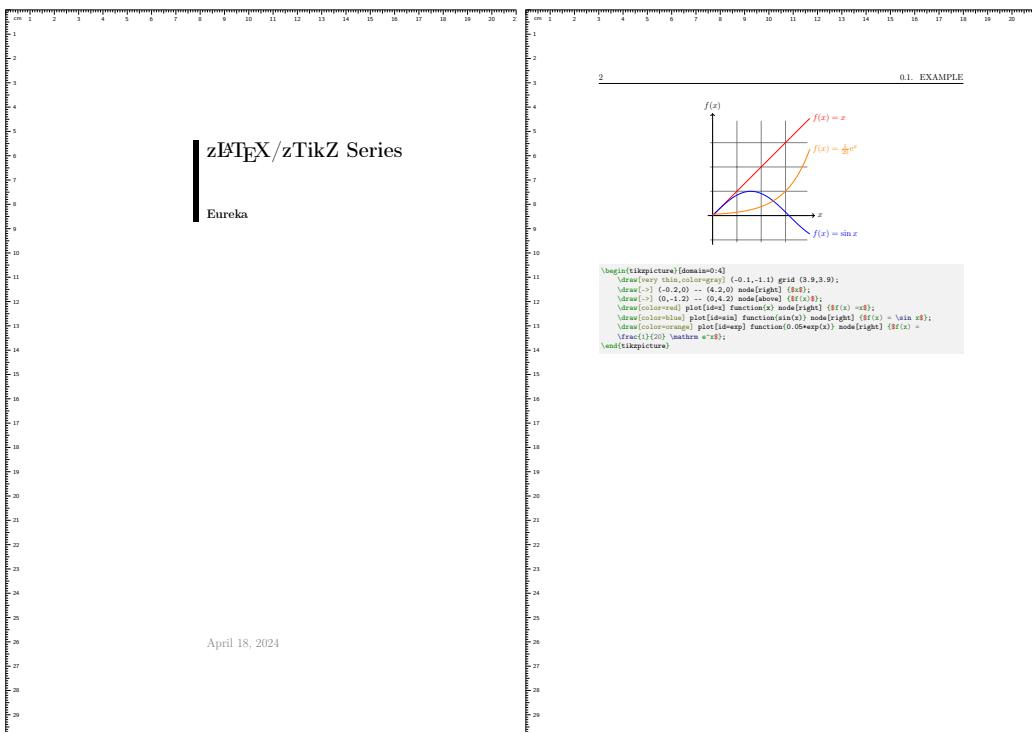


Figure 1: 页面布局示意图

在设计本宏集时，我始终在字体配置上有所犹豫：是否应将字体打包进模板？是否应在模板中为用户设置默认字体？在本宏集的最初版本中，我尝试收集了一些免费的中英文

字体，并直接放置在模板的文件夹中。然而，这种做法也带来了不少问题：

- 部分用户真的需要该字体吗？增加的字体会变成模板或用户的负担吗？
- 该字体可以随意传播吗？万一某个用户将该字体进行了商用？
- 部分中文字体包含的字形往往是不全的，怎么解决？
- ...

最终的处理办法：本宏集不打包任何的字体，但添加部分 TeXLive 内置字体配置；宏集本身提供字体设置的接口，但所有的字体定义与样式由用户指定。除此之外， $\text{\TeX}$  还提供了数学字体配置接口，以供用户选用。

在开发  $\text{\TeX}$  宏集的过程中，行距等排版细节也曾让我困扰许久。实际上，设计一个模板需要考虑的因素远比预期复杂，几乎每一个参数的设置都会相互影响。不过，在反复尝试与调整的过程中，我也逐渐总结出一条经验：对于一时把握不准的配置，就保留默认设置。

**Be simple, be fool** – 保持简单，反而更容易达到稳定和谐的效果。

尽管在开发过程中遇到了诸多困难， $\text{\TeX}$  最终仍未烂尾，顺利完成并呈现在了大家面前。

### 4.3 无题

时至今日，再次回头来看我的这个模板，我反而有了一些其他的感受。一个模板到底需要给用户定制什么东西？到底需要给用户多大的自由空间（配置选项）？如果你的配置选项过多，像 `koma-script`, `Memoir` 那样，模板作者给用户处理了很多的细节，提供了种类繁多的接口。或者像部分简单的模板仅提供几个必要的设置和命令；而且，如果一个模板的说明文档都达到了上百页，那么我作为一个用户为什么不自己学习做模板，写一个适合自己的模板，反而要花这部分时间来学习使用你的模板？如果模板的配置选项过少，那么用户又会觉得这个模板不够灵活。所以，到底什么样的一个模板设计才能够称得上是：**简单，灵活，易用**？遗憾的是，现在我也没有办法回答这个问题，所以这个问题作为习题，留给使用者回答了…

发展至今，`\TeX` 宏集早已不再是一个简单的“文档类 + 绘图库 + 幻灯片”集合，这也使得它并不适合 `\LaTeX` 初学者使用。在开发的过程中，我也逐渐意识到：很多时候，我们并不一定需要亲自设计一个模板。更合理的做法或许是 – 根据自己的需求，选择合适的功能性宏包，并通过它们提供的接口实现所需的功能。这种方式不仅更贴合实际使用场景，也减少了与其他宏包的兼容性问题，更无需投入大量时间去理解第三方模板的结构与细节。

实际上，`article`、`book` 等基础文档类，加上丰富的功能宏包，已经足以满足绝大多数排版需求。也许我们并不需要再去重复造一个模板的“轮子”。相比之下，我更认同将精力投入到基础性宏包的开发上，就如 `pgf`、`l3draw` 等优秀项目所做的那样 – 它们专注于提供一组底层的绘图或功能接口，将更高层的封装留给用户根据自身需求自行实现。

Happy `\LaTeX`ing !

>\_<

## 5 文档指南

### 5.1 记号说明

本宏集的所有用户手册均遵守如下规范：

- 命令和键值对采用打字机字体；
- 键的默认值通过加粗标明，并且与右侧蓝色文本一致；
- 所有命令排版格式为：\cmd[*oArg*]{*pArg*}；
- 所有键值排版格式为：`<key> = value;`

### 5.2 复制样例

$\text{\LaTeX}$  宏集的所有用户手册均提供了大量示例及其对应的代码。为提升阅读体验，在排版过程中对部分代码抄录环境中的符号进行了格式上的调整。例如：

- 在示例代码中，换行符可能以“\”表示，复制代码时请将该符号删除；
- 若示例中包含行号，请在复制后手动去除多余的行号；
- 此外，在后续的 Implementation 节中，部分代码因排版原因进行了换行，使用时请根据实际情况去除不必要的换行符，以确保代码能够正确编译。

### 5.3 键值指定

本系列中的大多数命令均采用键值对形式调用，因此，如果某个命令的可用键较多，而用户手册中的说明又较为模糊，用户可参考手册末尾 Implementation 部分中该命令的声明原型。该部分列出了该命令所支持的所有键及其默认值，有助于进一步理解和正确使用命令。下面以具体命令 \Polygon 为例，说明如何使用键值对接口：

```
% key-value setup
\keys_define:nn { ztikz / polygon }
{
    radius      .fp_set:N  = \l__polygon_radius_fp,
    radius      .initial:n = { 1 },
    edgeColor   .tl_set:N  = \l__polygon_edge_color_tl,
    edgeColor   .initial:n = { black },
    fillColor   .tl_set:N  = \l__polygon_fill_color_tl,
    fillColor   .initial:n = { white },
    fillOpacity .fp_set:N  = \l__polygon_fill_opacity_fp,
    fillOpacity .initial:n = { 0 },
    rotate      .fp_set:N  = \l__polygon_rotate_angle,
    rotate      .initial:n = { 0 },
    shift       .tl_set:N  = \l__polygon_shift_tl,
    shift       .initial:n = { (0,0) },
    marker      .tl_set:N  = \l__polygon_marker_option_tl,
    marker      .initial:n = { },
}
% command
\NewDocumentCommand{\Polygon}{ O{} m }
{
    \group_begin:
    \keys_set:nn { ztikz / polygon } { #1 }
    ...
    \group_end:
}
```

上述 \Polygon 命令解读：第一个参数为可选参数 (O 类型)，通过键值对进行指定。可用的键有：〈radius〉, 〈edgeColor〉, 〈fillColor〉, 〈fillOpacity〉, 〈rotate〉, 〈shift〉, 〈marker〉等。键 〈radius〉 接受一个浮点数 (参考后面的：“\fp\_set:N”), 默认值为 1(参考后面的：“.initial:n = { 1 }”); 再比如，键 〈edgeColor〉 可接受一个 tokenlist(参考后面的：“\tl\_set:N”), 默认值为 “black” (参考后面的：“.initial:n = { black }”).

# **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。

August 21, 2025

# 总目录

|                          |    |                             |     |
|--------------------------|----|-----------------------------|-----|
| <b>1 基本介绍</b>            | 3  | 7.5.3 高级接口 . . . . .        | 47  |
| <b>2 安装使用</b>            | 4  | 7.5.4 环境钩子 . . . . .        | 51  |
| 2.1 在线模板 . . . . .       | 4  | 7.6 box 模块 . . . . .        | 55  |
| 2.2 本地安装 . . . . .       | 4  | 7.7 cmd 模块 . . . . .        | 63  |
| 2.3 快速开始 . . . . .       | 5  | 7.7.1 clist patch . . . . . | 64  |
| 2.4 安装与卸载 . . . . .      | 5  | 7.7.2 token 相关 . . . . .    | 66  |
| <b>3 基本命令</b>            | 7  | 7.7.3 命令定义 . . . . .        | 71  |
| <b>4 文档类选项</b>           | 8  | 7.8 sect 模块 . . . . .       | 74  |
| <b>5 杂项</b>              | 12 | 7.8.1 章节标题 . . . . .        | 75  |
| <b>6 状态检测</b>            | 14 | 7.8.2 章节目录 . . . . .        | 78  |
| <b>7 zTeX 模块</b>         | 15 | 7.8.3 测试数据 . . . . .        | 87  |
| 7.1 font 模块 . . . . .    | 16 | 7.9 sclist 模块 . . . . .     | 88  |
| 7.1.1 字体机制 . . . . .     | 16 | <b>8 zTeX 库</b>             | 92  |
| 7.1.2 默认字体族 . . . . .    | 19 | 8.1 fancy 库 . . . . .       | 93  |
| 7.1.3 新建字体族 . . . . .    | 19 | 8.2 alias 库 . . . . .       | 95  |
| 7.1.4 切换字体 . . . . .     | 21 | 8.2.1 数学字体 . . . . .        | 96  |
| 7.1.5 zTeX 接口 . . . . .  | 22 | 8.2.2 数学箭头 . . . . .        | 97  |
| 7.1.6 杂项 . . . . .       | 26 | 8.2.3 其它符号 . . . . .        | 101 |
| 7.2 ref 模块 . . . . .     | 27 | 8.2.4 数学算子 . . . . .        | 102 |
| 7.2.1 hyperref . . . . . | 27 | 8.2.5 自动括号 . . . . .        | 104 |
| 7.2.2 cleveref . . . . . | 29 | 8.2.6 微分算子 . . . . .        | 105 |
| 7.3 page 模块 . . . . .    | 30 | 8.2.7 矩阵 . . . . .          | 105 |
| 7.3.1 页面布局 . . . . .     | 30 | 8.2.8 编程接口 . . . . .        | 111 |
| 7.3.2 页眉页脚 . . . . .     | 31 | 8.3 slide 库 . . . . .       | 115 |
| 7.3.3 页面水印 . . . . .     | 33 | 8.3.1 颜色主题 . . . . .        | 116 |
| 7.3.4 杂项 . . . . .       | 34 | 8.3.2 页面信息 . . . . .        | 117 |
| 7.4 color 模块 . . . . .   | 35 | 8.3.3 编程接口 . . . . .        | 121 |
| 7.5 thm 模块 . . . . .     | 38 | 8.4 thm 库 . . . . .         | 123 |
| 7.5.1 用户接口 . . . . .     | 39 | <b>9 ztool 宏包</b>           | 131 |
| 7.5.2 定理目录 . . . . .     | 44 | <b>10 TODO</b>              | 132 |
|                          |    | <b>11 zTeX 源码</b>           | 137 |

## 1 基本介绍

$\text{\LaTeX}$  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， $\text{\LaTeX}$  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

$\text{\LaTeX}$  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。 $\text{\LaTeX}$  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  $\text{\LaTeX}$ ，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。

$\text{\LaTeX}$  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  $\text{\LaTeX}$  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。

$\text{\LaTeX}$  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;  $\text{\LaTeX}$  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， $\text{\LaTeX}$  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<sup>1</sup>.

$\text{\LaTeX}$  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>framed</code>   | <code>framedmulticol</code> | <code>cleveref/zref-clever</code> |                     |

Table 1:  $\text{\LaTeX}$  文档类基本宏包

$\text{\LaTeX}$  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  $\text{\LaTeX}$  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。

---

<sup>1</sup> 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  $\text{\zTeX}$ , 免去“繁杂”的环境配置. 我已将本模板部署在 TeXPgae  $\text{\zTeX}$  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](https://github.com/zongpingding/zTeX_bundle)

仓库中包含本手册以及  $\text{\zTiKZ}$  宏集 (由于技术原因,  $\text{\zTiKZ}$  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.

### 2.2 本地安装

$\text{\zTeX}$  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  $\text{\zTeX}$  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  $\text{\zTeX}$  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

zTeX 的最小工作示例如下<sup>2</sup>. 首先是中文写作示例, 默认加载 `article` 文档类, 如果用户偏好使用 `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, 此时更改基文档类为 `book`, 用户需要修改的地方有两处: 首先就是把语言选项改为 `lang=en`(此为默认选项), 其次便是把编译引擎改为 `pdfTeX`.

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

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

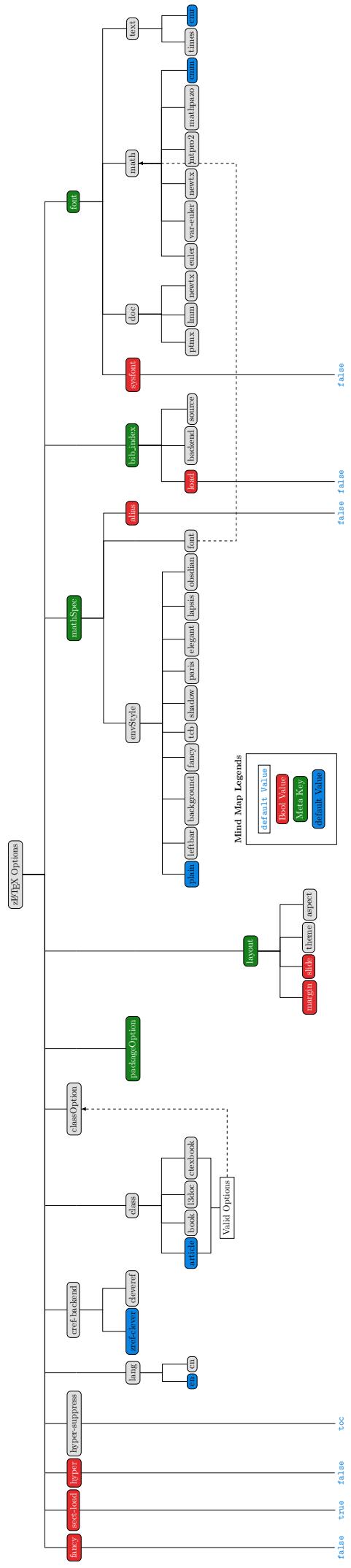
% writing your document here ...
\end{document}
```

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.

---

<sup>2</sup> 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  $\text{\zTeX}$  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*`

`\ztex`

`\ztex*`

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. 此外, 我们并未为 “ $\text{\LaTeX}$ ” 单独设计一个专属的 logo. 因此, 诸如 `\ztex`、`\zTeX`、`\zLaTeX`、`\zlateX` 等命令实际上都表示同一个宏, 并且它们都提供了一个带星号的变体  $\star$  形式.

Hello `\zTeX`, `\ztex*` and Hello `\zLaTeX`.

例 3

Hello  $\text{\zTeX}$ ,  $\text{\zTeX}$  and Hello  $\text{\zTeX}$ .

`\ztexoption`

`\ztexoption`

Updated: 2025-04-25

该命令用于打印  $\text{\zTeX}$  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`

`\ztexset{\{key-value\}}`

Updated: 2025-04-25

此命令用于配置  $\text{\zTeX}$  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`

`\ztexloadmod{\{module name\}}`

`\ztexloadlib`

`\ztexloadlib{\{library name\}}`

Updated: 2025-04-25

$\text{\zTeX}$  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  $\text{\zTeX}$  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

$\text{\LaTeX}$  的文档类选项可以在加载文档类时指定，也可以后续通过 `\ztxset` 命令设置。 $\text{\LaTeX}$  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。`ztx.cls` 中的键值关系请参见节首图示。

总体而言， $\text{\LaTeX}$  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， $\text{\LaTeX}$  即可生成视觉效果良好的文档。

接下来，我们将详细介绍  $\text{\LaTeX}$  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  $\star\star$  号的选项，只能通过  $\text{\LaTeX}$  宏集提供的用户接口 `\ztxset` 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 `\ztxset` 来设定。

---

ztx/ lang ☆

Updated: 2024-11-05

---

`lang = <en|cn>`.....初始值: `en`

$\text{\TeX}$  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,  $\text{\TeX}$  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pdftEX), `fontenc`, `babel`, `microtype`;
- `lang = cn`: `fontspec`, `ctex`;

NOTE: 目前 ztx 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

---

ztx/hyper ☆

ztx/hyper-suppress ☆

Updated: 2025-07-07

---

`hyper` = `<true|false>`.....初始值: `false`

`hyper-suppress` = `<clist>`.....初始值: `toc`

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

---

ztx/fancy ☆

Updated: 2024-11-05

---

`fancy` = `<true|false>`.....初始值: `false`

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

---

ztx/sect-load ☆

New: 2025-07-05

---

`sect-load` = `<true|false>` ..... 初始值: `true`

因  $\text{\TeX}$  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 “`sect-load = false`” 时, 便可成功禁用.

---

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=&lt;key-value&gt;

此选项接受一个键值对, 用于向目标宏包传递选项, 一个基本的使用样例如下:

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

例 6

## ztx/font/sysfont

## ztx/font/doc

## ztx/font/math

## ztx/font/text

Updated: 2024-12-06

sysfont = &lt;true|false&gt; ..... 初始值: false

doc = &lt;lmm|ptmx|newtx&gt; ..... 初始值: cm

math = &lt;euler|var-euler|newtx|mtpro2|mathpazo&gt; ..... 初始值: cmm

text = &lt;times&gt; ..... 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 XzTEX 或者 LuaTeX.

## ztx/layout/margin ☆

## ztx/layout/slides ☆

## ztx/layout/aspect ☆

## ztx/layout/theme ☆

Updated: 2024-11-05

margin = &lt;true|false&gt; ..... 初始值: false

slide = &lt;true|false&gt; ..... 初始值: false

aspect = &lt;浮点数 | 浮点数&gt; ..... 初始值: 12|9

theme = &lt;主题名&gt; ..... 初始值: Ann Arbor Default

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

## ztx/bib\_index/load

## ztx/bib\_index/source

## ztx/bib\_index/backend

Updated: 2024-12-05

load = &lt;true|false&gt; ..... 初始值: false

source = &lt;字符串&gt; ..... 初始值: ref.bib

backend = &lt;biber|bibtex&gt; ..... 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`.

---

ztx/mathsSpec/alias  
ztx/mathsSpec/envStyle  
ztx/mathsSpec/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

<font> 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 `ztx`.cls、`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
```

例 8

TeX 接口文档  
Eureka  
August 21, 2025

---

\zpw

\zph

---

New: 2024-12-05

---

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

---

ztex:titlepage

\pageref{ztex:titlepage}

ztex:lastpage

\pageref{ztex:lastpage}

---

Updated: 2025-04-25

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

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

例 9

1-287

---

ztex@titlepage

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

ztex@lastpage

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

---

Updated: 2025-04-25

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

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

## 6 状态检测

因  $\text{\LaTeX}$  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， $\text{\LaTeX}$  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。

---

```
\ztxhyperTF    * \ztxhyperTF{<true code>}{<false code>}
\ztxfancyTF   * 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 <true
\ztxmarginTF   * code>，否则执行 <false code>；其余命令的使用方法同理；各个检测命令的基本
\ztxslideTF   * 使用样例如下：
\ztxsysfontTF *
\ztxaliasTF   *
\ztxbibindTF   *
\ztethmlibTF   *
```

---

New: 2025-01-15

```
\ztxhyperTF{Hyperref enable.}{Hyperref does NOT enable.}\par例 10
\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 11

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

## 7.1 font 模块

本模块主要用于配置 \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<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 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<sub>E</sub>T<sub>E</sub>X 或 LuaT<sub>E</sub>X 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 LuaT<sub>E</sub>X 直接调用; 对于 X<sub>E</sub>T<sub>E</sub>X, 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<sub>E</sub>T<sub>E</sub>X 调用, 然而 LuaT<sub>E</sub>X 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)
```

X<sub>H</sub>TEX 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 12

---

\CJKrDefault \CJKrDefault..... 初始值: `rm`

\CJKsfDefault \CJKsfDefault..... 初始值: `sf`

\CJTkttDefault \CJTkttDefault..... 初始值: `tt`

---

New: 2025-04-26  
这三个命令和上述西文字体中的三个变量类似, 但其保存了 CJK 字体三个默认字体族的名称.

---

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

---

New: 2025-04-26

---

\setmainfont \setmainfont{<font>}[<font features>]

\setsansfont \setsansfont{<font>}[<font features>]

\setmonofont \setmonofont{<font>}[<font features>]

---

New: 2025-04-26  
这三个命令来自 fontspec 宏包, 用于设置西文字体的默认字体族 (\setmainfont 用于设置正文罗马族的西文字体).

---

\setCJKmainfont \setCJKmainfont{<font>}[<font features>]

\setCJKsansfont \setCJKsansfont{<font>}[<font features>]

\setCJKmonofont \setCJKmonofont{<font>}[<font features>] 或

\setCJKmainfont [<font features>]{<font>}

\setCJKsansfont [<font features>]{<font>}

\setCJKmonofont [<font features>]{<font>}

---

New: 2025-04-26  
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>{\<font>}[\<font features>]
\setfontfamily \setfontfamily<cmd>{\<font>}[\<font features>]
\renewfontfamily \renewfontfamily<cmd>{\<font>}[\<font features>]
\providefontfamily \providefontfamily<cmd>{\<font>}[\<font features>]
```

New: 2025-04-26

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

`\providefontfamily` 会检查字体族是否存在, 如果存在则不做任何操作, 如果不存在则创建一个新的字体族.

---

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

New: 2025-04-26

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

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

```
\setCJKfamilyfont[song]{SimSun}
```

```
\newcommand*\songti{\CJFontfamily[song]}
```

例 13

---

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

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 14

---

```
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\}}{\{key 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\}]

---

\CJKfontspec \CJKfontspec{\{font\}}[\{font features\}] 或

---

\CJKfontspec[\{font features\}]{\{font\}}

---

New: 2025-04-26

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 zTEX 接口

---

\resetfont

---

New: 2025-07-14

此命令用于切换到默认的 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 XeTEX 或 LuaTEX 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. \langle*cmd*⟩ 用于调用新建立的字体族. \langle*key-value*⟩ 用于指定新字体族的一系列属性, 目前支持的属性有请参见后续说明. 注意: 由此命令生成的字体族无法由 AutoFakeBold, AutoFakeSlant 等选项来设置伪粗和伪斜属性, 因为此命令生成的字体族中已经默认设置了 BoldFont, ItalicFont, SlantedFont 等为原始的 Regular 字体.

---

ztex/fontcfg/new/name

---

ztex/fontcfg/new/path

---

*name* = <字体名 | 文件名> ..... 初始值: 无

*path* = <字体路径> ..... 初始值: [默认路径]

<*name*>(必要参数): 用于指定字体的字体名或文件名, 如 Times New Roman 或 times.ttf. 字体设置时和 fontspec 中提供的命令相同, 也支持缩写; 可以使用 \* 表示当前字体文件名, 即 <*name*> 的值. 用户可以通过命令 fc-list 来查看当前可供 XeTEX 或 LuaTEX 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 XeTEX 或 LuaTEX 的默认搜索目录.

|                            |                          |        |
|----------------------------|--------------------------|--------|
| ztex/fontcfg/new/feat/ext  | ext = <字体格式>.....        | 初始值: 无 |
| ztex/fontcfg/new/feat/up   | up = <字体名   文件名>.....    | 初始值: * |
| ztex/fontcfg/new/feat/bd   | bd = <字体名   文件名>.....    | 初始值: * |
| ztex/fontcfg/new/feat/it   | it = <字体名   文件名>.....    | 初始值: * |
| ztex/fontcfg/new/feat/sc   | sc = <字体名   文件名>.....    | 初始值: * |
| ztex/fontcfg/new/feat/sl   | sl = <字体名   文件名>.....    | 初始值: * |
| ztex/fontcfg/new/feat/bdit | budit = <字体名   文件名>..... | 初始值: * |
| ztex/fontcfg/new/feat/bds1 | 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.

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

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

关于 \zfontnew 命令的一个简单使用样例如下:

```
%% \zfontset{sysfont}
%% begin preamble
\zfontfamilynew\YaHei{
    name = msyh.ttc,
    path = ./Fonts/,
    feat = { ext=.ttc, bd=*bd }
}

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

例 15

```

}

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

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

```

**你好世界 Hello world, 你好世界 Hello world.**

*Hello world,Hello world.*

Hello world,Hello world,**Hello world.**

### 注意事项:

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

---

\zfontset

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 `XzTEX` 或 `LuaTeX` 引擎编译文档.

---

ztex/font/doc/lmm

ztex/font/doc/newtx

ztex/font/doc/ptmx

lmm ..... 不可设置值

newtx ..... 不可设置值

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 `pdfzTEX` 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

ztex/font/text/times

cmr ..... 不可设置值

times ..... 不可设置值

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

---

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

---

`euler` ..... 不可设置值

`newtx` ..... 不可设置值

`mtpro2` ..... 不可设置值

`mathpazo` ..... 不可设置值

`(euler)` 用于设置文档中的数学字体为 Euler 风格, 使用 `euler` 宏包; `(newtx)` 用于设置文档中的数学字体为 NewTx 风格, 使用 `newtxmath` 宏包; `(mtpro2)` 用于设置文档中的数学字体为 MTPro2 风格, 使用 `mtpro2` 宏包; `(mathpazo)` 用于设置文档中的数学字体为 Palatino 风格, 使用的宏包为 `mathpazo`.

---

`\zfontsetfamily`

---

`\zfontsetfamily[lang]{key-value}`

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

---

\cinzel

---

Updated: 2025-04-25

\cinzel

本命令用于临时切换 Cinzel 字体 (此时需使用 Xe<sub>Z</sub>TEX 或 Lua<sub>Z</sub>TEX 引擎), 本字体在  $\langle fancy \rangle = \text{true}$  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,  $\langle slot \rangle = "49$ . 主要用于在  $\langle slide \rangle = \text{true}$  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

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

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

---

\NextLinkTarget

---

New: 2024-12-05

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

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

---

```
\cref{\langle labels \rangle}
```

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

\zTEX 基于 cleveref 和 zref-clever 宏包提供“聪明引用”命令 \cref. 为统一命令, \zTEX (仅) 将 zref-clever 中的 \zcref 重定义为 \cref, 方便用户的使用. 注意: 尽管二者名称相同但各命令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 17 |
|---|------|

NOTE: 目前 cleveref 宏包的维护情况不太明朗, 且和新版的 \zTEXLive 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，\zTEX 使用 new mark mechanism 对 mark 相关的接口进行了重写；通过本模块，用户可以方便地自定义页面样式以及添加水印。

### 7.3.1 页面布局

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

---

`\geometry`

---

New: 2025-04-21

---

`\geometry{<key-value>}`

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

---

`\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 `lmarks` 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: [lmarks-doc.pdf](#).

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

New: 2025-08-21

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.

`\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 $\epsilon$  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`  
`\sectionmark`  
`\subsectionmark`

New: 2025-08-21

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

为避免用户使用 `\markright` 和 `\markboth` 命令, zTEX 便提供了上述系列命令, 它们的用法和作用与 LATEX 2 $\epsilon$  中一致, 用户还可参见命令: `\zsecmarkinsert`.

---

```
\zsecmarkinsert
```

New: 2025-08-21

---

```
\zsecmarkinsert{\langle class \rangle}{\langle content \rangle}
```

此命令用于更新 mark 列表, 和 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>&</sub> 中的 \markright, \markboth 作用类似. *\langle class \rangle* 表示标题的类型, 可以选择 chapter, section, subsection 等; *\langle content \rangle* 为自定的 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).

---

ztx:/page/mask/layer

ztx:/page/mask/label

ztx:/page/mask/anchor

ztx:/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}                                     例 18
\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}
}
```

---

\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, \TeX 会抛出警告.



---

\ztex\_page\_annotate:nnnn  
 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<sup>3</sup>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: zLATEX 文档类默认配色

---

<sup>3</sup>zchapColor 还未整理，目前只能单独重定义

---

\zcolorset

Updated: 2025-04-25

---

\zcolorset{<key-value>}

当 `<hyper>=true` 时, 此命令可以用于设置文档中各种元素的色彩, 但仅可在导言区使用。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 19**

---

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

---

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

---

\ztex\_color\_set:n \ztex\_color\_set:n {<color spec>}

---

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@#\_keys\_key\_str. 下面是关于这个命令的一个简单应用案例:

\ExplSyntaxOn
例 20

```
\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{\textcolor{ztex@color@keyA}{This is a test.}}
\ExplSyntaxOff
```

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. zTEX 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{\langle lang \rangle}

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 21

**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{\langle lang \rangle}{\langle key-value \rangle}

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{\langle lang \rangle}` 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: `zthmnameset/` 表示它是此  $\langle key-value \rangle$  参数的父级命令; 后续为了行文的方便, 我们在描述一个(父级)命令之后, 使用 `./` 来表示其缩写形式 (`./` 有时也用于表示任意的键名, 即由用户定义的键名).

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

|                                      |                          |                             |                               |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| <code>zthmnameset/axiom</code>       | <code>axiom</code>       | <code>= {{名称}} .....</code> | 初始值: <code>Axiom</code>       |
| <code>zthmnameset/definition</code>  | <code>definition</code>  | <code>= {{名称}} .....</code> | 初始值: <code>Definition</code>  |
| <code>zthmnameset/theorem</code>     | <code>theorem</code>     | <code>= {{名称}} .....</code> | 初始值: <code>Theorem</code>     |
| <code>zthmnameset/lemma</code>       | <code>lemma</code>       | <code>= {{名称}} .....</code> | 初始值: <code>Lemma</code>       |
| <code>zthmnameset/corollary</code>   | <code>corollary</code>   | <code>= {{名称}} .....</code> | 初始值: <code>Corollary</code>   |
| <code>zthmnameset/proposition</code> | <code>proposition</code> | <code>= {{名称}} .....</code> | 初始值: <code>Proposition</code> |
| <code>zthmnameset/remark</code>      | <code>remark</code>      | <code>= {{名称}} .....</code> | 初始值: <code>Remark</code>      |

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

|                 |             |                  |                  |
|-----------------|-------------|------------------|------------------|
| .../axiom       | axiom       | = {{<名称>}} ..... | 初始值: Axiome      |
| .../definition  | definition  | = {{<名称>}} ..... | 初始值: Définition  |
| .../theorem     | theorem     | = {{<名称>}} ..... | 初始值: Théorème    |
| .../lemma       | lemma       | = {{<名称>}} ..... | 初始值: Lemme       |
| .../corollary   | corollary   | = {{<名称>}} ..... | 初始值: Corollaire  |
| .../proposition | proposition | = {{<名称>}} ..... | 初始值: Proposition |
| .../remark      | remark      | = {{<名称>}} ..... | 初始值: Remarque    |

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

```
./axiom      axiom      = {<名称>} ..... 初始值: 公理  
./definition definition = {<名称>} ..... 初始值: 定义  
./theorem    theorem    = {<名称>} ..... 初始值: 定理  
./lemma      lemma      = {<名称>} ..... 初始值: 引理  
./corollary  corollary  = {<名称>} ..... 初始值: 推论  
./proposition proposition = {<名称>} ..... 初始值: 命题  
./remark     remark     = {<名称>} ..... 初始值: 备注
```

当  $\langle lang \rangle = cn$  时,  $\backslash zthmnameset$  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):

```
\zthmname{cn}{  
    theorem=新定理,  
    proof=证  
}
```

### 例 22

```
\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}, ← 例 23
        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}
```

**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 \zthmcnt{<key-value>}

Updated: 2025-04-25

.../parent ..... parent = <counter> ..... 初始值: section  
.../share ..... share = <true|false> ..... 初始值: false

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

\zthmstyle \zthmstyle{<style>}

Updated: 2025-04-25

此命令用于设置定理类环境的样式, 仅能在导言区使用. 注意: 由于技术原因, 当用户需要加载 thm library 时, 必须将命令 \zthmstyle{<style>} 置于 \ztxloadlib{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}
\begin{theorem}[zthmstyle-3]
A `background' style zthmstyle-3.
\end{theorem}
\zthmstyle{fancy}
```

**例 24**

```
\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{\<key-value>}

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: <i>zthmkoloraxiom</i>       |
| .../definition  | definition = <color spec> .....  | 初始值: <i>zthmkolordefinition</i>  |
| .../theorem     | theorem = <color spec> .....     | 初始值: <i>zthmkolortheorem</i>     |
| .../lemma       | lemma = <color spec> .....       | 初始值: <i>zthmkolorlemma</i>       |
| .../corollary   | corollary = <color spec> .....   | 初始值: <i>zthmkolorcorollary</i>   |
| .../proposition | proposition = <color spec> ..... | 初始值: <i>zthmkolorproposition</i> |
| .../remark      | remark = <color spec> .....      | 初始值: <i>zthmkolorremark</i>      |

<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：

| \zthmtoc[1.25]             |                                       | 例 25                   |
|----------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| <b>\begin{proposition}</b> | [zthmtoc-1] proposition zthmtoc-1     | $\leftarrow$           |
| $\hookrightarrow$          | <b>\end{proposition}</b>              |                        |
| <b>\begin{lemma}</b>       | [zthmtoc-2] lemma zthmtoc-2           | <b>\end{lemma}</b>     |
| <b>\begin{corollary}</b>   | [zthmtoc-3] corollary zthmtoc-3       | <b>\end{corollary}</b> |
| <hr/>                      |                                       |                        |
| <b>T</b>                   | 定理 7.1 (zthmlang-1) . . . . .         | 39                     |
| <b>T</b>                   | Théorème 7.2 (zthmlang-2) . . . . .   | 39                     |
| <b>T</b>                   | Theorem 7.3 (zthmlang-3) . . . . .    | 39                     |
| <b>T</b>                   | 新定理 7.4 (zthmnameset-1) . . . . .     | 40                     |
|                            | Thm 7.1 (zthmnew-3) . . . . .         | 41                     |
| <b>T</b>                   | 定理 7.5 (zthmstyle-1) . . . . .        | 42                     |
| <b>T</b>                   | 定理 7.6 (zthmstyle-2) . . . . .        | 42                     |
| <b>T</b>                   | 定理 7.7 (zthmstyle-3) . . . . .        | 42                     |
| <b>T</b>                   | 定理 7.8 (zthmstyle-4) . . . . .        | 42                     |
| <b>P</b>                   | 命题 7.1 (zthmtoc-1) . . . . .          | 44                     |
| <b>L</b>                   | 引理 7.1 (zthmtoc-2) . . . . .          | 44                     |
| <b>C</b>                   | 推论 7.1 (zthmtoc-3) . . . . .          | 44                     |
| <hr/>                      |                                       |                        |
| <b>New:Added Thm ITEM</b>  |                                       | 45                     |
| <b>T</b>                   | 定理 7.9 (zthmtitleswitch-1) . . . . .  | 48                     |
| <b>T</b>                   | 定理 7.10 (zthmtitleswitch-2) . . . . . | 48                     |
| <b>T</b>                   | 定理 7.11 (zthmtitleformat-1) . . . . . | 48                     |
| <b>T</b>                   | 定理 7.12 (zthmhook-1) . . . . .        | 51                     |
| <b>T</b>                   | 定理 7.13 (zthmhook-2) . . . . .        | 51                     |
| <b>T</b>                   | 定理 7.14 (zthmbefore-1) . . . . .      | 53                     |
| <b>P</b>                   | 命题 7.2 (zthmbefore-2) . . . . .       | 53                     |
| <b>R</b>                   | 注记 8.1 (thmstyle-shadow) . . . . .    | 125                    |
| <b>A</b>                   | 公理 8.1 (thmstyle-paris) . . . . .     | 126                    |
| <b>L</b>                   | 引理 8.1 (thmstyle-lapsis) . . . . .    | 126                    |
| <b>D</b>                   | 定义 8.1 (thmstyle-elegant) . . . . .   | 127                    |
| <b>T</b>                   | 定理 8.1 (thmstyle-tcb) . . . . .       | 128                    |

|                           |                                      |     |
|---------------------------|--------------------------------------|-----|
| P                         | 命题 8.1 (thmstyle-obsidian) . . . . . | 129 |
| <b>命题 7.1 (zthmtoc-1)</b> | proposition zthmtoc-1                |     |
| <b>引理 7.1 (zthmtoc-2)</b> | lemma zthmtoc-2                      |     |
| <b>推论 7.1 (zthmtoc-3)</b> | corollary zthmtoc-3                  |     |

## \zthmtocadd

Updated: 2025-04-25

\zthmtocadd[<level:**section**>][<key-value>]

此命令用于向定理类环境目录中添加条目, <level> 为计数器名, 表示该条目在目录中的层级, 可以为 section, subsection 等.

## .../name

name = {&lt;条目名称&gt;} ..... 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 26**

## \zthmtocstop

Updated: 2025-04-25

\zthmtocstop

此命令用于停止向定理类环境目录中添加条目. 注意: 该命令目前处于实验阶段, 用户暂时不应使用此命令.

## \zthmtoclevel

Updated: 2025-04-25

\zthmtoclevel{&lt;depth&gt;}

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  $\geq 1$  的整数.

## \zthmtocprefix

Updated: 2025-04-25

\zthmtocprefix{&lt;prefix&gt;}

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{&lt;key-value&gt;}

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\U |
| .../definition  | definition = <前缀>.....  | 初始值: D\U |
| .../theorem     | theorem = <前缀>.....     | 初始值: T\U |
| .../lemma       | lemma = <前缀>.....       | 初始值: L\U |
| .../corollary   | corollary = <前缀>.....   | 初始值: C\U |
| .../proposition | proposition = <前缀>..... | 初始值: P\U |
| .../remark      | remark = <前缀>.....      | 初始值: R\U |

其中 &lt;前缀&gt; 为任意合法的 LATEX 代码.

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):

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

例 27

---

\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. 注意: 不包括由 \zthmtocprefix 指定的前缀.

### 7.5.3 高级接口

---

`\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 `\zthmttitleformat` 外的任何地方使用, 在命令 `\zthmttitleformat` 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 `\zthmttitleformat` 外的任何地方使用, 在命令 `\zthmttitleformat` 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 `\zthmttitleformat` 外的任何地方使用, 在命令 `\zthmttitleformat` 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 `\zthmttitleformat` 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.

---

`\zthmttitle` \*

`\zthmttitle*` \*

Updated: 2024-11-05

---

`\zthmttitle` 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. `\zthmttitle*` 为 `\zthmttitle` 的格式化版本 (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 `\zthmttitle*`, 此命令生成的定理类环境标题才能被 `\zthmttitleformat` 控制. 此二命令中文本的具体格式可以使用 `\zthmttitleformat` 进行指定.

---

```
\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]`
例 28

```

A theorem zthmtitleswitch-1.

\end{theorem}
\zthmstylenew{
  ZZZ=\begin{=, end=, option=\zthmtitleswitch},
}

\zthmstyle{ZZZ}
\begin{theorem}[zthmtitleswitch-2]
  A theorem zthmtitleswitch-2.
\end{theorem}
```

**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

---

`\zthmtitleformat[<type>]{<format>}`

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

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}`
例 29

```

\makeatletter
\zthmtitleformat{\bfseries\color{\thm@tmp@color}\zthmname \leftrightarrow
\zthmnote{\{\}\{\}}\zthmnumber\_}
\zthmtitleformat[proof]{\color{\thmproof@tmp@color}\bfseries[: \leftrightarrow
\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{\langle true code\rangle}{\langle false code\rangle}
```

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

一个使用样例 (\TeX 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)):

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

例 30

---

\zthmstylenew

Updated: 2025-04-25

---

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

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    | begin    | = | <code>\langle code\rangle</code> | ..... | 初始值: | 无 |
| ztex/.../end      | end      | = | <code>\langle code\rangle</code> | ..... | 初始值: | 无 |
| ztex/.../option   | option   | = | <code>\langle code\rangle</code> | ..... | 初始值: | 无 |
| ztex/.../preamble | preamble | = | <code>\langle code\rangle</code> | ..... | 初始值: | 无 |

其中 `\langle code\rangle` 为任意合法的 \TeX 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 \TeX 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 31

### 7.5.4 环境钩子

\zthmhook

\zthmhook\*

Updated: 2025-04-25

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

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

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*}.

|            |                                    |        |
|------------|------------------------------------|--------|
| .../before | before = <i>&lt;code&gt;</i> ..... | 初始值: 无 |
| .../begin  | begin = <i>&lt;code&gt;</i> .....  | 初始值: 无 |
| .../end    | end = <i>&lt;code&gt;</i> .....    | 初始值: 无 |
| .../after  | after = <i>&lt;code&gt;</i> .....  | 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 32

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

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: `\ztex/proof/before`, `\ztex/proof/begin`, `\ztex/proof/end`, `\ztex/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:

```
(\ztex/proof/before) --> (proof-title)
--> (\ztex/proof/begin) --> (proof-content)
--> (\ztex/proof/end)    -->
(\env icon) --> (\ztex/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.

---

|                         |                                    |      |   |
|-------------------------|------------------------------------|------|---|
| <code>.../before</code> | <code>before = &lt;code&gt;</code> | 初始值: | 无 |
| <code>.../begin</code>  | <code>begin = &lt;code&gt;</code>  | 初始值: | 无 |
| <code>.../end</code>    | <code>end = &lt;code&gt;</code>    | 初始值: | 无 |
| <code>.../after</code>  | <code>after = &lt;code&gt;</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 33

**证明:** This is a proof. □

**BEFORE解:** **BEGIN**This is solution I. **END**

**AFTER**

**BEFORE解:** **BEGIN**This is solution II. **END**

**AFTER**

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

Updated: 2025-04-25

此命令用于把 `<code>` 置于每个类别为 `<type>` 的数学环境 (如果 `<type>` 为 theorem, 也就是命令 `\_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 34

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

Updated: 2025-04-25

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]}\n\\begin{solution}\n    This is solution zthmtitlebefore.\n\\end{solution}
```

例 35

```
BEFORE[PRF-LIKE]解: BEGINThis is solution zthmtitlebefore. END\nAFTER
```

## 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}
\underline{\the\lenA}, \underline{\the\lenB}, \underline{\the\lenC}.
```

---

22.20659pt, 7.47885pt, 2.24474pt.

例 36

---

```
\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}},
}
```

---

raise: XXX<sup>XXX</sup>, lower: XXX<sub>XXX</sub>,

例 37

---

\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;  $\backslash wscale$  调整盒子的宽度,  $\backslash hscale$  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  $\backslash ztoolboxaffine$  命令. 注意: 这系列的命令不依赖于  $\text{graphicx}$  宏包; 这系列命令不会对盒子的深度进行调整.

{\setlength{\fboxsep}{0pt}
例 38

```
w set:\fbox{XXX}\wscale{1em}{\fbox{XXX}},
w scale:\fbox{XXX}\wscale*{1em}{\fbox{XXX}}\par
h set:\fbox{XXX}\hscale{1em}{\fbox{XXX}},
h scale:\fbox{XXX}\hscale*{1em}{\fbox{XXX}}\par
h scale:\fbox{XXX}\hscale*{.5em}{\fbox{XXX}}\par
}

w set:XXX\wscale, w scale:XXX\wscale
h set:XXX\fbox{XXX}, h scale:XXX\hscale, h scale:XXX\hscale
```

---

\zrotate  


---

New: 2025-07-11

---

```
\zrotate{<angle>}{<content>}
```

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

{\setlength{\fboxsep}{0pt}
例 39

```
\fbox{X}\fbox{\zrotate{90}{X}}\fbox{X}
}

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:

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

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

{\setlength{\fboxsep}{0pt}}
例 40

```

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

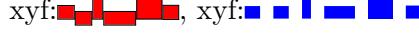
xyf:\hidetext[cmd=\fbox{#1}, fill=red]{xyf{xy}{xf}o},
xyf:\hidetext[killdp, fill=blue, separator=\hspace{5pt} ↪
↪ \relax]{xyf{xy}{xf}o}

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

```

---

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

xyf: xyf:



---

**framed**New: 2025-07-10

---

\begin{framed}

**例 41**

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。

---

\ztxframe

\ztxframeend

---

Updated: 2025-04-25

\ztxframe[&lt;keyval&gt;]

\ztxframeend

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:

|                               |                             |              |
|-------------------------------|-----------------------------|--------------|
| ztx/box/framed-user/rulewidth | rulewidth = {<dim>} .....   | 初始值: 5pt     |
| ztx/box/framed-user/rulecolor | rulecolor = {<color>} ..... | 初始值: red     |
| ztx/box/framed-user/padding   | padding = {<dim>} .....     | 初始值: 5pt     |
| ztx/box/framed-user/bg        | bg = {<color>} .....        | 初始值: gray!10 |
| ztx/box/framed-user/adj       | adj = {<dim>} .....         | 初始值: 0pt     |

`<rulewidth>` 用于设置左侧 rule 的宽度; `<rulecolor>` 左侧 rule 的颜色; `<padding>` 用于设置左侧的空白间距; `<bg>` 用于设置右侧文本的背景色; `<adj>` 用来调整这个盒子的 `\hsize`, 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 42**

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

{\ztxframeend}

\begin{envA}

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.

Ut purus elit, vestibulum ut,

placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum ↙

↪ gravida mauris.

\end{envA}

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

---

```
\startmulticolumns
\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` = `fbox` 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 43

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, 很处已队音, 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战, 子大标蠹

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

---

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

---

\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.

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

|Tom| |Amy| |Jennery|  
 |Tom||Amy|| |Jennery|

例 44

关于 custom 和 tower 的基本使用案例如下:

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

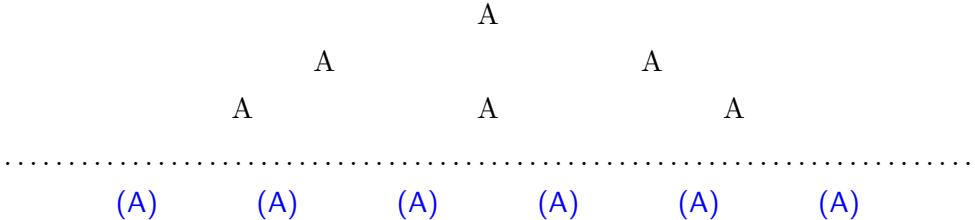
例 45

```
\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  $2 \times 2$  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  $\Lambda$  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|**falsefalse**  
pole-1 = <coffin's pole> ..... 初始值: **1**  
pole-2 = <coffin's pole> ..... 初始值: **b**  
xoffset = <number> ..... 初始值: **Opt**  
yoffset = <number> ..... 初始值: **Opt**

<*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 Opt; <*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 *I3coffins* 的说明.

命令 \ztoolboxaffine 的一些基本使用样例如下:

| Original Text: XXX\par  | 例 46 |
|---|------|
| \$\det(A) = 0\$: \ztoolboxaffine{XXX}{0, 0, 0, 2}\par % det(A) ←<br>→ = 0                       | ←    |
| Unit Matrix: \ztoolboxaffine{XXX}{1, 0, 0, 1}\par % unit matrix                                 | ←    |
| Scale Matrix: \ztoolboxaffine[pole-2=vc]{XXX}{2, 0, 0, 2}\par ←<br>→ % 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{ ←<br>→ \rule{2em}{2em}}{1, 0, .5, 1}               | ←    |
| <hr/>   |      |
| Original Text: XXX  |      |
| det(A) = 0: XXX   |      |
| Unit Matrix: XXX  |      |
| Scale Matrix: XXX   |      |
| x-scale Matrix: XXX   |      |
| y-scale Matrix: XXX   |      |
| x-shear Matrix: XXX   |      |
| y-shear Matrix: XXX   |      |
| Image Test:  |      |

## 7.7 cmd 模块

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

Updated: 2025-04-25

---

此命令和 LATEX 2 $\epsilon$  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}
```

---

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

例 47

---

\zcmd\_cs\_copy:NN  
\zcmd\_cs\_copy:(Nc|cN|cc)

New: 2025-06-22

---

\zcmd\_cs\_copy:NN  $\langle cmd_1 \rangle \langle cmd_2 \rangle$

此命令为 zTEX 中 `\let` 这一原语的封装, 它使得  $\langle cmd_1 \rangle$  指向 zTEX 内部 Hash 表中  $\langle cmd_2 \rangle$  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  $\langle cmd_1 \rangle \langle cmd_2 \rangle$

此命令为 zTEX 中 `\let` 和 `\global` 这两个原语的封装, 它使得  $\langle cmd_1 \rangle$  指向 zTEX 内部 Hash 表中  $\langle cmd_2 \rangle$  所指向的位置; 它的作用是全局的.

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

---

New: 2025-06-20

该命令会自动将空的 *item* 替换为 “*replace*”.

|  |      |
|--|------|
| <pre>\ExplSyntaxOn \def\clistA{\zcmd_clist_patch:nn {\scan_stop:}{, a, 2, 3, }} \detokenize\expandafter{\expanded{\clistA}} \ExplSyntaxOff</pre> | 例 48 |
| <pre>\scan_stop: ,a,2,3,\scan_stop: ,</pre>  |      |

---

```
\zclist_count:n      * \zclist_count:n {\<item1>, ..., <itemn>}
```

---

命令 \zclist\_count:n 与 \clist\_count:n 类似, 但此命令会将空的 *item* 考虑在内.

New: 2025-06-21

---

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

New: 2025-06-21

---

```
\zclist_range:nnn     * \zclist_range:nnn {\<item1>, ..., <itemn>} {\<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:

|  |      |
|--|------|
| <pre>\ExplSyntaxOn \setlength{\fboxsep}{3pt} \def\clistA {, 1, 2, } \zclist_count:o { \clistA };</pre> | 例 49 |
|--|------|

```
\fbox{\zclist_item:on { \clistA }{2}}, \fbox{\zclist_item:on ←
↪ { \clistA }{-1}};
\detokenize\expandafter{\expanded{\zclist_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 \*

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  $\langle token_1 \rangle = \langle token_2 \rangle$  时, 该命令返回 “1”, 反之, 则返回 “0”.

---

\ztex\_tl\_if\_eq\_p:nnTF ☆

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  $\langle t1-1 \rangle$  与  $\langle t1-2 \rangle$  中的 token 数量不一致时, \ztex\_tl\_if\_eq:nnTF 会直接返回  $\{\langle false code \rangle\}$ , 比如 “\ztex\_tl\_if\_eq:nnTF {a{aa}}{aaa} {true}{false}” 的返回结果为 “false”.

New: 2025-06-25

**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.

|  |             |
|--|-------------|
| <pre>\ExplSyntaxOn \NewDocumentCommand{\tlifeq}{mmmm}   { \ztex_tl_if_eq:nnTF {#1}{#2}{#3}{#4} } \edef\TTTa{\ztex_tl_if_eq:nnTF {abcdefg}{abcdefh}{EQ}{NOT~EQ}} \detokenize\expandafter{\expanded{\TTTa}}, ~ \edef\TTTb{\ztex_tl_if_eq:nnTF {ab\c_colon_str} {\cd}{EQ}{NOT~EQ}} \detokenize\expandafter{\expanded{\TTTb}}, ~ \str_set:Nn \l_tmpa_str { } \edef\TTTc{\ztex_tl_if_eq:nnTF {ab\c_colon_str}{cd}{ab} {\l_tmpa_str}} \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</pre> | <b>例 50</b> |
|--|-------------|

```
\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.

---

|   |
|---|
| <pre>\ztex_token_if_in_p:nN      ☆ \ztex_token_if_in:nNTF {⟨tl⟩}{⟨token⟩}{⟨true code⟩}{⟨false code⟩} \ztex_token_if_in_p:(oN eN) ☆ \ztex_token_if_in:nTF      ☆ \ztex_token_if_in:(oN eN)TF ☆</pre> |
|---|

---

New: 2025-07-13

此命令用于测试 ⟨token⟩ 是否存在于 ⟨tl⟩ 中，基于上述的 \ztex\_token\_if\_eq:NN 命令。这里的 ⟨token⟩ 可以是 implicit token，如 \l\_peek\_token, \g\_peek\_token。

---

|  |
|--|
| <pre>\ztex_tl_if_in_p:nn      ☆ \ztex_tl_if_in:nnTF {⟨tl-1⟩}{⟨tl-2⟩}{⟨true code⟩}{⟨false code⟩} \ztex_tl_if_in_p:(no ne ee) ☆ \ztex_tl_if_in:nnTF      ☆ \ztex_tl_if_in:(no ne ee)TF ☆</pre> |
|--|

---

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 ⟨tl-2⟩ 能否在 ⟨tl-1⟩ 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 **LuaTEX** 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。

```
\ExplSyntaxOn 例 51
\ztex_if_in:nTF {123456789}{123}{FIND}{NOT~FIND},
\ztex_if_in:nTF {12x34567x89}{7x89}{FIND}{NOT~FIND},
\edef\TTT{\ztex_if_in:nTF {1234567x89}{78x9}{FOUND}{NOT~
    ↪ FOUND}}
\detokenize\expandafter{\expanded{\TTT}}
\ExplSyntaxOff
-----
```

FIND,FIND,NOT FOUND

---

```
\ztex_colon_if_in_p:n      * \ztex_colon_if_in:nTF {\langle t1\rangle}{\langle true code\rangle}{\langle false code\rangle}
\ztex_colon_if_in_p:(e|V)  *
\ztex_colon_if_in:nTF     *
\ztex_colon_if_in:(e|V)TF *
```

New: 2025-06-21

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

---

```
\ztex_head_tail_if_eq_p:nnn   * \ztex_head_tail_if_eq:nnnTF {\langle t1\rangle}{\langle head\rangle}{\langle tail\rangle}
\ztex_head_tail_if_eq_p:(enn|eee) * {\langle true code\rangle}{\langle false code\rangle}
\ztex_head_tail_if_eq:nTF       *
\ztex_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.

---

```
\ztex_index_token_if_eq_p:nnn   * \ztex_head_tail_if_eq:nnnTF {\langle t1\rangle}{\langle index\rangle}{\langle token\rangle}
\ztex_index_token_if_eq_p:(enn|eee) * {\langle true code\rangle}{\langle false code\rangle}
\ztex_index_token_if_eq:nTF       *
\ztex_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 <tl> {<old tokens>} {<new
\ztex_tl_replace_once:(onn|enn|noo|nee|eee) ☆ tokens>}
```

---

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 <tl> 中第一个匹配到的 <old tokens> 替换为 <new tokens>), 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 <tl> {<old tokens>} {<new
\ztex_tl_replace_all:(onn|enn|noo|nee|eee) ☆ tokens>}
```

---

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 <tl> 中所有的 <old tokens> 替换为 <new tokens>), 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.

|  |             |
|--|-------------|
| <pre>\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}}</pre> | <b>例 52</b> |
| <pre>Replace Once:xxxxabc XXX def123123fgh123xxx123asdwzzz Replace All :xxxxabc XXX def XXX  XXX fghasdwzzz</pre>  |             |

---

```
\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`    `\znewcmd{\<arg-spec>}{\<code>}`

`\zsetcmd`

`\zgsetcmd`

---

New: 2025-06-19

用户可以使用这三个命令创建控制序列,  $\langle\text{arg-spec}\rangle$  的格式为:  $\langle\text{var}\rangle:\langle\text{type}\rangle=\langle\text{default}\rangle$ ; 其中  $\langle\text{var}\rangle$  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);  $\langle\text{type}\rangle$  用于指定变量  $\langle\text{var}\rangle$  的类型, 可以省略; 目前  $\langle\text{type}\rangle$  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)  $\langle\text{type}\rangle$ ;  $\langle\text{default}\rangle$  用于指定变量  $\langle\text{var}\rangle$  的默认值, 可以省略;  $\langle\text{code}\rangle$  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  $\langle\text{code}\rangle$  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 `\znewcmd` 命令的一些使用案例，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     \string\argC=\argC\par } \CMDA{argB=argB-val-new}  % set command \dotfill\par \zsetcmd\CMDB{     argA = {`Group variable range Test'},     argF:fp = 3.1415926,     argG:int = 100,     argH:dim = 12pt+1em,     argI:clist = {AA, BB, CC}, } \{     \fpuse\argF=\fpuse{\argF}\par     \string\argG=\intuse\argG\par     \string\argH=\dimuse\argH\par     \string\argI=\clistuse\argI{2}\par      \dotfill\par     Argument of \string\CMDA(local variable test):     \string\argA=\argA\par } \CMDB{argF=6.2830178, argG=200}  % group test \dotfill\par \begingroup </pre> | <b>例 53</b> |
|---|-------------|

```

\zsetcmd{\CMDA{arg-1=aaa}}{CODE=\cmdvar{arg-1}}
INNER: \CMDA{};
\underline{\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
.....
6.2830178=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

\TeX 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 “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”。

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: sect 模块还处于早期开发阶段，很多的功能还不够完善：比如 pdfbookmark 自定义, Tagged PDF 支持等。

### 7.8.1 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; 在 `<code>` 中, 可以使用“#1”表示 `<num>` 对应的内容, 使用“#2”表示 `<name>` 对应的内容.

---

`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.

---

`class` `class = <class>` ..... 初始值: 空

`type` `type = <page|top|normal>` ..... 初始值: 空

`pagestyle` `pagestyle = <style>` ..... 初始值: 空

`<class>` 用于指定章节命令的类型; `<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. “`hang`” 键暂时不可用.

---

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

---

|                          |                          |                                     |      |   |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|------|---|
| <code>num</code>         | <code>num</code>         | = <code>&lt;code&gt;</code> .....   | 初始值: | 空 |
| <code>num.show</code>    | <code>num.sep</code>     | = <code>&lt;length&gt;</code> ..... | 初始值: | 空 |
| <code>num.sep</code>     | <code>num.width</code>   | = <code>&lt;length&gt;</code> ..... | 初始值: | 空 |
| <code>num.width</code>   | <code>num.format</code>  | = <code>&lt;code&gt;</code> .....   | 初始值: | 空 |
| <code>num.format</code>  | <code>num.format+</code> | = <code>&lt;code&gt;</code> .....   | 初始值: | 空 |
| <code>num.format+</code> | <code>num.before</code>  | = <code>&lt;code&gt;</code> .....   | 初始值: | 空 |
| <code>num.before</code>  | <code>num.after</code>   | = <code>&lt;code&gt;</code> .....   | 初始值: | 空 |
| <code>num.after</code>   |                          |                                     |      |   |

`<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.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.before>` 用于向编号后添加内容;

---

|                           |                           |                                     |      |   |
|---------------------------|---------------------------|-------------------------------------|------|---|
| <code>name.sep</code>     | <code>name.sep</code>     | = <code>&lt;length&gt;</code> ..... | 初始值: | 空 |
| <code>name.format</code>  | <code>name.format</code>  | = <code>&lt;code&gt;</code> .....   | 初始值: | 空 |
| <code>name.format+</code> | <code>name.format+</code> | = <code>&lt;code&gt;</code> .....   | 初始值: | 空 |
| <code>name.before</code>  | <code>name.before</code>  | = <code>&lt;code&gt;</code> .....   | 初始值: | 空 |
| <code>name.after</code>   | <code>name.after</code>   | = <code>&lt;code&gt;</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;

---

|                            |                           |                                   |      |   |
|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------|---|
| <code>format.num</code>    | <code>format</code>       | = <code>&lt;code&gt;</code> ..... | 初始值: | 空 |
| <code>format.num+</code>   | <code>format+</code>      | = <code>&lt;code&gt;</code> ..... | 初始值: | 空 |
| <code>format.name</code>   | <code>num.format</code>   | = <code>&lt;code&gt;</code> ..... | 初始值: | 空 |
| <code>format.name+</code>  | <code>num.format+</code>  | = <code>&lt;code&gt;</code> ..... | 初始值: | 空 |
| <code>format.title</code>  | <code>name.format</code>  | = <code>&lt;code&gt;</code> ..... | 初始值: | 空 |
| <code>format.title+</code> | <code>name.format+</code> | = <code>&lt;code&gt;</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+>`;

---

```
\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_define_title:Nn
```

---

New: 2025-07-06

---

```
\zsect_define_title:Nn \⟨class⟩ {⟨keyval⟩}
```

此命令用于定义标题, ⟨class⟩ 可以是 “part, section, subsection” 等; ⟨keyval⟩ 中必须指明 “class, type, space.before, space.after, title.format, num.sep” 几个键对应的值; 所有可用的键值列表参见后续说明:

---

```
\zsecformat
```

---

Updated: 2025-07-06

---

```
\zsecformat\⟨class⟩{⟨keyval⟩}
```

```
\zsecformat*\langle class\rangle\{\langle keyval\rangle\}
```

此命令用于设置类型为 ⟨class⟩ 的章节命令格式, ⟨class⟩ 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.

**NOTE:** 该命令的作用是局部的.

### 7.8.2 章节目录

---

**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; 在 `<code>` 中, 可以使用“#1”表示当前的目录条目的深度, 使用“#2”表示当前目录条目 `<name>` 中的内容, 使用“#3”表示当前目录条目 `<title>` 中的内容, 使用“#4”表示当前目录条目的页码.

---

**no-parent** no-parent = `<true|false>` ..... 初始值: `false`

若该键设置为“`true`”, 则当前目录的父级条目会被隐藏; “`no-parent`”键暂时不可用

---

**line.end** line.end = `<code>` ..... 初始值: `\ztoct@line@end`

---

**line.width** line.width = `<length>` ..... 初始值: 空

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

---

**space.before** space.before = `<skip>` ..... 初始值: 空

---

**space.left** space.left = `<skip>` ..... 初始值: 空

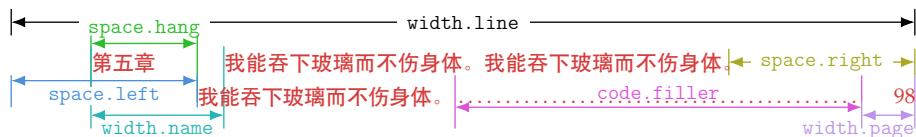
---

**space.right** space.right = `<skip>` ..... 初始值: `\ztoct@rmargin`

---

**space.hang** space.hang = `<length>` ..... 初始值: 空

`<space.before>` 表示该目录条目前面的垂直间距; `\ztoct@rmargin` 默认为 `\@tocrmarg`; 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** 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>`

---

**width.title** 同 `<name.width>`; `<width.title>` 同 `<title.width>`; `<width.page>` 同 `<page.width>`;

“`width.title, width.line`”键暂时不可用

---

**width.page**

---

**width.line**

|              |                                 |            |
|--------------|---------------------------------|------------|
| name         | name = <code> .....             | 初始值: 空     |
| name.width   | name.width = <length> .....     | 初始值: 空     |
| name.hyper   | name.hyper = <true false> ..... | 初始值: false |
| 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> 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.

|               |                                  |            |
|---------------|----------------------------------|------------|
| title.hyper   | title.hyper = <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: 空     |

<title.hyper> 用于设置标题是否启用超链接; <title.format> 用于指定标题名称的格式, 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> 用于向名称前添加内容; <title.before> 用于向名称后添加内容; “title.width” 键暂时不可用

|                |                                |                           |
|----------------|--------------------------------|---------------------------|
| leader.fill    | leader.fill = <skip> .....     | 初始值: \hfill               |
| leader.sep     | leader.sep = <length> .....    | 初始值: \ztoc@leader@sep     |
| leader.raise   | leader.raise = <length> .....  | 初始值: \ztoc@leader@raise   |
| leader.type    | leader.type = <(空) x c > ..... | 初始值: \ztoc@leader@type    |
| leader.content | leader.content = <token> ..... | 初始值: \ztoc@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 \ztoc@leader@sep, \ztoc@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; \ztoc@leader@sep 默认为“4.6pt”, \ztoc@leader@raise 默认为“0pt”, \ztoc@leader@type 默认为“(空)”, \ztoc@leader@content 默认为“.”.

|             |   |
|-------------|---|
| hyper.name  | <hyper.name> 同 <name.hyper>; <hyper.title> 同 <title.hyper>; |
| hyper.title | <hyper.page> 同 <page.hyper>;                                |
| hyper.page  |   |

|              |                                 |                       |
|--------------|---------------------------------|-----------------------|
| page.width   | page.width = <length> .....     | 初始值: \ztoc@page@width |
| page.hyper   | page.hyper = <true false> ..... | 初始值: false            |
| page.format  | page.format = <code> .....      | 初始值: 空                |
| page.format+ | page.format+ = <code> .....     | 初始值: 空                |
| page.before  | page.before = <code> .....      | 初始值: 空                |
| page.after   | page.after = <code> .....       | 初始值: 空                |

<page.width> 用于设置页码的宽度. <page.hyper> 用于设置页码是否启用超链接; <page.format> 用于指定标题名称的格式, 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. 注意: [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] 这里的比较是基于字符串本身的, 比如 “\ztoformat\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} | 例 54 |
|--|------|

|               |   |
|---------------|---|
| format        | <format> 用于控制当前目录条目中所有项目的格式, <format+> 和前者作用相同, 但其仅会追加到已有的格式代码中; <format.name> 同 <name.format>; |
| format+       | <format.name+> 同 <name.format+>; <format.title> 同 <title.format>;                               |
| format.name   | <format.title+> 同 <title.format+>; <format.page> 同 <page.format>;                               |
| format.name+  | <format.page+> 同 <page.format+>;  |
| format.title  |   |
| format.title+ |   |
| format.page   |   |
| format.page+  |   |

## \ztocenabletable

Updated: 2025-07-06

\ztocenabletable[⟨keyval⟩]

此命令用于启用目录功能, 在导言区添加此命令后 \tableofcontents, \ztoclocaltable 等命令才能正常使用; ⟨keyval⟩ 用于设置目录类型与来源, 可以同时填入多个值, 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”.

**注意:** 由于后续的 \zlocaltoc 命令依赖于 “\*.ptoc” 文件, 当用户需要自定义局部目录的文件源时, 请提供对应的 “\*.ptoc” 文件, 否则 \zlocaltoc 输出内容为空. “ptoc” 文件的格式可参考本节末测试用例.

## \tableofcontents

Updated: 2025-07-06

\tableofcontents[⟨title⟩]

此命令用于输出文档的全部目录, 当 \ztocenabletable 启用目录后可用; 和 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; ⟨title⟩ 如果为空则不输出对应的标题, 如果 ⟨title⟩ 不为空, 则其会被置于 \section\* 命令中输出.

## \multitableofcontent

Updated: 2025-07-06

\multitableofcontent[⟨column⟩]

此命令将使用多栏布局输出文档的全部目录, ⟨column⟩ 表示栏数, 默认为 2.

## \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:

---

ztex/ztoc/option/rmargin  
 ztex/ztoc/option/ignore.level  
 ztex/ztoc/option/line.end  
 ztex/ztoc/option/page.width  
 ztex/ztoc/option/leader.type  
 ztex/ztoc/option/leader.sep  
 ztex/ztoc/option/leader.raise  
 ztex/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: 2025-07-06

---

\zlocaltoc{<class>}{<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`” 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; [3.] 当用户需要自定义局部目录的文件源时, 请提供对应的 “`*.ptoc`” 文件 (通过前述的 `\ztocenable` 命令进行设置), 否则 `\zlocaltoc` 输出内容为空.

**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.

|  |  |
|--|--|
| 例 55   |  |
| <pre>{   \ztocformat\subsection{title.after=\P}   \zlocaltoc[section]{2} }</pre> |  |

|  |               |   |   |                      |  |   |                      |  |   |                      |  |   |  |
|--|---------------|---|---|----------------------|--|---|----------------------|--|---|----------------------|--|---|--|
| 例 55   |               |   |   |                      |  |   |                      |  |   |                      |  |   |  |
| <table border="1"> <tr> <td style="width: 80px; padding-right: 10px;"><b>2 安装使用</b></td> <td style="width: 10px;"></td> <td style="width: 10px; text-align: right;">4</td> </tr> <tr> <td>2.1 在线模板 ¶ . . . . .</td> <td></td> <td style="text-align: right;">4</td> </tr> <tr> <td>2.2 本地安装 ¶ . . . . .</td> <td></td> <td style="text-align: right;">4</td> </tr> <tr> <td>2.3 快速开始 ¶ . . . . .</td> <td></td> <td style="text-align: right;">5</td> </tr> </table> | <b>2 安装使用</b> |   | 4 | 2.1 在线模板 ¶ . . . . . |  | 4 | 2.2 本地安装 ¶ . . . . . |  | 4 | 2.3 快速开始 ¶ . . . . . |  | 5 |  |
| <b>2 安装使用</b>  |               | 4 |   |                      |  |   |                      |  |   |                      |  |   |  |
| 2.1 在线模板 ¶ . . . . .   |               | 4 |   |                      |  |   |                      |  |   |                      |  |   |  |
| 2.2 本地安装 ¶ . . . . .   |               | 4 |   |                      |  |   |                      |  |   |                      |  |   |  |
| 2.3 快速开始 ¶ . . . . .   |               | 5 |   |                      |  |   |                      |  |   |                      |  |   |  |

---

\ztocgroupshow

---

\ztocgrouphide

---

New: 2025-07-08

---

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

**NOTE:** 这两个命令的作用是局部的.

|   |  |
|---|--|
| 例 56  |  |
| <pre>{   \ztocgroupshow   \zlocaltoc[subsection]{5} }</pre> |  |

|  |                      |    |    |  |  |  |  |
|--|----------------------|----|----|--|--|--|--|
| 例 56   |                      |    |    |  |  |  |  |
| <table border="1"> <tr> <td style="width: 80px; padding-right: 10px;">7.2 ref 模块 . . . . .</td> <td style="width: 10px;"></td> <td style="width: 10px; text-align: right;">27</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><code>\zlocaltoc[subsection]{5}</code></td> </tr> </table> | 7.2 ref 模块 . . . . . |    | 27 | <code>\zlocaltoc[subsection]{5}</code> |  |  |  |
| 7.2 ref 模块 . . . . .   |                      | 27 |    |  |  |  |  |
| <code>\zlocaltoc[subsection]{5}</code>   |                      |    |    |  |  |  |  |

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 7.2.1 hyperref . . . . . | 27 |
| ⟨subsubsection,1,begin⟩  |    |
| ⟨subsubsection,1,end⟩    |    |
| 7.2.2 cleveref . . . . . | 29 |
| ⟨subsubsection,2,begin⟩  |    |
| ⟨subsubsection,2,end⟩    |    |
| ⟨subsection,4,end⟩       |    |

---

\ztocgroupinsert \ztocgroupinsert{⟨place⟩}{⟨code⟩}

---

New: 2025-07-07

---

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，从而实现目录的进一步定制；⟨place⟩ 即为 Hook 的名字，其格式为：“⟨class⟩,⟨index⟩,⟨begin/end⟩”，其中 ⟨index⟩ 的计算方法和 \zlocaltoc 命令中 ⟨index⟩ 的计算方法相同(只考虑当前局部环境的内该 ⟨class⟩ 的次序)；下面给出一个简单的使用案例：

{
例 57

```

\ztocenabletable[toc=.supportdata/data]
\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}{#3}\_,
}
\zlocaltoc{section}{1}}
}

```

由于该命令会改变之后所有与目录相关的变量，所以在这里我们直接插入运行结果图：

|   |   |
|---|---|
| 1 AAA-1   | 1 |
| 1.1 BBB-1 . . . . .                             | 1 |
| [T1-BEGIN CCC-1 CCC-2 CCC-3 CCC-4 CCC-5 T1-END] |   |
| 1.2 BBB-2 . . . . .                             | 1 |
| [T2-BEGIN CCC-6 CCC-7 CCC-8 CCC-9 T2-END]       |   |
| 1.3 BBB-3 . . . . .                             | 1 |

\ztoctformat

\ztoctformat{&lt;class&gt;}{&lt;keyval&gt;}

Updated: 2025-07-06

此命令用于设置类型为 `<class>` 的章节命令格式, `<class>` 可以是 “`part`, `section`, `subsection`” 等; `<keyval>` 用于设置其属性.

NOTE: 该命令的作用是局部的.

```
\makeatletter{
  \ztoctformat\subsection
  { explicit = true,
    code = {
      \noindent {\bfseries #2~ #3}
      \cleaders\hbox{.}\hfill#4\par
    }
  }
  \ztoctformat\subsubsection
  { explicit = true,
    code = {
      \hspace{2em}\rule[1pt]{5pt}{5pt}~{\bfseries #2}~\hb@xt@5{%
        \ccwd{#3}~%
        \fbox{\hyperlink{link}{page.\#4}\#4}\par
      }
    }
  }
  \zlocaltoc{subsection}{4}
}\makeatother
```

例 58

|                       |  |
|-----------------------|--|
| 7.1 font 模块 . . . . . | 16   |
| ■ 7.1.1 字体机制          | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">16</span> |
| ■ 7.1.2 默认字体族         | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">19</span> |
| ■ 7.1.3 新建字体族         | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">19</span> |
| ■ 7.1.4 切换字体          | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">21</span> |
| ■ 7.1.5 zTEX 接口       | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">22</span> |
| ■ 7.1.6 杂项            | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">26</span> |

---

\zfigtabformat

New: 2025-07-11

---

\zfigtabformat{<keyval>}

此命令用于定义 \listoffigures 或 \listoftables 的目录格式. <keyval> 请参见: [节 \(7.8.2\)](#). 注意: 请在一个局部组内更改目录样式, 否则之后所有层级为“3”的目录样式均会受影响.

---

\listoffigures  
\listoftables

---

这两个命令用于打印图片与表格目录, 可以在正文中多次使用; 当 “lof, lot”启用后才可用, 且它们不接受任何参数; 注意: 重定义 \listfigurename, \listtablename 没有作用, 需要用户手动添加章节命令.

**\listoftables**

例 59

|   |                |       |    |
|---|----------------|-------|----|
| 1 | \zTEX 文档类基本宏包  | ..... | 3  |
| 2 | zLATEX 文档类默认配色 | ..... | 35 |

最后附上一个复杂的目录格式定制示例, 涵盖多级标题及样式设置, 可作为进一步自定义的参考:

% \usepackage{pgfornament}

例 60

\begingroup

% \ztocgroupshow

% get 'subsection,6,begin' and 'subsection,6,end'

\ztocformat\subsection

{

format+=\color{teal},

leader.sep=1pt,

leader.raise=2.5pt,

page.width=10pt

}

\ztocgroupinsert{subsection,6,begin}%

{%

\begin{framed} %

\pgfornament[width = 2cm,color = teal]{67} %

\qquad\text{\rule[-5em]{.5pt}{10em}} %

\begin{minipage}{.75\linewidth} %

}

\ztocgroupinsert{subsection,6,end} %

{%

```
\end{minipage}%
\end{framed}%
}
\zlocaltoc{subsection}{4}
\endgroup
```

7.1 font 模块 ..... 16



|       |                   |    |
|-------|-------------------|----|
| 7.1.1 | 字体机制 . . . . .    | 16 |
| 7.1.2 | 默认字体族 . . . . .   | 19 |
| 7.1.3 | 新建字体族 . . . . .   | 19 |
| 7.1.4 | 切换字体 . . . . .    | 21 |
| 7.1.5 | zTEX 接口 . . . . . | 22 |
| 7.1.6 | 杂项 . . . . .      | 26 |

### 7.8.3 测试数据

```
% .supportdata/data.toc  
例 61  
class={section},name={1},title={AAA-1},page={1},raw={\contentsline ←  
↪ {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}{},
```

## 7.9 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>}
```

---

```
\zcmd_sclist_patch:(ne|no) *
```

---

New: 2025-06-20

该命令会自动将空的 `<item>` 替换为“`<replace>`”.

例 62

```
\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: ;
```

---

```
\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: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

---

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_if_empty_p:c
\sclist_if_empty:NTF
\sclist_if_empty:cTF *
```

---

New: 2025-06-20

---



---

```
\sclist_map_function:NN ☆
\sclist_map_function:cN ☆
\sclist_map_function:nN ☆
\sclist_map_function:eN ☆
```

---

New: 2025-06-20

---



---

```
\sclist_map_tokens:Nn
\sclist_map_tokens:cn
\sclist_map_tokens:nn ☆
```

---

New: 2025-06-20

---

---

\sclist\_count:N \* \sclist\_count:N <sclist var>  
 \sclist\_count:c \* 该命令与原始的 \clist\_count:N 命令类似.  
 \sclist\_count:n \*  
 \sclist\_count:e \*

---

New: 2025-06-20

---



---

\sclist\_item:Nn \* \sclist\_item:Nn <sclist var> {<int expr>}  
 \sclist\_item:cn \* 该命令与原始的 \clist\_item:Nn 命令类似.  
 \sclist\_item:nn \*  
 \sclist\_item:en \*

---

New: 2025-06-20

---



---

\sclist\_show:N \sclist\_show:N <sclist var>  
 \sclist\_show:c 该命令与原始的 \clist\_show:N 命令类似.

New: 2025-06-20

---



---

\sclist\_show:n \sclist\_show:n {<tokens>}  
 New: 2025-06-20 该命令与原始的 \clist\_show:n 命令类似.

---

\sclist\_log:N \sclist\_log:N <sclist var>  
 \sclist\_log:c 该命令与原始的 \clist\_log:N 命令类似.

New: 2025-06-20

---



---

\sclist\_log:n \sclist\_log:n {<tokens>}  
 New: 2025-06-20 该命令与原始的 \clist\_log:n 命令类似.

下面这个案例展示了如何使用 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}
}
\def\TTTb{
```

例 63

```
\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 $\text{\textit{z}\kern-1pt\TeX}$ 库

本节主要介绍  $\text{\textit{z}\kern-1pt\TeX}$  中提供的各类库 (library), 这些 library 用于优化 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 文档的书写和阅读体验。部分 library 是对  $\text{\textit{z}\kern-1pt\TeX}$  中原始功能的增强, 但与此同时, 文档的编译速度势必会稍微减慢, 所以请酌情加载  $\text{\textit{z}\kern-1pt\TeX}$  中的库.

$\text{\textit{z}\kern-1pt\TeX}$  中所有的库均不会自动加载, 用户需要使用  $\text{\textbackslash ztexloadlib}\{\langle \text{library name} \rangle\}$  手动加载, 详细的  $\langle \text{library name} \rangle$  列表如下:

- `ztex.library.fancy.tex`
- `ztex.library.slide.tex`
- `ztex.library.alias.tex`
- `ztex.library.thm.tex`

下面这个案列展示了  $\text{\textit{z}\kern-1pt\TeX}$  中 library 的加载方式:

```
% \documentclass{ztex}
\ztxloadlib{fancy}
\ztxloadlib{alias}
\ztxloadlib{slide}
\ztxloadlib{thm}
```

例 64

## 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:

|  |      |
|--|------|
| <code>\thmark{1}, \thmark{2}, \thmark{25}</code> | 例 65 |
|--|------|

|            |
|------------|
| 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/ <b>subtitle</b>   | subtitle = {{content}} ..... 初始值: <b>SUBTITLE</b>     |
| ztex/fancy/chap/text/ <b>saying</b>     | saying = {{content}} ..... 初始值: <b>SAYING</b>         |
| ztex/fancy/chap/text/ <b>sayaauthor</b> | sayaauthor = {{content}} ..... 初始值: <b>SAY-AUTHOR</b> |
| ztex/fancy/chap/text/ <b>rcontent</b>   | lcontent = {{content}} ..... 初始值: <b>L-CONTENT</b>    |
| ztex/fancy/chap/text/ <b>lcontent</b>   | rcontent = {{content}} ..... 初始值: <b>R-CONTENT</b>    |

<subtitle> 用于设置章节的副标题; <saying> 用于设置单元引言; <sayaauthor> 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 library 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  $\text{\LaTeX}$  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  $\text{\LaTeX}$  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  $\text{\LaTeX}$  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{asci} % for \FF{}  
%  
\FF{} from `asci' 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 \FF{hom}(\S{F}(x)) \leftarrow  
  \leftarrow \FF{div} g(x) \dd{x} \\  
  \dd{y}/\dd{x} = \text{\XXXFF} = \text{\XXS}  
\end{align*}
```

例 66

```
\zaliasOff
```

♀ from ‘ascii’ package, § from L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X; Inline math ℚ ≅ ℤ;

$$\int \mathbf{o}(\mathbf{x}) \cdot a^{h(x)dx} \cdot \hom(\mathcal{F}(x)) \div g(x) dx$$

$$dy/dx = ♀ = §$$

**zalias**

Updated: 2025-04-25

```
\begin{zalias}[<prefix>] ... \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; `<prefix>` 用于设置当前文档中已存在的 (外部) 命令前缀, 默认认为“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}
```

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

例 67

**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{<tokens>}  |
| \R  | \R{<tokens>}  |
| \K  | \K{<tokens>}  |
| \C  | \C{<tokens>}  |
| \B  | \B{<tokens>}  |
| \S  | \S{<tokens>}  |
| \FF | \FF{<tokens>} |

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} $ ← 例 68
→ \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} $ ←
→ + \FF{A} $
```

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

Alias Version:  $A + A + a + A + A + A + A$

### 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:  $\$a\mapsto b, a\longmapsto b\$ \backslash\backslash$

例 69

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:  $\$a\leftarrow b, a\Leftarrow b, a\nleftarrow b\$ \backslash\backslash$  例 70

$\hookrightarrow a\nLeftarrow b, a\longleftarrow b, a\Longleftarrow b\$ \backslash\backslash$

Alias Version:  $\$a\la b, a\La b, a\nla b, a\Nla b, a\lla b, a\leftrightarrow b \hookrightarrow \Lla b\$$ .

Normal Version:  $a \leftarrow b, a \Leftarrow b, a \nleftarrow b, a \not\leftarrow b, a \longleftarrow b, a \Longleftarrow b$

Alias Version:  $a \la b, a \La b, a \nla b, a \Nla b, a \lla b, a \leftrightarrow b, a \not\leftarrow b, a \longleftarrow b, a \Longleftarrow b$ .

---

\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\leftarrow  
→ \nrightarrow b, 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\leftarrow  
→ \Rra b\$.

---

Normal Version:  $a \rightarrow b, a \Rightarrow b, a \rightsquigarrow b, a \not\Rightarrow b, a \longrightarrow b, a \Longrightarrow b$   
Alias Version:  $a \rightarrow b, a \Rightarrow b, a \rightsquigarrow b, a \not\Rightarrow b, a \longrightarrow b, a \Longrightarrow b.$

---

\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 \Longleftrightarrows.

Normal Version: \$a\leftrightarrow b, a\Leftrightarrow b, a\leftarrow  
→ \nleftrightarrow b, a\nLeftrightarrow b, a\longleftrightsarrow b, a\Longleftrightarrows b\$ \\

Alias Version: \$a\da b, a\Da b, a\nda b, a\Nda b, a\dda b, a\leftarrow  
→ \Dda b\$.

---

Normal Version:  $a \leftrightarrow b, a \Leftrightarrow b, a \rightsquigleftarrow b, a \not\Leftrightarrow b, a \longleftrightarrow b, a \Longleftrightarrow b$   
Alias Version:  $a \leftrightarrow b, a \Leftrightarrow b, a \rightsquigleftarrow b, a \not\Leftrightarrow b, a \longleftrightarrow b, a \Longleftrightarrow b.$

---

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| \xla   | \xla[⟨above⟩]⟨below⟩)   |
| \xla*  | \xla*[⟨above⟩]⟨below⟩)  |
| \Xla   | \Xla[⟨above⟩]⟨below⟩)   |
| \Xla*  | \Xla*[⟨above⟩]⟨below⟩)  |
| \xxla  | \xxla[⟨above⟩]⟨below⟩)  |
| \xxla* | \xxla*[⟨above⟩]⟨below⟩) |
| \xra   | \xra[⟨above⟩]⟨below⟩)   |
| \xra*  | \xra*[⟨above⟩]⟨below⟩)  |
| \Xra   | \Xra[⟨above⟩]⟨below⟩)   |
| \Xra*  | \Xra*[⟨above⟩]⟨below⟩)  |
| \xxra  | \xxra[⟨above⟩]⟨below⟩)  |
| \xxra* | \xxra*[⟨above⟩]⟨below⟩) |

---

Updated: 2024-12-05

以上所有带有 \* 命令中的 ⟨above⟩ 和 ⟨below⟩ 参数均会被放入 \text 命令中, 以上命令的原始定义: \xla 为 \xleftarrow, \Xla 为 \xLeftarrow, \xxla 为 \xLongleftarrow, \xra 为 \xrightarrow, \Xra 为 \xRightarrow, \xxra 为 \xLongrightarrow. 使用示例如下:

```
Normal Version: $ \xleftarrow[b]{a} + \xLeftarrow[b]{a} + \xLongleftarrow[b]{a} + \xrightarrow[b]{a} + \xLongrightarrow[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:  $\overset{a}{\overleftarrow{b}} + \overset{a}{\overrightarrow{b}}$

Alias Version:  $\overset{a}{\overleftarrow{b}} + \overset{a}{\overleftarrow{b}}$

Alias Text Version:  $\overset{a}{\overleftarrow{b}} + \overset{a}{\overleftarrow{b}}$

### 8.2.3 其它符号

\A

\E

Updated: 2024-12-05

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

Normal Version:  $\forall \varepsilon > 0, \exists \delta \quad \text{例 75}$

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

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

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

\ns

\se

\sse

Updated: 2024-12-05

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

Normal Version:  $\varnothing, \backsimeq, \cong \quad \text{例 76}$

Alias Version:  $\ns, \se, \sse$

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:  $\int x; \mathrm{d} x = x^{\int x} \quad \text{例 77}$

$\hookrightarrow \mathrm{d} x } = \frac{1}{2} x^2 + \mathrm{C} \quad \text{例 77}$

Alias Version:  $\int x \dd x = x^{\int x} \dd x = \frac{1}{2} x^2 + \mathrm{C}.$

$\begin{aligned} &\int x \dd x = x^{\int x} \dd x \\ &\hookrightarrow \frac{1}{2} x^2 + \mathrm{C}. \end{aligned}$

$\begin{aligned} &\int x \dd x = x^{\int x} \dd x \\ &\hookrightarrow \frac{1}{2} x^2 + \mathrm{C}. \end{aligned}$

$\begin{aligned} &\int x \dd x = x^{\int x} \dd x \\ &\hookrightarrow \frac{1}{2} x^2 + \mathrm{C}. \end{aligned}$

$\begin{aligned} &\int x \dd x = x^{\int x} \dd x \\ &\hookrightarrow \frac{1}{2} x^2 + \mathrm{C}. \end{aligned}$

$\begin{aligned} &\int x \dd x = x^{\int x} \dd x \\ &\hookrightarrow \frac{1}{2} x^2 + \mathrm{C}. \end{aligned}$

$\begin{aligned} &\int x \dd x = x^{\int x} \dd x \\ &\hookrightarrow \frac{1}{2} x^2 + \mathrm{C}. \end{aligned}$

Normal Version:  $\int x \, dx = x^{\int x \, dx} = \frac{1}{2}x^2 + C$   
 Alias Version:  $\int x \, dx = x^{\int x \, dx} = \frac{1}{2}x^2 + C.$

$$\int \mathbf{o}(\mathbf{x}) \cdot a^{h(x)dx} \cdot \text{hom}(\mathcal{F}(x)) \div g(x) \, dx$$

$$dy/dx$$

---

|     |     |
|-----|-----|
| \CC | \CC |
| \RR | \RR |
| \NN | \NN |
| \ZZ | \ZZ |

---

Updated: 2024-12-05

以上四个命令分别表示复数域, 实数域, 自然数集以及整数集.

Normal Version:  $\$\\mathbb{C}, \\mathbb{R}, \\mathbb{N}, \\mathbb{Z}$  ↪ 例 78  
 ↪  $\\mathbb{Z}$  \$ \\

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

Normal Version:  $\mathbb{C}, \mathbb{R}, \mathbb{N}, \mathbb{Z}$

Alias Version:  $\mathbb{C}, \mathbb{R}, \mathbb{N}, \mathbb{Z}$

#### 8.2.4 数学算子

---

|        |  |
|--------|--|
| \alt   | 以上所有命令均使用 \DeclareMathOperator 进行声明, 其会自动处理前后间距, |
| \rot   | 可以使用命令 \zaliasopset 进行重定义. 一个使用样例如下:             |
| \div   |  |
| \curl  |  |
| \grad  |  |
| \id    |  |
| \im    |  |
| \ker   |  |
| \cok   |  |
| \hom   |  |
| \supp  |  |
| \sign  |  |
| \trace |  |

---

Updated: 2025-04-24

```

Normal Version: \$\operatorname{alt}, \operatorname{rot}, \operatorname{div}, \operatorname{curl}, \operatorname{grad}, \operatorname{Id}, \operatorname{Im}, \operatorname{Ker}, \operatorname{Cok}, \operatorname{Hom}, \operatorname{supp}, \operatorname{sign}, \operatorname{trace} \\

Alias Version: \$\alt, \rot, \div, \curl, \grad, \id, \im, \ker, \cok, \hom, \supp, \sign, \trace$ \\

Normal Version: alt, rot, div, curl, grad, Id, Im, Ker, Cok, Hom, supp, sign, trace
Alias Version: alt, rot, div, curl, grad, Id, Im, Ker, Cok, Hom, supp, sign, trace

```

## \zaliasopset

\zaliasopset{\langle key-value\rangle}

Updated: 2025-04-25

此命令用于设置上述各数学算子的名称, 仅可在导言区使用.

|           |                     |            |
|-----------|---------------------|------------|
| .../alt   | alt = <name>.....   | 初始值: alt   |
| .../rot   | rot = <name>.....   | 初始值: rot   |
| .../div   | div = <name>.....   | 初始值: div   |
| .../curl  | curl = <name>.....  | 初始值: curl  |
| .../grad  | grad = <name>.....  | 初始值: grad  |
| .../id    | id = <name>.....    | 初始值: Id    |
| .../im    | im = <name>.....    | 初始值: Im    |
| .../ker   | ker = <name>.....   | 初始值: Ker   |
| .../cok   | cok = <name>.....   | 初始值: Cok   |
| .../hom   | hom = <name>.....   | 初始值: Hom   |
| .../supp  | supp = <name>.....  | 初始值: supp  |
| .../sign  | sign = <name>.....  | 初始值: sign  |
| .../trace | trace = <name>..... | 初始值: trace |

上述为 zTEX 默认定义的数学算子, 用户可以修改 &lt;name&gt; 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 80

alt, Im

ALT, IM

### 8.2.5 自动括号

\zab

\zab[&lt;size&gt;]&lt;type&gt;&lt;content&gt;&lt;type&gt;

Updated: 2025-07-13

此命令用于处理括号的自动缩放, `<size>` 用于控制括号的大小, 可选值有 “`\big`, `\Big`, `\bigg`, `\Bigg`, `*`”, “`*`” 表示不对括号进行缩放; `<type>` 用于表示括号的类型, 可选值有: “`()`, `[]`, `{}`, `||`, `<>`, `\|\|`”. 注意: 该命令目前处于实验阶段, 可能存在一些潜在问题, 请谨慎使用. 一个简单的使用样例如下:

```
\begin{align*}
\zab(\frac{1}{2}) = 0, && \zab*(\frac{1}{2}) = 0, &&
\zab\big(\frac{1}{2}\big) = 0, && \zab\Big(\frac{1}{2}\Big) = 0. \\
\zab[\frac{1}{2}] = 0, && \zab*\big[\frac{1}{2}\big] = 0, &&
\zab\Big[\frac{1}{2}\Big] = 0, && \zab\Bigg[\frac{1}{2}\Bigg] = 0. \\
\zab\{\frac{1}{2}\} = 0, && \zab|\frac{1}{2}| = 0, &&
\zab\|\frac{1}{2}\| = 0, && \zab\Bigg|\frac{1}{2}\Bigg\| = 0.
\end{align*}
```

例 81

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

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 examples:
```

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

例 82

```
% \pdv examples:
```

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

$$\frac{d^{zz+g+x}}{dxdydzdy^gdx^w} = \frac{d^{\alpha+\xi+\eta+6}}{dxdy^{+++a+1}dz^{\xi+3+}}$$

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

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

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

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

### 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      \mat{  
\pmat     <item-1>, ..., <item-n>;  
\bmat     ...  
\Bmat     <item-m1>, ..., <item-mn>;  
\vmat  
\Vmat
```

---

New: 2025-06-20

这系列命令用于输出排版矩阵, 其维度为  $m \times n$ ; “p” 的含义与 amsmath 宏包中 `\pmatrix` 命令内的“p”含义相同, “b, v”等参数的含义同理.

例 83

```
\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} \leftarrow  
  \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 } \leftarrow  
  , 7, 8  
\end{align*}
```

$$\begin{array}{ll}
 \text{mat-1} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} & \text{mat-2} = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{vmatrix} \\
 \text{pmat} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} & \text{bmat} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{bmatrix} \\
 \text{Bmat} = \left\{ \begin{array}{l} 1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{array} \right\} & \text{vmat} = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{vmatrix} \\
 \text{Vmat-1} = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 40.102 & 55 \\ 7 & 8 \end{vmatrix} & \text{Vmat-2} = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ \text{xxx} & \text{XXX} \\ 7 & 8 \end{vmatrix}
 \end{array}$$

\imat

\admat

New: 2025-06-20

\imat{\langle filler\rangle}{\langle item-1\rangle, \dots, \langle item-n\rangle}

\admat{\langle filler\rangle}{\langle item-1\rangle, \dots, \langle item-n\rangle}

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 84

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

---

\zmat

---

New: 2025-06-20

---

\zmat[⟨type⟩]{⟨n⟩}

此命令用于输入零矩阵, 其维度为  $n \times n$ ; ⟨type⟩ 用于设置该矩阵的样式, 默认为 “i”, 可选值有 “i, a, z”. 注意: 此命令不能单独使用, 用户需要将此命令置于一个矩阵环境中, 或置于上面的 \mat, \pmat 等命令中.

```
\begin{align*}
\mat{\zmat{4}} =
\vmat{\zmat{5}} =
\pmat{\zmat{a}{4}}
\end{align*}
```

---

例 85

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

---

\jmat

---

\hmat

---

New: 2025-06-20

---

```
\jmat[⟨keyval⟩]{
  ⟨dep-1⟩, ..., ⟨dep-m⟩;
  ⟨indep-2⟩, ..., ⟨indep-n⟩
}

\hmat[⟨keyval⟩]{
  ⟨dep-1⟩;
  ⟨indep-1⟩, ..., ⟨inde-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:
\begin{align*}
```

例 86

```
\jmat{f_1, f_2; x, y} =
\jmat[c=displaystyle, b=V, s=2]{f, g, h; \textsf{x}, \textsf{y}} \leftarrow
\rightarrow \mathbb{Y}, \mathbf{F} = \mathbf{F}\left(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{z}\right)
\jmat[b=b]{f, g; x, y, z}
\end{align*}

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

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

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

\gmat

\gmat{\langle v-1 \rangle, \dots, \langle v-n \rangle}

New: 2025-06-20

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 {m, n, \langle matcmd \rangle}
```

---

New: 2025-06-20

此命令用于自定义矩阵的生成方式, 其维度为  $m \times n$ ; 矩阵元素由  $\langle matcmd \rangle$  指定,  $\langle matcmd \rangle$  接受两个参数, 分别表示该元素的横坐标与纵坐标. 注意: 此命令仅返回矩阵对应的数据, 用户应将此命令置于一个合法的矩阵环境中; 同时也应确保  $\langle matcmd \rangle$  是 Robust 的.

NOTE: 1. 此处的 `\xmat` 命令与 `pyhsics2` 宏包中的 `\xmat` 命令不同;

2. 请不要将此命令置于 `\mat`, `\pmat` 等命令中.

`\protected\def{\cmdA{#1}{#2}{g^{#1#2}}}`
例 87

```
\begin{aligned}
&\begin{bmatrix} v_1 & v_2 & v_3 & v_4 \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}
\end{aligned}
```

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

### 8.2.8 编程接口

\TeX 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  $\langle command \rangle$  变为一个 Robust 命令， $\langle command \rangle$  为该命令的名称，不包含 “\”。注意：原始的  $\langle command \rangle$  仅在 zalias 环境或 \zaliasOn 与 \zaliasOff 内被重定义为 Robust，在此范围之外，该命令将恢复为其原始定义。此命令与 etoolbox 提供的 \robustify 命令不同，请勿混用。

---

```
\ztex_mathalias_set:nn      \ztex_mathalias_set {<inner>} {<outer>}
\ztex_mathalias_set:(ee|oo)
```

---

New: 2025-06-22

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

---

```
\zalias_matrix_from_list:n    * \zalias_matrix_from_list:n {<list>}
\zalias_matrix_from_list:(e|o|f) *
```

---

New: 2025-06-22

此命令会根据  $\langle list \rangle$  生成对应的矩阵数据，是上述 \mat, \pamt 等命令的基础；且此命令完全可展，所以该命令可以与 tabulararray 之类的宏包结合使用。

---

```
\z@mat@plain \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]
```

例 88

```

Q| [green5]Q| [green4]Q| [green3]Q| [3pt,teal7]
}
}
\MatDataA
\end{tblr}
-----
1 2.00        4
6   7.00    9 10
12 13.00
-----
```

---

```
\zalias_diag_mat_data:nnnn * \zalias_diag_mat_data:nnnn {\⟨bool⟩}{⟨other default⟩}
\zalias_diag_mat_data:nnne *      {\⟨diag default⟩}{⟨list⟩}
```

---

New: 2025-06-22

此命令会根据 *list* 生成对应的矩阵数据, 是上述 \imat, \adamt, \zmat 三个命令的基础; *bool* 用于指定对角矩阵的类型, *bool* 为 \c\_false\_bool 时, 为反对角矩阵; *other default* 用于指定非对角元素的默认值, *diag default* 用于指定对角线上元素的默认值; 且此命令完全可展, 所以该命令可以与 tabulararray 之类的宏包结合使用.

例 89

```

\ExplSyntaxOn
\edef\MatDataB{\zalias_diag_mat_data:nnnn { \c_true_bool }{?}{*}{1.00, , 2, 3, , 5}}
\edef\MatDataC{\zalias_diag_mat_data:nnnn { \c_false_bool }{@}{*}{1.00, , 2, 3, , 5}}
\ExplSyntaxOff
\SetTblrOuter{expand={\MatDataB, \MatDataC}}
\begin{tblr}{ hlines, vlines }
\MatDataB
\end{tblr}
\quad = \quad
\begin{tblr}{ hlines, vlines }
\MatDataC
\end{tblr}
```

|      |   |   |   |   |   |   |
|------|---|---|---|---|---|---|
| 1.00 | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| ?    | * | ? | ? | ? | ? | ? |
| ?    | ? | 2 | ? | ? | ? | ? |
| ?    | ? | ? | 3 | ? | ? | ? |
| ?    | ? | ? | ? | * | ? | ? |
| ?    | ? | ? | ? | ? | ? | 5 |

=

|   |   |   |   |   |      |  |
|---|---|---|---|---|------|--|
| @ | @ | @ | @ | @ | 1.00 |  |
| @ | @ | @ | @ | * | @    |  |
| @ | @ | @ | 2 | @ | @    |  |
| @ | @ | 3 | @ | @ | @    |  |
| @ | * | @ | @ | @ | @    |  |
| 5 | @ | @ | @ | @ | @    |  |

---

```
\zalias_jmat_data:nn      * \zalias_jmat_data:nn {<style>}{<list>}
\zalias_jmat_data:(ne|no) * \zalias_hmat_data:nn {<style>}{<list>}
\zalias_hmat_data:nn      *
\zalias_hmat_data:(ne|no) *
```

---

New: 2025-06-22

此二命令会根据  $\langle list \rangle$  生成对应的 Jacobian 或 Hessian 矩阵数据，是上述  $\text{\jmat}$ ,  $\text{\hmat}$  两个命令的基础； $\langle style \rangle$  用于指定 Hessian 矩阵中每一项的排版样式， $\langle style \rangle$  中不包含“\”；且此命令完全可展，所以该命令可以与  $\text{tabulararray}$  之类的宏包结合使用。

\ExplSyntaxOn
例 90

```

\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}

```

---

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

```
\zalias_xmat_data:nn      * \zalias_xmat_data:nn {\⟨cmd⟩}{m, n}
\zalias_xmat_data:(ne|no) *
```

New: 2025-06-22

此命令会根据  $\langle cmd \rangle$  自动生成对应的矩阵数据, 其维度为  $m \times n$ ; 该命令是上述  $\text{\gmat}$ ,  $\text{\xmat}$  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  $\text{tabular}$  之类的宏包结合使用.

|  |      |
|--|------|
| <pre>\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}</pre> | 例 91 |
|--|------|

$$xmat = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline g^{11} & g^{12} & g^{13} & g^{14} \\ \hline g^{21} & g^{22} & g^{23} & g^{24} \\ \hline g^{31} & g^{32} & g^{33} & g^{34} \\ \hline \end{array}$$

### 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.

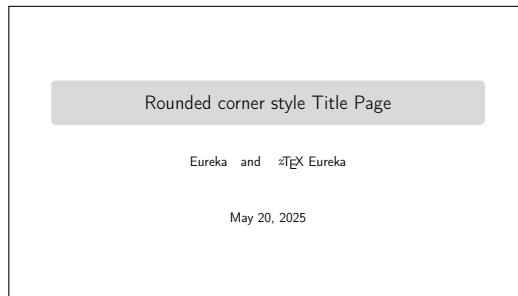
zslide 中的坐标系统: 在不另加说明的情况下, zslide 中的坐标系统均以当前页面的左上角为原点, 取向上向右为正方向. 这就意味着你的纵坐标往往为负值, 横坐标往往为正值.

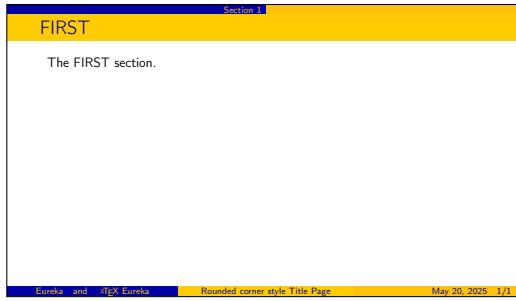
**WARNING:slide 库 Patch 了大量的原始命令, 可能与部分宏包中的设置相冲突.**

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 92
    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, \TeX 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.

---

\zslidethemenew

Updated: 2025-04-25

---

\zslidethemenew{⟨name⟩}{⟨key-value⟩}

此命令会按照 ⟨key-value⟩ 创建名为 ⟨name⟩ 的 slide 颜色主题, 仅可在导言区使用. 具体的可调整选项请参见命令 \zslideset 中的 ⟨key-value⟩ 参数说明.

---

Ann Arbor Default

Updated: 2024-11-05

---

\documentclass[layout={slide, theme=Ann Arbor Default}]{ztes}

\zslidethemeuse[⟨spec⟩]{Ann Arbor Default}

可以在加载文档类时选择此主题, 还可以使用命令 \zslidethemenew 根据 ⟨spec⟩ 对此主题进行部分配置进行重定义. 本主题具体效果请前往 Beamer Theme Matrix 查看.

---

Ann Arbor Beaver

Updated: 2024-11-05

---

\documentclass[layout={slide, theme=Ann Arbor Beaver}]{ztes}

\zslidethemeuse[⟨key-value⟩]{Ann Arbor Beaver}

可以在加载文档类时选择此主题, 还可以使用上述命令根据 ⟨key-value⟩ 对此主题进行部分配置进行重定义. 本主题具体效果请前往 Beamer Theme Matrix 查看.

---

Ann Arbor Albatross

Updated: 2024-11-05

---

\documentclass[layout={slide, theme=Ann Arbor Albatross}]{ztes}

\zslidethemeuse[⟨key-value⟩]{Ann Arbor Albatross}

可以在加载文档类时选择此主题, 还可以使用上述命令根据 ⟨key-value⟩ 对此主题进行部分配置进行重定义. 本主题具体效果请前往 Beamer Theme Matrix 查看.

---

Ann Arbor Seahorse

---

Updated: 2024-11-05

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

---

Updated: 2025-04-25

```
\zslideset[⟨key⟩]{⟨spec⟩}
```

在加载 `slide` 库后, 此命令用于调整 `\TeX` 关于 `slide` 的默认配置. `⟨key⟩` 表示 `\TeX` 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⟩}
```

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   | <code>bg-color</code> = ⟨颜色⟩.....                              | 初始值: <code>white</code>     |
| ztex/.../doc/text-color | <code>text-color</code> = ⟨颜色⟩.....                            | 初始值: <code>black</code>     |
| ztex/.../doc/text-style | <code>text-style</code> = ⟨rmdefault sfdefault ttdefault⟩..... | 初始值: <code>sfdefault</code> |

`⟨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     | <code>fg</code> = ⟨颜色⟩ .....     | 初始值: <code>Ann-default-I</code>   |
| ztex/.../sec/fg     | <code>bg</code> = ⟨颜色⟩ .....     | 初始值: <code>Ann-default-III</code> |
| ztex/.../sec/prefix | <code>prefix</code> = ⟨文本⟩ ..... | 初始值: 空                            |
| ztex/.../sec/suffix | <code>suffix</code> = ⟨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   label  = {\{key-value\}}
ztex/..../toc/suffix  suffix = {\{key-value\}}
ztex/..../toc/leftmargin 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 \ztoformat 命令提供, 所以建议用户直接使用 \ztoformat 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 93

---

```
\zslidelogo
```

---

\zslidelogo[\{key-value\}]{\{picture\}}

Updated: 2025-04-25

此命令用于设置 slide 的 logo 图标, 仅可在导言区使用.

---

ztex/slides/logo/position  
ztex/slides/logo/width  
ztex/slides/logo/exclude

---

width = <长度> ..... 初始值: 2.5em  
exclude = <逗号分割列表> ..... 初始值: 1  
position = (<长度 1, 长度 2>) ... 初始值: (\paperwidth-\\_ztx\\_quad\\_dim, 1.5em)  
<position> 表示 logo 图标在页面中的位置, 默认为右上角; <width> 表示 logo 图标的宽度, 默认为 2.5em; <exclude> 表示 logo 图标在 slide 页面中排除的页码范围, 默认为 1.

---

\zslideframetitle

New: 2025-05-09

---

\zslideframetitle{<title>}

此命令用于在没有 \section 命令出现时手动创建 slide 页面对应的标题, 和 beamer 中的 \frametitle 命令类似.

**注意:** 此命令会自动换页, 即自动插入 \newpage 命令.

---

\zslidetitle

\zslideauthor

\zslidedate

---

Updated: 2025-04-25

---

此三个命令用于分别保存导言区 \@title, \@author, \@date 三个变量的值, 用户可以在正文部分使用此三个变量.

**注意:** 如果在 slide 模式下未定义这三个变量, 那么 \TeX 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:

---

`zslide@titlepage`

`zslide@lastpage`

---

Updated: 2024-11-05

\hyper@link{<context>} {zslide@titlepage}{<link text>}

\hyper@link{<context>} {zslide@lastpage}{<link text>}

上述两 Targets 由命令 `\hyper@anchor` 设置, 分别应用于引用当前文档的第一页和最后一页, 在 zslide 中, 标题页的页码为 0.

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

---

`zslide@title@color`

---

Updated: 2025-04-25

\color{zslide@title@color}<item>

\textcolor{zslide@title@color}{<item>}

此颜色用于设置 slide 模式下 title 的背景色, 默认为: HTML:d9d9d9(即 ).

---

`\zslideframeind`

---

Updated: 2025-04-25

\zslideframeind

用户可以在自定义导航栏时使用此命令, 此命令在每一页 Frame 中会返回其在这个 section 中对应的 Frame Index. 比如在某个 section 中第 1 页, 其返回的 Frame Index 为 1.

---

`\zslideframeall{<name>}`

---

Updated: 2025-04-25

\zslideframeall{<name>}

用户可以在自定义导航栏时使用此命令, 此命令可以根据 `<name>` 来获取 `\jobname.aux` 中变量 `\zsec@<name>@cnt` 的值. `<name>` 一般为大写罗马数字: I, II, III, ... 等, 其默认返回当前 section 下的 Frame 总数; 第一次编译亦或者是变量 `\zsec@<name>@cnt` 不存在时, 命令 `\zslideframeall` 将会返回 ??.

---

`\zslidenavsym`

---

Updated: 2025-04-25

\zslidenavsym[<target symbol>][<other symbol>]

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`

---

Updated: 2025-04-25

\zslidepageTF{<formula>}{{<true code>}}{<false code>}

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:

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

例 94

### 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 \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.

## 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  $\text{\zTEX}$  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 `\zthmstylenew` 对应样式的 `\preamble` 中而非 `\option` 中, 否则  $\text{\zTEX}$  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 `<style>=paris` 时的样式, 其中 `<icon>` 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 95

## \zthmiconuse

Updated: 2025-04-25

## \zthmiconuse{&lt;thm env name&gt;}

此命令用于使用定理类环境的图标, `<thm env name>` 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 96

```
\zthmiconuse{lemma}
```



\zthmiconrm

Updated: 2025-04-25

\zthmiconrm

此命令会清除所有定理类环境的图标, 不推荐用户在正文中使用.

shadow

Updated: 2024-12-05

\zthmstyle{shadow}

加载此 library 后即可应用上述样式, 样式预览如下:

```
% \ztxloadlib{alias}
```

例 97

```
\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 \rightarrow
```

```
\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}
```

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;

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

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

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}                                     例 98
\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) \\
&\leftarrow \underline{\text{left}}(a_{i1} u^i v^1 + a_{i2} u^i v^2 + a_{i3} u^i v^3) \underline{\text{right}}) \\
&= \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + C
\end{align}
\end{axiom}
```

---

**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}                                     例 99
\begin{lemma}[thmstyle-lapsis]
As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical
reason is a representation of, as far as I know, the things ↪
```

```

↪ in themselves;

\begin{align}
\underset{\{}{\mathbf{v}} \bigotimes \mathbf{w} \\
&= \sum_{i=1}^3 \hookrightarrow
\hookrightarrow \left( a_{i1} u^i v^1 + a_{i2} u^i v^2 + a_{i3} u^i v^3 \right) \\
&= \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + C
\end{align}

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;

lapsis

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

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

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:

|  |              |
|--|--------------|
| <pre>% \ztexloadlib{alias}</pre> <pre>\begin{definition}[thmstyle-elegant]</pre> <p>As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical<br/>reason is a representation of, as far as I know, the things ↪<br/>↪ in themselves;</p> | <b>例 100</b> |
|--|--------------|

```
\begin{align}
\underset{}{\mathbf{v}} \otimes \mathbf{w} \\
&= \sum_{i=1}^3 \leftarrow \\
&\hookrightarrow \underline{\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{definition}
```

### 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;

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

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

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 101

```
% \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 \leftarrow
\rightarrow in themselves;

\begin{align}
\underset{}{\mathbf{v}} \otimes \mathbf{w} \\
&= \sum_{i=1}^3 \leftarrow \\
&\hookrightarrow \underline{\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{theorem}
```

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;

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

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

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 102
\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{\& = \sum_{i=1}^3 \leftarrow}{\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;%  

\end{proposition}
```

**“ 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,  $\text{\LaTeX}$  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

$\text{\TeX}$  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  $\text{\TeX}$  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  $\text{\TeX}$  中.
- 2025-08-20-已完成:使用 new marker mechanism 重写 LATEX 2 $\epsilon$  的 mark 机制，方便和 `fancyhdr` 宏包配合使用.
- 有时当前页面的 `ztx-right` 本应是空，但 `\FirstMark{ztx-right}` 却返回了上一节 `ztx-right` 中最后一个 mark.
- 重写 `\zpagestyle` 和 `\zpage_set_style:nnn` 的接口.
- 2025-04-27-已完成:自定义 `syntax` 环境，用于排版代码. (比如给出相关命令的 `\langle key \rangle` 或 `\langle key \rangle` 的默认值).
- 2025-05-12-已完成:把自己修改的那个 Euler Math 变体配置进  $\text{\TeX}$ ，命名为 `var-euler`，然后把相关配置写入 `fontcfg` module.
- 给 `\zpagemask` 命令增加一个 `\langle transparent \rangle` key 以适配不同的对象 (文本，图片) 以及引擎.
- 2025-02-04-已完成:添加一个证明类环境的 `\zthmProofTitleFormat` 接口，用于设置证明类环境的标题格式.
- 完善 Metropolis `zslide` 主题，实现 `zslide` 中的 `\zslideThemeUse` 和 `\zslideColorUse` 接口，包括二者的自由组合.
- (使用 `\thepage` 命令足矣)添加一个真正的 `\zslideframeall` 命令，并把现在的 `\zslideframeall` 命令重命名为 `\zslideFrameSecTotal`.
- 2025-04-22-已完成:完善 `thm` module 的 icon 接口 (类似 ElegantLATEX 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.

- 重新实现部分的 `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)
- 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.
- 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` 显示的设置为 `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 `\TeX` 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.
- 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.
- 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) ?
- 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` 宏包所提供的命令类似的接口, 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` 位置不正的问题, 或者参考 `amsthm` 宏包直接写一个新的 `\zqedhere` 命令.
- 把原始的 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> 中的 `\label`, `\ref` 和 `\pageref` 命令使用 `\tproperty` 进行重写;(这样或许还能解决页面元素绝对定位的问题?)
- 修复 LuaT<sub>E</sub>X 和 X<sub>E</sub>T<sub>E</sub>X 下中文字体高度不一致的问题.
- 使用 KMP 算法重写 `\ztex_tl_if_in:nTF` 函数, 同时需保证其是完全可展的.
- 2025-08-20-已完成:完善 `\listoffigures`, `\listoftables`, `\listofalgorithms` 等命令, 它们暂时无法使用.
- 补充 Tagged PDF 相关的代码.
- 重新实现 `\marginpar` 相关的命令 (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.
- `\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:thm 模块中的 `\zthmtoc` 命令失效.
- `\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.
- 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)

- 添加 `\EditNextInstance` 命令, 作用: 仅修改下一个章节命令的格式.
- 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.
- `\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 `\zlocaltocable` 命令.
- 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.
- 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 TeX 实现).
- 在 `font` 模块中增加: 对 NFSS 字体机制的详细介绍; 在 pdfTeX 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.
- `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<sub>T</sub>E<sub>X</sub> 源码

|   |            |                            |     |
|---|------------|----------------------------|-----|
| <b>11 z<sub>T</sub>E<sub>X</sub> 源码</b> | <b>137</b> |                            |     |
| 11.1 ztex.cls . . . . .                 | 138        | 11.3.8 sclist . . . . .    | 222 |
| 11.2 ztex.options.tex . . . . .         | 147        | 11.3.9 cmd . . . . .       | 230 |
| 11.3 Module . . . . .                   | 151        | 11.3.10 item . . . . .     | 243 |
| 11.3.1 box . . . . .                    | 151        | 11.3.11 counter . . . . .  | 244 |
| 11.3.2 font . . . . .                   | 156        | 11.3.12 graphics . . . . . | 245 |
| 11.3.3 ref . . . . .                    | 160        | 11.4 Library . . . . .     | 246 |
| 11.3.4 page . . . . .                   | 164        | 11.4.1 fancy . . . . .     | 246 |
| 11.3.5 color . . . . .                  | 171        | 11.4.2 alias . . . . .     | 249 |
| 11.3.6 thm . . . . .                    | 174        | 11.4.3 slide . . . . .     | 264 |
| 11.3.7 sect . . . . .                   | 188        | 11.4.4 thm . . . . .       | 280 |

## 11.1 ztex.cls

```
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.fancy.tex.
34 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
35 \ExplSyntaxOn
36 \NeedsTeXFormat{LaTeX2e}
37 \tl_const:Nn \c__ztx_class_name_tl      {ztx}
38 \tl_const:Nn \c__ztx_class_version_tl  {1.0.1}
39 \tl_const:Nn \c__ztx_class_date_tl     {2025/07/14}
40 \clist_const:Nn \c__ztx_lang_support_clist  {en, cn}
41 \tl_const:Nn \c__ztx_class_description_tl
42 {
43   A~pre-release~latex3~document~class~for~article,~book,~or~slides;~
44   Support~languages:\clist_use:Nn \c__ztx_lang_support_clist{,~}
45 }
46 \ProvidesExplClass{\c__ztx_class_name_tl}    % Class name
```

```

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

```

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

```

143 \ztx_msg_set:nn {#1}
144   {You~use~an~invalid~key~"\l_keys_path_str"~or~key~assign~for~it~in~the~meta~
145   key~"#1",~Valid~options~are:#2;~Assignment~Ignored~and~zLaTeX~default~"#1"~
146   settings~of~this~key~substitute.}
147 \ztx_msg_warn:n {#1}
148 }
149
150 % ztex class options message
151 \ztx_msg_set:nn {option-unknown} {
152   You~use~an~unknown~class~option~key:'\l_keys_path_str'.~Valid~options~are:lang,~
153   hyper,~fancy,~class,~classOption(<clist>),~toc(<key-value>),~font(<key-value>),~
154   layout(<key-value>),~section(<key-value>),~mathSpec(<key-value>),~ ↲
155   ↲ bib_index(<key-value>).~
156   Assignment~Ignored~and~LaTeX~default~settings~substitute.
157 }
158 \ztx_msg_set:nn {option-language} {
159   Current~invalid~language~option~is:~'\g__ztx_lang_str',~ztex~only~
160   support~'en(english)',~and~'cn(chinese)'~till~now.
161
162
163
164 % -----
165 %           class option
166 % -----
167 % package options passing
168 \cs_new:Npn \ztx_package_options_pass:nn #1#2 {
169   \PassOptionsToPackage{#2}{#1}
170 }
171 \cs_new:Npn \ztx_package_options_pass_deprecate:n #1 {
172   \ztx_msg_set:nn {package-option} {
173     No~options~were~passed~to~package:#1,~Deprecated~this~option(s)~for~package~#1.
174   }
175   \ztx_msg_warn:n {package-option}
176 }
177 \ztx_msg_set:nn { metakey@file@missing }
178 {
179   file~'ztx.options.tex'~is~missing~from~the~ztex~bundle...
180 }
181 % setup class options
182 \keys_define:nn { ztex } {
183   % basic options
184   lang          .str_gset:N    = \g__ztx_lang_str,
185   lang          .initial:n    = { en },
186   lang          .usage:n      = load,
187   sect-load    .bool_gset:N   = \g__ztx_sect_load_bool,
188   sect-load    .initial:n    = { true },
189   sect-load    .usage:n      = load,

```

```

190   hyper          .bool_gset:N = \g__ztx_hyperref_bool,
191   hyper          .initial:n = { false },
192   hyper          .usage:n = load,
193   hyper-suppress .clist_gset:N = \g__ztx_hyper_suppress_clist,
194   hyper-suppress .initial:n = { toc },
195   hyper-suppress .usage:n = load,
196   fancy          .bool_gset:N = \g__ztx_fancy_bool,
197   fancy          .initial:n = { false },
198   fancy          .usage:n = load,
199   cref-backend   .str_gset:N = \g__ztx_cref_backend_str,
200   cref-backend   .initial:n = { zref-clever },
201 % sub class and meta key
202   class          .str_gset:N = \g__ztx_subclass_type_str,
203   class          .initial:n = { article },
204   class          .usage:n = load,
205   classOption    .clist_gset:N = \g__ztx_subclass_option_clist,
206   classOption    .initial:n = { oneside, 12pt },
207   classOption    .usage:n = load,
208   packageOption  .code:n = {
209     \keyval_parse:NNn
210     \ztx_package_options_pass_deprecate:n
211     \ztx_package_options_pass:nn {#1}
212   },
213   packageOption  .usage:n = load,
214 % ztex options meta key
215   font           .meta:nn = { ztex / font }{#1},
216   layout          .meta:nn = { ztex / layout }{#1},
217   layout          .usage:n = load,
218   mathSpec        .meta:nn = { ztex / mathSpec }{#1},
219   bib_index       .meta:nn = { ztex / bib_index }{#1},
220   unknown         .code:n = {
221     \ztx_msg_warn:n {option-unknown}
222   }
223 }
224 % sub(meta) key implementation
225 \file_if_exist_input:nF { ztex.options.tex }
226 { \ztx_msg_fatal:n { metakey@file@missing } }
227 % option setup
228 \ProcessKeyOptions [ ztex ]
229 \NewDocumentCommand{\ztxset}{m}{ \keys_set:nn {ztex}{#1} }
230 \newcommand{\ztxoption}
231 {
232   \str_use:N \g__ztx_lang_str {~,~}
233   \clist_use:Nn \g__ztx_subclass_option_clist
234   { ~,~ }
235 }
236
237

```

```
238  
239 % -----  
240 % subClass and package Option  
241 % -----  
242 % pass clist options main subclass: 'article', 'book', 'ctexbook'  
243 \ztx_msg_set:n {option-subclass}{  
244   subclass~option:"\g__ztx_subclass_type_str"~is~not~  
245   accessible,~Valid~options~are:article,~book,~ctexbook,~l3doc~and~l3dox.  
246 }  
247 \str_case:VnF \g__ztx_subclass_type_str {  
248   {article}{  
249     \PassOptionsToClass{\g__ztx_subclass_option_clist}{ article }  
250     \LoadClass{article}  
251   }  
252   {book}{  
253     \PassOptionsToClass{\g__ztx_subclass_option_clist}{ book }  
254     \LoadClass{book}  
255   }  
256   {ctexbook}{  
257     \str_set:Nn \g__ztx_lang_str {cn}  
258     \PassOptionsToClass{\g__ztx_subclass_option_clist}{ ctexbook }  
259     \PassOptionsToPackage{quiet}{fontspec}  
260     \LoadClass{ctexbook}  
261   }  
262   {l3doc}{  
263     \PassOptionsToClass{\g__ztx_subclass_option_clist}{ l3doc }  
264     \LoadClass{l3doc}  
265   }  
266 }{\ztx_error:n {option-subclass}}  
267  
268 % baisc document class and packages option  
269 \tl_set_rescan:NnV \l_tmpa_tl {\cctab_select:N \c_code_cctab} \g__ztx_lang_str  
270 \clist_if_in:NVF \c__ztx_lang_support_clist \l_tmpa_tl  
271 {\ztx_error:n {option-language}}  
272 \str_case:VnF \g__ztx_lang_str {  
273   {en} {  
274     \sys_if_engine_xetex:T  
275     {  
276       \ztx_hook_preamble_last:n {  
277         \bool_if:NF \g__ztx_sysfont_cfg_bool {  
278           \ztx_msg_set:n {compile-engine-pdfTeX}  
279             {Current~compile~engine~is~XETEX,~For~better~output,~use~PDFTEX~instead.}  
280           \ztx_msg_warn:n {compile-engine-pdfTeX}  
281         }  
282       }  
283     }  
284     \RequirePackage[T1]{fontenc}  
285   }
```

```
286 {cn} {
287     \sys_if_engine_pdftex:T {
288         \ztx_msg_set:nn {compile-engine-xetex}
289         {Current~compile~engine~is~PDFTEX,~For~chinese~material,~use~XETEX~instead.}
290         \ztx_msg_error:n {compile-engine-xetex}
291     }
292     \PassOptionsToPackage{quiet}{fontspec}
293     \PassOptionsToPackage{no-math}{fontspec}
294     \str_if_eq:VnF \g__ztx_subclass_type_str {ctexbook} {
295         \RequirePackage[UTF8, scheme=plain]{ctex}
296         \linespread{1.3}
297     }
298 }
299 }{\ztx_msg_error:n {option-language}}
300
301
302
303 % -----
304 %           ztex module
305 % -----
306 \__ztx_load_module_library:nn {module}{sclist}
307 \__ztx_load_module_library:nn {module}{cmd}
308 \__ztx_load_module_library:nn {module}{box}
309 \__ztx_load_module_library:nn {module}{page}
310 \__ztx_load_module_library:nn {module}{thm}
311 \__ztx_load_module_library:nn {module}{counter}
312 \__ztx_load_module_library:nn {module}{ref}
313 \__ztx_load_module_library:nn {module}{color}
314 \__ztx_load_module_library:nn {module}{font}
315 \__ztx_load_module_library:nn {module}{sect}
316 \__ztx_load_module_library:nn {module}{graphics}
317 \__ztx_load_module_library:nn {module}{item}
318
319
320
321 % -----
322 %           ztex library
323 % -----
324 \bool_if:NT \g__ztx_math_alias_bool
325 {
326     \__ztx_load_module_library:nn {library}{alias}
327 }
328 \bool_if:NTF \g__ztx_slide_bool
329 {
330     \__ztx_load_module_library:nn {library}{slide}
331     }{ \newcommand\zslide[1]{} }
332 \bool_if:NT \g__ztx_fancy_bool
333     { \__ztx_load_module_library:nn {library}{fancy} }
```

```
334  
335  
336  
337 % -----  
338 % module/library checker  
339 % -----  
340 \bool_new:N \g__ztx_thm_lib_load_bool  
341 \bool_gset_false:N \g__ztx_thm_lib_load_bool  
342 \newcommand\ztxhyperTF[2]  
343 {  
344     \bool_if:NTF \g__ztx_hyperref_bool  
345         { #1 }{ #2 }  
346     }  
347 \newcommand\ztxfancyTF[2]  
348 {  
349     \bool_if:NTF \g__ztx_fancy_bool  
350         { #1 }{ #2 }  
351     }  
352 \newcommand\ztxmarginTF[2]  
353 {  
354     \bool_if:NTF \g__ztx_margin_bool  
355         { #1 }{ #2 }  
356     }  
357 \newcommand\ztxslideTF[2]  
358 {  
359     \bool_if:NTF \g__ztx_slide_bool  
360         { #1 }{ #2 }  
361     }  
362 \newcommand\ztxsysfontTF[2]  
363 {  
364     \bool_if:NTF \g__ztx_sysfont_cfg_bool  
365         { #1 }{ #2 }  
366     }  
367 \newcommand\ztxaliasTF[2]  
368 {  
369     \bool_if:NTF \g__ztx_math_alias_bool  
370         { #1 }{ #2 }  
371     }  
372 \newcommand\ztxbibindTF[2]  
373 {  
374     \bool_if:NTF \g__ztx_bib_index_load_bool  
375         { #1 }{ #2 }  
376     }  
377 \newcommand\ztethmlibTF[2]  
378 {  
379     \bool_if:NTF \g__ztx_thm_lib_load_bool  
380         { #1 }{ #2 }  
381     }
```

```
382
383
384
385 % -----
386 %          ztex logo
387 % -----
388 \NewDocumentCommand\zTeX{s}
389 {
390     \IfBooleanTF{#1}
391     {
392         \__ztool_leave_vmode:
393         \raise0.0894ex\hbox{z}
394         \kern-0.4645ex\hbox{\TeX}
395     }{
396         \ztool_scale_to_wd_and_ht:n
397         {.9ex}{1.3ex}
398         {
399             \ztool_rotate:nn {89}{\(\aleph\)}
400             } \kern-0.3423ex\hbox{\TeX}
401     }
402 }
403 \let\ztx\zTeX
404 \let\zLaTeX\zTeX
405 \let\zlateX\zTeX
406 \protected\def\HoLogo@zTeX#1{\zTeX}
407 \protected\def\HoLogo@ztx#1{\zTeX}
408 \protected\def\HoLogo@zLaTeX#1{\zTeX}
409 \protected\def\HoLogo@zlateX#1{\zTeX}
```

## 11.2 ztex.options.tex

```
1 % ==> font options
2 \ztx_keys_define:nn { font }{
3   sysfont      .bool_gset:N = \g__ztx_sysfont_cfg_bool,
4   sysfont      .initial:n = { false },
5   sysfont      .default:n = { true },
6   doc          .choice:,           1
7   doc / ptmx    .code:n       = {           2
8     \RequirePackage{mathptmx}           3
9     \RequirePackage{newtxtext}          4
10    \DeclareSymbolFont{letters}{OML}{ntxmi}{m}{it}        5
11    \DeclareMathAlphabet{\mathbf}{OT1}{ntxtlf}{b}{it}        6
12    \DeclareSymbolFont{CMMletters}{OML}{cmm}{m}{it}         7
13    \DeclareSymbolFont{CMMsymbols}{OMS}{cmsy}{m}{n}        8
14    \DeclareSymbolFont{CMMlargesymbols}{OMX}{cmex}{m}{n}    9
15    \DeclareMathSymbol{\new@pi}{0}{CMMletters}{19}          10
16    \DeclareMathSymbol{\new@jmath}{0}{CMMletters}{7C}        11
17    \DeclareMathSymbol{\new@amalg}{0}{CMMsymbols}{71}        12
18    \DeclareMathSymbol{\new@coprod}{1}{CMMlargesymbols}{61}  13
19    \ztx_hook_doc_begin:n           14
20  }
21  \let\pi\new@pi
22  \let\jmath\new@jmath
23  \let\amalg\new@amalg
24  \let\coprod\new@coprod           15
25  }
26 },
27 doc / newtx    .code:n       = {           16
28   \RequirePackage{newtxtext}          17
29   \RequirePackage{newtxmath}          18
30 },           19
31 doc / lmm     .code:n       = {           20
32   \sys_if_engine_pdftex:TF          21
33  {
34   \RequirePackage{lmodern}           22
35   \RequirePackage{fixcmex}           23
36 },           24
37 \ztx_msg_set:nn {lmm-font-pdftex}  25
38  {
39   The~default~font~for~XeTeX/LuaTeX~is~latin~           26
40   modern,~there~is~no~need~to~load~lmodern~again.        27
41 },           28
42 \ztx_msg_warn:n {lmm-font-pdftex}  29
43 },           30
44 },           31
45 text          .choice:,           32
46 text / times   .code:n       = { \RequirePackage{newtxtext} }, 33
```

```

47 doc / texgyre .code:n      = { }, % TODO: implement it !!
48 math          .choice:,      48
49 math / newtx .code:n      = {
50   \ztex_hook_preamble_last:n { \RequirePackage{newtxmath} } 49
51 }, 50
52 math / mtpro2 .code:n     = {
53   \ztex_hook_preamble_last:n { 51
54     \RequirePackage[lite, subscriptcorrection, slantedGreek, nofontinfo]{mtpro2} 52
55   } 53
56 }, 54
57 math / euler  .code:n     = {
58   \ztex_hook_preamble_last:n { \RequirePackage[OT1, euler-digits]{eulervm} } 55
59 }, 56
60 math / var-euler .code:n   = {
61   \usepackage[OT1]{eulervm} 57
62   \DeclareSymbolFont{cmmlargesymbols}{OMX}{cmex}{m}{n} 61
63   \DeclareSymbolFont{greekletters}{OML}{cmm}{m}{it} 62
64   \DeclareMathDelimiter{\new@int}{\mathop}{cmmlargesymbols}{52}{cmmlargesymbols}{5A} 63
65   \DeclareMathDelimiter{\new@sum}{\mathop}{cmmlargesymbols}{50}{cmmlargesymbols}{58} 64
66   \ztex_hook_doc_begin:n 65
67   { 66
68     \DeclareRobustCommand{\int}{\new@int} 67
69     \DeclareMathSymbol{\kappa}{\mathord}{greekletters}{14} 68
70     \DeclareMathSymbol{\tau}{\mathord}{greekletters}{1C} 69
71     \DeclareMathSymbol{\omega}{\mathord}{greekletters}{21} 70
72   } 71
73 }, 72
74 math / ptmx   .code:n     = {
75   \ztex_msg_set:nn {option-font-math} 73
76   {To~use~ptmx~math~font, use~the~'doc=ptmx'~setting~instead.} 74
77   \ztex_msg_warn:n {option-font-math} 75
78 }, 76
79 math / mathpazo .code:n   = {
80   \let\rmbefore\rmdefault 77
81   \ztex_hook_preamble_last:n { \RequirePackage{mathpazo} } 78
82   \let\rmdefault\rmbefore 79
83 }, 80
84 math / unknown .code:n    = {
85   \ztex_metakey_msg_warning:nn {option-mathSpec-font}{newtx, mtpro2, euler, ← 81
86   → mathpazo} 82
87 }, 83
88 unknown        .code:n    = {
89   \ztex_metakey_msg_warning:nn {option-font} 84
90   { 85
91     sysfont(<bool>:false), 86
92     doc(<choice>:newtx, ptmx), 87
93     text(<choice>:times), 88
94     math(<choice>:newtx, mtpro2, euler, mathpazo) 89

```

```

94
95 }
96 }
97
98
99 % ==> page(layout) options
100 \ztx_keys_define:nn { layout }{
101   margin          .bool_gset:N = \g__ztx_margin_bool,
102   margin          .initial:n = { false },
103   slide           .bool_gset:N = \g__ztx_slide_bool,
104   slide           .initial:n = { false },
105   aspect          .tl_gset:N = \g__ztx_aspectratio_tl,
106   aspect          .initial:n = { 12|9 },
107   theme           .str_gset:N = \g__ztx_slide_theme_str,
108   theme           .initial:n = { AnnArborDefault },
109   unknown         .code:n = {
110     \ztx_metakey_msg_warning:nn {option-layout}
111       {margin(<bool>:false), slide, aspect, theme}
112   }
113 }
114
115
116 % ==> thm(mathspec) options
117 \ztx_keys_define:nn { mathSpec }{
118   alias           .bool_gset:N = \g__ztx_math_alias_bool,
119   alias           .initial:n = { false },
120   envStyle        .tl_gset:N = \g__ztx_thm_style_tl,
121   envStyle        .initial:n = { plain },
122   font            .choice:,,
123   font / newtx    .meta:nn = { ztx / font / math }{#1},
124   font / mtpro2   .meta:nn = { ztx / font / math }{#1},
125   font / euler    .meta:nn = { ztx / font / math }{#1},
126   font / var-euler .meta:nn = { ztx / font / math }{#1},
127   font / mathpazo  .meta:nn = { ztx / font / math }{#1},
128   unknown         .code:n = {
129     \ztx_metakey_msg_warning:nn {option-mathSpec}
130       {alias(<bool>:false), envStyle, font(<choice>:newtx,mtpro2,euler,mathpazo)}
131   }
132 }
133
134
135 % ==> bib/index options
136 \ztx_keys_define:nn { bib_index }{
137   load            .bool_gset:N = \g__ztx_bib_index_load_bool,
138   source          .str_gset:N = \g__ztx_bib_source_str,
139   source          .initial:n = { ref.bib },
140   backend         .str_gset:N = \g__ztx_bib_backend_str,
141   backend         .initial:n = { biber },

```

```
142     unknown          .code:n      = {
143         \ztx_metakey_msg_warning:nn {option-bib_index}
144             {load(<bool>:false), source, backend}
145     }
146 }
```

150

## 11.3 Module

### 11.3.1 box

```
1 \ProvidesExplFile{ztex.module.box.tex}{2025/07/11}{1.0.1}{box~module~for~ztex}
2
3
4 %%%%      box module for ztex      %%%%
5 \RequirePackage{framed}
6 \RequirePackage{framedmulticol}
7
8
9 % ==> dimension / tmp variables
10 \dim_new:N \c_ztex_quad_dim
11 \ztool_gget_wd:Nn \c_ztex_quad_dim {\quad}
12 \dim_new:N \l__zbox_tmpa_dim
13 \dim_new:N \l__zbox_tmpb_dim
14 \dim_new:N \l__zbox_tmfc_dim
15 \box_new:N \l__zbox_tmpa_box
16 \box_new:N \l__zbox_tmpb_box
17 \box_new:N \l__zbox_tmfc_box
18 \cs_new:Npn \zbox_ltx_rule:nnn #1#2#3
19   { \rule[#1]{#2}{#3} }
20
21
22 % ==> 'framed' env for user
23 \ztex_keys_define:nn { box/framed-user }
24 {
25   rulewidth     .dim_set:N = \l__zbox_frameduser_rulewd_dim,
26   rulewidth     .initial:n = { 5pt },
27   rulecolor     .tl_set:N  = \l__zbox_frameduser_rulecolor_tl,
28   rulecolor     .initial:n = { red },
29   padding       .dim_set:N = \l__zbox_frameduser_padding_dim,
30   padding       .initial:n = { 5pt },
31   bg            .tl_set:N  = \l__zbox_frameduser_bgcolor_tl,
32   bg            .initial:n = { gray!10 },
33   adj           .dim_set:N = \l__zbox_frameduser_boxadj_dim, % width adjust
34   adj           .initial:n = { 0pt },
35 }
36 \cs_new_protected:Npn \ztex_make_frame_begin:nnnnn #1#2#3#4#5
37   {%
38     \def\FrameCommand
39     {
40       { \color{#1} \vrule width #2 } % leftbar
41       { \color{#4} \vrule width #3 } % padding
42       \colorbox{#4}
43     }
44     \MakeFramed
45     {
```

```

46 % NOTE: \width = padding + rulewidth
47 \dim_set:Nn \l__zbox_tmpa_dim { -\width + #5 }
48 \advance\hsize \l__zbox_tmpa_dim \relax
49 \FrameRestore
50 }
51 }

52 \cs_generate_variant:Nn \ztx_make_frame_begin:n { eeeee, ooooo }
53 \cs_new_protected:Npn \ztx_make_frame_end:
54 { \endMakeFramed }
55 \NewDocumentCommand\ztxframe{o}
56 {
57     \group_begin:
58     \IfValueT { #1 }
59     {
60         \ztx_keys_set:nn { box/framed-user }{#1}
61     }
62     \ztx_make_frame_begin:eeeeee
63     { \l__zbox_frameduser_rulecolor_tl }
64     { \l__zbox_frameduser_rulewd_dim }
65     { \l__zbox_frameduser_padding_dim }
66     { \l__zbox_frameduser_bgcolor_tl }
67     { \l__zbox_frameduser_boxadj_dim }
68 }
69 \NewDocumentCommand\ztxframeend{}
70 {
71     \ztx_make_frame_end:
72     \group_end:
73 }
74
75
76 % ==> box info, scale, raise/lower
77 % get dim info
78 \NewDocumentCommand{\getwd}{smm}
79 {
80     \IfBooleanTF{#1}
81     {
82         \ztool_gget_wd:Nn #2{#3}
83     }{
84         \ztool_get_wd:Nn #2{#3}
85     }
86 }
87 \NewDocumentCommand{\getht}{smm}
88 {
89     \IfBooleanTF{#1}
90     {
91         \ztool_gget_ht:Nn #2{#3}
92     }{
93         \ztool_get_ht:Nn #2{#3}
94     }
95 }

```

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

```

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

154

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

### 11.3.2 font

```
1 \ProvidesExplFile{ztex.module.font.tex}[2025/08/13][1.0.1]{font~module~for~ztex}      1
2                                         %%%
3                                         %%%
4 %%%%%
5 % font module for ztex      %%%
6
7 \bool_if:NNT \g_ztex_sysfont_cfg_bool      5
8 {
9     \RequirePackage{fontspec}      6
10 }
11 \cs_set_protected:Npn \ztex_font_set:n #1      7
12 {
13     \ztex_keys_set:nn { font }{#1}      8
14 }
15 \NewDocumentCommand{\zfontset}{m}      9
16 {
17     \ztex_font_set:n {#1}      10
18 }
19 % reset text font to the default computer modern      11
20 \NewDocumentCommand{\resetfont}{}      12
21 {
22     \renewcommand\rmdefault{lmr}      13
23     \renewcommand\sfdefault{lmss}      14
24     \renewcommand\ttdefault{lmtt}      15
25     \normalfont      16
26 }
27 % ==> font symbols patch      17
28 \DeclareMathSymbol{\blacktriangleright}{\mathrel}{AMSa}{49}      18
29 \cs_new:Nn \__ztex_text_symbol_patch:      19
30 {
31     \let\oldtextbullet\textbullet      20
32     \DeclareTextFontCommand{\zslideCmsyOms}{      21
33         \fontfamily{cmsy}\fontencoding{OMS}\selectfont}      22
34     \ DeclareRobustCommand{\textbullet}{      23
35         \zslideCmsyOms\oldtextbullet}      24
36 }
37
38
39 % ==> using system fonts      25
40 %%%%%
41 % NOTE      26
42 %%%%%
43 % 1. MOST FONTS only have a limited set of FEATURES      27
44 % 2. MOST CJK fonts' features are not equal to english fonts.      28
45 \ztex_keys_define:nn { fontcfg / new }      29
46 {
47     name      .tl_set:N = \l_ztex_fontcfg_new_name_tl, % font name / file name      30
48     path      .tl_set:N = \l_ztex_fontcfg_new_path_tl,      31
49 }
```

```

47     path      .initial:n = { },
48     feat      .meta:nn   = { ztex / fontcfg / new / feat }{#1},
49     feat / ext           .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_ext_tl,
50     feat / Extension     .meta:n   = { feat / ext = #1 },
51     feat / ext           .initial:n = { }, % extension
52     feat / up            .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_up_tl,
53     feat / UprightFont   .meta:n   = { feat / up = #1 },
54     feat / up            .initial:n = { * }, % *-regular
55     feat / sl            .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_sl_tl,
56     feat / SlantedFont   .meta:n   = { feat / sl = #1 },
57     feat / sl            .initial:n = { * }, % *-slant
58     feat / sc            .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_sc_tl,
59     feat / SmallCapsFont .meta:n   = { feat / sc = #1 },
60     feat / sc            .initial:n = { * }, % *-smallcaps
61     feat / bd            .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_bd_tl,
62     feat / BoldFont      .meta:n   = { feat / bd = #1 },
63     feat / bd            .initial:n = { * }, % *-bold
64     feat / it            .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_it_tl,
65     feat / ItalicFont    .meta:n   = { feat / it = #1 },
66     feat / it            .initial:n = { * }, % *-italic
67     feat / bdit          .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_bdit_tl,
68     feat / BoldItalicFont.meta:n   = { feat / bdit = #1 },
69     feat / bdit          .initial:n = { * }, % *-bolditalic
70     feat / bds1          .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_bds1_tl,
71     feat / BoldSlantedFont.meta:n   = { feat / bds1 = #1 },
72     feat / bds1          .initial:n = { * }, % *-boldslant
73     feat / other          .tl_set:N  = \l_ztex_fontcfg_new_other_tl,
74     feat / other          .initial:n = { }, % other fontspec config
75 }
76
77 \ztex_msg_set:nn { fontcfg / lang }{ Current~font~type~supported~are:'en',~'CJK'. }
78 \cs_set:Npn \_ztex_fontcfg_newfamily_copy:nnnnn #1#2#3#4#5
79   {#1:font cmd; #2:font file path(format 'Path=xxx,');
80   % #3:font file name; #4:font feat; #5:en/CJK
81   \str_case:nnF {#5}
82   {
83     {en}{%
84       \exp_args:Nc \setfontfamily{zfont@#1}{#3}{#2 #4}
85       \exp_args:Nc \NewDocumentCommand { #1 }{%
86         {
87           \use:c {zfont@#1}
88         }
89       }
90     {CJK}{%
91       \setCJKfamilyfont{zfont@#1}{#3}{#2 #4}
92       \exp_args:Nc \NewDocumentCommand { #1 }{%
93         {
94           \CJKfamily{zfont@#1}

```

```
95      }
96  }
97 {en/CJK}{  
98   \setCJKfamilyfont{zfont@#1}{#3}[#2 #4]  
99   \exp_args:Nc \setfontfamily{zfont@#1}{#3}[#2 #4]  
100  \exp_args:Nc \NewDocumentCommand { #1 }{}  
101  {
102    \use:c {zfont@#1}  
103    \CJKfamily{zfont@#1}  
104  }  
105 }
106 }{
107   \ztx_msg_error:n { fontcfg / new }  
108 }
109 }  
110 \cs_generate_variant:Nn \__ztx_fontcfg_newfamily_copy:nnnnn {ooooo}  
111 \cs_new_protected:Npn \__ztx_sysfont_new:nnn #1#2#3  
112 {#1:en/cn; #2:cmd; #3:key-value(font cfg args)  
113   \ztx_keys_set:nn { fontcfg / new } {#3}  
114   \__ztx_fontcfg_newfamily_copy:ooooo  
115   { #2 }  
116   {  
117     \tl_if_empty:VF \l__ztx_fontcfg_new_path_tl  
118     { Path=\l__ztx_fontcfg_new_path_tl, }  
119   }  
120   { \l__ztx_fontcfg_new_name_tl }  
121   {  
122     \tl_if_empty:VF \l__ztx_fontcfg_new_ext_tl  
123     { Extension = \l__ztx_fontcfg_new_ext_tl, }  
124     UprightFont = \l__ztx_fontcfg_new_up_tl,  
125     BoldFont = \l__ztx_fontcfg_new_bd_tl,  
126     ItalicFont = \l__ztx_fontcfg_new_it_tl,  
127     SlantedFont = \l__ztx_fontcfg_new_sl_tl,  
128     SmallCapsFont = \l__ztx_fontcfg_new_sc_tl,  
129     BoldItalicFont = \l__ztx_fontcfg_new_bdit_tl,  
130     BoldSlantedFont = \l__ztx_fontcfg_new_bdsl_tl,  
131     \l__ztx_fontcfg_new_other_tl % other fontspec config  
132   }{ #1 }  
133 % Reset key value, '\cs{group_end:}' conflict with '\cs{newfontfamily}',  
134 % See also: https://tex.stackexchange.com/q/729765/294585.  
135 \ztx_keys_set:nn { fontcfg / new }  
136 {  
137   path = ,  
138   feat / ext = ,  
139   feat / up = *,  
140   feat / bd = *,  
141   feat / it = *,  
142   feat / sl = *,
```

```

143         feat / sc   = *,
144         feat / bds1 = *,
145         feat / bdit = *,
146         feat / other = ,
147     }
148 }
149 \bool_if:NTF \g__ztx_sysfont_cfg_bool
150 {
151     \__ztx_sysfont_new:nnn {en}{cinzel}
152     {
153         name = Cinzel-Regular.ttf,
154         feat / bd   = Cinzel-Bold,
155         feat / it   = ParsiMatn-Italic,
156     }
157 }{ \def\cinzel{\relax} }
158 \NewDocumentCommand{\zfontfamilynew}{O{en/CJK}mm}
159 {
160     \__ztx_sysfont_new:nnn
161     { #1 }
162     { \cs_to_str:N #2 }
163     { #3 }
164 }
165
166
167 % TARGET: \zfontset{en={main=, sans=}, CJK={main=, mono=}}
168 % Is this interface too complex ???
169 \ztex_keys_define:nn { fontcfg / set }
170 {
171     lang .multichoice:nn = {en, CJK}{},
172 }
173 \cs_new_protected:Npn \__ztx_docfont_set:nn #1#2
174 {%
175     \__ztx_fontcfg_setfamily_copy:ooooo
176     { #1 }{ #2 }{}{}{}
177 }
178 \NewDocumentCommand{\zfontfamilyset}{O{en}m}
179 {
180 \ztex_msg_set:nn { fontcfg / family }
181 { Valid~family~options~are:'main',~'sans'~and~'mono'. }
182 \cs_set:Npn \__ztx_fontcfg_setfamily_copy:nnnn #1#2#3#4
183 {%
184     \tl_if_in:nnF {en, CJK}{#1}
185     { \ztex_msg_error:n { fontcfg / lang } }
186     \tl_if_in:nnF {main, sans, mono}{#2}
187     { \ztex_msg_error:n { fontcfg / family } }
188     \cs:w set #1 #2 font\cs_end: {#3}{#4}
189 }
190 \cs_generate_variant:Nn \__ztx_fontcfg_setfamily_copy:nnnn {oooo}

```

159

### 11.3.3 ref

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.ref.tex}{2025/07/04}{1.0.1}{ref~module~for~ztx}      1
2                                         %/%%/%%/                                2
3                                         %%/%%/%%/                                3
4 %%/%%/%%/      ref module for ztex      %%/%%/%%/                                4
5 % ==> package loading                                5
6 \bool_if:NT \g__ztx_bib_index_load_bool {              6
7   \RequirePackage{indextools}                          7
8   \str_case:Vn \g__ztx_bib_backend_str {             8
9     {bibtex}{\RequirePackage[backend=bibtex]{biblatex}} 9
10    {biber}{\RequirePackage[backend=biber]{biblatex}} 10
11  }                                                 11
12 \exp_args:Nx \addbibresource{\str_use:N \g__ztx_bib_source_str} 12
13 }                                                 13
14 \bool_if:NT \g__ztx_hyperref_bool {                  14
15   \clist_map_inline:Nn \g__ztx_hyper_suppress_clist 15
16   {                                                 16
17     \exp_after:wN \def 17
18     \cs:w hyper@nopatch@#1 \cs_end: {} 19
19   }                                                 20
20 }                                                 21
21 \RequirePackage{hyperref}                           21
22 \SetLinkTargetFilter{ztx@\jobname @#1}            22
23 }                                                 23
24                                         %/%%/%%/                                24
25                                         %%/%%/%%/                                25
26 % ==> provide hyper command                      26
27 \ProvideDocumentCommand\hypersetup{m}{}           27
28 \ProvideDocumentCommand\hyper@anchor{m}{}          28
29 \ProvideDocumentCommand\hyper@link{mmm}{}          29
30 \ProvideDocumentCommand\hyper@linkstart{mm}{}       30
31 \ProvideDocumentCommand\hyper@linkend{}{}          31
32 \ProvideDocumentCommand\hyper@linkfile{mmm}{}       32
33 \ProvideDocumentCommand\MakeLinkTarget{s0{}m}{}     33
34 \ProvideDocumentCommand\LinkTargetOn{}{}           34
35 \ProvideDocumentCommand\LinkTargetOff{}{}          35
36 \ProvideDocumentCommand\NextLinkTarget{m}{}         36
37 \ProvideDocumentCommand\SetLinkTargetFilter{m}{}     37
38 \ProvideDocumentCommand\pdfbookmark{omm}{}          38
39 \ProvideDocumentCommand\texorpdfstring{mm}{#1}     39
40 \cs_new:Npn \ztx_make_link_target:n #1           40
41 {                                                 41
42   \MakeLinkTarget*{#1}                            42
43 }                                                 43
44 \cs_generate_variant:Nn \ztx_make_link_target:n { e } 44
45 \NewDocumentCommand{\zsetHcnt}{mm}                 45
46 {                                                 46
```

```

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

```
95 \RequirePackage{zref-clever} 95
96 \exp_args:Nne \zcsetup{ 96
97     nameinlink, 97
98     lang = \g_ztex_lang_str, 98
99     typeset = both, 99
100    refbounds = { , ( , ), } , 100
101 }
102 % Pre-defined Language files: 102
103 % English, German, French, 103
104 % Portuguese, and Spanish. 104
105 \zcDeclareLanguageAlias{en}{english} 105
106 \zcLanguageSetup{english}{ 106
107     type = ztex@thm@sharecnt, 107
108     name-sg = Result, 108
109     Name-sg = Result, 109
110     name-pl = Results, 110
111     Name-pl = Results, 111
112 }
113 \zcDeclareLanguage{chinese} 113
114 \zcDeclareLanguageAlias{cn}{chinese} 114
115 \zcLanguageSetup{chinese}{ 115
116     type = part, 116
117     name-sg = 部分, 117
118     Name-sg = 部分, 118
119     name-pl = 部分, 119
120     Name-pl = 部分, 120
121     type = chapter, 121
122     name-sg = 章, 122
123     Name-sg = 章, 123
124     name-pl = 章, 124
125     Name-pl = 章, 125
126     type = section, 126
127     name-sg = 节, 127
128     Name-sg = 节, 128
129     name-pl = 节, 129
130     Name-pl = 节, 130
131     type = subsection, 131
132     name-sg = 小节, 132
133     Name-sg = 小节, 133
134     name-pl = 小节, 134
135     Name-pl = 小节, 135
136     type = figure, 136
137     name-sg = 图, 137
138     Name-sg = 图, 138
139     name-pl = 图, 139
140     Name-pl = 图, 140
141     type = table, 141
142     name-sg = 表, 142
```

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

16

### 11.3.4 page

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.page.tex}[2025/08/20]{1.0.1}{page~module~for~ztx}      1
2                                         %%%%
3                                         %%%
4 %%/%%%      page module for ztx      %%%%
5 \RequirePackage{geometry}                5
6 % TODO: replace 'sidenotes' by 'minipage' 6
7 \cs_set:Npn \__ztx_layout_setup:n #1    7
8 { \geometry{#1} }                      8
9
10
11 % ==> document mode                 10
12 \if@twoside                         11
13 \bool_if:NTF \g__ztx_margin_bool {     12
14   \__ztx_layout_setup:n {              13
15     a4paper,                          14
16     left=2.5cm, right=7.5cm,          15
17     bottom=3.5cm, top=3.2cm,          16
18     headsep=.3cm, footskip=1.5cm,    17
19     marginparsep=2em                  18
20   }                                  19
21   \dim_gset:Nn \marginparwidth{14em}   20
22 }{                                     21
23   \__ztx_layout_setup:n {              22
24     a4paper,                          23
25     left=3cm, right=5.5cm,           24
26     bottom=3.5cm, top=3.2cm,          25
27     headsep=.3cm, footskip=1.5cm,    26
28     marginparsep=1em                  27
29   }                                  28
30 \ztx_msg_set:nn {option-page-margin}  29
31   {No~margin~option~is~only~accessible~in~oneside~layout, 30
32     ~margin~option~is~now~enabled~by~default.}            31
33 \ztx_msg_warn:n {option-page-margin}  32
34 }                                    33
35 \else
36 \bool_if:NTF \g__ztx_margin_bool {     34
37   \__ztx_layout_setup:n {              35
38     a4paper,                          36
39     left=2.5cm, right=7.5cm,          37
40     bottom=3.5cm, top=3.2cm,          38
41     headsep=.3cm, footskip=1.5cm,    39
42     marginparsep=2em                  40
43   }                                  41
44   \dim_gset:Nn \marginparwidth{14em}   42
45 }{                                     43
46   \__ztx_layout_setup:n {              44
47     a4paper,                          45
48     left=3cm, right=5.5cm,           46
49     bottom=3.5cm, top=3.2cm,          47
50     headsep=.3cm, footskip=1.5cm,    48
51     marginparsep=1em                  49
52   }                                  50
53 }
```

164

```

47 a4paper,
48   left=3cm, right=3cm,
49   bottom=3.5cm, top=3.2cm,
50   headsep=.3cm, footskip=1.5cm,
51   marginparsep=1em
52 }
53 \renewcommand{\marginpar}[1]{\leftbar\noindent#1\endleftbar}
54 }
55 \fi
56
57
58 % ==> backmatter and appmatter
59 \IfClassLoadedTF{book}
60 {
61   \renewcommand{\backmatter}
62   {
63     \cleardoublepage
64     \mainmattertrue
65     \pagestyle{plain}
66   }
67   \newcommand{\appmatter}
68   {
69     \cleardoublepage
70     \mainmattertrue
71     \setcounter{chapter}{0}
72     \def\thechapter{\Alph{chapter}}
73     \renewcommand{\theHchapter}{Appendix-\thechapter}
74   }
75 }
76
77
78 % ==> title page
79 \let\ori@maketitle\maketitle
80 \bool_if:NTF \g_ztex_slide_bool
81 {
82   \newcommand\ztx@maketitle
83   {
84     \bool_if:NT \g_ztex_hyperref_bool
85     {
86       \phantomsection
87       \hypertarget{zslide:titlepage}{}%
88     }
89     \newgeometry{margin=1cm}
90     \null\vfill\begin{center}
91       \begin{tabular}{c}
92         \begin{zpic}[unit=\textwidth]
93           \zrectangle[arc=.01, draw=white, fill=zslide@title@color](-0.48, ←
94           ← -.05)(.48, .05)

```

```
94     \put(-.425, -.018){\hb@xt@.85\textwidth{\hss\Large\zslidetitle\hss}} 94
95     \end{zpic}\\"[3.5em] 95
96     \zslideauthor\"[3em] 96
97     \zslidedate 97
98     \end{tabular} 98
99     \end{center}\vfill\null 99
100    \thispagestyle{empty}\setcounter{page}{0} 100
101    \restoregeometry 101
102  } 102
103 }{ 103
104 \cs_generate_variant:Nn \ztool_get_ht:Nn {No} 104
105 \long\def\format@title{{\huge\bfseries\@title}} 105
106 \long\def\format@author{{\Large\bfseries\@author}} 106
107 \long\def\format@date{{\Large\textcolor{gray}{\@date}}} 107
108 \newcommand\title@upper@box[2][Opt] 108
109 { 109
110   \parbox[b]{#2}[r]{\l_tmpa_dim}{ 110
111     {\format@title}\\"[#1] 111
112     {\format@author} 112
113   } 113
114 } 114
115 \newcommand\ztx@maketitle 115
116 { 116
117   \thispagestyle{empty} 117
118   % calc max width/height, add '1pt' for right padding in case of wrong line break 118
119   \ztool_get_wd:Nn \l_tmpa_dim {\hbox:n {\format@title}} 119
120   \ztool_get_wd:Nn \l_tmpb_dim {\hbox:n {\format@author}} 120
121   \dim_set:Nn \l_tmpa_dim { 121
122     \dim_min:nn { 122
123       \dim_max:nn {\l_tmpa_dim}{\l_tmpb_dim} 123
124     }{.8\textwidth} + 1pt} % the max title width 124
125   \ztool_get_ht_plus_dp:Nn \l_tmpb_dim {\title@upper@box{}} 125
126   \dim_set:Nn \l_tmpb_dim {\dim_max:nn {80pt}{\l_tmpb_dim}} % the total title height 126
127   % typeset info 127
128   \vfill\vspace*{20pt}\begin{center} 128
129     \rule{6pt}{\l_tmpb_dim}\enskip 129
130     \title@upper@box[\fill]{\l_tmpb_dim} 130
131     \par\vfill\format@date 131
132     \end{center}\newpage 132
133   } 133
134 } 134
135 \RenewDocumentCommand{\maketitle}{so} 135
136 { 136
137   \IfBooleanTF{#1}{\ori@maketitle} 137
138   { 138
139     \IfNoValueTF{#2}{}{ \ztx@maketitle } 139
140     { 140
141       { 141
```

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

```
190     \zpage_set_style:nnn { plain }{}
191     {
192         \fancyhf{ }
193         \renewcommand{\headrulewidth}{0pt}
194         \renewcommand{\headrule}{}
195         \fancyfoot[C]{\thepage}
196     }
197 }
198
199
200 % ==> front/main matter
201 \IfClassLoadedTF{book}{
202     \renewcommand\frontmatter{
203         \cleardoublepage
204         \pagestyle{plain}
205         \c@mainmatterfalse
206         \pagenumbering{Roman}
207     }
208     \renewcommand\mainmatter{
209         \cleardoublepage
210         \pagestyle{fancy}
211         \c@mainmattertrue
212         \pagenumbering{arabic}
213     }
214 }
215 \bool_if:NF \g_ztex_slide_bool
216     { \pagestyle{fancy} }
217 }
218
219
220 % ==> page annotation
221 % #1: fore/background; #2: position;
222 % #3: anchor;           #4: object;
223 % #5: hook range.
224 \dim_const:Nn \zph {\paperheight}
225 \dim_const:Nn \zpw {\paperwidth}
226 \cs_generate_variant:Nn \hook_gput_code:nnn {nne}
227 \cs_new_protected:Npn \ztex_page_annotation:nnnnn #1#2#3#4#5
228 {
229     \tl_if_empty:eTF {#5}
230     {
231         \hook_gput_code:nnn {shipout/#1}
232         {ztex@page@mask-\l_ztex_page_mask_label_tl}
233         {\put#2{\makebox(0, 0)[#3]{#4}}}
234     }
235     \hook_gput_next_code:nn {shipout/#1}
236     {\put#2{\makebox(0, 0)[#3]{#4}}}
237 }
```

```

238 }
239 \DeclareHookRule{shipout/background}{.}{<}{pgfrcs}
240 \ztx_keys_define:nn { page/mask }{
241   layer    .tl_set:N = \l__ztx_page_mask_layer_tl,
242   layer    .initial:n = background,
243   position .tl_set:N = \l__ztx_page_mask_position_tl,
244   position .initial:n = {(.5\zpw, .5\zph)},
245   anchor   .tl_set:N = \l__ztx_page_mask_anchor_tl,
246   anchor   .initial:n = c,
247   label    .tl_set:N = \l__ztx_page_mask_label_tl,
248   label    .initial:n = { DEFAULT },
249 }
250 \cs_generate_variant:Nn \ztx_page_annotation:nnnn {eee}
251 \cs_new:Npn \__page_mask_pos_parse:w (#1, #2)
252 {
253   \dim_to_decimal:n {#1} pt,
254   \dim_to_decimal:n {#2-\paperheight} pt
255 }
256 \ztx_msg_set:nn {pageinfo}{Only~star~version~of~\string\zpagemask\is~label-allowed.}
257 \NewDocumentCommand{\zpagemask}{so+m}
258 {
259   \group_begin:
260   \IfValueT{#2}{\ztx_keys_set:nn { page/mask }{#2}}
261   \IfBooleanTF{#1}{\gdef\@conce@hook@sign{}{%
262     \gdef\@conce@hook@sign{*}
263     \tl_if_eq:enF {\l__ztx_page_mask_label_tl}
264       { DEFAULT }
265       { \ztx_msg_warn:n {pageinfo} }
266   }}
267   \exp_args:Neee \DeclareHookRule{shipout/\l__ztx_page_mask_layer_tl}
268     {ztx@page@mask-\l__ztx_page_mask_label_tl}
269     {<}{pgfrcs}
270   \ztx_page_annotation:eeenn
271     {\l__ztx_page_mask_layer_tl}
272     {\exp_after:wN \__page_mask_pos_parse:w \l__ztx_page_mask_position_tl}
273     {\l__ztx_page_mask_anchor_tl}{#3}
274     {\@conce@hook@sign}
275   \group_end:
276 }
277 \NewDocumentCommand{\zpagemaskrm}{mm}
278 {
279   \hook_gremove_code:nn {shipout/#1}
280   {ztx@page@mask-#2}
281 }
282
283
284
285 % ==> page target

```

169

```
286 \AddToHook{shipout/firstpage}{286
287   \label{ztx:titlepage}287
288   \hyper@anchor{ztx@titlepage}288
289 }289
290 \AddToHook{shipout/lastpage}{290
291   \label{ztx:lastpage}291
292   \hyper@anchor{ztx@lastpage}292
293 }293
294
295
296
297 % ==> doc info297
298 \ztx_hook_preamble_last:n298
299 {
300   \let\ztextitle\@title300
301   \let\ztexauthor\@author301
302   \let\ztxedate\@date302
303 }
```

### 11.3.5 color

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.color.tex}{2025/04/29}{1.0.1}{color~module~for~ztx}
2
3
4 %%%%
5 % color module for ztx %%%
6
7
8 % ==> color setup
9 % dynamic color setup
10 \regex_new:N \l__ztx_color_mode_regex
11 \regex_set:Nn \l__ztx_color_mode_regex {(\cB..{1},)\cE.){2}}
12 \cs_new:Npn \ztx_color_set:n #1 {
13     \regex_match:NnTF \l__ztx_color_mode_regex {#1} {
14         \definecolor{ztx@color@\l_keys_key_str}#1
15     }{
16         \colorlet{ztx@color@\l_keys_key_str}{#1}
17     }
18 \tl_set:ce
19     {\l__ztx_\l_keys_key_str _color_tl}
20     {ztx@color@\l_keys_key_str}
21 }
22
23 % all colors
24 % How to use the clist in "thm" module ???
25 \definecolor{ztx@color@royalred}{RGB}{157, 16, 45}
26 \definecolor{ztx@color@axiom}{HTML}{000000}
27 \definecolor{ztx@color@definition}{HTML}{bdc3c7}
28 \definecolor{ztx@color@theorem}{HTML}{27ae60}
29 \definecolor{ztx@color@lemma}{HTML}{2980b9}
30 \definecolor{ztx@color@corollary}{HTML}{8e44ad}
31 \definecolor{ztx@color@proposition}{HTML}{f39c12}
32 \definecolor{ztx@color@remark}{HTML}{c92a2a}
33
34 % slide color
35 \definecolor{zslide@title@color}{HTML}{d9d9d9}
36
37 % ==> structure theme
38 \ztx_keys_define:nn {color}{
39     chapter .tl_set:N = \l__ztx_chapter_color_tl,
40     chapter .initial:n = { ztx@color@royalred },
41     chapter .code:n = { \ztx_color_set:n {#1} },
42     chapter-rule .tl_set:N = \l__ztx_chapter_rule_color_tl,
43     chapter-rule .initial:n = { black },
44     chapter-rule .code:n = { \ztx_color_set:n {#1} },
45 }
```

```

47
48 % ==> index and ref theme
49 \ztx_keys_define:nn {color}{%
50   link          .tl_set:N    = \l_ztx_link_color_tl,
51   link          .initial:n = { purple },
52   link          .code:n     = { \ztx_color_set:n {#1} },
53   cite          .tl_set:N    = \l_ztx_cite_color_tl,
54   cite          .initial:n = { blue },
55   cite          .code:n     = { \ztx_color_set:n {#1} },
56   url           .tl_set:N    = \l_ztx_url_color_tl,
57   url           .initial:n = { ztex@color@royalred },
58   url           .code:n     = { \ztx_color_set:n {#1} },
59 }
60
61
62 % ==> thm env themecolor
63 \ztx_keys_define:nn {color}{%
64   % theorem-like envs (numbered)
65   axiom         .tl_set:N    = \l_ztx_axiom_color_tl,
66   axiom         .initial:n = { ztex@color@axiom },
67   axiom         .code:n     = { \ztx_color_set:n {#1} },
68   definition    .tl_set:N    = \l_ztx_definition_color_tl,
69   definition    .initial:n = { ztex@color@definition },
70   definition    .code:n     = { \ztx_color_set:n {#1} },
71   theorem        .tl_set:N    = \l_ztx_theorem_color_tl,
72   theorem        .initial:n = { ztex@color@theorem },
73   theorem        .code:n     = { \ztx_color_set:n {#1} },
74   lemma          .tl_set:N    = \l_ztx_lemma_color_tl,
75   lemma          .initial:n = { ztex@color@lemma },
76   lemma          .code:n     = { \ztx_color_set:n {#1} },
77   corollary     .tl_set:N    = \l_ztx_corollary_color_tl,
78   corollary     .initial:n = { ztex@color@corollary },
79   corollary     .code:n     = { \ztx_color_set:n {#1} },
80   proposition    .tl_set:N    = \l_ztx_proposition_color_tl,
81   proposition    .initial:n = { ztex@color@proposition },
82   proposition    .code:n     = { \ztx_color_set:n {#1} },
83   remark         .tl_set:N    = \l_ztx_remark_color_tl,
84   remark         .initial:n = { ztex@color@remark },
85   remark         .code:n     = { \ztx_color_set:n {#1} },
86   % proof-like envs (unnumbered)
87   proof          .tl_set:N    = \l_ztx_proof_color_tl,
88   proof          .initial:n = { black },
89   proof          .code:n     = { \ztx_color_set:n {#1} },
90   exercise       .tl_set:N    = \l_ztx_exercise_color_tl,
91   exercise       .initial:n = { black },
92   exercise       .code:n     = { \ztx_color_set:n {#1} },
93   example        .tl_set:N    = \l_ztx_example_color_tl,
94   example        .initial:n = { black },

```

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

### 11.3.6 thm

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.thm.tex}{2025/08/20}{1.0.1}{thm~module~for~ztx}
2
3
4 %%%%%% thm module for ztex %%%%%%
5 % basic packages
6 \RequirePackage{amsfonts, amsmath}
7 \RequirePackage{esint}
8
9
10 % ==> module init
11 \clist_gclear:N \g__ztx_thm_theorem_clist
12 \clist_gclear:N \g__ztx_thm_proof_clist
13 \cs_new_protected:Npn \ztx_thm_create:nn #1#2 {
14     \clist_gput_right:cn {g__ztx_thm_#1_clist}{#2}
15 }
16 \cs_generate_variant:Nn \ztx_thm_create:nn {ne}
17 \ztx_thm_create:nn {theorem} {
18     axiom, definition, theorem, lemma, corollary, proposition, remark,
19 }
20 \ztx_thm_create:nn {proof} {
21     proof, exercise, example, solution, problem,
22 }
23 \ztx_msg_set:nn {thm-name}
24 {An~unexpected~math~env~name~in~multichoice~key: '\l_keys_key_str', ~there~is~no~ ←
25   ↪ internal~config~for~it.}
26
27 % thm title definition
28 \cs_new_protected:Npn \ztx_thm_name_set:nn #1#2 {
29     \prop_gset_from_keyval:cn {g__ztx_thm_name_#1_prop} {#2}
30 }
31 \ztx_thm_name_set:nn {en} {
32     axiom      = Axiom,
33     definition = Definition,
34     theorem    = Theorem,
35     lemma      = Lemma,
36     corollary  = Corollary,
37     proposition = Proposition,
38     remark     = Remark,
39     proof      = Proof,
40     exercise   = Exercise,
41     example    = Example,
42     solution   = Solution,
43     problem    = Problem,
44 }
45 \ztx_thm_name_set:nn {cn} {
46     axiom      = 公理,
```

```
46   definition  = 定义,          46
47   theorem     = 定理,          47
48   lemma       = 引理,          48
49   corollary   = 推论,          49
50   proposition = 命题,          50
51   remark      = 注记,          51
52   proof       = 证明,          52
53   exercise    = 练习,          53
54   example     = 示例,          54
55   solution    = 解,           55
56   problem     = 问题,          56
57 }
58 \ztex_thm_name_set:nn {fr} {
59   axiom      = Axiome,         59
60   definition = Définition,    60
61   theorem    = Théorème,       61
62   lemma     = Lemme,          62
63   corollary = Corollaire,     63
64   proposition= Proposition,   64
65   remark    = Remarque,       65
66   proof     = Preuve,         66
67   exercise  = Exercice,       67
68   example   = Exemple,        68
69   solution  = Solution,       69
70   problem   = Problème,       70
71 }
72 \tl_if_exist:NF \g__ztex_lang_math_tl {
73   \tl_set_eq:cc {g__ztex_lang_math_tl}{g__ztex_lang_str}
74 }
75 \NewDocumentCommand{\zthmnameset}{mm} {
76   \prop_gput_from_keyval:cn {g__ztex_thm_name_#1_prop} {#2}
77 }
78
79
80
81 % ==> thm module tools
82 \NewDocumentCommand{\zthmlang}{m} {
83   \tl_gset:Nn \g__ztex_lang_math_tl {#1}
84   \prop_set_eq:cc
85   {g__ztex_thm_name_prop}
86   {g__ztex_thm_name_\g__ztex_lang_math_tl _prop}
87 }
88 \onlypreamble\zthmlang
89 \prop_new:c {g__ztex_thm_name_prop}
90 \prop_gclear:c {g__ztex_thm_name_prop}
91 \ztex_hook_preamble_last:n {
92   \prop_set_eq:cc {g__ztex_thm_name_prop}
93           {g__ztex_thm_name_\g__ztex_lang_math_tl _prop}
```

```

94 }
95 \tl_new:N \g__ztx_thm_theorem_title_tl
96 \def\zthmtitle{\@ifstar\zthmtitle\@zthmtitle}
97 \def\@zthmtitle{\_ztx_thm_theorem_title:}
98 \def\@zthmtitle{\tl_use:N \g__ztx_thm_theorem_title_tl}
99 \bool_new:N \g__ztx_thm_title_inline_bool
100 \NewDocumentCommand{\zthmtitleswitch}{s}{
101   \IfBooleanTF{#1}
102     { \bool_gset_true:N \g__ztx_thm_title_inline_bool }
103     { \bool_gset_false:N \g__ztx_thm_title_inline_bool }
104 }
105 \cs_new:Npn \_ztx_thm_color_set_check:nn #1#2
106 {
107   \clist_clear:N \l_tmpa_clist
108   \clist_put_right:NV \l_tmpa_clist \g__ztx_thm_theorem_clist
109   \clist_put_right:NV \l_tmpa_clist \g__ztx_thm_proof_clist
110   \ztx_msg_set:nn {thm-color-set}{
111     Your~color~spec~key~'#1'~is~not~in~the~thm~env~list,~please~check~it~again.
112   }
113   \clist_if_in:NnF \l_tmpa_clist {#1}
114     { \ztx_msg_error:n {thm-color-set} }
115 }
116 \NewDocumentCommand{\zthmcolorset}{m}
117 {
118   % the checker may lower the performance ???
119   \ztx_label_hook_preamble_last:nn {ztx-thmcolor-setup-user}[
120     \keyval_parse:nnn
121       { \use_none:n }
122       { \_ztx_thm_color_set_check:nn }
123       { #1 }
124     \ztx_keys_set:nn {color}{#1}
125   }
126 }
127 \DeclareHookRule{env/document/before}
128 {ztx-thmcolor-setup-user}{>}{ztx-thmall-setup-user}
129 \onlypreamble\zthmcolorset
130
131
132 % create new thm env
133 \cs_new:Npn \_ztx_mid_first:w #1|#2\q_stop {#1}
134 \cs_new:Npn \_ztx_thm_color_set:w #1\q_stop #2|#3\q_stop
135 {
136   \tl_if_empty:eTF {#3}
137     {\ztx_keys_set:nn {color}{#1=black}}
138     {\ztx_keys_set:nn {color}{#1=#3}}
139 }
140 \cs_new:Npn \_ztx_color_keyval_add:n #1 {
141   \ztx_keys_define:nn {color}{
```

```

142     #1 .tl_set:c = { l__ztx_color_tl },
143     #1 .initial:n = { black },
144     #1 .code:n    = { \ztx_color_set:n {##1} },
145   }
146 }

147 \cs_new:Npn \__ztx_thm_create__:nn #1#2 {
148   \ztx_thm_create:nn {#1}{#2}
149   \__ztx_color_keyval_add:n {#2}
150   \prop_gput_from_keyval:cn {g__ztx_thm_name_prop}{#2=#2}
151 }

152 \cs_new:Npn \__ztx_thm_create__:nnn #1#2#3 {
153   \ztx_thm_create:ne {#1}{\use_i:nn {#2}{#3}}
154   \__ztx_color_keyval_add:n {#2}
155   \exp_last_unbraced:Ne \__ztx_thm_color_set:w {#2}\q_stop #3\q_stop
156   \prop_gput:cee {g__ztx_thm_name_prop}
157   {#2}{\exp_last_unbraced:Ne \__ztx_mid_first:w #3\q_stop}
158 }

159 \NewDocumentCommand{\zthmnew}{O{theorem}m}{
160   \ztx_label_hook_preamble_last:nn {ztx-thmall-setup-user}-
161   \keyval_parse:nnn
162   { \__ztx_thm_create__:nn {#1} }
163   { \__ztx_thm_create__:nnn {#1} }
164   { #2 }
165 }
166 }

167 @onlypreamble\zthmnew
168
169
170 % ==> new thm style interface
171 \NewDocumentCommand{\zthmstylenew}{+m}{
172   \keyval_parse:nnn
173   { \use_none:n }
174   { \__ztx_thm_new_style:nn }
175   { #1 }
176 }

177 \cs_new_protected:Npn \__ztx_thm_new_style:nn #1#2 {
178   \ztx_keys_define:nn { thm/style } {
179     #1           .meta:nn    = { ztx/thm/style/#1 }{##1},
180     #1 / begin   .tl_gset:c = { g__ztx_thm_style_#1_begin_tl },
181     #1 / end     .tl_gset:c = { g__ztx_thm_style_#1_end_tl },
182     #1 / option   .tl_gset:c = { g__ztx_thm_style_#1_option_tl },
183     #1 / preamble .code:n    =
184       % NOTE:
185       % 1. thm preamble can be only set by one style
186       % 2. '\g__ztx_thm_style_tl' need to be set
187       %      before '\ztxloadlib{theme}'
188       \tl_if_eq:cnT {g__ztx_thm_style_tl}
189       { #1 }{ ##1 }

```

```
190 },
191 }
192 \ztx_keys_set:nn { thm/style }{ #1=#2 }
193 }
194 \NewDocumentCommand{\zthmstyle}{m}{
195   \tl_gset:Nn \g__ztx_thm_style_tl {#1}
196 }
197 % title switch and tcb warning, create thm styles
198 \cs_new:Npn \__ztx_thm_title_inline:n #1 {
199   \tl_if_eq:nnTF {#1}{T}
200     {\bool_gset_true:N \g__ztx_thm_title_inline_bool}
201     {\bool_gset_false:N \g__ztx_thm_title_inline_bool}
202 }
203 % tcolorbox and tikz warning if missing
204 %           when create new thm style
205 \ztx_msg_set:nn {mathEnv-dependency}[
206   MathEnv-style:'\g__ztx_thm_style_tl'~requires~package~'tcolorbox'~and~'tikz',~and~
207   either~of~which~hasn't~been~loaded~in~your~preamble.~Reset~to~default~'plain'~style~now.
208 ]
209 \cs_new:Nn \__ztx_thm_tcolorbox_warning: {
210   @ifpackageloaded{tcolorbox}{\relax}{%
211     \ztx_msg_warn:n {mathEnv-dependency}
212     \tl_gset:Nn \g__ztx_thm_style_tl {plain}
213   }
214 }
215 \cs_set:Npn \__ztx_thm_frame_make:n #1
216 {
217   \vspace{- .75em}\def\FrameCommand{#1}
218   \MakeFramed{\advance\hsize-\width \FrameRestore}
219 }
220 \zthmstylenew {
221   plain = {
222     begin = ,
223     end = ,
224     option = \__ztx_thm_title_inline:n {T}
225   },
226   leftbar = {
227     begin = {
228       \__ztx_thm_frame_make:n
229       {
230         {\color{\thm@tmp@color}\vrule~ width~ 3pt}
231         \hspace{5pt}
232       }
233     },
234     end = {\endMakeFramed\vspace{- .75em}},
235     option = [ \__ztx_thm_title_inline:n {T} ]
236   },
237   background = {
```

```
238 begin = {
239     \__ztx_thm_frame_make:n {\colorbox{\thm@tmp@color}}
240 },
241 end = {\endMakeFramed\vspace{-.75em}},
242 option = { \__ztx_thm_title_inline:n {T} }
243 },
244 fancy = {
245     begin = {
246         \__ztx_thm_frame_make:n
247         {
248             {\color{\thm@tmp@color}\vrule~ width~ 3pt}
249             \colorbox{\thm@tmp@color!10}
250         }
251     },
252     end = {\endMakeFramed\vspace{-.75em}},
253     option = { \__ztx_thm_title_inline:n {T} }
254 },
255 }
256
257
258 % ==> thm format and style setup
259 \ztx_msg_set:nn {mathEnv-style}
260 {
261     You~use~an~incorrect~MathEnv~style:~'\g_ztx_thm_style_tl',~All~
262     valid~styles~are:~'plain',~'leftbar',~'background',~'fancy',~'shadow',~
263     'paris',~'lapsis',~'tcb',~'obsidian',~and~'elegant'.
264 }
265 % thm counter
266 \bool_new:N \g_ztx_thm_cntshare_bool
267 \ztx_keys_define:nn {thm/cnt} {
268     share .bool_gset:N = \g_ztx_thm_cntshare_bool,
269     share .default:n = true,
270     parent .tl_gset:N = \g_ztx_thm_cntpARENT_tl,
271     parent .initial:n = section,
272 }
273 \NewDocumentCommand{\zthmcnt}{m}{
274     \group_begin:
275     \ztx_keys_set:nn {thm/cnt}{#1}
276     \group_end:
277 }
278 @onlypreamble\zthmcnt
279 % thm env warper
280 \cs_new:Npn \__ztx_thm_warp_start:nnn #1#2#3 {
281     \def\thm@tmp@color{\tl_use:c {l_ztx_#1_color_tl}}
282     \def\thm@tmp@name{#1}
283     \__ztx_thm_theorem_title_item:nnn {#1}{#2}{#3}
284     \tl_if_exist:cTF {\g_ztx_thm_style_\g_ztx_thm_style_tl _option_tl}
285         {\tl_use:c {g_ztx_thm_style_\g_ztx_thm_style_tl _option_tl}}
```

```
286 {\ztx{msg_error}{n}{mathEnv-style}}
287 \tl_if_exist:cTF {g__ztx_thm_style_\g__ztx_thm_style_tl _begin_tl}
288   {\tl_use:c {g__ztx_thm_style_\g__ztx_thm_style_tl _begin_tl}}
289   {\ztx{msg_error}{n}{mathEnv-style}}
290 }
291 \tl_new:N \l__ztx_thm_toc_prefix_tl
292 \newcommand\zthmtocprefix[1]{
293   \tl_set:Nn \l__ztx_thm_toc_prefix_tl {\exp_not:n {#1}}
294 }
295 \onlypreamble\zthmtocprefix
296 \cs_new:Npn \__ztx_thm_warp_end:n #1
297 {
298   \tl_if_exist:cTF {g__ztx_thm_style_\g__ztx_thm_style_tl _end_tl}
299     {\tl_use:c {g__ztx_thm_style_\g__ztx_thm_style_tl _end_tl}}
300     {\ztx{msg_error}{n}{mathEnv-style}}
301   \zthm_add_toc_line:eeoe
302   { \g__ztx_thm_toc_level_tl }
303   {
304     {
305       \exp_not:N \l__ztx_thm_toc_prefix_tl
306       \exp_not:n {\prop_item:Nn \g_ztx_thm_toc_symbols_prop {#1}}
307     }
308     { \g__ztx_thm_theorem_title_tl }
309   }
310   { \thepage }
311   { zthm@#1.\zthmnumber }
312 }
313
314 % thm theorem title interface
315 \NewHook{ztx/thm-theorem/titleformat}
316 \cs_new:Npn \__ztx_thm_theorem_title_item:nnn #1#2#3
317 {%
318   \tl_set:Nn \l_tmpa_tl {\exp_not:n {#2}}
319   \cs_set:Npn \zthmname {
320     {\prop_item:cn {g__ztx_thm_name_prop}{#1}}
321   }
322   \cs_set:Npn \zthmnote ##1##2
323   {
324     \tl_if_empty:nF {#2}
325     {##1\exp_not:n {\l_tmpa_tl}##2}
326   }
327   \bool_if:NTF \g__ztx_thm_cntshare_bool
328   {\cs_set:Npn \zthmnumber {
329     \cs:w the\g__ztx_thm_cntpparent_tl\cs_end:
330     .\arabic{ztx@thm@sharecnt}}
331     \refstepcounter{ztx@thm@sharecnt}
332   }{\cs_set:Npn \zthmnumber {
333     \cs:w the\g__ztx_thm_cntpparent_tl\cs_end:
```

```
334     .\arabic{#1}
335     \refstepcounter{#1}
336   }
337   \tl_gset:Nn \g__ztx_thm_theorem_title_tl {
338     \zthmname #3 \zthmnumber
339     \tl_if_empty:eF {\zthmnote{}{}}{#3}
340     \zthmnote{()}{#3}
341   }
342   \UseHook{ztx/thm-theorem/titleformat}
343 }
344 \cs_new:Npn \__ztx_thm_theorem_title:
345 {
346   \group_begin:
347     \noindent\bfseries
348     \tl_use:N \g__ztx_thm_theorem_title_tl
349   \group_end:
350 }
351 % thm proof title interface
352 \tl_new:N \g__ztx_thm_proof_title_tl
353 \NewHook{ztx/thm-proof/titleformat}
354 \cs_new:Npn \__ztx_thm_proof_title_item:nn #1#2
355   {%
356     \cs_set:Npn \zthmname {
357       \prop_item:cn {\g__ztx_thm_name_prop}{#1}}
358     %
359     \def\thmproof@tmp@color{\tl_use:c {l__ztx_#1_color_tl}}
360     \tl_gset:Nn \g__ztx_thm_proof_title_tl {
361       \zthmname #2
362     }
363     \UseHook{ztx/thm-proof/titleformat}
364   }
365 \cs_new:Npn \__ztx_thm_proof_title:
366 {
367   \group_begin:
368     \noindent\bfseries\color{\thmproof@tmp@color}
369     \tl_use:N \g__ztx_thm_proof_title_tl :\
370   \group_end:
371 }
372 % users' interface of thm title format
373 \tl_new:N \g__ztx_thm_proof_title_before_tl
374 \tl_new:N \g__ztx_thm_theorem_title_before_tl
375 \tl_gset:Nn \g__ztx_thm_proof_title_before_tl {\noindent}
376 \tl_gset:Nn \g__ztx_thm_theorem_title_before_tl {\noindent}
377 \NewDocumentCommand{\zthmtitlebefore}{O{theorem}m}%
378   {\tl_gset:cn {\g__ztx_thm_#1_title_before_tl} {#2}}
379 }
380 \newcommand{\ztx@title@before}[1]{%
381   \tl_use:c {\g__ztx_thm_#1_title_before_tl}
```

```

382 }
383 \NewDocumentCommand{\zthmtitleformat}{s0[theorem]m}{
384   \IfBooleanTF{#1} {
385     \AddToHook{ztx/thm-#2/titleformat}{%
386       \cs_set:cpn {\_ztx_thm_#2_title:}%
387       {\group_begin:#3\group_end:}%
388     }%
389   }{%
390     \AddToHookNext{ztx/thm-#2/titleformat}{%
391       \cs_set:cpn {\_ztx_thm_#2_title:}%
392       {\group_begin:#3\group_end:}%
393     }%
394   }%
395 }
396 \only\zthmtitleformat
397 \newcommand\zthmnotemptyTF[2]{%
398   {%
399     \tl_if_empty:eTF {\zthmnote{}{}}{%
400       {#1}%
401       {#2}%
402     }%
403   }%
404   % ==> Thm Toc interface
405   \NewDocumentCommand\zthmtocstop{}{%
406     \bool_gset_false:N \g_lom_write_enable_bool
407     \cs_set:Npn \zthm_add_toc_line:nnnn {\#1##2##3##4} {}%
408   }%
409   \cs_new:Npn \zthm_add_toc_line:nnnn {\#1#2#3#4} {%
410     \zsect_unexpand_protect:%
411     \bool_if:NT \g_lom_write_enable_bool {%
412       \iow_now:Ne \g_ztoc_lom_iow {%
413         \token_to_str:N \contentsline{#1}{#2}{#3}{#4}%
414         \c_percent_str%
415       }%
416     }%
417   }%
418   \zsect_restore_protect:%
419 }%
420 \cs_generate_variant:Nn \zthm_add_toc_line:nnnn { eeee, eeoe, nnee, nnoe }%
421 \ztex_keys_define:nn { thm/add }{%
422   {%
423     name      .tl_set:N = \l__ztx_add_thm_toc_name_tl,
424     name      .initial:n = { },%
425     title    .tl_set:N = \l__ztx_add_thm_toc_title_tl,%
426   }%
427 }
```

```
430     title      .initial:n = { },
431   }
432 \int_new:N \g_zthm_added_toc_target_int
433 \NewDocumentCommand{\zthmtocadd}{O{section}m}{%
434   \int_incr:N \g_zthm_added_toc_target_int
435   \edef\zthmtoc@tmp@target{\zthm@toc-add.\int_use:N \g_zthm_added_toc_target_int}
436   \MakeLinkTarget*\zthmtoc@tmp@target
437   \group_begin:
438   \ztex_keys_set:nn {thm/add}{#2}
439   \zthm_add_toc_line:nnoe {#1}
440   {
441     { \l__ztex_add_thm_toc_name_tl }
442     { \l__ztex_add_thm_toc_title_tl }
443   }
444   { \thepage }
445   { \zthmtoc@tmp@target }
446   \group_end:
447 }
448 \tl_new:N \g__ztex_thm_toc_level_tl
449 \tl_set:Nn \g__ztex_thm_toc_level_tl {subsection}
450 \NewDocumentCommand{\zthmtoclevel}{m}{%
451   {
452     \tl_gset:Nn \g__ztex_thm_toc_level_tl {#1}
453   }
454 \onlypreamble\zthmtoclevel
455 \NewDocumentCommand{\zthmtoc}{O{1}}{%
456   {
457     \group_begin:
458     \renewcommand{\baselinestretch}{#1}\normalsize
459     \seq_use:Nn \g_ztoc_lom_seq {}
460     \group_end:
461   }
462 % thm toc symbols
463 \prop_new:N \g_ztex_thm_toc_symbols_prop
464 \prop_set_from_keyval:Nn \g_ztex_thm_toc_symbols_prop
465 {
466   axiom      = { \textbf{A}\; },
467   definition = { \textbf{D}\; },
468   theorem    = { \textbf{T}\; },
469   lemma      = { \textbf{L}\; },
470   corollary  = { \textbf{C}\; },
471   proposition = { \textbf{P}\; },
472   remark     = { \textbf{R}\; },
473 }
474 \NewDocumentCommand{\zthmtocsym}{m}{%
475   {
476     \prop_set_from_keyval:Nn \g_ztex_thm_toc_symbols_prop {#1}
477   }
478 }
```

```

478 \NewDocumentCommand{\zthmtocsymrm}{}
479   { \prop_gclear:N \g_ztex_thm_toc_symbols_prop }
480
481
482 % ==> thm env definition
483 % theorem-like env
484 \ztex_label_hook_preamble_last:nn {ztex-thmptheorem-setup-inner}
485 {
486   \newcounter{ztex@thm@sharecnt}[\g_ztex_thm_cntparray_tl]
487   \def\theztex@thm@sharecnt
488   {
489     \cs:w the\g_ztex_thm_cntparray_tl\cs_end:
490     .\arabic{ztex@thm@sharecnt}
491   }
492   \clist_map_inline:Nn \g_ztex_thm_theorem_clist
493   {
494     \newcounter{#1}[\g_ztex_thm_cntparray_tl]
495     \exp_after:wN \def\cs:w the#1\cs_end:
496     {\cs:w the\g_ztex_thm_cntparray_tl\cs_end:. \arabic{#1}}
497     \__ztex_cref_math_env:n {#1}
498     \DeclareDocumentEnvironment{#1}{O{}}
499   {
500     \UseHook{ztex/thm-theorem/before} \UseHook{ztex/thm-theorem-#1/before}
501     \__ztex_thm_warp_start:nnn {#1}{##1}{\_}
502     \MakeLinkTarget*{zthm@#1.\zthmnumber}
503     \bool_if:NT \g_ztex_thm_title_inline_bool {
504       \group_begin:
505         \ztex@title@before{theorem}\__ztex_thm_theorem_title:
506       \group_end:
507     }
508     \UseHook{ztex/thm-theorem/begin} \UseHook{ztex/thm-theorem-#1/begin}
509     \tl_trim_spaces:n
510   }
511   \UseHook{ztex/thm-theorem/end} \UseHook{ztex/thm-theorem-#1/end}
512   \__ztex_thm_warp_end:n {#1}
513   \UseHook{ztex/thm-theorem/after} \UseHook{ztex/thm-theorem-#1/after}
514 }
515 }
516 }
517 % proof-like env
518 \newcommand{\qedsymbol}{\ensuremath{\square}}
519 \ztex_label_hook_preamble_last:nn {ztex-thmpproof-setup-inner}
520 {
521   \clist_map_inline:Nn \g_ztex_thm_proof_clist
522   {
523     \DeclareDocumentEnvironment{#1}{O{}}
524   {
525     \UseHook{ztex/thm-proof/before} \UseHook{ztex/thm-proof-#1/before}
526   }
527 }
528
529 
```

```
526     \__ztx_thm_proof_title_item:nn {#1}{\,}
527     \group_begin:
528         \ztx@title@before{proof} \__ztx_thm_proof_title:
529     \group_end:
530         \UseHook{ztx/thm-proof/begin} \UseHook{ztx/thm-proof-#1/begin}
531         \tl_set:Nn \l__ztx_thm_proof_name_tl {#1}
532         \tl_trim_spaces:n
533     }{
534         \UseHook{ztx/thm-proof/end} \UseHook{ztx/thm-proof-#1/end}
535         \str_if_eq:VnTF \l__ztx_thm_proof_name_tl {proof}{\hfill\qedsymbol\par}{\par}
536         \UseHook{ztx/thm-proof/after} \UseHook{ztx/thm-proof-#1/after}
537     }
538 }
539 }
540
541
542 % ==> thm theorem-like env hook interface
543 % general thm hook
544 \NewHook{ztx/thm-theorem/before}
545 \NewHook{ztx/thm-theorem/begin}
546 \NewReversedHook{ztx/thm-theorem/end}
547 \NewReversedHook{ztx/thm-theorem/after}
548 \NewHook{ztx/thm-proof/before}
549 \NewHook{ztx/thm-proof/begin}
550 \NewReversedHook{ztx/thm-proof/end}
551 \NewReversedHook{ztx/thm-proof/after}
552 \int_new:N \g__ztx_thm_proof_hook_index_int
553 \int_new:N \g__ztx_thm_theorem_hook_index_int
554 \int_gzero:N \g__ztx_thm_proof_hook_index_int
555 \int_gzero:N \g__ztx_thm_theorem_hook_index_int
556
557 % specific thm hook
558 \clist_map_inline:nn {theorem, proof}
559 {
560     \clist_map_inline:cn {\g__ztx_thm_#1_clist}
561     {
562         \NewHook{ztx/thm-#1-##1/before}
563         \NewHook{ztx/thm-#1-##1/begin}
564         \NewReversedHook{ztx/thm-#1-##1/end}
565         \NewReversedHook{ztx/thm-#1-##1/after}
566         \int_new:c {\g__ztx_thm_#1_##1_hook_index_int}
567         \int_gzero:c {\g__ztx_thm_#1_##1_hook_index_int}
568     }
569 }
570 \cs_generate_variant:Nn \hook_gput_code:nnn {ne}
571 \cs_new_protected:Npn \__ztx_thm_hook_add:nnn #1#2#3
572     {% #1;if-star; #2:hook-type(theorem/proof); #3:env name;
573     \IfBooleanTF{#1}
```

```
574 {
575     \cs_set:Npn \__ztx_thm_hook_parser:nn ##1##2
576     {
577         \IfValueTF{#3}{
578             \int_gincr:c {g__ztx_thm_#2_#3_hook_index_int}
579             \hook_gput_code:nen {ztx/thm-#2-#3/#1}
580             {thm-#2-#3-hook.\int_use:c {g__ztx_thm_#2_#3_hook_index_int}}
581             {##2}
582         }{
583             \int_gincr:c {g__ztx_thm_#2_hook_index_int}
584             \hook_gput_code:nen {ztx/thm-#2/#1}
585             {thm-#2-hook.\int_use:c {g__ztx_thm_#2_hook_index_int}}
586             {##2}
587         }
588     }
589 }
590 \cs_set:Npn \__ztx_thm_hook_parser:nn ##1##2
591 {
592     \IfValueTF{#3}{
593         \int_gincr:c {g__ztx_thm_#2_#3_hook_index_int}
594         \hook_gput_next_code:nn {ztx/thm-#2-#3/#1}{##2}
595     }{
596         \int_gincr:c {g__ztx_thm_#2_hook_index_int}
597         \hook_gput_next_code:nn {ztx/thm-#2/#1}{##2}
598     }
599 }
600 }
601 }
602
603 % users' interface of thm hook
604 \NewDocumentCommand{\zthmhook}{s0{theorem}m}{
605     \__ztx_thm_hook_add:nnn {#1}{theorem}{#2}
606     \keyval_parse:NNn
607     \use_none:n
608     \__ztx_thm_hook_parser:nn {#3}
609 }
610 \NewDocumentCommand{\zthmproofhook}{s0{proof}m}{
611     \__ztx_thm_hook_add:nnn {#1}{proof}{#2}
612     \keyval_parse:NNn
613     \use_none:n
614     \__ztx_thm_hook_parser:nn {#3}
615 }
616 \hook_gput_code:nnn {ztx/thm-theorem/before}{thm-theorem-before-par}{\par}
617 \hook_gput_code:nnn {ztx/thm-proof/before}{thm-proof-before-par}{\par}
618 \NewDocumentCommand{\zthmbefore}{O{theorem}+m}{
619     \hook_gremove_code:nn {ztx/thm-#1/before}{thm-#1-before-par}
620     \hook_gput_code:nnn {ztx/thm-#1/before}{thm-#1-before}{#2}
621 }
```

```
622 \@onlypreamble\zthmbefore 622
623
624
625 % ==> ztex thm hooks seq order 625
626 \DeclareHookRule{env/document/before} 626
627 {ztx-thmall-setup-user}{<}{ztx-thmptheorem-setup-inner} 627
628 \DeclareHookRule{env/document/before} 628
629 {ztx-thmall-setup-user}{<}{ztx-thmpproof-setup-inner} 629
```

### 11.3.7 sect

```
1 \ProvidesExplFile{ztex.module.sect.tex}[2025/08/21]{1.0.1}{sect~module~for~ztex}      1
2                                         2
3                                         3
4 %%%%          sect module for ztex          %%%%
5 %% REFERENCE: 5
6 % 1. https://github.com/Sophanatprime/cus/blob/main/module/cus.module.struct.tex 6
7 % 2. https://github.com/CTeX-org/ctex-kit/blob/master/ctex/ctex.dtx               7
8 % 3. https://github.com/jbezos/titlesec                                         8
9                                         9
10                                         10
11 %%%%      disable 'sect' module scope begin      %%%%
12 % ==> disable 'section' module                12
13 \bool_if:NTF \g__ztex_sect_load_bool           13
14 { \if_true: }                                14
15 { \if_false: }                               15
16                                         16
17                                         17
18 % ==> disable 'titlesec', 'titletoc', 'etoc' etc ...                         18
19 \ztex_msg_set:nn { zsect@disable }             19
20 {
21     You~can~NOT~use~'sect'~module~together~with~ 21
22     'titlesec',~'titletoc',~'titleps',~'sectsty',~ 22
23     'tocloft'~'etoc',~etc~...                   23
24 }
25 \cs_new:Npn \__zsect_package_disable_error: 25
26 {
27     \msg_fatal:nn { ztex } { zsect@disable }        26
28     \ExplSyntaxOff                                27
29     \file_input_stop:                            28
30 }
31 \cs_new:Npn \zsect_package_disable_error: 31
32 {
33     \c_ifpackageloaded{ titlesec }{ \__zsect_package_disable_error: }{} 32
34     \c_ifpackageloaded{ titletoc }{ \__zsect_package_disable_error: }{} 33
35     \c_ifpackageloaded{ titleps }{ \__zsect_package_disable_error: }{} 34
36     \c_ifpackageloaded{ sectsty }{ \__zsect_package_disable_error: }{} 35
37     \c_ifpackageloaded{ tocloft }{ \__zsect_package_disable_error: }{} 36
38     \c_ifpackageloaded{ etoc }{ \__zsect_package_disable_error: }{} 37
39 }
40 \ztex_hook_preamble_last:n                  39
41 {
42     \zsect_package_disable_error:                 40
43 }
44                                         41
45                                         42
46                                         43
```

```

47 % -----
48 %           sect module init
49 % -----
50 \__ztool_load_library:n { file-io }
51
52 \tl_new:N \l__zsect_level_keyval_tl
53 \tl_new:N \l__zsect_level_clist_tl
54 \tl_new:N \l__zsect_level_tl
55 \int_new:N \l__zsect_class_type_int
56 \int_set:Nn \l__zsect_class_type_int { 0 }
57 \cs_generate_variant:Nn \cs_set:Npn { Npo }
58 \clist_const:Nn \c_zsect_class_type_clist
59 {
60     volume, book, part, chapter,
61     section, subsection, subsubsection,
62     paragraph, subparagraph,
63 }
64 \cs_new:Npn \__zsect_get_title_class_top:n #1
65 {
66     \cs_if_exist:cT { #1 }
67     {
68         \int_incr:N \l__zsect_class_type_int
69         \tl_put_right:Ne \l__zsect_level_keyval_tl
70             { #1 = \int_use:N \l__zsect_class_type_int, }
71         \tl_put_right:Ne \l__zsect_level_clist_tl { #1, }
72         \tl_put_right:Ne \l__zsect_level_tl { {#1} }
73     }
74 }
75 \clist_map_function:NN \c_zsect_class_type_clist
76   \__zsect_get_title_class_top:n
77 \int_const:Nn \g_zsect_class_type_int { \l__zsect_class_type_int }
78 % prop data type
79 \tl_put_right:Nn \l__zsect_level_keyval_tl
80 {
81     figure = 3,
82     table = 3,
83 }
84 \exp_args:NNo \prop_const_from_keyval:Nn \c_zsect_level_prop
85 {
86     \l__zsect_level_keyval_tl
87 }
88 % clist data type
89 \tl_put_right:Nn \l__zsect_level_clist_tl { figure, table }
90 \clist_const:Ne \c_zsect_level_clist { \l__zsect_level_clist_tl }
91 % tl data type
92 \tl_put_right:Nn \l__zsect_level_tl { {figure}{table} }
93 \tl_const:Ne \c_zsect_level_tl { \l__zsect_level_tl }
94 \prop_const_from_keyval:Nn \c_zsect_level_leagcy_prop

```

```

95  {
96    volume      = -3,
97    book        = -2,
98    part        = -1,
99    chapter     = 0,
100   section     = 1,
101   subsection   = 2,
102   subsubsection = 3,
103   paragraph   = 4,
104   subparagraph = 5,
105 }
106
107
108 % ==> section class path map (for future use)
109 % TODO: generate these path Dynamically
110 \prop_const_from_keyval:Nn \g__ztoc_class_pathmap_prop
111 {
112   subparagraph = part/chapter/section/subsection/subsubsection/paragraph/,
113   paragraph    = part/chapter/section/subsection/subsubsection/,
114   subsubsection = part/chapter/section/subsection/,
115   subsection    = part/chapter/section/,
116   section       = part/chapter/,
117   chapter       = part/,
118 }
119
120
121 % ==> temporary variables
122 \newdimen\zsect@dim@a
123 \newdimen\zsect@dim@b
124 \newdimen\zsect@dim@c
125 \box_new:N \l__ztoc_name_box
126 \box_new:N \l__ztoc_title_box
127 \scan_new:N \s__ztoc_ignore_empty_mark
128
129
130
131 % -----
132 %                                bookmark interface
133 %
134 \cs_new:Npn \zsect_bookmark_add:nnn #1#2#3
135 {
136   \pdfbookmark[#1]{#2}{#3}
137 }
138 \cs_generate_variant:Nn \zsect_bookmark_add:nnn { ene, eee }
139 \cs_new:Npn \zsect_counter_to_arabic:N #1
140 {
141   \exp_after:wN \def \cs:w the#1 \cs_end:
142     { \exp_args:Ne \arabic{#1} }

```

```
143 }
144 \cs_generate_variant:Nn \zsect_counter_to_arabic:N { c }
145
146
147
148 % -----
149 % toc interface
150 % -----
151 % ==> toc related variables setup
152 % public iow and bool checker
153 \iow_new:N \g_ztoc_toc_iow
154 \iow_new:N \g_ztoc_lof_iow
155 \iow_new:N \g_ztoc_lot_iow
156 \iow_new:N \g_ztoc_log_iow
157 \iow_new:N \g_ztoc_lom_iow
158 \iow_new:N \g_ztoc_loa_iow
159 \bool_new:N \g_toc_write_enable_bool
160 \bool_new:N \g_lof_write_enable_bool
161 \bool_new:N \g_lot_write_enable_bool
162 \bool_new:N \g_log_write_enable_bool
163 \bool_new:N \g_lom_write_enable_bool
164 \bool_new:N \g_loa_write_enable_bool
165
166 % public globle seq for user
167 \seq_new:N \g_ztoc_toc_seq
168 \seq_new:N \g_ztoc_lof_seq
169 \seq_new:N \g_ztoc_lot_seq
170 \seq_new:N \g_ztoc_log_seq % glossary
171 \seq_new:N \g_ztoc_lom_seq % theorem
172 \seq_new:N \g_ztoc_loa_seq % algorithm
173 \seq_new:N \g_ztoc_localtoc_enabled_seq
174 \seq_gclear:N \g_ztoc_toc_seq
175 \seq_gclear:N \g_ztoc_lof_seq
176 \seq_gclear:N \g_ztoc_lot_seq
177 \seq_gclear:N \g_ztoc_log_seq
178 \seq_gclear:N \g_ztoc_lom_seq
179 \seq_gclear:N \g_ztoc_loa_seq
180 \seq_gclear:N \g_ztoc_localtoc_enabled_seq
181
182 % public local toc seq
183 \seq_new:N \g_ztoc_localtoc_seq
184 \seq_new:N \g_ztoc_locallof_seq
185 \seq_new:N \g_ztoc_locallot_seq
186 \seq_new:N \g_ztoc_locallog_seq
187 \seq_new:N \g_ztoc_locallom_seq
188 \seq_new:N \g_ztoc_localloa_seq
189 \seq_gclear:N \g_ztoc_localtoc_seq
190 \seq_gclear:N \g_ztoc_locallof_seq
```

```

191 \seq_gclear:N \g_ztoc_locallot_seq          191
192 \seq_gclear:N \g_ztoc_locallog_seq         192
193 \seq_gclear:N \g_ztoc_locallom_seq        193
194 \seq_gclear:N \g_ztoc_localloa_seq       194
195
196 % public and private formated(key-value) toc seq 196
197 % NOTE: used to generate local toc 197
198 \seq_new:N \g_ztoc_keyvaltoc_seq           198
199 \seq_new:N \g_ztoc_keyvallot_seq          199
200 \seq_new:N \g_ztoc_keyvallof_seq         200
201 \seq_new:N \g_ztoc_keyvallom_seq        201
202 \seq_new:N \g_ztoc_keyvallog_seq       202
203 \seq_new:N \g_ztoc_keyvalloa_seq      203
204
205 \seq_new:N \g__ztoc_keyvaltoc_seq        205
206 \seq_new:N \g__ztoc_keyvallot_seq       206
207 \seq_new:N \g__ztoc_keyvallof_seq      207
208 \seq_new:N \g__ztoc_keyvallom_seq     208
209 \seq_new:N \g__ztoc_keyvallog_seq    209
210 \seq_new:N \g__ztoc_keyvalloa_seq   210
211
212
213 % ==> legacy toc interface 213
214 % NOTE: 214
215 % 1. redef these commands at last to prevent them from being modified; 215
216 % 2. '\numberline' has been deprecated in 'zsect'. 216
217 \ztex_hook_preamble_last:n             217
218 {
219     \cs_set_protected:Npn \numberline #1 219
220     {
221         \hb@xt@\zsect@dim@a{#1\hfil} 220
222     }
223     \protected\def\contentsline #1#2#3#4 223
224     {
225         \gdef\@contentsline@destination {#4} 225
226         \gdef\ztoc@current@class{#1} 226
227         \csname l@#1\endcsname {#2}{#3} 227
228     }
229 }
230 \cs_new:Npn \zsect_leaders:nnnnn #1#2#3#4#5 230
231 {%
232     #1:type, #2:repeat, #3:width, #4:raise, #5:skip 231
233     \cs:w #1leaders\cs_end: \hbox:n { 232
234         \box_move_up:nn { #4 } 233
235         { 234
236             \hbox_to_wd:nn {#3}{\hss #2 \hss} 235
237         } \hskip #5\relax 236
238     } 237

```

```
239 \def\zdottedtocline #1#2#3#4#5 239
240 {%
241     \ifnum #1>\c@tocdepth \else 240
242         \vskip \z@ \c@plus.2\p@ 241
243         {\leftskip #2\relax \rightskip \c@tocrmarg \parfillskip -\rightskip 242
244             \parindent #2\relax\c@afterindenttrue 243
245             \interlinepenalty\@M 244
246             \leavevmode 245
247             \c@tempdima #3\relax 246
248             \advance\leftskip \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\leftskip 247
249             {#4}\nobreak 248
250             \leaders\hbox{$\m@th 249
251                 \mkern \c@dotsep mu\hbox{.}\mkern \c@dotsep 250
252                 mu$}\hfill 251
253             \nobreak\hb@xt@\c@pnumwidth{\hfil #5% 252
254                 \kern-\p@\kern\p@}% 253
255             \par}%
256     \fi 254
257 }
258 % TODO: refactor '\zdottedtocline:nnnnnnnn' to recieve more than 255
259 %       9 args using '\def\cmda#1{#1\cmdb} \def\cmdb#1{#1}'.
260 \cs_new:Npn \zdottedtocline:nnnnnnnn #1#2#3#4#5#6#7#8#9 256
261 {
262     \ifnum #1 > \c@tocdepth \else 261
263         \vskip #9 \relax 262
264         {
265             \leftskip #2 \relax 263
266             \rightskip #3 \parfillskip -\rightskip 264
267             \parindent #2 \relax\c@afterindenttrue 265
268             \interlinepenalty\@M 266
269             \leavevmode 267
270             \zsect@dim@a #4 \relax 268
271             \advance\leftskip \zsect@dim@a 269
272             \null\nobreak\hskip -\leftskip 270
273             {#5} \nobreak 271
274             #6 % leaders 272
275             \nobreak #7 #8 273
276         }
277     \fi 274
278 }
279 \cs_new:Npn \zdottedtoclineleagcy:nnnn #1#2#3#4#5 275
280 {
281     \zdottedtocline:nnnnnnnn 276
282     {#1}{#2}{\c@tocrmarg} 277
283     {#3}{#4} 278
284     {
285         \leaders\hbox 279
286             {$\m@th 280
287             \c@tempdima #3\relax 281
288             \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 282
289             {#4} \nobreak 283
290             \leaders\hbox{$\m@th 284
291                 \c@tempdima #3\relax 285
292                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 286
293                 {#5} \nobreak 287
294                 \leaders\hbox{$\m@th 288
295                 \c@tempdima #3\relax 289
296                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 290
297                 {#6} \nobreak 291
298                 \leaders\hbox{$\m@th 292
299                 \c@tempdima #3\relax 293
300                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 294
301                 {#7} \nobreak 295
302                 \leaders\hbox{$\m@th 296
303                 \c@tempdima #3\relax 297
304                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 298
305                 {#8} \nobreak 299
306                 \leaders\hbox{$\m@th 300
307                 \c@tempdima #3\relax 301
308                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 302
309                 {#9} \nobreak 303
310                 \leaders\hbox{$\m@th 304
311                 \c@tempdima #3\relax 305
312                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 306
313                 {#10} \nobreak 307
314                 \leaders\hbox{$\m@th 308
315                 \c@tempdima #3\relax 309
316                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 310
317                 {#11} \nobreak 311
318                 \leaders\hbox{$\m@th 312
319                 \c@tempdima #3\relax 320
320                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 321
321                 {#12} \nobreak 322
322                 \leaders\hbox{$\m@th 323
323                 \c@tempdima #3\relax 324
324                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 325
325                 {#13} \nobreak 326
326                 \leaders\hbox{$\m@th 327
327                 \c@tempdima #3\relax 328
328                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 329
329                 {#14} \nobreak 330
330                 \leaders\hbox{$\m@th 331
331                 \c@tempdima #3\relax 332
332                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 333
333                 {#15} \nobreak 334
334                 \leaders\hbox{$\m@th 335
335                 \c@tempdima #3\relax 336
336                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 337
337                 {#16} \nobreak 338
338                 \leaders\hbox{$\m@th 339
339                 \c@tempdima #3\relax 340
340                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 341
341                 {#17} \nobreak 342
342                 \leaders\hbox{$\m@th 343
343                 \c@tempdima #3\relax 344
344                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 345
345                 {#18} \nobreak 346
346                 \leaders\hbox{$\m@th 347
347                 \c@tempdima #3\relax 348
348                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 349
349                 {#19} \nobreak 350
350                 \leaders\hbox{$\m@th 351
351                 \c@tempdima #3\relax 352
352                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 353
353                 {#20} \nobreak 354
354                 \leaders\hbox{$\m@th 355
355                 \c@tempdima #3\relax 356
356                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 357
357                 {#21} \nobreak 358
358                 \leaders\hbox{$\m@th 359
359                 \c@tempdima #3\relax 360
360                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 361
361                 {#22} \nobreak 362
362                 \leaders\hbox{$\m@th 363
363                 \c@tempdima #3\relax 364
364                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 365
365                 {#23} \nobreak 366
366                 \leaders\hbox{$\m@th 367
367                 \c@tempdima #3\relax 368
368                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 369
369                 {#24} \nobreak 370
370                 \leaders\hbox{$\m@th 371
371                 \c@tempdima #3\relax 372
372                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 373
373                 {#25} \nobreak 374
374                 \leaders\hbox{$\m@th 375
375                 \c@tempdima #3\relax 376
376                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 377
377                 {#26} \nobreak 378
378                 \leaders\hbox{$\m@th 379
379                 \c@tempdima #3\relax 380
380                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 381
381                 {#27} \nobreak 382
382                 \leaders\hbox{$\m@th 383
383                 \c@tempdima #3\relax 384
384                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 385
385                 {#28} \nobreak 386
386                 \leaders\hbox{$\m@th 387
387                 \c@tempdima #3\relax 388
388                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 389
389                 {#29} \nobreak 390
390                 \leaders\hbox{$\m@th 391
391                 \c@tempdima #3\relax 392
392                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 393
393                 {#30} \nobreak 394
394                 \leaders\hbox{$\m@th 395
395                 \c@tempdima #3\relax 396
396                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 397
397                 {#31} \nobreak 398
398                 \leaders\hbox{$\m@th 399
399                 \c@tempdima #3\relax 400
400                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 401
401                 {#32} \nobreak 402
402                 \leaders\hbox{$\m@th 403
403                 \c@tempdima #3\relax 404
404                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 405
405                 {#33} \nobreak 406
406                 \leaders\hbox{$\m@th 407
407                 \c@tempdima #3\relax 408
408                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 409
409                 {#34} \nobreak 410
410                 \leaders\hbox{$\m@th 411
411                 \c@tempdima #3\relax 412
412                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 413
413                 {#35} \nobreak 414
414                 \leaders\hbox{$\m@th 415
415                 \c@tempdima #3\relax 416
416                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 417
417                 {#36} \nobreak 418
418                 \leaders\hbox{$\m@th 419
419                 \c@tempdima #3\relax 420
420                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 421
421                 {#37} \nobreak 422
422                 \leaders\hbox{$\m@th 423
423                 \c@tempdima #3\relax 424
424                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 425
425                 {#38} \nobreak 426
426                 \leaders\hbox{$\m@th 427
427                 \c@tempdima #3\relax 428
428                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 429
429                 {#39} \nobreak 430
430                 \leaders\hbox{$\m@th 431
431                 \c@tempdima #3\relax 432
432                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 433
433                 {#40} \nobreak 434
434                 \leaders\hbox{$\m@th 435
435                 \c@tempdima #3\relax 436
436                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 437
437                 {#41} \nobreak 438
438                 \leaders\hbox{$\m@th 439
439                 \c@tempdima #3\relax 440
440                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 441
441                 {#42} \nobreak 442
442                 \leaders\hbox{$\m@th 443
443                 \c@tempdima #3\relax 444
444                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 445
445                 {#43} \nobreak 446
446                 \leaders\hbox{$\m@th 447
447                 \c@tempdima #3\relax 448
448                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 449
449                 {#44} \nobreak 450
450                 \leaders\hbox{$\m@th 451
451                 \c@tempdima #3\relax 452
452                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 453
453                 {#45} \nobreak 454
454                 \leaders\hbox{$\m@th 455
455                 \c@tempdima #3\relax 456
456                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 457
457                 {#46} \nobreak 458
458                 \leaders\hbox{$\m@th 459
459                 \c@tempdima #3\relax 460
460                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 461
461                 {#47} \nobreak 462
462                 \leaders\hbox{$\m@th 463
463                 \c@tempdima #3\relax 464
464                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 465
465                 {#48} \nobreak 466
466                 \leaders\hbox{$\m@th 467
467                 \c@tempdima #3\relax 468
468                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 469
469                 {#49} \nobreak 470
470                 \leaders\hbox{$\m@th 471
471                 \c@tempdima #3\relax 472
472                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 473
473                 {#50} \nobreak 474
474                 \leaders\hbox{$\m@th 475
475                 \c@tempdima #3\relax 476
476                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 477
477                 {#51} \nobreak 478
478                 \leaders\hbox{$\m@th 479
479                 \c@tempdima #3\relax 480
480                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 481
481                 {#52} \nobreak 482
482                 \leaders\hbox{$\m@th 483
483                 \c@tempdima #3\relax 484
484                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 485
485                 {#53} \nobreak 486
486                 \leaders\hbox{$\m@th 487
487                 \c@tempdima #3\relax 488
488                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 489
489                 {#54} \nobreak 490
490                 \leaders\hbox{$\m@th 491
491                 \c@tempdima #3\relax 492
492                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 493
493                 {#55} \nobreak 494
494                 \leaders\hbox{$\m@th 495
495                 \c@tempdima #3\relax 496
496                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 497
497                 {#56} \nobreak 498
498                 \leaders\hbox{$\m@th 499
499                 \c@tempdima #3\relax 500
500                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 501
501                 {#57} \nobreak 502
502                 \leaders\hbox{$\m@th 503
503                 \c@tempdima #3\relax 504
504                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 505
505                 {#58} \nobreak 506
506                 \leaders\hbox{$\m@th 507
507                 \c@tempdima #3\relax 508
508                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 509
509                 {#59} \nobreak 510
510                 \leaders\hbox{$\m@th 511
511                 \c@tempdima #3\relax 512
512                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 513
513                 {#60} \nobreak 514
514                 \leaders\hbox{$\m@th 515
515                 \c@tempdima #3\relax 516
516                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 517
517                 {#61} \nobreak 518
518                 \leaders\hbox{$\m@th 519
519                 \c@tempdima #3\relax 520
520                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 521
521                 {#62} \nobreak 522
522                 \leaders\hbox{$\m@th 523
523                 \c@tempdima #3\relax 524
524                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 525
525                 {#63} \nobreak 526
526                 \leaders\hbox{$\m@th 527
527                 \c@tempdima #3\relax 528
528                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 529
529                 {#64} \nobreak 530
530                 \leaders\hbox{$\m@th 531
531                 \c@tempdima #3\relax 532
532                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 533
533                 {#65} \nobreak 534
534                 \leaders\hbox{$\m@th 535
535                 \c@tempdima #3\relax 536
536                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 537
537                 {#66} \nobreak 538
538                 \leaders\hbox{$\m@th 539
539                 \c@tempdima #3\relax 540
540                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 541
541                 {#67} \nobreak 542
542                 \leaders\hbox{$\m@th 543
543                 \c@tempdima #3\relax 544
544                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 545
545                 {#68} \nobreak 546
546                 \leaders\hbox{$\m@th 547
547                 \c@tempdima #3\relax 548
548                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 549
549                 {#69} \nobreak 550
550                 \leaders\hbox{$\m@th 551
551                 \c@tempdima #3\relax 552
552                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 553
553                 {#70} \nobreak 554
554                 \leaders\hbox{$\m@th 555
555                 \c@tempdima #3\relax 556
556                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 557
557                 {#71} \nobreak 558
558                 \leaders\hbox{$\m@th 559
559                 \c@tempdima #3\relax 560
560                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 561
561                 {#72} \nobreak 562
562                 \leaders\hbox{$\m@th 563
563                 \c@tempdima #3\relax 564
564                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 565
565                 {#73} \nobreak 566
566                 \leaders\hbox{$\m@th 567
567                 \c@tempdima #3\relax 568
568                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 569
569                 {#74} \nobreak 570
570                 \leaders\hbox{$\m@th 571
571                 \c@tempdima #3\relax 572
572                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 573
573                 {#75} \nobreak 574
574                 \leaders\hbox{$\m@th 575
575                 \c@tempdima #3\relax 576
576                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 577
577                 {#76} \nobreak 578
578                 \leaders\hbox{$\m@th 579
579                 \c@tempdima #3\relax 580
580                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 581
581                 {#77} \nobreak 582
582                 \leaders\hbox{$\m@th 583
583                 \c@tempdima #3\relax 584
584                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 585
585                 {#78} \nobreak 586
586                 \leaders\hbox{$\m@th 587
587                 \c@tempdima #3\relax 588
588                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 589
589                 {#79} \nobreak 590
590                 \leaders\hbox{$\m@th 591
591                 \c@tempdima #3\relax 592
592                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 593
593                 {#80} \nobreak 594
594                 \leaders\hbox{$\m@th 595
595                 \c@tempdima #3\relax 596
596                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 597
597                 {#81} \nobreak 598
598                 \leaders\hbox{$\m@th 599
599                 \c@tempdima #3\relax 600
600                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 601
601                 {#82} \nobreak 602
602                 \leaders\hbox{$\m@th 603
603                 \c@tempdima #3\relax 604
604                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 605
605                 {#83} \nobreak 606
606                 \leaders\hbox{$\m@th 607
607                 \c@tempdima #3\relax 608
608                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 609
609                 {#84} \nobreak 610
610                 \leaders\hbox{$\m@th 611
611                 \c@tempdima #3\relax 612
612                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 613
613                 {#85} \nobreak 614
614                 \leaders\hbox{$\m@th 615
615                 \c@tempdima #3\relax 616
616                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 617
617                 {#86} \nobreak 618
618                 \leaders\hbox{$\m@th 619
619                 \c@tempdima #3\relax 620
620                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 621
621                 {#87} \nobreak 622
622                 \leaders\hbox{$\m@th 623
623                 \c@tempdima #3\relax 624
624                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 625
625                 {#88} \nobreak 626
626                 \leaders\hbox{$\m@th 627
627                 \c@tempdima #3\relax 628
628                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 629
629                 {#89} \nobreak 630
630                 \leaders\hbox{$\m@th 631
631                 \c@tempdima #3\relax 632
632                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 633
633                 {#90} \nobreak 634
634                 \leaders\hbox{$\m@th 635
635                 \c@tempdima #3\relax 636
636                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 637
637                 {#91} \nobreak 638
638                 \leaders\hbox{$\m@th 639
639                 \c@tempdima #3\relax 640
640                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 641
641                 {#92} \nobreak 642
642                 \leaders\hbox{$\m@th 643
643                 \c@tempdima #3\relax 644
644                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 645
645                 {#93} \nobreak 646
646                 \leaders\hbox{$\m@th 647
647                 \c@tempdima #3\relax 648
648                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 649
649                 {#94} \nobreak 650
650                 \leaders\hbox{$\m@th 651
651                 \c@tempdima #3\relax 652
652                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 653
653                 {#95} \nobreak 654
654                 \leaders\hbox{$\m@th 655
655                 \c@tempdima #3\relax 656
656                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 657
657                 {#96} \nobreak 658
658                 \leaders\hbox{$\m@th 659
659                 \c@tempdima #3\relax 660
660                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 661
661                 {#97} \nobreak 662
662                 \leaders\hbox{$\m@th 663
663                 \c@tempdima #3\relax 664
664                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 665
665                 {#98} \nobreak 666
666                 \leaders\hbox{$\m@th 667
667                 \c@tempdima #3\relax 668
668                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 669
669                 {#99} \nobreak 670
670                 \leaders\hbox{$\m@th 671
671                 \c@tempdima #3\relax 672
672                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 673
673                 {#100} \nobreak 674
674                 \leaders\hbox{$\m@th 675
675                 \c@tempdima #3\relax 676
676                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 677
677                 {#101} \nobreak 678
678                 \leaders\hbox{$\m@th 679
679                 \c@tempdima #3\relax 680
680                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 681
681                 {#102} \nobreak 682
682                 \leaders\hbox{$\m@th 683
683                 \c@tempdima #3\relax 684
684                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 685
685                 {#103} \nobreak 686
686                 \leaders\hbox{$\m@th 687
687                 \c@tempdima #3\relax 688
688                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 689
689                 {#104} \nobreak 690
690                 \leaders\hbox{$\m@th 691
691                 \c@tempdima #3\relax 692
692                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 693
693                 {#105} \nobreak 694
694                 \leaders\hbox{$\m@th 695
695                 \c@tempdima #3\relax 696
696                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 697
697                 {#106} \nobreak 698
698                 \leaders\hbox{$\m@th 699
699                 \c@tempdima #3\relax 700
700                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 701
701                 {#107} \nobreak 702
702                 \leaders\hbox{$\m@th 703
703                 \c@tempdima #3\relax 704
704                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 705
705                 {#108} \nobreak 706
706                 \leaders\hbox{$\m@th 707
707                 \c@tempdima #3\relax 708
708                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 709
709                 {#109} \nobreak 710
710                 \leaders\hbox{$\m@th 711
711                 \c@tempdima #3\relax 712
712                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 713
713                 {#110} \nobreak 714
714                 \leaders\hbox{$\m@th 715
715                 \c@tempdima #3\relax 716
716                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 717
717                 {#111} \nobreak 718
718                 \leaders\hbox{$\m@th 719
719                 \c@tempdima #3\relax 720
720                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 721
721                 {#112} \nobreak 722
722                 \leaders\hbox{$\m@th 723
723                 \c@tempdima #3\relax 724
724                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 725
725                 {#113} \nobreak 726
726                 \leaders\hbox{$\m@th 727
727                 \c@tempdima #3\relax 728
728                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 729
729                 {#114} \nobreak 730
730                 \leaders\hbox{$\m@th 731
731                 \c@tempdima #3\relax 732
732                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 733
733                 {#115} \nobreak 734
734                 \leaders\hbox{$\m@th 735
735                 \c@tempdima #3\relax 736
736                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 737
737                 {#116} \nobreak 738
738                 \leaders\hbox{$\m@th 739
739                 \c@tempdima #3\relax 740
740                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 741
741                 {#117} \nobreak 742
742                 \leaders\hbox{$\m@th 743
743                 \c@tempdima #3\relax 744
744                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 745
745                 {#118} \nobreak 746
746                 \leaders\hbox{$\m@th 747
747                 \c@tempdima #3\relax 748
748                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 749
749                 {#119} \nobreak 750
750                 \leaders\hbox{$\m@th 751
751                 \c@tempdima #3\relax 752
752                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 753
753                 {#120} \nobreak 754
754                 \leaders\hbox{$\m@th 755
755                 \c@tempdima #3\relax 756
756                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 757
757                 {#121} \nobreak 758
758                 \leaders\hbox{$\m@th 759
759                 \c@tempdima #3\relax 760
760                 \c@tempdima \null\nobreak\hskip -\c@tempdima 761
761                 {#122} \nobreak 762
762                 \leaders\hbox{$\m@th 763
763                 \
```

```
287     \mkern \dotsep mu
288     \hbox{.}
289     \mkern \dotsep mu
290     $}\hfill
291 }
292 { \hb@xt@{\pnumwidth}{\hfil\normalfont \normalcolor #5} }
293 { \par }{ \z@ \plus.2\p@ }
294 }
295
296
297 % ==> ztoc interface
298 \cs_new_protected:Npn \zsect_restore_protect:
299 { \let\protect\relax }
300 \cs_new_protected:Npn \zsect_unexpand_protect:
301 { \let\protect\noexpand }
302 \cs_new:Npn \zsect_add_toc_line:nnnn #1#2#3#4
303 {
304     \zsect_unexpand_protect:
305     \bool_if:NT \g_toc_write_enable_bool
306     {
307         \iow_now:Ne \g_ztoc_toc_iow
308         {
309             \token_to_str:N \contentsline{#1}{#2}{#3}{#4}
310             \c_percent_str
311         }
312     }
313     \zsect_restore_protect:
314 }
315 \cs_new:Npn \zsect_add_to_table:Nnn #1#2#3
316 {%
317     #1: stream; #2:table type; #3:content
318     \bool_if:cT { \g_#2_write_enable_bool }
319     {
320         \iow_now:Ne #1 { #3 }
321     }
322 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_to_table:Nnn { Nne, Nee, cnn }
323 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_toc_line:nnnn { eeee, eeoee, nnnee, nnnoe }
324
325
326 % ==> toc template declare
327 % NOTE: toc = name + title + leaders + page
328 \gdef\ztoc@leader@type{}
329 \gdef\ztoc@leader@content{.}
330 \long\gdef\ztoc@line@end{\par}
331 \def\ztoc@ignore@level{}
332
333 \newlength{\ztoc@rmargin}
334 \newlength{\ztoc@page@width}
```

```
335 \newlength{\ztoct@leader@sep}          335
336 \newlength{\ztoct@leader@raise}         336
337 \setlength{\ztoct@rmargin}{\@tocrmarg}    337
338 \setlength{\ztoct@leader@sep}{4.5pt}      338
339 \setlength{\ztoct@leader@raise}{0pt}       339
340 \setlength{\ztoct@page@width}{\@pnumwidth} 340
341
342 \NewTemplateType{ztextoc}{3}              341
343 \DeclareTemplateInterface{ztextoc}{default}{3} 342
344 {
345     no-parent      : boolean,
346
347     ignore         : boolean      = { false },
348     ignore.negate : boolean      = { false },
349     ignore.text   : tokenlist   = \s__ztoct_ignore_empty_mark,
350     ignore.name   : commalist   = { },
351     ignore.page   : commalist   = { },
352
353     hyper.name    : boolean      = { false },
354     hyper.title   : boolean      = { false },
355     hyper.page    : boolean      = { true },
356
357     line.end      : tokenlist   = \ztoct@line@end,
358     line.width    : length,
359
360     name          : tokenlist   = { },
361     name.width    : length,
362     name.format   : tokenlist,
363     name.format+  : tokenlist   = { },
364     name.before   : tokenlist   = { },
365     name.after    : tokenlist   = { },
366     name.hyper    : boolean      = \KeyValue { hyper.name },
367
368     title.width   : length,
369     title.format  : tokenlist,
370     title.format+ : tokenlist   = { },
371     title.before  : tokenlist   = { },
372     title.after   : tokenlist   = { },
373     title.hyper   : boolean      = \KeyValue { hyper.title },
374
375     page.format   : tokenlist   = \normalfont\normalcolor,
376     page.format+  : tokenlist   = { },
377     page.before   : tokenlist   = { },
378     page.after    : tokenlist   = { },
379     page.width    : length      = \ztoct@page@width,
380     page.hyper    : boolean      = \KeyValue { hyper.page },
381
382     format        : tokenlist   = { },
```

```
383     format+      : tokenlist = { },
384     format.name   : tokenlist = \KeyValue { name.format },
385     format.name+  : tokenlist = \KeyValue { name.format+ },
386     format.title   : tokenlist = \KeyValue { title.format },
387     format.title+  : tokenlist = \KeyValue { title.format+ },
388     format.page    : tokenlist = \KeyValue { page.format },
389     format.page+   : tokenlist = \KeyValue { page.format+ },
390
391     width.name    : length = \KeyValue { name.width },
392     width.title   : length,
393     width.page    : length = \KeyValue { page.width },
394     width.line    : length = \KeyValue { line.width },
395
396     space.before   : skip,
397     space.left    : skip,
398     space.right   : skip = \ztoctrmargin,
399     space.hang    : length = \KeyValue { name.width },
400
401     leader.fill   : skip = { \fill },
402     leader.sep    : length = \ztoc@leader@sep,
403     leader.raise   : length = \ztoc@leader@raise,
404     leader.type   : tokenlist = \ztoc@leader@type,
405     leader.content : tokenlist = \ztoc@leader@content,
406
407     explicit     : boolean = { false },
408     code         : tokenlist = { },
409 }
410 \DeclareTemplateCode{ztextoc}{default}{3}
411 {
412     no-parent    = \l_ztoc_no_parent_bool, % TODO: handle it in local toc
413
414     ignore       = \l_ztoc_ignore_bool,
415     ignore.text  = \l_ztoc_ignore_text_tl,
416     ignore.name  = \l_ztoc_ignore_name_clist,
417     ignore.page  = \l_ztoc_ignore_page_clist,
418     ignore.negate= \l_ztoc_ignore_negate_bool,
419
420     line.end     = \l_ztoc_line_end_tl,
421     line.width   = \l_ztoc_width_line_dim, % TODO: handle this key in the future
422
423     hyper.name   = \l_ztoc_hyper_name_bool,
424     hyper.title  = \l_ztoc_hyper_title_bool,
425     hyper.page   = \l_ztoc_hyper_page_bool,
426
427     format       = \l_ztoc_format_tl,
428     format+     = \l_ztoc_format_p_tl,
429     format.name  = \l_ztoc_name_format_tl,
430     format.name+ = \l_ztoc_name_format_p_tl,
```

```
431     format.title    = \l__ztoctitleformat_tl,          431
432     format.title+   = \l__ztoc_title_format_p_tl,        432
433     format.page     = \l__ztocpageformat_tl,           433
434     format.page+    = \l__ztoc_page_format_p_tl,         434
435
436     name           = \l__ztocname_tl,                  436
437     name.width     = \l__ztocwidthname_dim,            437
438     name.format    = \l__ztocnameformat_tl,             438
439     name.format+   = \l__ztoc_name_format_p_tl,          439
440     name.before    = \l__ztocnamebefore_tl,             440
441     name.after     = \l__ztocnameafter_tl,              441
442     name.hyper     = \l__ztochypername_bool,            442
443
444     title.width    = \l__ztocwidthtitle_dim,            444
445     title.format   = \l__ztoctitleformat_tl,             445
446     title.format+  = \l__ztoc_title_format_p_tl,          446
447     title.before   = \l__ztoctitlebefore_tl,             447
448     title.after    = \l__ztoctitleafter_tl,              448
449     title.hyper    = \l__ztochypertitle_bool,            449
450
451     page.format    = \l__ztocpageformat_tl,             451
452     page.format+   = \l__ztocpageformat_p_tl,            452
453     page.before    = \l__ztocpagebefore_tl,              453
454     page.after     = \l__ztocpageafter_tl,               454
455     page.width     = \l__ztocwidthpage_dim,              455
456     page.hyper     = \l__ztochyperpage_bool,             456
457
458     width.name     = \l__ztocwidthname_dim,              458
459     width.title    = \l__ztocwidthtitle_dim, % TODO: handle this key in the future 459
460     width.page     = \l__ztocwidthpage_dim,               460
461     width.line     = \l__ztocwidthlinedim, % TODO: handle this key in the future 461
462
463     space.before   = \l__ztocspacebefore_skip,            463
464     space.left     = \l__ztocspaceleftskip,              464
465     space.right    = \l__ztocspacerightskip,             465
466     space.hang     = \l__ztocspacehangdim,              466
467
468     leader.fill    = \l__ztocleaderfillskip,             468
469     leader.sep     = \l__ztocleadersepdim,              469
470     leader.raise   = \l__ztocleaderraisemdim,             470
471     leader.type    = \l__ztocleadersep_tl,              471
472     leader.content = \l__ztocleadercontent_tl,            472
473
474     explicit      = \l__ztocexplicit_bool,              474
475     code          = \l__ztoccodetl,                      475
476 }
477 \AssignTemplateKeys
478 % #1:toc depth(int); #2:{name}{title}; #3:page
```

198

```
479 \bool_if:NTF \l__ztoctitle_nnn
480   {
481     \__ztoctitle_nnn_if:n {#1}{#2}{#3}
482   }
483   \__ztoctitle_nnn_if:n {#1}{#2}{#3}
484 }
485 }
486
487 % toc ignore setup
488 \cs_new:Npn \__ztoctitle_nnn_if:n #1#2#3
489 {
490   \clist_if_in:NnF \ztoctitle@ignore@level { #1 }
491   {
492     \bool_if:NF \l__ztoctitle_nnn_if:n
493     {
494       % NOTE: '#3' can NOT be wrapped in any command, for
495       %       example, '#3' can not be '\hyperlink{page.3}{3}'.
496       \clist_if_in:NnF \l__ztoctitle_nnn_if:n { #3 }
497     }
498     % NOTE: compare string instead of tokenlist, for that
499     %       'title/name' may be formatted as '\textbf{xxx}'.
500     \clist_if_empty:NTF \l__ztoctitle_nnn_if:n
501     {
502       \exp_args:NNo \str_set:Nn \l_tmpb_str {\use_i:nn #2}
503       \exp_args:NNo \str_if_in:NnF \l_tmpb_str
504         {
505           \l__ztoctitle_nnn_if:n
506         }
507       }
508     }
509     \clist_map_inline:Nn \l__ztoctitle_nnn_if:n
510     {
511       \exp_args:NNo \str_set:Nn \l_tmpa_str {\use_i:nn #2}
512       \exp_args:NNo \str_set:Nn \l_tmpb_str {\use_i:nn #2}
513       \str_if_in:NnF \l_tmpa_str { ##1 }           % check 'name'
514       {
515         \exp_args:NNo \str_if_in:NnF \l_tmpb_str % check ←
516         ← 'title'('text')
517         {
518           \l__ztoctitle_nnn_if:n
519         }
520       }
521     }
522   }
523 }
524 }
```

```
526 }
527 \cs_new:Npn \__ztoctoc_ignore_negate_parser:n {#1} {#2} {#3}
528 {
529     \clist_if_in:NnT \ztoctoc@ignore@level {#1}
530     {
531         \__ztoctoc_dotted_tocline:n {#1} {#2} {#3}
532         \prg_map_break:Nn \__ztoctoc_ignore_negate_break: {}
533     }
534     \clist_if_in:NnT \l__ztoctoc_ignore_page_clist {#3}
535     {
536         \__ztoctoc_dotted_tocline:n {#1} {#2} {#3}
537         \prg_map_break:Nn \__ztoctoc_ignore_negate_break: {}
538     }
539     % TODO: handle special section name, eg: '\textbf{1.1-2}'
540     \exp_args:NNf \clist_if_in:NnT \l__ztoctoc_ignore_name_clist
541     { \__ztoctoc_extract_name:w #2\scan_stop: }
542     {
543         \__ztoctoc_dotted_tocline:n {#1} {#2} {#3}
544         \prg_map_break:Nn \__ztoctoc_ignore_negate_break: {}
545     }
546     %% name ignore parser begin ->
547     \exp_args:NNo \str_set:Nn \l_tmpb_str {\use_i:nn #2}
548     \exp_args:NNo \str_if_in:NnT \l_tmpb_str
549     { \l__ztoctoc_ignore_text_tl }
550     {
551         \__ztoctoc_dotted_tocline:n {#1} {#2} {#3}
552     }
553     %% <- name ignore parser end
554     \prg_break_point:Nn \__ztoctoc_ignore_negate_break: {}
555 }
556
557 % The implementation of '\__ztoctoc_dotted_tocline:n' comes afterward.
558 \cs_new:Npn \__ztoctoc_ignore_negate_break:
559 {
560     \prg_map_break:Nn \__ztoctoc_ignore_negate_break: {} {}
561
562 %%%% toc group parser begin %%%%
563 \seq_new:N \g__ztoctoc_gparser_curstack_seq
564 \seq_gclear:N \g__ztoctoc_gparser_curstack_seq
565 \tl_new:N \l__ztoctoc_gparser_prev_tl
566
567 % hook interface for toc group
568 \seq_new:N \g__ztoctoc_group_hooks_seq
569 \seq_gclear:N \g__ztoctoc_group_hooks_seq
570 \bool_new:N \l_ztoctoc_show_hooks_bool
571 \bool_set_false:N \l_ztoctoc_show_hooks_bool
572 \cs_new_protected:Npn \ztoctoc_group_hook_add:n {#1}
573 {
```

```

574 \seq_if_in:Nf \g_ztoc_group_hooks_seq {#1} 574
575 {
576     \seq_gput_right:N \g_ztoc_group_hooks_seq [#1] 575
577     \str_case:enF { \clist_item:en {#1}{-1} }
578     {
579         \begin}{\exp_args:Ne \NewHook{#1}}
580         { end }{\exp_args:Ne \NewReversedHook{#1}}
581         }{ \relax }
582     }
583 \UseHook{#1}
584 \bool_if:NT \l_ztoc_show_hooks_bool
585     { \rlap{(\langle \texttt{#1} \rangle)} }
586 }
587 \cs_new:Npn \__ztoc_dotted_tocline:nnn #1#2#3 587
588 {
589     \ifnum #1 > \c@tocdepth \else 589
590         \exp_args:No \__step_toc_group_int:n {\ztoc@current@class} 590
591         \edef\ztoc@newclass@level 591
592             { \prop_item:No \c_zsect_level_prop {\ztoc@current@class} }
593         \bool_while_do:nn 593
594             {
595                 ( ! \seq_if_empty_p:N \g_ztoc_gparser_curstack_seq) && 595
596                 (
597                     \int_compare_p:n 597
598                     {
599                         ( \prop_item:Ne \c_zsect_level_prop 599
600                             {
601                                 \clist_item:en {\seq_item:Nn \g_ztoc_gparser_curstack_seq [1]} 601
602                                     {1}
603                                     } + 0 603
604                                     )
605                                     >= \ztoc@newclass@level 605
606                     }
607                 )
608             }{ 608
609                 \seq_gpop>NN \g_ztoc_gparser_curstack_seq \l_ztoc_gparser_prev_tl 609
610                 \ztoc_group_hook_add:n {\l_ztoc_gparser_prev_tl,end} 610
611             }
612             \__ztoc_dotted_tocline_raw:nnn {#1}{#2}{#3} 612
613             \ztoc_group_hook_add:n 613
614             {
615                 \ztoc@current@class, 615
616                 \__use_toc_group_int:e {\ztoc@current@class}, 616
617                 begin
618             }
619             \seq_gpush:Ne \g_ztoc_gparser_curstack_seq 619
620             {
621                 \ztoc@current@class 621

```

200

201

```
622     ,\int_eval:n { \__use_toc_group_int:e {\ztoctoc@current@class} }
623   }
624   \fi
625 }
626 \cs_new:Npn \__ztoctocline_group_end:
627 {
628   \seq_map_inline:Nn \g_ztoc_gparser_curstack_seq
629   {
630     \seq_gpop>NN \g_ztoc_gparser_curstack_seq \l_ztoc_gparser_prev_tl
631     \ztoctocline_group_hook_add:n {\l_ztoc_gparser_prev_tl,end}
632   }
633 }
634 \NewHook{ztoctocline/begin}
635 \NewReversedHook{ztoctocline/end}
636 \cs_new:Npn \__ztoctocline_raw:nnn #1#2#3
637 {
638   \edef\ztoctoc@tmpa@skip
639   {
640     \skip_eval:n
641     \l_ztoctoc_space_left_skip -
642     \l_ztoctoc_space_hang_dim
643   }
644 }
645 \edef\ztoctocname { \__ztoctoc_extract_name:w #2\scan_stop: }
646 \edef\ztoctoctitle{ \__ztoctoc_extract_title:w #2\scan_stop: }
647 \UseHook{ztoctocline/begin}
648 \bool_if:NTF \l_ztoctoc_explicit_bool
649 {
650   \cs_set:Npo \__ztoctoc_explicit:nnnn ##1##2##3##4
651   { \l_ztoctoc_code_t1 }
652   \exp_args:Nff \__ztoctoc_explicit:nnnn { #1 }
653   { \__ztoctoc_extract_name:w #2\scan_stop: }
654   { \__ztoctoc_extract_title:w #2\scan_stop: }
655   { #3 }
656 }
657 {
658   \vskip \l_ztoctoc_space_before_skip \relax
659   \leftskip \ztoctoc@tmpa@skip \relax
660   \skip_if_finite:nF { \l_ztoctoc_leader_fill_skip }
661   {
662     \rightskip \l_ztoctoc_space_right_skip \parfillskip -\rightskip
663   }
664   \parindent \ztoctoc@tmpa@skip \relax\@afterindenttrue
665   \interlinepenalty\OM
666   \leavevmode
667   \zsect@dim@a \l_ztoctoc_space_hang_dim \relax
668   \advance\leftskip \zsect@dim@a
669   \null\nobreak \hskip -\leftskip
```

202

```
670     { \__ztoctitle:nn {#2}{\@contentsline@destination} } \nobreak      670
671     \__ztoctitle:leader: \nobreak % leaders                         671
672     \__ztoctitle:page:nn { #3 }{page.#3}                                672
673     \l__ztoctitle_end_tl                                              673
674 }
675 }
676 \UseHook{ztoctitle/end}
677 \skip_set:Nn \l__ztoctitle_space_before_skip {\z@ \oplus .2\p@}
678 }
679
680 % toc group parser aux functions:
681 \clist_map_inline:Nn \c_zsect_level_clist
682 {
683     \bool_new:c { g__toc_#1_in_bool }
684     \bool_gset_false:c { g__toc_#1_in_bool }
685     \int_new:c { g__toc_group_#1_int }
686     \int_set:cn { g__toc_group_#1_int }{ 0 }
687 }
688 \cs_new:Npn \__reset_toc_group_int:
689 {
690     \clist_map_inline:Nn \c_zsect_level_clist
691     {
692         \int_gset:cn { g__toc_group_##1_int }
693         { 0 }
694     }
695 }
696 \cs_new:Npn \__step_toc_group_int:n #1
697 {
698     \int_gincr:c { g__toc_group_#1_int }
699     \__reset_class_below_int:nn { #1 }{0}
700 }
701 \cs_new:Npn \__use_toc_group_int:n #1
702 {
703     \int_use:c { g__toc_group_#1_int }
704 }
705 \cs_generate_variant:Nn \__use_toc_group_int:n { e }
706 \cs_new:Npn \__reset_class_below_int:nn #1#2
707 {
708     \edef\zsect@tmpa@int { \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#1} }
709     \prop_map_inline:Nn \c_zsect_level_prop
710     {
711         \int_compare:nNnT { ##2 } > { \zsect@tmpa@int }
712         {
713             \int_gset:cn { g__toc_group_##1_int }{ #2 }
714         }
715     }
716 }
717 %%%% toc group parser end %%%%
718
```

```

718
719 \cs_new:Npn \__ztoc_leader_typeset:
720 {
721     \zsect_leaders:nnnn { \l__ztoc_leader_sep_tl }
722         { \l__ztoc_leader_content_tl }
723         { \dim_eval:n { \l__ztoc_leader_sep_dim * 2 } }
724         { \l__ztoc_leader_raise_dim }
725         { \l__ztoc_leader_fill_skip }
726 }
727 \cs_new:Npn \__ztoc_page_set:nn #1#2
728 {
729     \__ztoc_item_hyper_begin_aux:nn {page}{#2}
730     \hb@xt@\l__ztoc_width_page_dim
731     {
732         \hss
733         \l__ztoc_page_format_tl
734         \l__ztoc_page_format_p_tl
735         \l__ztoc_page_before_tl
736         #1
737         \l__ztoc_page_after_tl
738     }
739     \__ztoc_item_hyper_end_aux:n {page}
740 }
741 \cs_new:Npn \__ztoc_name_title_typeset:nn #1#2
742 {
743     \__ztoc_item_hyper_begin_aux:nn {name}{#2}
744     \exp_args:Nf \__ztoc_dottedline_name_set:n
745         { \__ztoc_extract_name:w #1\scan_stop: }
746     \__ztoc_item_hyper_end_aux:n {name}
747     \__ztoc_item_hyper_begin_aux:nn {title}{#2}
748     \exp_args:Nf \__ztoc_dottedline_title_set:n
749         { \__ztoc_extract_title:w #1\scan_stop: }
750     \__ztoc_item_hyper_end_aux:n {title}
751 }
752 \cs_new:Npn \__ztoc_item_hyper_begin_aux:nn #1#2
753 {
754     \bool_if:cT { \l__ztoc_hyper_#1_bool }
755     {
756         \hyper@linkstart{link}{#2}
757     }
758 }
759 \cs_new:Npn \__ztoc_item_hyper_end_aux:n #1
760 {
761     \bool_if:cT { \l__ztoc_hyper_#1_bool }
762         { \hyper@linkend }
763 }
764 \cs_new:Npn \__ztoc_dottedline_name_set:n #1
765 {

```

203

```

766 \hbox_set:Nn \l__ztoctitle_box
767 {
768     \l__ztoctitle_tl
769     \l__ztoctitle_p_tl
770     \l__ztoctitle_format_tl
771     \l__ztoctitle_format_p_tl
772     \l__ztoctitle_before_tl
773     \tl_if_empty:NTF \l__ztoctitle_tl
774         { #1 }{ \l__ztoctitle_tl }
775     \l__ztoctitle_after_tl
776 }
777 \dim_compare:nTF { \l__ztoctitle_dim = 0pt }
778 {
779     \box_use_drop:N \l__ztoctitle_box
780 }
781     \hb@xt@ \l__ztoctitle_dim
782         { \box_use_drop:N \l__ztoctitle_box \hss }
783 }
784 }
785 \cs_new:Npn \__ztoctitle_set:n #1
786 {
787     % \hb@xt@ \l__ztoctitle_dim
788     {
789         \l__ztoctitle_tl
790         \l__ztoctitle_p_tl
791         \l__ztoctitle_format_tl
792         \l__ztoctitle_format_p_tl
793         \l__ztoctitle_before_tl
794         #1
795         \l__ztoctitle_after_tl
796     }
797 }
798 \cs_new:Npn \__ztoctitle_extract_name:w #1\scan_stop:
799     { \tl_item:nn {#1}{1} }
800 \cs_new:Npn \__ztoctitle_extract_title:w #1\scan_stop:
801     { \tl_item:nn {#1}{-1} }
802
803
804 % ==> declare '\l@<class>' in an abstract level
805 \DeclareInstance{ztexttoc}{ztoctitle}{1}{default}
806 {
807     format      = \large\bfseries,
808     name.width   = 1.9em,
809     space.before  = 1em\@plus\p@,
810     space.hang    = 1.9em,
811     space.left    = 1.9em,
812     leader.content = ,
813 }

```

204

205

```
814 \DeclareInstance{ztexttoc}{ztoc/level 2}{default}          814
815 {
816     format      = \bfseries,
817     name.width = 1.5em,
818     space.before = 1em\@plus\p@,
819     space.hang   = 1.5em,
820     space.left    = 1.5em,
821     leader.content = ,
822 }
823 \DeclareInstance{ztexttoc}{ztoc/level 3}{default}          823
824 {
825     name.width = 2.3em,
826     space.hang = 2.3em,
827     space.left  = 3.8em,
828 }
829 \DeclareInstance{ztexttoc}{ztoc/level 4}{default}          829
830 {
831     name.width = 3.2em,
832     space.hang = 3.2em,
833     space.left  = 7em,
834 }
835 \DeclareInstance{ztexttoc}{ztoc/level 5}{default}          835
836 {
837     name.width = 4.1em,
838     space.hang = 4.1em,
839     space.left  = 11.1em,
840 }
841 \DeclareInstance{ztexttoc}{ztoc/level 6}{default}          841
842 {
843     name.width = 5em,
844     space.hang = 5em,
845     space.left  = 16.2em,
846 }
847 \DeclareInstance{ztexttoc}{ztoc/level 7}{default}          847
848 {
849     name.width = 6em,
850     space.hang = 6em,
851     space.left  = 22.25em,
852 }
853 \prop_map_inline:Nn \c_zsect_level_prop                853
854 {
855     \cs_set:cpn {l@#1} ##1##2
856     {
857         \exp_args:Nne \UseInstance{ztexttoc}
858             { ztoc/level #2 }
859             { #2 }{ ##1 }{ ##2 }
860     }
861 }
```

```

862
863
864 % ==> user interface for toc
865 \ztx_keys_define:nn { ztoc/option }
866 {
867   rmargin .code:n = { \setlength\ztoc@rmargin{#1} },
868   ignore.level .code:n = { \gdef\ztoc@ignore@level {#1} },
869
870   line.end .code:n = { \long\gdef\ztoc@line@end {#1} },
871   page.width .code:n = { \setlength\ztoc@page@width{#1} },
872
873   leader.type .code:n = { \gdef\ztoc@leader@type{#1} },
874   leader.sep .code:n = { \setlength\ztoc@leader@sep {#1} },
875   leader.raise .code:n = { \setlength\ztoc@leader@raise{#1} },
876   leader.content .code:n = { \setlength\ztoc@leader@content{#1} },
877 }
878 \NewDocumentCommand{\ztocset}{ m }
879 {
880   \ztx_keys_set:nn { ztoc/option }
881   { #1 }
882 }
883 \NewDocumentCommand{\ztocformat}{m+m}
884 {
885   \prop_if_in:Nne \c_zsect_level_prop { \cs_to_str:N #1 }
886   {
887     \exp_args:Nne \EditInstance{ztextoc}
888     { ztoc/level
889       \prop_item:N \c_zsect_level_prop
890       { \cs_to_str:N #1 }
891       }{#2}
892   }
893 }
894 \NewDocumentCommand{\ztocgroupinsert}{m+m}
895 {
896   \AddToHook{#1}{#2}
897 }
898 \NewDocumentCommand{\ztocgroupshow}{}
899 { \bool_set_true:N \l_ztoc_show_hooks_bool }
900 \NewDocumentCommand{\ztocgrouphide}{}
901 { \bool_set_false:N \l_ztoc_show_hooks_bool }
902
903 % extended toc interface
904 \NewDocumentCommand{\ztocenabletable}{ O[toc] }
905 {
906   \seq_gset_from_clist:Nn \g_ztoc_locals toc_enabled_seq
907   { #1 }
908   \keyval_parse:nnn
909   { \__ztoc_enable_table:nn {\c_sys_jobname_str} }

```

206

```

910     { \__ztoc_enable_table_inverse:nn }
911     { #1 }
912 }
913 \cs_new:Npn \__ztoc_enable_table_inverse:nn #1#2
914   { \__ztoc_enable_table:nn { #2 }{ #1 } }
915 \cs_new:Npn \__ztoc_enable_table:nn #1#2
916   {%
917     \clist_map_inline:nn { #2 }
918   {
919     % global toc
920     \ztool_gread_file_as_seq:nnc { \c_false_bool }
921     { #1.##1 }
922     { g_ztoc_##1_seq }
923     % keyval toc from previous run
924     \ztool_gread_file_as_seq:nnc { \c_false_bool }
925     { #1.p##1 }
926     { g_ztoc_keyval##1_seq }
927     \str_if_eq:nnT { #1 }{ \c_sys_jobname_str }
928   {
929     \seq_gclear:c { g_ztoc_keyval##1_seq }
930     \ztex_hook_doc_end:n
931   {
932     \ztool_write_seq_to_file:nce { \c_true_bool }
933     { g_ztoc_keyval##1_seq }
934     { \c_sys_jobname_str.p##1 }
935   }
936 }
937     % open stream for writing
938     \str_if_eq:nnT { #1 }{ \c_sys_jobname_str }
939   {
940     \bool_gset_true:c { g##1_write_enable_bool }
941     \iow_open:cn { g_ztoc##1_iow }
942     { \c_sys_jobname_str.##1 }
943   }
944 }
945 }
946
947 % global toc (based on '*.toc' file)
948 \DeclareDocumentCommand{\tableofcontents}{ o }
949 {
950   \IfValueT{#1}{\section*{#1}}
951   \seq_use:Nn \g_ztoc_toc_seq {}
952   \__ztoc_dotted_tocline_group_end:
953 }
954 \DeclareDocumentCommand{\multitableofcontent}{ O{2} }
955 {
956   \begin{multicols}{#1}
957     \seq_use:Nn \g_ztoc_toc_seq {}

```

207

```

958     \__ztoctoc_dotted_tocline_group_end: 958
959     \end{multicols} 959
960 }
961
962 % local toc (based on '*.ptoc' file) 962
963 \NewDocumentCommand{\zlocaltoc}{mm} 963
964 {
965     \clist_map_inline:nn { #2 } 965
966     { 966
967         \ztoctable_byclass:nn { #1 }{ ##1 } 967
968         \seq_use:Nn \g_ztoc_localtoc_seq {} 968
969         \__ztoctoc_dotted_tocline_group_end: 969
970     } 970
971 }
972 \cs_new_protected:Npn \ztoctable_byclass:nn #1#2 972
973 {%
974     #1: class, #2: index 973
975     \seq_gclear:N \g_ztoc_localtoc_seq 974
976     \bool_set_false:N \l__ztoctoc_collect_item_bool 975
977     \seq_map_inline:Nn \g_ztoc_keyvaltoc_seq 976
978     { 977
979         \prop_set_from_keyval:Nn \l_tmpa_prop {##1 } 978
980         \exp_args:Ne \__step_toc_collect_int:n { \prop_item:Nn \l_tmpa_prop {class} } 979
981         \exp_args:Ne \int_compare:nNnT 980
982             { \__use_toc_collect_int:n {#1} } = {#2+1} 981
983             { \seq_map_break: } 982
984         \bool_if:NT \l__ztoctoc_collect_item_bool 983
985             { 984
986                 \exp_args:Ne \int_compare:nNnT 985
987                     { \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#1} } 986
988             > 987
989                 { \exp_args:NNe \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop 988
990                     { \prop_item:Nn \l_tmpa_prop {class} } 989
991                     }{ \seq_map_break: } 990
992             } 991
993             \exp_args:Ne \int_compare:nNnT { \__use_toc_collect_int:n {#1} } = {#2} 992
994             { 993
995                 \bool_set_true:N \l__ztoctoc_collect_item_bool 994
996                 \seq_gput_right:Ne \g_ztoc_localtoc_seq 995
997                     { \prop_item:Nn \l_tmpa_prop {raw} } 996
998             } 997
999             \__reset_toc_collect_int: 999
1000 }
1001 \cs_generate_variant:Nn \ztoctable_byclass:nn { ne, en, ee } 1001
1002 % TODO: implement '\__zsect_local_toc_generate:nn' to generate variables 1002
1003 %           '\g_ztoc_keyval<toc|lof>_seq' from a user-specified file. 1003
1004 \cs_new:Npn \__zsect_local_toc_generate:nn #1#2 1004
1005 {%

```

208

209

```
1006      % generate '.*.ptoc'
1007      %
1008      % generate seq from '.*.ptoc'
1009      \ztool_gread_file_as_seq:nnc { \c_false_bool }
1010      { #1.p##1 }
1011      { g_ztoc_keyval##1_seq }
1012  }
1013
1014
1015 % ==> 'toc line add' for 'sec' part
1016 \NewHook{ztoc/localtocline/begin}
1017 \NewReversedHook{ztoc/localtocline/end}
1018 \cs_new:Npn \__zsect_title_toc_add:nn #1#2
1019  {
1020      \exp_args:Ne \int_compare:nT % '\c@secnumdepth' vs '\c@tocdepth' ??
1021      { \c@tocdepth >= \prop_item:NV \c_zsect_level_prop \l__zsect_title_class_tl }
1022      {
1023          \UseHook{ztoc/localtocline/begin}
1024          % global toc interface
1025          \zsect_add_toc_line:nnnn
1026          { \l__zsect_title_class_tl }
1027          {
1028              { \zsect@tocnum }
1029              {
1030                  % NOTE: to support command '\texorpdfstring' in '#2', the
1031                  % original '\exp_not:n {#2}' has been removed, you
1032                  % need to add macro '\protect' manually !
1033                  \exp_args:Nne \tl_if_empty:nTF { #1 }
1034                  { #2 }{ #1 }
1035                  }
1036                  }
1037                  { \thepage }
1038                  { \ztexhyperTF {\l__zsect_title_class_tl.\zsect@tocnum}{} }
1039          % local toc interface
1040          \UseHook{ztoc/localtocline/end}
1041      }
1042  }
1043
1044
1045 % ==> 'toc collector' for 'sec' part
1046 \bool_new:N \l__ztoc_find_collect_item_bool
1047 \clist_map_inline:Nn \c_zsect_level_clist
1048  {
1049      \int_new:c { g__toc_collect_#1_int }
1050  }
1051 \cs_new:Npn \__reset_toc_collect_int:
1052  {
1053      \clist_map_inline:Nn \c_zsect_level_clist
```

210

```
1054      {
1055          \int_gset:cn { g__toc_collect_##1_int } { 0 }
1056      }
1057  }
1058 }
1059 \cs_new:Npn \__step_toc_collect_int:n #1
1060 {
1061     \int_gincr:c { g__toc_collect_#1_int }
1062 }
1063 \cs_new:Npn \__use_toc_collect_int:n #1
1064 {
1065     \int_use:c { g__toc_collect_#1_int }
1066 }
1067 \cs_new:Npn \__zsect_title_toc_collector:nn #1#2
1068 {
1069     \zsect_unexpand_protect:
1070     \seq_gput_right:Ne \g__ztoc_keyvaltoc_seq
1071     {
1072         class = { \l__zsect_title_class_tl },
1073         name = { \zsect@tocnum },
1074         title = { \tl_if_empty:nTF {#1}{#2}{#1} },
1075         page = { \thepage },
1076         raw = { \token_to_str:N \contentsline
1077                 { \l__zsect_title_class_tl }
1078                 {
1079                     { \zsect@tocnum }
1080                     {
1081                         \tl_if_empty:nTF { #1 }
1082                         { #2 }{ #1 }
1083                     }
1084                 }
1085                 { \thepage }
1086                 { \ztexhyperTF {\l__zsect_title_class_tl.\zsect@tocnum}{} }
1087             },
1088     }
1089     \zsect_restore_protect:
1090 }
1091
1092
1093
1094 % -----
1095 %                               listoftables / figures
1096 % -----
1097 % NOTE: '*.plot', '*.plof' file is empty, for 'localtoc' have not been implemented.
1098 \cs_new:Npn \zsect_add_table_line:nnnn #1#2#3#4
1099 {
1100     \zsect_unexpand_protect:
1101     \bool_if:NT \g_lot_write_enable_bool
```

```
1102    {
1103        \iow_now:Ne \g_ztoc_lot_iow
1104        {
1105            \token_to_str:N \contentsline{#1}{#2}{#3}{#4}
1106            \c_percent_str
1107        }
1108    }
1109    \zsect_restore_protect:
1110 }
1111 \cs_new:Npn \zsect_add_figure_line:nnnn #1#2#3#4
1112 {
1113     \zsect_unexpand_protect:
1114     \bool_if:NT \g_lof_write_enable_bool
1115     {
1116         \iow_now:Ne \g_ztoc_lof_iow
1117         {
1118             \token_to_str:N \contentsline{#1}{#2}{#3}{#4}
1119             \c_percent_str
1120         }
1121     }
1122     \zsect_restore_protect:
1123 }
1124 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_table_line:nnnn { eeee }
1125 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_figure_line:nnnn { eeee }
1126 \DeclareDocumentCommand{\listoffigures} {}
1127 {
1128     \seq_use:Nn \g_ztoc_lof_seq {}
1129 }
1130 \DeclareDocumentCommand{\listoftables} {}
1131 {
1132     \seq_use:Nn \g_ztoc_lot_seq {}
1133 }
1134 % NOTE: if '\@capttype' undefined, an ERROR will occur, 'figure'
1135 %       and 'table' env define '\@capttype' to 'figure' or 'table'.
1136 \long\def\@caption#1[#2]#3
1137 {
1138     \par \use:c { zsect_add_#1_line:eeee }
1139     { #1 }
1140     { \use:c {the#1}\ignorespaces \exp_not:n {#2} }
1141     { \thepage }
1142     { \ztexhyperTF {\l_zsect_title_class_tl.\zsect@tocnum}{} }
1143     \begingroup
1144         \@parboxrestore
1145         \if@minipage
1146             \setminipage
1147             \fi
1148             \normalsize
1149             \makecaption
```

```

1150      {\csname fnum@\#1\endcsname}
1151      {\ignorespaces #3}
1152 \par\endgroup
1153 }
1154 % listoffigures/tables format
1155 \NewDocumentCommand{\zfigtabformat}{m}
1156 {
1157     % NOTE: 1. or 'table', but they are the same, for that
1158     %       they are in same level;
1159     %       2. this format will affect all section class of class '3'.
1160     \exp_args:Nc \ztoctformat { figure }
1161     { #1 }
1162 }
1163
1164
1165
1166 % -----
1167 %                         section title interface
1168 % -----
1169 % ==> marker interface
1170 \mark_new_class:n { ztex-1st } % for top title class ('part')
1171 \mark_new_class:n { ztex-left }
1172 \mark_new_class:n { ztex-right }
1173 \mark_new_class:n { ztex-right-nonempty }
1174 \mark_new_class:n { ztex-4th } % for the 4th level title class ↪
1175   ↪ ('subsection'/'subsubsection')
1176 \cs_new:Npn \zsect_mark_insert:nn #1#2
1177 {
1178     \exp_args:Ne \int_case:nnF { \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#1} }
1179     {
1180         {1}{ \mark_insert:nn { ztex-1st } {#2} }
1181         {2}{ \mark_insert:nn { ztex-left} {#2} }
1182         {3}{ \zsect_right_mark_insert:n {#2} }
1183         {4}{ \mark_insert:nn { ztex-4th } {#2} }
1184     }
1185 \cs_new:Npn \zsect_right_mark_insert:n #1
1186 {
1187     \mark_insert:nn {ztex-right}{#1}
1188     \mark_insert:nn {ztex-right-nonempty}{#1}
1189 }
1190 \cs_generate_variant:Nn \zsect_mark_insert:nn { Vn, ee }
1191 \NewDocumentCommand{\zsecmarkinsert}{mm}
1192 {
1193     \zsect_mark_insert:nn {#1}{#2}
1194 }
1195 \DeclareDocumentCommand{\markright}{m}
1196 {

```

```
1197     \zsect_right_mark_insert:n {#1}                                         1197
1198 }
1199 \DeclareDocumentCommand{\markboth}{mm}
1200 {
1201     \mark_insert:nn { ztex-left } {#1}
1202     \zsect_right_mark_insert:n {#2}
1203 }
1204 \IfClassLoadedTF{book}
1205 {
1206     \DeclareDocumentCommand{\chaptermark}{m}
1207     { \zsect_mark_insert:nn {chapter}{#1} }
1208     \DeclareDocumentCommand{\sectionmark}{m}
1209     { \zsect_mark_insert:nn {section}{#1} }
1210 }{
1211     \DeclareDocumentCommand{\sectionmark}{m}
1212     { \zsect_mark_insert:nn {section}{#1} }
1213     \DeclareDocumentCommand{\subsectionmark}{m}
1214     { \zsect_mark_insert:nn {subsection}{#1} }
1215 }
1216 \cs_new_protected:Npn \zsect_robust_left_mark:
1217 { \mark_use_first:nn {page}{ ztex-left } }
1218 \cs_new_protected:Npn \zsect_robust_right_mark:
1219 {
1220     \mark_if_eq:nnnnTF {page}{ztex-right-nonempty}{top}{first}
1221     {
1222         (\ \langle\mbox{empty}\rangle\range\ )
1223         \ztex_msg_warn:n { right-mark-empty }
1224     }{ \mark_use_first:nn {page}{ztex-right-nonempty} }
1225 }
1226 \cs_set_eq:NN \ztexleftmark \zsect_robust_left_mark:
1227 \cs_set_eq:NN \ztexrightmark \zsect_robust_right_mark:
1228 \cs_set_eq:NN \robustleftmark \zsect_robust_left_mark:
1229 \cs_set_eq:NN \robustrightmark \zsect_robust_right_mark:
1230 \ztex_msg_set:nn { mark-nonexist }{ current~title~class~is~not~available. }
1231 \ztex_msg_set:nn { right-mark-empty }{ right~mark~is~empty~at~page:\thepage. }
1232
1233
1234 % ==> title interface (title = num + name)
1235 \NewTemplateType{ztxsect}{3} % toc-name, sec-name, bool
1236 \DeclareTemplateInterface{ztxsect}{default}{3}
1237 {
1238     class      : tokenlist,
1239     type       : tokenlist,
1240     hang       : boolean   = { false },
1241     break      : tokenlist,
1242     pagestyle  : tokenlist,
1243     afterindent: boolean   = { false },
1244 }
```

```
1245     space.before    : skip,
1246     space.after     : skip,
1247     space.left      : length,
1248
1249     format.num      : tokenlist = \KeyValue { num.format },
1250     format.num+     : tokenlist = \KeyValue { num.format+ },
1251     format.name     : tokenlist = \KeyValue { name.format },
1252     format.name+    : tokenlist = \KeyValue { name.format+ },
1253     format.title    : tokenlist = \KeyValue { title.format },
1254     format.title+   : tokenlist = \KeyValue { title.format+ },
1255
1256     title.inline    : boolean   = { false },
1257     title.format    : tokenlist,
1258     title.format+   : tokenlist = { },
1259     title.before    : tokenlist = { },
1260     title.after     : tokenlist = { \par },
1261
1262     name.sep       : length   = { Opt },
1263     name.before    : tokenlist = { },
1264     name.after     : tokenlist = { },
1265     name.format    : tokenlist = { },
1266     name.format+   : tokenlist = { },
1267
1268     num            : tokenlist = { },
1269     num.show       : boolean   = { true },
1270     num.sep        : length,
1271     num.with       : tokenlist = { },
1272     num.format     : tokenlist = { },
1273     num.format+    : tokenlist = { },
1274     num.before     : tokenlist = { },
1275     num.after      : tokenlist = { },
1276
1277     explicit       : boolean   = { false },
1278     code           : tokenlist = { },
1279
1280     bookmark.num   : boolean   = false,
1281     bookmark.before : tokenlist,
1282     bookmark.after  : tokenlist,
1283 }
1284 \DeclareTemplateCode{zsect}{default}{3}
1285 {
1286     class          = \l_zsect_title_class_tl,
1287     type           = \l_zsect_title_type_tl,
1288     hang           = \l_zsect_title_hang_bool,      % TODO: implement it !
1289     break          = \l_zsect_title_break_tl,      % TODO: implement it !
1290     pagestyle      = \l_zsect_title_pagestyle_tl,
1291     afterindent    = \l_zsect_title_afterindent_bool,
1292
```

```

1293     space.before    = \l_zsect_title_spbf_skip,
1294     space.after     = \l_zsect_title_spaf_skip,
1295     space.left      = \l_zsect_title_left_dim,
1296
1297     format.num      = \l_zsect_title_num_format_tl,
1298     format.num+     = \l_zsect_title_num_format_p_tl,
1299     format.name     = \l_zsect_title_name_format_tl,
1300     format.name+    = \l_zsect_title_name_format_p_tl,
1301     format.title    = \l_zsect_title_format_tl,
1302     format.title+   = \l_zsect_title_format_p_tl,
1303
1304     title.inline    = \l_zsect_title_inline_bool,
1305     title.format    = \l_zsect_title_format_tl,
1306     title.format+   = \l_zsect_title_format_p_tl,
1307     title.before    = \l_zsect_title_before_tl,
1308     title.after     = \l_zsect_title_after_tl,
1309
1310     name.sep       = \l_zsect_title_name_sep_dim,
1311     name.format    = \l_zsect_title_name_format_tl,
1312     name.format+   = \l_zsect_title_name_format_p_tl,
1313     name.before    = \l_zsect_title_name_before_tl,
1314     name.after     = \l_zsect_title_name_after_tl,
1315
1316     num            = \l_zsect_title_num_tl,
1317     num.show       = \l_zsect_title_num_show_bool,
1318     num.sep        = \l_zsect_title_num_sep_dim,
1319     num.with       = \l_zsect_title_num_width_tl, % TODO: implement it !
1320     num.format     = \l_zsect_title_num_format_tl,
1321     num.format+   = \l_zsect_title_num_format_p_tl,
1322     num.before    = \l_zsect_title_num_before_tl,
1323     num.after     = \l_zsect_title_num_after_tl,
1324
1325     explicit      = \l_zsect_title_explicit_bool,
1326     code           = \l_zsect_title_code_tl,
1327
1328     bookmark.num   = \l_zsect_title_bookmark_num_bool,
1329     bookmark.before = \l_zsect_title_bookmark_before_tl,
1330     bookmark.after  = \l_zsect_title_bookmark_after_tl,
1331 }

1332 \AssignTemplateKeys
1333 % ARGS: toc-name, sec-name, bool(\BooleanFalse|\BooleanTrue)
1334 % counter and hook
1335 % NOTE: hooks will be added by 'lthooks'.
1336 \IfBooleanF{#3}{ \refstepcounter{\l_zsect_title_class_tl} }
1337 \edef\zsect@num
1338 {
1339     \tl_if_empty:NTF \l_zsect_title_num_tl
1340         { \cs:w the\l_zsect_title_class_tl \cs_end: }

```

```

1341 { \l__zsect_title_num_tl }
1342 }
1343 \edef\zsect@tocnum
1344 {
1345     \ztexhyperTF
1346     { \cs:w theH\l__zsect_title_class_tl \cs_end: }
1347     { \cs:w the\l__zsect_title_class_tl \cs_end: }
1348 }
1349 \xdef\zsect@cursec@class{\l__zsect_title_class_tl}
1350 % mark and toc
1351 \zsect_mark_insert:Vn \l__zsect_title_class_tl { #2 }
1352 \IfBooleanTF{#3}{}
1353 {
1354     % NOTE:
1355     % 1. set '\Hy@pdfstring' true to support command '\texorpdfstring';
1356     % 2. non-empty toc name(#1) comes before the sec name(#2);
1357     % 3. command or math shift may occur in '#1'(i.e. toc name).
1358 {
1359     \Hy@pdfstringtrue
1360     \exp_args:Nne \__zsect_title_bookmark_add:n
1361     {
1362         \tl_if_empty:nTF { #1 }
1363             { #2 }{ #1 }
1364     }
1365 }
1366 \__zsect_title_toc_add:nn { #1 }{ #2 }
1367 \__zsect_title_toc_collector:nn { #1 }{ #2 }
1368 }
1369 % title typeset
1370 \bool_if:NTF \l__zsect_title_explicit_bool
1371 {
1372     \cs_set:Npo \__zsect_explicit:nn ##1##2
1373         { \l__zsect_title_code_tl }
1374     \__zsect_explicit:nn { \zsect@num }{ #2 }
1375 }
1376 \__zsect_title_type_spec:nn { page, top }
1377     { \newpage\hskip{0pt} }
1378 \tl_if_empty:NF \l__zsect_title_pagestyle_tl
1379     { \thispagestyle{\l__zsect_title_pagestyle_tl} }
1380 \__zsect_title_space_before:
1381 \__zsect_title_space_left:
1382 \group_begin:
1383     \__zsect_title_body:nn { #2 }{ #3 }
1384 \group_end:
1385 \__zsect_title_space_after:
1386     \__zsect_title_type_spec:nn { page }
1387     { \hskip{0pt}\newpage }
1388 }

```

216

```
1389     % clear previous variables
1390     \tl_clear:N \l__zsect_title_pagestyle_tl
1391 }
1392 \cs_new:Npn \__zsect_title_bookmark_add:n #1
1393 {
1394     \zsect_bookmark_add:eee
1395     {
1396         \prop_item:NV \c_zsect_level_prop
1397             \l__zsect_title_class_tl
1398     }
1399     {
1400         \l__zsect_title_bookmark_before_tl
1401         \bool_if:NT \l__zsect_title_bookmark_num_bool
1402             { \zsect@tocnum\l__zsect@tocnum }
1403             #1
1404         \l__zsect_title_bookmark_after_tl
1405     }
1406     { \l__zsect_title_class_tl.\zsect@tocnum }
1407     \tl_clear:N \l__zsect_title_bookmark_before_tl
1408     \tl_clear:N \l__zsect_title_bookmark_after_tl
1409 }
1410 \cs_new:Npn \__zsect_title_type_spec:nn #1#2
1411 {
1412     \exp_args:Nne \str_if_in:nnT { #1 }
1413     { \l__zsect_title_type_tl }{ #2 }
1414 }
1415 \cs_new:Nn \__zsect_title_space_before:
1416 {
1417     \exp_args:Nne \clist_if_in:nnTF {page, top}{\l__zsect_title_type_tl}
1418     { \vskip\l__zsect_title_spbf_skip\relax }
1419     {
1420         \if@noskipsec \leavevmode \fi \par
1421         \zsect@dim@b \l__zsect_title_spbf_skip\relax
1422         \ifdim \zsect@dim@b < \z@
1423             \zsect@dim@b -\zsect@dim@b\relax
1424         \fi
1425         \if@nobreak
1426             \everypar{ }
1427         \else
1428             \addpenalty \secpenalty
1429             \addvspace \zsect@dim@b
1430         \fi
1431     }
1432 }
1433 \cs_new:Nn \__zsect_title_space_after:
1434 {
1435     \bool_if:NTF \l__zsect_title_inline_bool
1436         { \hskip \l__zsect_title_spaf_skip\relax }
```

218

```
1437 {  
1438     \vskip \l__zsect_title_spaf_skip\relax  
1439     \bool_if:NTF \l__zsect_title_afterindent_bool  
1440         { \c@afterindenttrue }  
1441         { \c@afterindentfalse }  
1442     \c@afterheading  
1443 }  
1444 }  
1445 \cs_new:Nn \l__zsect_title_space_left:  
1446 {  
1447     \noindent\hspace*\{\l__zsect_title_left_dim}  
1448 }  
1449 \cs_new:Npn \l__zsect_title_body:nn #1#2  
1450 {  
1451     \l__zsect_title_format_tl  
1452     \l__zsect_title_format_p_tl  
1453     \l__zsect_title_before_tl  
1454     \IfBooleanT{#2}{ \bool_set_false:N \l__zsect_title_num_show_bool }  
1455     \bool_if:NT \l__zsect_title_num_show_bool  
1456     {  
1457         {  
1458             \l__zsect_title_num_before_tl  
1459             \l__zsect_title_num_format_tl  
1460             \l__zsect_title_num_format_p_tl  
1461             \zsect@num  
1462             \l__zsect_title_num_after_tl  
1463         }  
1464         \hskip \l__zsect_title_num_sep_dim\relax  
1465     }  
1466 {  
1467     \l__zsect_title_name_format_tl  
1468     \l__zsect_title_name_format_p_tl  
1469     \l__zsect_title_name_before_tl  
1470     #1  
1471     \l__zsect_title_name_after_tl  
1472 }  
1473 \hskip \l__zsect_title_name_sep_dim\relax  
1474 \l__zsect_title_after_tl  
1475 }  
1476  
1477  
1478 % ==> define title  
1479 \cs_new:Npn \zsect_define_title:Nn #1#2  
1480 {  
1481     % \cs_if_exist:cF { c@\cs_to_str:N #1 }  
1482     % { \exp_args:N \newcounter{\cs_to_str:N #1} }  
1483     \exp_args:Nne \DeclareInstance{ztexsect}{\cs_to_str:N #1}  
1484     { default }{ #2 }
```

```
1485 \exp_args:Neee \DeclareInstanceCopy{ztxsect}
1486   { \cs_to_str:N #1-numberless }{\cs_to_str:N #1}
1487 \DeclareDocumentCommand{ #1 }{s0[]m}
1488   {
1489     \IfBooleanTF{##1}
1490       {
1491         \exp_args:Nne \UseInstance{ztxsect}
1492           { \cs_to_str:N #1-numberless }
1493           { ##2 }{ ##3 }{ ##1 }
1494       }
1495       \exp_args:Nne \UseInstance{ztxsect}
1496           { \cs_to_str:N #1 }
1497           { ##2 }{ ##3 }{ ##1 }
1498     }
1499   }
1500 }
1501 \zsect_define_title:Nn \part
1502 {
1503   class      = part,
1504   type       = page,
1505   pagestyle   = empty,
1506   space.before = 0pt plus .7fill,
1507   space.after  = 0pt plus 1fill,
1508   title.format = \huge\bfseries\centering,
1509   num        = \Roman{part}\par,
1510   num.before  = {PART~},
1511   num.sep    = 0pt,
1512 }
1513 \zsect_define_title:Nn \chapter
1514 {
1515   class      = chapter,
1516   type       = top,
1517   pagestyle   = plain,
1518   space.before = 50pt,
1519   space.after  = 40pt,
1520   title.format = \normalfont\huge\bfseries\centering,
1521   num        = \Roman{chapter},
1522   num.before  = {CHAP~},
1523   num.sep    = 15pt,
1524 }
1525 \zsect_define_title:Nn \section
1526 {
1527   class      = section,
1528   type       = normal,
1529   space.left  = 0pt,
1530   space.before = -3.5ex \oplus -1ex \ominus -.2ex,
1531   space.after  = 2.3ex \oplus .2ex,
1532   title.format = \normalfont\Large\bfseries,
```

```
1533     num.sep      = 18pt,
1534 }
1535 \zsect_define_title:Nn \subsection
1536 {
1537     class       = subsection,
1538     type        = normal,
1539     space.left   = 0pt,
1540     space.before = -3.25ex\@plus -1ex \@minus -.2ex,
1541     space.after  = 1.5ex \@plus .2ex,
1542     title.format = \normalfont\large\bfseries,
1543     num.sep      = 15pt,
1544 }
1545 \zsect_define_title:Nn \subsubsection
1546 {
1547     class       = subsubsection,
1548     type        = normal,
1549     space.left   = 0pt,
1550     space.before = -3.25ex\@plus -1ex \@minus -.2ex,
1551     space.after  = 1.5ex \@plus .2ex,
1552     title.format = \normalfont\normalsize\bfseries,
1553     num.sep      = 13pt,
1554 }
1555 \zsect_define_title:Nn \paragraph
1556 {
1557     class       = paragraph,
1558     type        = normal,
1559     title.inline = true,
1560     title.after  = ,
1561     space.left   = 0pt,
1562     space.before = 3.25ex \@plus 1ex \@minus .2ex,
1563     space.after  = -1em, % this may be unnecessary for 'inline'?
1564     title.format = \normalfont\normalsize\bfseries,
1565     num.show     = false,
1566     name.sep     = 18pt,
1567 }
1568 \zsect_define_title:Nn \ subparagraph
1569 {
1570     class       = subparagraph,
1571     type        = normal,
1572     title.inline = true,
1573     title.after  = ,
1574     space.left   = 18pt,
1575     space.before = 3.25ex \@plus 1ex \@minus .2ex,
1576     space.after  = -1em, % this may be unnecessary for 'inline' ?
1577     title.format = \normalfont\normalsize\bfseries,
1578     num.show     = false,
1579     name.sep     = 19pt,
1580 }
```

220

```

1581 \NewDocumentCommand{\zsecdefine}{mm}
1582 {
1583     \zsect_define_title:Nn #1
1584     { #2 }
1585 }
1586
1587
1588 % ==> custom interface for user
1589 \ztex_keys_define:nn { zsect/option }
1590 {
1591 \NewDocumentCommand{\zsecset}{m}
1592 {
1593     \ztex_keys_set:nn { zsect/option }
1594     { #1 }
1595 }
1596 % NOTE: 'explicit' bug lies here for '\clist_map_inline:nn' !!
1597 % \NewDocumentCommand{\zsecformat}{sm+m}
1598 % {
1599 %     \clist_map_inline:nn { #2 }
1600 %     {
1601 %         \exp_args:Nne \EditInstance{ztxsect}
1602 %         { \cs_to_str:N ##1 \IfBooleanT{#1}{-numberless} }
1603 %         { #3 }
1604 %     }
1605 % }
1606 \NewDocumentCommand{\zsecformat}{sm+m}
1607 {
1608     \exp_args:Nne \EditInstance{ztxsect}
1609     { \cs_to_str:N #2 \IfBooleanT{#1}{-numberless} }
1610     { #3 }
1611 }
1612
1613
1614 %%%%%% disable 'sect' module scope end %%%%%%
1615 \fi:

```

221

### 11.3.8 sclist

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.sclist.tex}{2025/06/21}{1.0.1}{cmd~module~for~ztx}      1
2                                         %%%%
3                                         %%%
4 %%%%      semicolon list interface for ztex      %%%%
5 % NOTE: the purpose of the 'sclist' module is to      5
6 %       support extensibility for semicolon list.      6
7 % REF: https://github.com/latex3/latex3/blob/develop/l3kernel/l3clist.dtx      7
8 % ==> scan marks, sclist map break      8
9 \scan_new:N \s__sclist_mark      9
10 \scan_new:N \s__sclist_stop      10
11 \cs_new:Npn \__sclist_use_none_delimit_by_s_mark:w #1 \s__sclist_mark { }      11
12 \cs_new:Npn \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w #1 \s__sclist_stop { }      12
13 \cs_new:Npn \__sclist_use_i_delimit_by_s_stop:nw #1 #2 \s__sclist_stop {#1}      13
14 \cs_new_protected:Npn \__sclist_tmp:w { }      14
15
16
17 % ==> '\__sclist_sanitze:n' and '\sclist_if_empty:n(N)(pTF)'      17
18 \prg_new_eq_conditional:NNn \sclist_if_empty:N \tl_if_empty:N      18
19 { p , T , F , TF }      19
20 \prg_new_eq_conditional:NNn \sclist_if_empty:c \tl_if_empty:c      20
21 { p , T , F , TF }      21
22 \prg_new_conditional:Npnn \sclist_if_empty:n #1 { p , T , F , TF }      22
23 {
24     \__sclist_if_empty_n:w ? #1      24
25     ; \s__sclist_mark \prg_return_false:      25
26     ; \s__sclist_mark \prg_return_true:      26
27     \s__sclist_stop      27
28 }
29 \cs_new:Npn \__sclist_if_empty_n:w #1 ,      29
30 {
31     \tl_if_empty:oTF { \use_none:nn #1 ? }      31
32     { \__sclist_if_empty_n:w ? }      32
33     { \__sclist_if_empty_n:wNw }      33
34 }
35 \cs_new:Npn \__sclist_if_empty_n:wNw #1 \s__sclist_mark #2#3 \s__sclist_stop {#2}      35
36 \cs_new:Npn \__sclist_trim_next:w #1 ;      36
37 {
38     \tl_if_empty:oTF { \use_none:nn #1 ? }      38
39     { \__sclist_trim_next:w \prg_do_nothing: }      39
40     { \tl_trim_spaces_apply:oN {#1} \exp_end: }      40
41 }
42 \cs_new:Npn \__sclist_sanitze:n #1      42
43 {
44     \exp_after:wN \__sclist_sanitze:Nn \exp_after:wN \c_empty_tl      44
45     \exp:w \__sclist_trim_next:w \prg_do_nothing:      45
46     #1 ; \s__sclist_stop \prg_break: ; \prg_break_point:      46
```

222  
23  
24

```

47 }
48 \cs_new:Npn \__sclist_sanitize:Nn #1#2
49 {
50     \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w #2 \s__sclist_stop
51     #1 \__sclist_wrap_item:w #2 ;
52     \exp_after:wN \__sclist_sanitize:Nn \exp_after:wN ;
53     \exp:w \__sclist_trim_next:w \prg_do_nothing:
54 }
55 \prg_new_conditional:Npnn \__sclist_if_wrap:n #1 { TF }
56 {
57     \tl_if_empty:oTF
58     {
59         \__sclist_if_wrap:w
60         \s__sclist_mark ? #1 ~ \s__sclist_mark ? ~ #1
61         \s__sclist_mark ; ~ \s__sclist_mark #1 ;
62     }
63     {
64         \tl_if_head_is_group:nTF { #1 { } }
65         {
66             \tl_if_empty:nTF {#1}
67             { \prg_return_true: }
68             {
69                 \tl_if_empty:oTF { \use_none:n #1}
70                 { \prg_return_true: }
71                 { \prg_return_false: }
72             }
73         }
74         { \prg_return_false: }
75     }
76     { \prg_return_true: }
77 }
78 \cs_new:Npn \__sclist_if_wrap:w #1 \s__sclist_mark ? ~ #2 ~ \s__sclist_mark #3 ; { }
79 \cs_new:Npn \__sclist_wrap_item:w #1 ;
80 { \__sclist_if_wrap:nTF {#1} { \exp_not:n { {#1} } } { \exp_not:n {#1} } }
81
82
83 % ==> '\sclist_new:N' and '\sclist_(g)set:Nn'
84 \cs_new_eq:NN \sclist_new:N \tl_new:N
85 \cs_new_eq:NN \sclist_new:c \tl_new:c
86 \cs_new_eq:NN \sclist_set_eq:NN \tl_set_eq:NN
87 \cs_new_eq:NN \sclist_set_eq:Nc \tl_set_eq:Nc
88 \cs_new_eq:NN \sclist_set_eq:cN \tl_set_eq:cN
89 \cs_new_eq:NN \sclist_set_eq:cc \tl_set_eq:cc
90 \cs_new_eq:NN \sclist_gset_eq:NN \tl_gset_eq:NN
91 \cs_new_eq:NN \sclist_gset_eq:Nc \tl_gset_eq:Nc
92 \cs_new_eq:NN \sclist_gset_eq:cN \tl_gset_eq:cN
93 \cs_new_eq:NN \sclist_gset_eq:cc \tl_gset_eq:cc
94 \cs_new_protected:Npn \sclist_const:Nn #1#2

```

223

```

95 { \tl_const:Ne #1 { \_scclist_sanitize:n [#2] } }
96 \cs_new_protected:Npn \scclist_set:Nn #1#2
97 { \__kernel_tl_set:Nx #1 { \_scclist_sanitize:n [#2] } }
98 \cs_new_protected:Npn \scclist_gset:Nn #1#2
99 { \__kernel_tl_gset:Nx #1 { \_scclist_sanitize:n [#2] } }
100 \cs_generate_variant:Nn \scclist_const:Nn { Ne , c , ce }
101 \cs_generate_variant:Nn \scclist_const:Nn { Nx , cx }
102 \cs_generate_variant:Nn \scclist_set:Nn { NV , Ne , c , cV , ce }
103 \cs_generate_variant:Nn \scclist_set:Nn { No , Nx , co , cx }
104 \cs_generate_variant:Nn \scclist_gset:Nn { NV , Ne , c , cV , ce }
105 \cs_generate_variant:Nn \scclist_gset:Nn { No , Nx , co , cx }
106 \cs_new_eq:NN \scclist_clear:N \tl_clear:N
107 \cs_new_eq:NN \scclist_clear:c \tl_clear:c
108 \cs_new_eq:NN \scclist_gclear:N \tl_gclear:N
109 \cs_new_eq:NN \scclist_gclear:c \tl_gclear:c
110 \cs_new_eq:NN \scclist_clear_new:N \tl_clear_new:N
111 \cs_new_eq:NN \scclist_clear_new:c \tl_clear_new:c
112 \cs_new_eq:NN \scclist_gclear_new:N \tl_gclear_new:N
113 \cs_new_eq:NN \scclist_gclear_new:c \tl_gclear_new:c
114
115
116
117 % ==> '\scclist_map_function:NN' and '\scclist_map_function:nN'
118 \cs_new:Npn \scclist_map_function:NN #1#2
119 {
120     \scclist_if_empty:NF #1
121     {
122         \exp_after:wN \__scclist_map_function:Nw \exp_after:wN #2 #1 ;
123         \s__scclist_stop ; \s__scclist_stop ; \s__scclist_stop ; \s__scclist_stop ;
124         \s__scclist_stop ; \s__scclist_stop ; \s__scclist_stop ; \s__scclist_stop ;
125         \prg_break_point:Nn \scclist_map_break: { }
126     }
127 }
128 \cs_new:Npn \__scclist_map_function:Nw #1 #2; #3; #4; #5; #6; #7; #8; #9;
129 {
130     \__scclist_use_none_delimit_by_s_stop:w
131     #9 \__scclist_map_function_end:w \s__scclist_stop
132     #1 {[#2]} #1 {[#3]} #1 {[#4]} #1 {[#5]} #1 {[#6]} #1 {[#7]} #1 {[#8]} #1 {[#9]}
133     \__scclist_map_function:Nw #1
134 }
135 \cs_new:Npn \__scclist_map_function_end:w \s__scclist_stop #1#2
136 {
137     \__scclist_use_none_delimit_by_s_stop:w #2 \scclist_map_break: \s__scclist_stop
138     #1 {[#2]}
139     \__scclist_map_function_end:w \s__scclist_stop
140 }
141 \cs_generate_variant:Nn \scclist_map_function:NN { c }
142 \cs_new:Npn \scclist_map_function:nN #1#2

```

224

```
143 {
144     \exp_after:wN \__sclist_map_function_n:Nn \exp_after:wN #2
145     \exp:w \__sclist_trim_next:w \prg_do_nothing: #1 ;
146     \s__sclist_stop \sclist_map_break: ;
147     \prg_break_point:Nn \sclist_map_break: { }
148 }
149 \cs_new:Npn \__sclist_map_function_n:Nn #1 #2
150 {
151     \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w #2 \s__sclist_stop
152     \__sclist_map_unbrace:wn #2 ; #1
153     \exp_after:wN \__sclist_map_function_n:Nn \exp_after:wN #1
154     \exp:w \__sclist_trim_next:w \prg_do_nothing:
155 }
156 \cs_new:Npn \__sclist_map_unbrace:wn #1; #2 { #2 {#1} }
157 \cs_generate_variant:Nn \sclist_map_function:nN { e }
158
159 % '\sclist_map_tokens:Nn' and '\sclist_map_tokens:nn'
160 \cs_new:Npn \sclist_map_tokens:Nn #1#2
161 {
162     \sclist_if_empty:NF #1
163     {
164         \exp_last_unbraced:Nno \__sclist_map_tokens:nw {#2} #1 ;
165         \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ;
166         \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ;
167         \prg_break_point:Nn \sclist_map_break: { }
168     }
169 }
170 \cs_new:Npn \__sclist_map_tokens:nw #1 #2; #3; #4; #5; #6; #7; #8; #9;
171 {
172     \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w
173     #9 \__sclist_map_tokens_end:w \s__sclist_stop
174     \use:n {#1} {#2} \use:n {#1} {#3} \use:n {#1} {#4} \use:n {#1} {#5}
175     \use:n {#1} {#6} \use:n {#1} {#7} \use:n {#1} {#8} \use:n {#1} {#9}
176     \__sclist_map_tokens:nw {#1}
177 }
178 \cs_new:Npn \__sclist_map_tokens_end:w \s__sclist_stop \use:n #1#2
179 {
180     \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w #2 \sclist_map_break: \s__sclist_stop
181     #1 {#2}
182     \__sclist_map_tokens_end:w \s__sclist_stop
183 }
184 \cs_generate_variant:Nn \sclist_map_tokens:Nn { c }
185 \cs_new:Npn \sclist_map_tokens:nn #1#2
186 {
187     \__sclist_map_tokens_n:nw {#2}
188     \prg_do_nothing: #1 ; \s__sclist_stop \sclist_map_break: ;
189     \prg_break_point:Nn \sclist_map_break: { }
190 }
```

```

191 \cs_new:Npn \__sclist_map_tokens_n:nw #1#2 ;
192 {
193     \tl_if_empty:oF { \use_none:nn #2 ? }
194     {
195         \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w #2 \s__sclist_stop
196         \tl_trim_spaces_apply:oN {#2} \use_i:i:nn
197         \__sclist_map_unbrace:wn ; {#1}
198     }
199     \__sclist_map_tokens_n:nw {#1} \prg_do_nothing:
200 }
201 \cs_new:Npn \sclist_map_break:
202 { \prg_map_break:Nn \sclist_map_break: { } }
203 \cs_new:Npn \sclist_map_break:n
204 { \prg_map_break:Nn \sclist_map_break: }
205
206
207 % ==> '\sclist_count:n' and '\sclist_count:N'
208 \cs_new:Npn \sclist_count:N #1
209 {
210     \int_eval:n
211     {
212         0
213         \sclist_map_function:NN #1 \__sclist_count:n
214     }
215 }
216 \cs_generate_variant:Nn \sclist_count:N { c }
217 \cs_new:Npn \__sclist_count:n #1 { + 1 }
218 \cs_set_protected:Npn \__sclist_tmp:w #1
219 {
220     \cs_new:Npn \sclist_count:n ##1
221     {
222         \int_eval:n
223         {
224             0
225             \__sclist_count:w #1
226             ##1 ; \s__sclist_stop \prg_break: ; \prg_break_point:
227         }
228     }
229     \cs_new:Npn \__sclist_count:w ##1 ;
230     {
231         \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w ##1 \s__sclist_stop
232         \tl_if_blank:nF {##1} { + 1 }
233         \__sclist_count:w #1
234     }
235 }
236 \exp_args:No \__sclist_tmp:w \c_space_tl
237 \cs_generate_variant:Nn \sclist_count:n { e }
238

```

226

```

239
240 % ==> '\sclist_item:nn' and '\sclist_item:Nn'
241 \cs_new:Npn \sclist_item:Nn #1#2
242 {
243     \__sclist_item:ffoN
244     { \sclist_count:N #1 }
245     { \int_eval:n {#2} }
246     #1
247     \__sclist_item_N_loop:nw
248 }
249 \cs_new:Npn \__sclist_item:nnnN #1#2#3#4
250 {
251     \int_compare:nNnTF {#2} < 0
252     {
253         \int_compare:nNnTF {#2} < { - #1 }
254         { \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w }
255         { \exp_args:Nf #4 { \int_eval:n { #2 + 1 + #1 } } }
256     }
257     {
258         \int_compare:nNnTF {#2} > {#1}
259         { \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w }
260         { #4 {#2} }
261     }
262     { } ; #3 ; \s__sclist_stop
263 }
264 \cs_generate_variant:Nn \__sclist_item:nnnN { ffo, ff }
265 \cs_new:Npn \__sclist_item_N_loop:nw #1 #2;
266 {
267     \int_compare:nNnTF {#1} = 0
268     { \__sclist_use_i_delimit_by_s_stop:nw { \exp_not:n {#2} } }
269     { \exp_args:Nf \__sclist_item_N_loop:nw { \int_eval:n { #1 - 1 } } }
270 }
271 \cs_generate_variant:Nn \sclist_item:Nn { c }
272 \cs_new:Npn \sclist_item:nn #1#2
273 {
274     \__sclist_item:ffnN
275     { \sclist_count:n {#1} }
276     { \int_eval:n {#2} }
277     { #1 }
278     \__sclist_item_n:nw
279 }
280 \cs_generate_variant:Nn \sclist_item:nn { e }
281 \cs_new:Npn \__sclist_item_n:nw #1
282 { \__sclist_item_n_loop:nw {#1} \prg_do_nothing: }
283 \cs_new:Npn \__sclist_item_n_loop:nw #1 #2;
284 {
285     \exp_args:No \tl_if_blank:nTF {#2}
286     { \__sclist_item_n_loop:nw {#1} \prg_do_nothing: }

```

227

228

```
287 {  
288     \int_compare:nNnTF {#1} = 0  
289     { \exp_args:No \__sclist_item_n_end:n {#2} }  
290     {  
291         \exp_args:Nf \__sclist_item_n_loop:nw  
292         { \int_eval:n { #1 - 1 } }  
293         \prg_do_nothing:  
294     }  
295 }  
296 }  
297 \cs_new:Npn \__sclist_item_n_end:n #1 #2 \s_sclist_stop  
298 { \tl_trim_spaces_apply:nN {#1} \__sclist_item_n_strip:n }  
299 \cs_new:Npn \__sclist_item_n_strip:n #1 { \__sclist_item_n_strip:w #1 ; }  
300 \cs_new:Npn \__sclist_item_n_strip:w #1 ; { \exp_not:n {#1} }  
301  
302  
303 % ==> debug sclist  
304 \msg_new:nnn { sclist } { show }  
305 {  
306     The~semicolon~list~ \tl_if_empty:nF {#1} { #1 ~ }  
307     \tl_if_empty:nTF {#2}  
308     { is~empty \\>~ . }  
309     { contains~the~items~(without~outer~braces): #2 . }  
310 }  
311 \cs_new_protected:Npn \sclist_show:N { \__sclist_show>NN \msg_show:nneeee }  
312 \cs_generate_variant:Nn \sclist_show:N { c }  
313 \cs_new_protected:Npn \sclist_log:N { \__sclist_show>NN \msg_log:nneeee }  
314 \cs_generate_variant:Nn \sclist_log:N { c }  
315 \cs_new_protected:Npn \__sclist_show>NN #1#2  
316 {  
317     \__kernel_chk_tl_type:NnnT #2 { sclist } { \exp_not:o #2 }  
318     {  
319         \int_compare:nNnTF { \sclist_count:N #2 }  
320         = { \exp_args:No \sclist_count:n #2 }  
321         {  
322             #1 { sclist } { show }  
323             { \token_to_str:N #2 }  
324             { \sclist_map_function:NN #2 \msg_show_item:n }  
325             { } { }  
326         }  
327         {  
328             \msg_error:nnee { sclist } { non-sclist }  
329             { \token_to_str:N #2 } { \tl_to_str:N #2 }  
330         }  
331     }  
332 }  
333 \cs_new_protected:Npn \sclist_show:n { \__sclist_show:Nn \msg_show:nneeee }  
334 \cs_new_protected:Npn \sclist_log:n { \__sclist_show:Nn \msg_log:nneeee }
```

```
335 \cs_new_protected:Npn \__sclist_show:Nn #1#2          335
336 {
337     #1 { sclist } { show }
338     { } { \sclist_map_function:nN {#2} \msg_show_item:n } { } { }
339 }
340
341
342 % ==> scratch variables
343 \sclist_new:N \l_tmpa_sclist                         343
344 \sclist_new:N \l_tmpb_sclist                         344
345 \sclist_new:N \g_tmpa_sclist                         345
346 \sclist_new:N \g_tmpb_sclist                         346
```

### 11.3.9 cmd

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.cmd.tex}{2025/07/13}{1.0.1}{cmd~module~for~ztx}      1
2
3
4 %%%%%%      cmd module for ztex      %%%%%%
5 \NewDocumentCommand\ztxverb{O{\texttt{v}}}{                                5
6   { #1{#2} }                                6
7
8
9 % ==> scratch variables                   9
10 \tl_new:N \l__ztx_cmd_args_tl             10
11 \int_new:N \l__ztx_cmd_argcnt_int         11
12 \str_new:N \l__ztx_cmd_name_str          12
13 \scan_new:N \s__clist_patch_stop          13
14 \scan_new:N \s__sclist_patch_stop         14
15
16
17 % ==> kernel patches                     17
18 % clist and sclist patch                18
19 \cs_generate_variant:Nn \clist_use:nn { en } 19
20 \cs_set:Npn \__zcmd_clist_head:w #1,#2\scan_stop: 20
21   { #1 }                                21
22 \cs_set:Npn \zcmd_clist_head:n #1          22
23   {
24     \tl_if_empty:nF {#1}                  24
25       {
26         \ztx_index_token_if_eq:nnnF {#1}{1}{,} 25
27           { \__zcmd_clist_head:w #1,\scan_stop: } 26
28       }
29   }
30 \cs_set:Npn \zcmd_clist_tail:n #1          30
31   {
32     \exp_args:Ne \int_compare:nNnTF {\tl_count:e {\tl_item:nn {#1}{-1}}}>{1} 31
33       { \clist_item:nn {#1}{-1} }
34       {
35         \ztx_index_token_if_eq:nnnF {#1}{-1}{,} 34
36           { \clist_item:nn {#1}{-1} }
37       }
38   }
39 \cs_new:Npn \__zcmd_clist_patch:nw #1 #2, 39
40   { %#1:replace; #2:current              40
41     \tl_if_blank:nTF { #2 }               41
42       {
43         #1,
44         \__zcmd_clist_patch:nw {#1}        42
45       }{
46         \int_compare:nNnTF {\tl_count:e {\use:n {#2}}}>{1} 43
47           { \use:n {#2} } 44
48         } 45
49       \int_compare:nNnTF {\tl_count:e {\use:n {#2}}}>{1} 46
50         { \use:n {#2} } 47
51       } 48
52     } 49
53   } 50
54 } 51
55 }
```

230

```

47
48      {
49          #2,
50          \_zcmd_clist_patch:nw {#1}
51      }{
52          \tl_if_eq:NNF #2\s__clist_stop
53          {
54              #2,
55              \_zcmd_clist_patch:nw {#1}
56          }
57      }
58  }
59 \cs_new:Npn \zcmd_clist_patch:nn #1#2
60  {
61      \_zcmd_clist_patch:nw {#1} #2
62      , \s__clist_stop ,
63  }
64 \cs_new:Npn \_zcmd_sclist_patch:nw #1 #2;
65  { %#1:replace; #2:current
66      \tl_if_blank:nTF { #2 }
67      {
68          #1;
69          \_zcmd_sclist_patch:nw {#1}
70      }{
71          \int_compare:nNnTF {\tl_count:e {\use:n {#2}}} > {1}
72          {
73              #2;
74              \_zcmd_sclist_patch:nw {#1}
75          }{
76              \tl_if_eq:NNF #2\s__sclist_stop
77              {
78                  #2;
79                  \_zcmd_sclist_patch:nw {#1}
80              }
81          }
82      }
83  }
84 \cs_new:Npn \zcmd_sclist_patch:nn #1#2
85  {
86      \_zcmd_sclist_patch:nw {#1} #2
87      ; \s__sclist_stop ;
88  }
89 \cs_new:Npn \zclist_item:nn #1#2
90  {
91      \int_compare:nNnTF {#2} < 0
92      {
93          \int_compare:nNnTF {#2} < { - \zclist_count:n {#1} }
94          {
95      }

```

231

```

95
96      {
97          \clist_item:en {\zcmd_clist_patch:nn {\scan_stop:#1}}
98          { \int_eval:n { #2 + 1 + \zlist_count:n [#1] } }
99      }
100     \int_compare:nNnTF {#2} > {\zlist_count:n [#1]}
101     { }
102     {
103         \clist_item:en {\zcmd_clist_patch:nn {\scan_stop:#1}}
104         { #2 }
105     }
106 }
107 }
108 \cs_new:Npn \zlist_count:n #1
109 {
110     \clist_count:e
111     {
112         \zcmd_clist_patch:no {\scan_stop:#1}
113     }
114 }
115 % TODO: support negative index
116 \cs_new:Npn \__zlist_range_item_aux:nnn #1#2#3
117 { \zlist_item:nn {#1}{#3}#2 }
118 \cs_new:Npn \zlist_range:nnn #1#2#3
119 {%
120     #1:clist; #2:start; #3:end
121     \exp_args:Ne \clist_use:nn
122     {
123         \int_step_tokens:nnn {#2}{#3}
124         { \__zlist_range_item_aux:nnn {#1}{,} }
125     }
126 \cs_generate_variant:Nn \zcmd_clist_patch:nn {ne, no}
127 \cs_generate_variant:Nn \zcmd_sclist_patch:nn {ne, no}
128 \cs_generate_variant:Nn \zlist_item:nn {on, en, ee}
129 \cs_generate_variant:Nn \zlist_count:n {e, o, f}
130 \cs_generate_variant:Nn \zlist_range:nnn {e, o}
131
132
133 % ==> copy tex command
134 \cs_new:Npn \__zcmd_cs_copy:NN #1#2
135 {
136     \tex_let:D #1#2
137 }
138 \cs_new:Npn \__zcmd_cs_gcopy:NN #1#2
139 {
140     \tex_global:D \tex_let:D #1#2
141 }
142 \cs_set_eq:NN \zcmd_cs_copy:NN \__zcmd_cs_copy:NN

```

232

```

143 \cs_set_eq:NN \zcmd_cs_gcopy:NN \__zcmd_cs_gcopy:NN          143
144 \cs_generate_variant:Nn \zcmd_cs_copy:NN      { cc, cN, Nc }   144
145 \cs_generate_variant:Nn \zcmd_cs_gcopy:NN      { cc, cN, Nc }   145
146 \cs_generate_variant:Nn \__zcmd_cs_copy:NN { cc, cN, Nc }    146
147 \cs_generate_variant:Nn \__zcmd_cs_gcopy:NN { cc, cN, Nc }    147
148 \cs_set_eq:NN \fpuse  \fp_to_tl:n           148
149 \cs_set_eq:NN \intuse \int_eval:n        149
150 \cs_set_eq:NN \dimuse \dim_eval:n       150
151 \cs_set:Npn   \clistuse #1#2            151
152 {
153     \clist_item:Nn #1{#2}                153
154 }                                     154
155 \cs_set_eq:NN \cmdvar \use:c           155
156
157
158 % ==> token check and manipulations cmds (all of them are expandable) 158
159 % REF:https://tex.stackexchange.com/a/690186/294585 159
160 \sys_if_engine_luatex:TF             160
161 {
162     \cs_set:Npn \ztex_tl_if_in_aux:nn #1#2 162
163     {
164         \tex_immediateassignment:D \cs_set:Npn \ztex_tmp_list:w ##1#2##2\scan_stop: 164
165         {
166             \if:w \tex_relax:D
167                 \tex_detokenize:D {##2} \tex_relax:D
168                 \exp_after:wN \tex_unless:D
169                 \fi:
170             }
171         \exp_after:wN \ztex_tmp_list:w #1\prg_do_nothing:#2\scan_stop: 171
172     }
173     \prg_new_conditional:Npnn \ztex_tl_if_in:nn #1#2 {p, T, F, TF} 173
174     {
175         \ztex_tl_if_in_aux:nn {#1}{#2} 175
176         \if:w
177             \prg_return_true:
178         \else:
179             \prg_return_false:
180         \fi:
181     }
182     \prg_new_conditional:Npnn \ztex_colon_if_in:n #1 {p, T, F, TF} 182
183     {
184         \ztex_tl_if_in:nnTF {#1}{:}
185         {
186             \prg_return_true:
187             \prg_return_false:
188         }
189         \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztex_colon_if_in:n 188
190         {e, V}{T, F, TF}
191     }

```

```

191 % NOTE: '\prop_if_in:NnTF' is expandable
192 % \prop_new:N \l__ztx_colon_check_prop
193 % \prop_set_from_keyval:Nn \l__ztx_colon_check_prop
194 %
195 %     abc = 123,
196 %     abd = 456
197 %
198 % \prop_if_in:NnTF \l__ztx_colon_check_prop {abc}{IN}{NOT~IN} % --> IN
199
200 % --> '\ztx_tl_if_in:nnTF' is expandable
201 \cs_new:Npn \int_step_break:
202     { \prg_map_break:Nn \int_step_break: { } }
203 \prg_new_conditional:Npnn \ztx_tl_if_in:nn #1#2 {p, T, F, TF}
204     {
205         \exp_args:Ne \int_step_tokens:nn { \tl_count:n {#1}-\tl_count:n {#2}+1 }
206         {
207             \__ztx_tl_if_in_aux:nnnn {#1}{#2}
208                 { \prg_map_break:Nn \int_step_break: { \prg_return_true: } }
209         }
210         \prg_return_false:
211         \prg_break_point:Nn \int_step_break: { }
212     }
213 \cs_new:Npn \__ztx_tl_if_in_aux:nnnn #1#2#3#4
214     {
215         \exp_args:Ne \ztx_tl_if_eq:nnTF
216             { \tl_range:nnn {#1}{#4}{#4+\tl_count:n {#2}-1} }{#2}
217             {#3}{ }
218     }
219
220 % --> ':' token check
221 \cs_set:Npn \__ztx_colon_if_in:n #1
222     {
223         \tl_map_function:nN {#1}
224             \__ztx_colon_if_in_aux:n
225     }
226 \cs_new:Npn \__ztx_colon_if_in_aux:n #1
227     {
228         \tl_if_eq:NNTF :#1
229             {
230                 1
231                 \tl_map_break:
232                     }{0}
233     }
234 \prg_new_conditional:Npnn \ztx_colon_if_in:n #1 {p, T, F, TF}
235     {
236         \exp_args:Ne \int_compare:nNnTF {
237             \exp_not:N\int_from_bin:n { \__ztx_colon_if_in:n {#1} }
238             } = {0}

```

234

```
239     { \prg_return_false: }
240     { \prg_return_true: }
241   }
242   \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztx_colon_if_in:n
243   { e, V }{ p, T, F, TF }
244 }
245 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztx_tl_if_in:nn
246 { no, ne, ee }{ p, T, F, TF }
247
248 % token if chinese check
249 % REF: https://tex.stackexchange.com/q/156792/294585
250 \cs_new:Npn \_zslide_chr_if_chinese:nnn #1#2#3
251 {
252   \ifnum`#1>19968
253     #2
254   \else
255     #3
256   \fi
257 }
258
259 % single token check(include implicit token '\l_peek_token')
260 % NOTE: this token check macro is expandable
261 \prg_new_conditional:Npnn \ztx_token_if_in:nN #1#2 { p, T, F, TF }
262 {
263   \exp_args:Nee \int_compare:nNnTF
264   {
265     \exp_args:Ne \int_from_bin:n
266     {
267       \tl_map_tokens:nn { #1 }
268       { \ztx_token_if_eq:NN #2 }
269     }
270   } = { 0 }
271   { \prg_return_false: }
272   { \prg_return_true: }
273 }
274 \cs_new:Npn \ztx_token_if_eq:NN #1#2
275 { \tex_ifx:D #1 #2 1 \else: 0 \fi: }
276 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztx_token_if_in:nN
277 { o, e }{ p, T, F, TF }
278
279 % tl if eq check
280 \prg_new_conditional:Npnn \__ztx_token_if_eq:nn #1#2 {T, F, TF}
281 {
282   \bool_xor:nnT
283   { \tl_if_empty_p:n {#1} }
284   { \tl_if_empty_p:n {#2} }
285   { \prg_return_false: }
286   % or use '\tl_if_single:nTF', which is expandable ??
```

```
287 \exp_args:Ne \bool_lazy_any:nT
288 {
289     { \int_compare_p:n {\tl_count:n [#1]>1} }
290     { \int_compare_p:n {\tl_count:n [#2]>1} }
291 }
292     \ztx_msg_set:nn {zcmd@token@check}
293 {
294     Either~of~the~tokens~is~not~single,
295     ~input~tokens~are~(without~outer~brace):
296     \iow_newline:\#1(target)={\exp_not:n [#1]},
297     \iow_newline:\#2(test)={\exp_not:n [#2]}.
298 }
299     \ztx_msg_error:n {zcmd@token@check}
300 }
301 \tl_if_eq:NNTF #1#2
302 {
303     \prg_return_true:
304 }
305 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \__ztx_token_if_eq:nn
306 { e, ne, ee }{ T, F, TF }
307
308 % NOTE: \ztx_tl_if_eq:nn(TF) is expandable
309 \prg_new_conditional:Npnn \ztx_tl_if_eq:nn #1#2 {p, T, F, TF}
310 {
311     \exp_args:Ne \int_compare:nTF {\tl_count:n [#1] = \tl_count:n [#2]}
312 {
313     \exp_args:Ne \int_compare:nTF {
314         \exp_not:N \int_from_bin:n { \__ztx_tl_if_eq_aux:nn [#1]{[#2]} }
315         =
316         \exp_not:N \int_from_bin:n { \prg_replicate:nn {\tl_count:n [#1]}{1} }
317     }{ \prg_return_true: }{ \prg_return_false: }
318 }
319 \prg_return_false:
320
321 \cs_new:Npn \__ztx_tl_if_eq_aux:nn #1#2
322 {
323     \exp_args:Ne \int_compare:nTF {\tl_count:n [#1] = \tl_count:n [#2]}
324 {
325     \int_step_tokens:nn {\tl_count:n [#1]}
326     {
327         \__ztx_tl_if_eq_aux_iii:nnnnn [#1]{[#2]}
328         { 1 } { 0 }
329     }
330 }
331 \prg_new_conditional:Npnn \__ztx_tl_if_eq_aux_ii:nnn #1#2#3 {T, F, TF}
332 {
333     \exp_args:Nee \__ztx_token_if_eq:nnTF
334     {\tl_item:nn [#1]{[#3]}{\tl_item:nn [#2]{[#3]}}
```

```

335     { \prg_return_true: }
336     { \prg_return_false: }
337 }
338 \cs_new:Npn \__ztx_tl_if_eq_aux_iii:nnnnn #1#2#3#4#5
339 {
340     \__ztx_tl_if_eq_aux_ii:nnnTF {#1}{#2}{#5}{#3}{#4}
341 }
342 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztx_tl_if_eq:nn
343 { e, ne, ee }{ p, T, F, TF }
344
345
346 % token of index if eq
347 \prg_new_conditional:Npnn \ztx_index_token_if_eq:nnn #1#2#3 {p, T, F, TF}
348 {%
349     #1:tl; #2:index; #3:token
350     \__ztx_token_if_eq:neTF {#3}{\tl_item:nn {#1}{#2}}
351     {
352         \prg_return_true:
353     }{
354         \prg_return_false:
355     }
356
357 % tl head/tail check
358 \prg_new_conditional:Npnn \ztx_head_tail_if_eq:nnn #1#2#3 {p, T, F, TF}
359 {%
360     #1:tl; #2:head; #3:tail
361     \__ztx_token_if_eq:neTF {#2}{\tl_item:nn {#1}{1}}
362     {
363         \__ztx_token_if_eq:neTF {#3}{\tl_item:nn {#1}{-1}}
364         {
365             \prg_return_true:
366         }{
367             \prg_return_false:
368         }
369     }
370 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztx_head_tail_if_eq:nnn
371 { e, nee, eee }{ p, T, F, TF }
372
373 % tl replace (which is expandable)
374 \cs_new:Npn \ztx_tl_pattern_range:nn #1#2
375 {
376     \exp_args:Ne \int_step_tokens:nn { \tl_count:n {#1}-\tl_count:n {#2}+1 }
377     {
378         \__ztx_tl_pattern_range:nnn { #1 }{ #2 }
379     };
380 }
381 \cs_new:Npn \__ztx_tl_pattern_range:nnn #1#2#3
382 {

```

237

```

383 \exp_args:Ne \ztx_tl_if_eq:nnTF
384     { \tl_range:nnn {#1}{#3}{#3+\tl_count:n {#2}-1} }{ #2 }
385     { ;#3, \int_eval:n {#3+\tl_count:n {#2}-1} }
386     { }
387 }
388 \cs_generate_variant:Nn \tl_range:nnn { nne, nen, nee }
389 \cs_new:Npn \__ztx_gen_token_in_range:nnnn #1#2#3#4
390 {
391     \int_case:nnF {#4}
392     {
393         {1}
394         {
395             \tl_range:nne {#1}{1}
396             {
397                 \clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4} }{1} - 1
398             }
399             \int_compare:nNnT
400                 { \sclist_count:n { #2 } } = {1}
401                 { #3
402                     \tl_range:nen {#1}
403                     {
404                         \clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4} }{2} + 1
405                         }{-1}
406                     }
407                 }
408             {\sclist_count:n {#2}}
409             {
410                 \tl_range:nen {#1}
411                 {
412                     \clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4} }{2} + 1
413                     }{-1}
414                 }
415             }{ #3
416             \int_compare:nNnTF
417                 {\clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4-1} }{2} + 1}
418                 =
419                 {\clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4} }{1}}
420             }{
421                 \tl_range:nee {#1}
422                 {
423                     \clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4-1} }{2} + 1
424                 }{
425                     \clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4} }{1} - 1
426                 }
427             }
428         }
429     }
430 \cs_new:Npn \ztx_tl_replace_once:nnn #1#2#3

```

```

431 {
432     \exp_args:Nee \__ztx_gen_token_in_range:nnnn { #1 }
433     {
434         \sclist_item:en { \ztx_tl_pattern_range:nn {#1}{#2} }
435         { 1 }
436         ){ #3 }{ 1 }
437     }
438 \cs_new:Npn \ztx_tl_replace_all:nnn #1#2#3
439 {
440     \int_step_tokens:nn
441     {
442         \sclist_count:e { \ztx_tl_pattern_range:nn {#1}{#2} }
443     ){
444         \exp_args:Nee \__ztx_gen_token_in_range:nnnn {#1}
445         {
446             \ztx_tl_pattern_range:nn {#1}{#2}
447             ){ #3 }
448     }
449 }
450 \cs_generate_variant:Nn \ztx_tl_replace_once:nnn
451 { onn, enn, noo, nee, eee }
452 \cs_generate_variant:Nn \ztx_tl_replace_all:nnn
453 { onn, enn, noo, nee, eee }

454
455 % tl strip
456 \cs_generate_variant:Nn \tl_tail:n {e}
457 \cs_new:Npn \ztx_token_strip_both:n #1
458 {
459     \tl_reverse:e
460     {
461         \tl_tail:e
462         {
463             \tl_reverse:e
464             { \tl_tail:e {#1} }
465         }
466     }
467 }
468 \cs_new_eq:NN \ztx_token_strip_left:n \tl_tail:n
469 \cs_new:Npn \ztx_token_strip_right:n #1
470 {
471     \tl_range:nnn {#1}{1}{-2}
472 }
473 \cs_generate_variant:Nn \ztx_token_strip_both:n { e, V }
474 \cs_generate_variant:Nn \ztx_token_strip_left:n { e, V }
475 \cs_generate_variant:Nn \ztx_token_strip_right:n { e, V }
476
477
478 % ==> ztex cmd kernel

```

239

```

479 \cs_new_protected:Npn \ztx_cCmd_create:nnnn #1#2#3#4
480   {%
481     % parse arg-spec
482     \int_set:Nn \l__ztx_cCmd_argcnt_int {\clist_count:n {#2}}
483     \str_set:Nn \l__ztx_cCmd_name_str {#1}
484     % create cmd
485     \cs_generate_from_arg_count:cnnn {#1}{#4}{#1}
486   {
487     \group_begin:
488     \keyval_parse:NNn
489       \__ztx_cCmd_extract_var:n
490       \__ztx_cCmd_extract_var_default:nn
491       {#2}
492       \keys_set:nn { ztex/cmd/#1 }{ ##1 }
493     #3
494     \group_end:
495   }
496 }

497 \cs_generate_variant:Nn \cs_generate_from_arg_count:NNnn {ccnn}

498 \cs_set:Npn \__ztx_cCmd_extract_var:n #1
499 {
500   % \exp_after:wN \def\cs:w#1\cs_end:={}
501   \__ztx_cCmd_arg_type_check:n {#1}
502   \__ztx_cCmd_keys_parser:een
503   { \exp_not:N \__ztx_cCmd_arg_name:w \l__ztx_cCmd_args_tl \scan_stop: }
504   { \exp_not:N \__ztx_cCmd_arg_type:w \l__ztx_cCmd_args_tl \scan_stop: }
505   { zCMD@EMPTY }
506 }

507 \cs_set:Npn \__ztx_cCmd_extract_var_default:nn #1#2
508 {%
509   #1=<name>:<type>
510   \__ztx_cCmd_arg_type_check:n {#1}
511   \__ztx_cCmd_keys_parser:een
512   { \exp_not:N \__ztx_cCmd_arg_name:w \l__ztx_cCmd_args_tl \scan_stop: }
513   { \exp_not:N \__ztx_cCmd_arg_type:w \l__ztx_cCmd_args_tl \scan_stop: }
514   {#2}
515 }

515 \cs_new:Npn \__ztx_cCmd_arg_type_check:n #1
516 {
517   \tl_set_rescan:Nne \l__ztx_cCmd_args_tl
518   {
519     \cctab_select:N \c_document_cctab
520     \char_set_catcode_letter:n { 58 }
521   }{#1}
522   \tl_set:Ne \l__ztx_cCmd_args_tl
523   {
524     \l__ztx_cCmd_args_tl
525     \ztx_colon_if_in:eF {\l__ztx_cCmd_args_tl}{:t1}
526   }

```

```
527 }
528 \cs_new:Npn \__ztex_cmd_arg_name:w #1:#2\scan_stop:
529 { #1 }
530 \cs_new:Npn \__ztex_cmd_arg_type:w #1:#2\scan_stop:
531 { #2 }
532 \cs_generate_variant:Nn \clist_map_function:nN { nc, vc }
533 \cs_new:Npn \__ztex_cmd_keys_parser:nnn #1#2#3
534 {%
535   #1:key-name; #2:type; #3:default
536   \exp_args:Nee \keys_define:nn { ztex/cmd/\l__ztex_cmd_name_str }
537   {
538     \ztex_head_tail_if_eq:ennTF {#2}{[]}{}
539     {
540       #1 .code:n      =
541       \cs_set:Npn \exp_not:c {#1} #####1
542       {
543         \exp_not:N \clist_item:en
544         {
545           \exp_not:N \__zcmd_list_arg_handle:nn
546           {##1}{#2}
547           }{#####1}
548       }
549     },
550   }{
551     #1 .#2_set:c = {#1},
552   }
553   #1 .initial:n = {#3},
554 }
555 }
556 \cs_generate_variant:Nn \__ztex_cmd_keys_parser:nnn {ee}
557 % vector(list) syntax for ztexcmd arg-spec
558 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_handle:nn #1#2
559 {%
560   #1:list; #2:type
561   \clist_map_function:nc {#1}
562   {
563     __zcmd_list_arg_
564     \ztex_token_strip_both:n {#2}
565     :n
566   }
567 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_int:n #1
568 { \int_eval:n {#1}, }
569 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_fp:n #1
570 { \fp_eval:n {#1}, }
571 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_str:n #1
572 { \tl_to_str:n {#1}, }
573 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_dim:n #1
574 { \dim_eval:n {#1}, }
```

```

575 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_tl:n #1
576   { #1, }
577
578
579 % ==> users' interface
580 % TOTAL 8 types in theory -->
581 % (set, new) x (fragile, robust)
582 % x (long, short) x (local, global);
583 % NOTE: all of the commands defined by '\ztxdef' is
584 % 1. robust,
585 % 2. long,
586 \cs_set_protected:Npn \znewcmd #1#2#3
587 {
588   \cs_if_exist:NT {#1}
589   {
590     \ztx_msg_set:nn {znewcmd@exist}
591     {
592       command~\string#1~already~exsits!
593     }
594     \ztx_msg_error:n {znewcmd@exist}
595   }
596   \exp_args:Ne \ztx_cmd_create:nnnn {\cs_to_str:N #1}{#2}
597   {
598     #3
599   }{cs_new:Npn}
600 }
601 \cs_set_protected:Npn \zsetcmd #1#2#3
602 {
603   \exp_args:Ne \ztx_cmd_create:nnnn {\cs_to_str:N #1}{#2}
604   {
605     #3
606   }{cs_set:Npn}
607 }
608 \cs_set_protected:Npn \zgsetcmd #1#2#3
609 {
610   \exp_args:Ne \ztx_cmd_create:nnnn {\cs_to_str:N #1}{#2}
611   {
612     #3
613   }{cs_gset:Npn}
614 }

```

24

### 11.3.10 item

```
1 \ProvidesExplFile{ztex.module.item.tex}{2025/07/05}{1.0.1}{item~module~for~ztex}
2
3
4 %%%%%% item module for ztex %%%%%%
5 \renewcommand{\labelitemii}{\circ}
6 \renewcommand{\labelitemiii}{\diamond}
```

243

### 11.3.11 counter

```
1 \ProvidesExplFile{ztxcounter.ref.tex}{2025/07/05}{1.0.1}{counter~module~for~ztx}      1
2
3
4 %%%%%%      counter module for ztx      %%%%%%
5 \NewDocumentCommand{\ztxcntwith}{mm}{\@addtoreset{#1}{#2}}                                5
6
7
8 % ==> counter spec
9 % \setcounter{secnumdepth}{3}
10 \setcounter{tocdepth}{3}                                                               10
11 \counterwithin{equation}{section}                                                       11
```

244

### 11.3.12 graphics

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.module.graphics.tex}{2025/07/05}{1.0.1}{graphics~module~for~ztx} 1
2                                         %%%%
3                                         %%%%
4 %%%
5 %%%
6 %%%
7 %%%
8 %%%
9 %%%
10 %%%
11 %%%
12 %%%
13 %%%
```

245

## 11.4 Library

### 11.4.1 fancy

```
1 \ProvidesExplFile{ztex.library.fancy.tex}{2025/07/10}{1.0.1}{fancy~library~for~ztex} 1
2 2
3 3
4 %%%%      fancy library for ztex      %%%%
5 \RequirePackage{anyfontsize} 4
6 \bool_gset_true:N \g_ztex_fancy_bool 5
7 \newif\ifloadtikz 6
8 \bool_if:NTF \g_ztex_fancy_bool 7
9 {
10   \RequirePackage[many]{tcolorbox} 8
11   \loadtikztrue 9
12 }{\loadtikzfalse} 10
13 \ExplSyntaxOff\ifloadtikz 11
14 \RequirePackage{tikz} 12
15 \usetikzlibrary{calc} 13
16 \fi\ExplSyntaxOn 14
17 15
18 16
19 % ==> fancy chapter 17
20 \definecolor{zchapColor}{HTML}{7f8184} 18
21 \zsecformat\chapter 19
22 {
23   explicit = true, 20
24   code = { 21
25     \newpage \thispagestyle{empty} 22
26     \begin{tikzpicture}[overlay, remember~ picture] 23
27       % mark nodes (need 'calc' library) 24
28       \coordinate (A) at ($(current~ page.north~ west)+(.125\paperwidth, 0pt)$); 25
29       \coordinate (stripES) at ($(A)+(5em, -.25\paperheight)$); 26
30       % chapter head 27
31       \fill[zchapColor] (A) rectangle (stripES); 28
32       \draw[draw=zchapColor] (stripES)++.25em, 4em) -- ++(.75\paperwidth-3.25em, 29
33       \rightarrow 0pt); 30
34       \draw[draw=zchapColor] (stripES)++.25em, 1.5pt) -- ++(.75\paperwidth-3.25em, 31
35       \rightarrow 0pt); 32
36       \draw[draw=zchapColor] (stripES)++.25em, 0em) -- ++(.75\paperwidth-3.25em, 33
37       \rightarrow 0pt); 34
38       % chapter title and index 35
39       \node[anchor=south, color=white] at ($(stripES)+(-2.5em, 0em)$) 36
40       { 37
41         \normalsize\scalebox{4}{\arabic{chapter}} 38
42         \exp_args:N \thmark{\thechapter} 39
43       }; 40
44       \node[anchor=south~ west, inner~ sep=0pt, 41
45         yshift=4.25em, xshift=.25em, 42
```

```

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

```

```

88 { \prop_item:Ne \g_arabic_suffix_prop {#1} }
89 {
90     \int_compare:nTF {\int_mod:nn {#1}{10} > 3}
91         {\prop_item:Ne \g_arabic_suffix_prop {_}}
92         {\prop_item:Ne \g_arabic_suffix_prop {\int_mod:nn {#1}{10}}}
93     }
94 }
95
96 % fancy chapter page text
97 \ztx_keys_define:nn { fancy/chap/text }
98 {
99     subtitle .tl_set:N = \l_zfancy_chap_subtitle_tl,
100    subtitle .initial:n = { SUBTITLE },
101    saying .tl_set:N = \l_zfancy_chap_saying_tl,
102    saying .initial:n = { SAYING },
103    sayauthor .tl_set:N = \l_zfancy_chap_sayauthor_tl,
104    sayauthor .initial:n = { SAY-AUTHOR },
105    rcontent .tl_set:N = \l_zfancy_chap_rcontent_tl,
106    rcontent .initial:n = { R-CONTENT },
107    lcontent .tl_set:N = \l_zfancy_chap_lcontent_tl,
108    lcontent .initial:n = { L-CONTENT },
109 }
110 \NewDocumentCommand{\zfancychapset}{m}
111 {
112     \ztx_keys_set:nn { fancy/chap/text }{ #1 }
113 }

```

### 11.4.2 alias

```
1 \ProvidesExplFile{ztx.library.alias.tex}{2025/07/13}{1.0.1}{alias~library~for~ztx}
2
3
4 %%%%
5 % alias library for ztx %%%
6 \bool_gset_true:N \g__ztx_math_alias_bool
7 \RequirePackage{amssymb, mathrsfs}
8
9
10 \ztx_msg_set:nn { expl-too-old@alias }
11 {
12     *~Matrix-related~aliases~from~the~'alias'~library~are~not~
13     available~in~your~TeX~distribution. \\
14     *~Please~install~an~TeX~distribution~up~to~'January~15,~2025'~or~
15     update~using~your~TeX~package~manager~or~from~CTAN~to~use~it. \\
16     *~See~zTeX~documentation.~Loading~matrix-related~aliases~from~
17     'alias'~library~will~abort!
18 }
19 \cs_if_exist:NF \int_step_tokens:nn
20 {
21     \ztx_msg_warn:n { expl-too-old@alias }
22     % \msg_fatal:nn { ztx } { expl-too-old@alias }
23     % \ExplSyntaxOff
24     % \file_input_stop:
25 }
26
27
28 % ==> copy the original cs from hash table
29 \_zcmd_cs_copy:cc {z@ltx@s}{S}
30 \_zcmd_cs_copy:cc {z@ltx@div}{div}
31 \_zcmd_cs_copy:cc {z@ltx@hom}{hom}
32
33
34 % ==> Alias switch on/off
35 \bool_new:N \g__ztx_math_alias_switch_bool % for future use
36 \bool_gset_false:N \g__ztx_math_alias_switch_bool
37 \seq_new:N \g__ztx_mathalias_user_seq
38 \seq_new:N \g__ztx_mathalias_internal_seq
39 \seq_new:N \g__ztx_mathalias_protected_seq
40 \seq_gclear:N \g__ztx_mathalias_user_seq
41 \seq_gclear:N \g__ztx_mathalias_internal_seq
42 \seq_gclear:N \g__ztx_mathalias_protected_seq
43 \NewDocumentCommand{\zaliasOn}{O{OLD}}
44 {
45     \group_begin:
46     \zalias_init:
```

```

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

```

250

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

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

```

191 }
192 \prop_map_inline:Nn \g_ztex_math_simple_arrow_prop
193 {
194     \cs_new_protected:cpn {z@#1}{#2}
195 }
196 \ztex_mathalias_set:nn
197 {
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 {
209     \exp_args:Nne \NewDocumentCommand{\use:c {z@#1}}{sO{}D(){}}
210     \IfBooleanTF{##1}
211         {#2[\text{##3}]{\text{##2}}}
212         {#2[##3]{##2}}
213 }
214 \keyval_parse:NNn \use_none:n \ext_arrow_set:nn
215 {
216     xla = \xleftarrow,
217     Xla = \xLeftarrow,
218     xxla = \xLongleftarrow,
219     xra = \xrightarrow,
220     Xra = \xRightarrow,
221     xxra = \xLongrightarrow,
222     hla = \xhookleftarrow,
223     hra = \xhookrightarrow,
224 }
225 \ztex_mathalias_set:nn
226 {
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 % ==> Math Operator and symbols
231 % REF: 1. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_mathematical_abbreviations
232 %       2. https://tex.stackexchange.com/a/289946/294585
233 \DeclareRobustCommand{\z@A}{\ensuremath{\forall}}
234 \DeclareRobustCommand{\z@E}{\ensuremath{\exists}}
235 \DeclareRobustCommand{\z@ns}{\ensuremath{\varnothing}}
236 \DeclareRobustCommand{\z@se}{\mathrel{\backsim}}
237 \DeclareRobustCommand{\z@sse}{\mathrel{\cong}}
238 \DeclareRobustCommand{\z@CC}{\mathbb{C}}

```

```
239 \DeclareRobustCommand{\z@RR}{\ensuremath{\mathbb{R}}}
```

```
240 \DeclareRobustCommand{\z@ZZ}{\ensuremath{\mathbb{Z}}}
```

```
241 \DeclareRobustCommand{\z@NN}{\ensuremath{\mathbb{N}}}
```

```
242 \DeclareRobustCommand{\z@dd}{\textcolor{violet}{\underline{\mathinner{\mathrm{d}}}}}\zalias@mu@p}
```

```
243 \def\zalias@mu@p{\textcolor{blue}{\mathchoice{\mskip-\thinmuskip\mskip-\thinmuskip}{\mskip-\thinmuskip\mskip-\thinmuskip}{\mskip-\thinmuskip\mskip-\thinmuskip}{\mskip-\thinmuskip\mskip-\thinmuskip}}}
```

```
244 \ztex_mathalias_set:nn
```

```
245 { A, E, ns, se, sse, CC, RR, ZZ, NN, dd }
```

```
246 { z@A, z@E, z@ns, z@se, z@sse, z@CC, z@RR, z@ZZ, z@NN, z@dd }
```

```
247 % math operator alias setup
```

```
248 \prop_set_from_keyval:Nn \g_ztex_math_op_prop
```

```
249 {
```

```
250 alt = alt,
```

```
251 rot = rot,
```

```
252 div = div,
```

```
253 curl = curl,
```

```
254 grad = grad,
```

```
255 id = Id,
```

```
256 im = Im,
```

```
257 ker = Ker,
```

```
258 cok = Cok,
```

```
259 hom = Hom,
```

```
260 supp = supp,
```

```
261 sign = sign,
```

```
262 trace = trace,
```

```
263 }
```

```
264 \prop_map_inline:Nn \g_ztex_math_op_prop
```

```
265 {
```

```
266 \exp_args:Ne \DeclareRobustCommand{\use:c {z@#1}}
```

```
267 {
```

```
268 \operatorname{\prop_item:Nn \g_ztex_math_op_prop {#1}}
```

```
269 \peek_after:Nw \ztex_op_check:
```

```
270 }
```

```
271 }
```

```
272 \tl_const:Nn \c_ztex_math_ops_tl { \cdot \wedge \times \oplus \otimes }
```

```
273 \cs_new_protected:Nn \ztex_op_check: {
```

```
274 \tl_map_inline:Nn \c_ztex_math_ops_tl {
```

```
275 \token_if_eq_meaning:NNT \l_peek_token ##1 { \tl_map_break:n {{!}} }
```

```
276 }
```

```
277 }
```

```
278 \ztex_mathalias_set:nn
```

```
279 { alt, rot, div, curl, grad, id,
```

```
280 im, ker, cok, hom, supp, sign, trace }
```

```
281 { z@alt, z@rot, z@div, z@curl, z@grad, z@id,
```

```
282 z@im, z@ker, z@cok, z@hom, z@supp, z@sign, z@trace }
```

```
283 \NewDocumentCommand\zaliasopset{m}
```

```
284 {
```

```
285 \prop_put_from_keyval:Nn \g_ztex_math_op_prop {#1}
```

```
286 }
```

```

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

```

```

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

```

256

```

383 % '\dv' and '\pdv' command
384 \seq_new:N \l__zalias_num_rest_seq
385 \tl_new:N \l__zalias_num_extract_tl
386 \seq_new:N \l__zalias_num_extract_seq
387 \regex_set:Nn \l__zalias_num_extract_tl { -?(?:\d+\.\d*|\.\d+|\d+) }
388 \cs_new:Npn \__zalias_extract_num:nNN #1#2#3
389 {
390     \regex_extract_all:NnN \l__zalias_num_extract_tl
391     { #1 } #2
392     \exp_args:NNe \regex_split:NnN \l__zalias_num_extract_tl
393     { \clist_use:nn {#1}{+} } #3
394 }
395 \cs_new:Npn \__zalias_expr_format:N #1
396 {
397
398 \tl_new:N \l__zalias_dv_order_tl
399 \tl_new:N \l__zalias_dv_frac_over_tl
400 \tl_new:N \l__zalias_dv_frac_lower_tl
401 \cs_set:Npn \__zalias_derivative:nnnn #1#2#3#4
402 {%
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     \tl_set:Ne \l__zalias_dv_frac_over_tl
426     {
427         #4^{
428             \l__zalias_dv_order_tl
429             \seq_if_empty:NF \l__zalias_num_extract_seq
430             {

```

257

```

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

```

```

479     \__zalias_mat_generate_row:n
480   }
481 }
482 \cs_new:Npn \__zalias_mat_generate_row:n #1
483 {
484   \clist_use:en
485   {
486     \exp_args:Ne \clist_map_tokens:nn
487     { \zcmd_clist_patch:nn {\scan_stop:#1} }
488   {
489     \__zalias_mat_item_cmd:n
490   }
491   }{ & } \\
492 }
493 \cs_new:Npn \__zalias_mat_item_cmd:n #1
494 { #1, }
495 \cs_generate_variant:Nn \zalias_matrix_from_list:n {e, o, f}
496 % NOTE: do NOT nest other mat cmd in '\mat' or '\pmat' ...
497 \cs_set_eq:NN \z@mat@plain \zalias_matrix_from_list:n
498 \cs_set:Npn \z@mat #1 { \begin{matrix} \z@mat@plain{#1} \end{matrix} }
499 \cs_set:Npn \z@pmat #1 { \begin{pmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{pmatrix} }
500 \cs_set:Npn \z@bmat #1 { \begin{bmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{bmatrix} }
501 \cs_set:Npn \z@Bmat #1 { \begin{Bmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{Bmatrix} }
502 \cs_set:Npn \z@vmat #1 { \begin{vmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{vmatrix} }
503 \cs_set:Npn \z@Vmat #1 { \begin{Vmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{Vmatrix} }
504 \ztex_mathalias_set:nn
505 { mat, pmat, bmat, Bmat, vmat, Vmat }
506 { z@mat, z@pmat, z@bmat, z@Bmat, z@vmat, z@Vmat }
507
508
509 % ==> check the minimum requirement for matrix alias
510 \cs_if_exist:NTF \int_step_tokens:nn
511 { \if_true: }
512 { \if_false: }
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'

```

260

```

575 \cs_new:Npn \zalias_jmat_data:nn #1#2          575
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      584
585 {
586     \clist_use:en
587     {
588         \exp_args:Ne \clist_map_tokens:nn { #2 }
589         { \__zalias_frac_partial:nn {#1}{#3} },
590     } & } \\
591 }
592 \cs_new:Npn \__zalias_frac_partial:nnn #1#2#3    592
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 } 598
599 \ztx_keys_define:nn { zalias/jhmat }               599
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}                  608
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            618
619 {
620     \exp_args:Ne \clist_map_tokens:nn { \sclist_item:en {\zcmd_sclist_patch:nn { \leftarrow
621         \rightarrow \scan_stop:{#2}{2} }{2} }
621     {

```

261

26

```
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#2
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 { % #1:cmd; #2:x-range; #3:y-coor
```

```
670     \clist_use:en          670
671     {
672         \exp_args:Nc \int_step_tokens:nn { #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 \ztex_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 \ztex_mathalias_set:nn { gmat }{ z@gmat }
705
706
707 % end of '\int_step_tokens:nn' check
708 \fi:
```

263

### 11.4.3 slide

```
1 \ProvidesExplFile{ztex.library.slide.tex}{2025/07/06}{1.0.1}{slide~library~for~ztex}      1
2
3
4 %%%%%%     slide library for ztex     %%%%%%
5 \__ztool_load_library:n { zdraw }          5
6 \bool_gset_true:N \g_ztex_slide_bool       6
7 \exp_args:NNnx \seq_set_split:Nnn \l_tmpa_seq   7
8 { | }{\g_ztex_aspectratio_tl}             8
9 \geometry
10 {
11     papersize={\seq_item:Nn \l_tmpa_seq {1}cm, \seq_item:Nn \l_tmpa_seq {2}cm},    11
12     hmargin=1.25cm, top=.8cm, includefoot, bottom=5.5pt,                         12
13     footskip=\dim_eval:n {1.25em + 5pt}                                         13
14 }
15 \cs_generate_variant:Nn \dim_set:Nn { Ne }           15
16 \dim_set:Ne \zpw {\seq_item:Nn \l_tmpa_seq {1}cm}  16
17 \dim_set:Ne \zph {\seq_item:Nn \l_tmpa_seq {2}cm}  17
18
19
20 % ==> marker and commands patches           19
21 \mark_new_class:n {zslide-left}            21
22 \mark_new_class:n {zslide-right}           22
23 \IfClassLoadedTF{book}{                           23
24     \let\cleardoublepage\clearpage             24
25     \renewcommand\chaptermark[1]{ \mark_insert:nn {zslide-left}{#1} }                25
26     \renewcommand\thesection{\arabic{section}}           26
27     \ztex_hook_preamble_last:n               27
28     {
29         \renewcommand\mainmatter{}              29
30         \renewcommand\frontmatter{}            30
31     }
32 \zsecformat\part                            32
33 {
34     type      = page,                      34
35     space.before = 0pt plus .8fill,        35
36     space.after = 0pt plus 1fill,          36
37     pagestyle = empty,                    37
38     title.format+ = \centering,           38
39 }
40 \zsecformat\chapter                         40
41 {
42     type      = page,                      42
43     space.before = 0pt plus .8fill,        43
44     space.after = 0pt plus 1fill,          44
45     pagestyle = empty,                    45
46     title.format+ = \centering,           46
```

264

```

47 }
48 }{ \relax }
49 \dim_new:N \g_zslide_status_info_sec_C_dim % vertical axis of symmetry
50 \dim_new:N \g_zslide_status_info_sec_L_dim
51 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_info_sec_C_dim {-1.7em}
52 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_info_sec_L_dim {1cm}
53 \renewcommand\sectionmark[1]{\mark_insert:nn {zslide-left}{#1}}
54 \renewcommand\subsectionmark[1]{\mark_insert:nn {zslide-right}{\thesubsection_\#1}}
55 \coffin_new:N \g__zslide_status_info_sec_text_coffin
56 \cs_new:Npn \__zslide_status_info_sec_coffin_typeset:n #1
57 {
58     \hcoffin_gset:Nn \g__zslide_status_info_sec_text_coffin
59         { \Large\textrcolor{\tl_use:N \l_ztex_slide_sec_fg_tl}{#1} }
60     \__zslide_frame_title_info:n
61     {
62         \tl_use:N \l_ztex_slide_sec_prefix_tl
63         \coffin_typeset:Nnnnn \g__zslide_status_info_sec_text_coffin
64             { 1 }{ vc }
65             { Opt }{ Opt }
66         \tl_use:N \l_ztex_slide_sec_suffix_tl
67     }
68 }
69 \cs_new:Npn \__zslide_frame_title_info:n #1
70 {
71     \AddToHookNext{ shipout / foreground }
72     {
73         \put(
74             \dim_use:c {g_zslide_status_info_sec_L_dim},
75             \dim_use:c {g_zslide_status_info_sec_C_dim}
76         ){ #1 }
77     }
78 }
79 \cs_generate_variant:Nn \__zslide_status_info_sec_coffin_typeset:n {o}
80 \bool_new:N \g_new_manual_sec_bool
81 \bool_gset_false:N \g_new_manual_sec_bool
82 \NewDocumentCommand{\zslideframetitle}{m}
83 {
84     \newpage
85     % backgroud status bar
86     \bool_gset_true:N \g_new_manual_sec_bool
87     \AddToHook{shipout/background}
88     {
89         \bool_if:NT \g_new_manual_sec_bool
90         {
91             \zslide_status_bar:nnnn {sec}
92                 {(0, \dim_use:c {g_zslide_status_bar_sec_B_dim})}
93                 {1}
94                 {\dim_use:c {g_zslide_status_bar_sec_H_dim}}

```

265

```

95
96      }
97      % foreground status info
98      \hcoffin_gset:Nn \g__zslide_status_info_sec_text_coffin
99          { \Large\textcolor{\tl_use:N \l_ztex_slide_sec_fg_tl}{#1} }
100     \_zslide_frame_title_info:n
101     {
102         \tl_use:N \l_ztex_slide_sec_prefix_tl
103         \coffin_typeset:Nnnnn \g__zslide_status_info_sec_text_coffin
104             { 1 }{ vc }
105             { Opt }{ Opt }
106         \tl_use:N \l_ztex_slide_sec_suffix_tl
107     }
108     % after vspace
109     \vspace*{.5em}
110 }
111 \zsecformat\section
112 {
113     explicit = true,
114     code      =
115         \_zslide_status_info_sec_coffin_typeset:o { \Large #2 }
116         \bool_gset_true:N \g_new_sec_bool
117         \int_gset:Nn \g__ztex_slide_framecnt_int {1}
118         \vspace*{.7em}
119     },
120 }
121 \hook_gput_code:nnn {cmd/tableofcontents/before}
122 {zslide-toc-leftmark}
123 {
124     \mark_insert:nn {zslide-left}{contents}
125 }
126
127
128 % ==> status rule bar and metadata-item
129 \bool_new:N \g_new_sec_bool
130 \int_new:N \g__ztex_slide_framecnt_int
131 \int_gset:Nn \g__ztex_slide_framecnt_int {1}
132 \cs_new:Npn \zslide_framecnt_aux:nn #1#2 {
133     \iow_now:Nn \@auxout {
134         \unexpanded{\global\@namedef{zsec@#1@cnt}{#2}}
135     }
136 }
137 \cs_generate_variant:Nn \zslide_framecnt_aux:nn {ee}
138 \AddToHook{cmd/chapter/before}{\newpage}
139 \AddToHook{cmd/tableofcontents/before}
140 {\renewcommand{\contentsname}{Outline}}
141 \AddToHook{cmd/section/before}{%
142     \newpage\int_gdecr:N \g__ztex_slide_framecnt_int

```

266

```

143 \ifnum\arabic{section}=0\else
144 \zslide_framecnt_aux:ee
145 {\Roman{section}}
146 {\int_use:N \g_ztex_slide_framecnt_int}
147 \fi
148 }
149 \AddToHook{shipout/firstpage}{
150 \setcounter{page}{0}
151 \label{zslide:titlepage}
152 \hyper@anchor{zslide@titlepage}
153 }
154 \AddToHook{shipout/lastpage}{
155 \label{zslide:lastpage}
156 \hyper@anchor{zslide@lastpage}
157 \zslide_framecnt_aux:ee
158 {\Roman{section}}
159 {\int_use:N \g_ztex_slide_framecnt_int}
160 }
161 \AddToHook{shipout/after} {
162 \bool_gset_false:N \g_new_sec_bool
163 \bool_gset_false:N \g_new_manual_sec_bool
164 \int_gincr:N \g_ztex_slide_framecnt_int
165 }
166 \hook_gput_code:nnn {shipout/background}{zslide-background}
167 {
168 \put(0, -\paperheight){\textcolor
169 {\tl_use:N \l_ztex_slide_doc_bgcolor_tl}
170 {\rule{1\paperwidth}{1\paperheight}}}
171 }
172
173 % interface for status bar and metadata
174 \dim_new:N \g_zslide_status_bar_head_H_dim
175 \dim_new:N \g_zslide_status_bar_foot_H_dim
176 \dim_new:N \g_zslide_status_bar_sec_H_dim
177 \dim_new:N \g_zslide_status_bar_sec_B_dim
178 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_bar_head_H_dim {.7em}
179 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_bar_foot_H_dim {.7em}
180 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_bar_sec_H_dim {2em}
181 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_bar_sec_B_dim {-2.7em}
182 \AddToHook{shipout/background} {
183 \zslide_status_bar:nnnn {UL}{(0, -\dim_use:c {g_zslide_status_bar_head_H_dim})}
184 {.5}{\dim_use:c {g_zslide_status_bar_head_H_dim}}
185 \zslide_status_bar:nnnn {UR}{(.5\paperwidth, -\dim_use:c \leftarrow
186 \rightarrow {g_zslide_status_bar_head_H_dim})
187 {.5}{\dim_use:c {g_zslide_status_bar_head_H_dim}}
188 \zslide_status_bar:nnnn {BL}{(0, -\paperheight)}
189 {.33}{\dim_use:c {g_zslide_status_bar_foot_H_dim}}
190 \zslide_status_bar:nnnn {BC}{(.33\paperwidth, -\paperheight)}

```

268<sup>212</sup>  
<sub>213</sub>

```

237 }
238 {\bool_if:NTF \g__ztex_hyperref_bool
239   {\hyper@link{link}{zslide@\FirstMark{zslide-left}.\#\#1}{\#4}}
240   {\#4}
241 }
242 }
243 }
244 % zslide metadata key-value
245 \ztex_hook_preamble_last:n {
246   \let\zslidetitle\@title
247   \let\zslideauthor\@author
248   \let\zslidedate\@date
249 }
250 \ztex_keys_define:nn { slide }{
251   % theme related keys
252   doc .meta:nn = { ztex / slide / doc }{\#1},
253   doc / bg-color .tl_set:N = \l__ztex_slide_doc_bgcolor_tl,
254   doc / text-color .tl_set:N = \l__ztex_slide_doc_textcolor_tl,
255   doc / text-style .tl_set:N = \l__ztex_slide_doc_textstyle_tl,
256   sec .meta:nn = { ztex / slide / sec }{\#1},
257   sec / prefix .tl_set:N = \l__ztex_slide_sec_prefix_tl,
258   sec / suffix .tl_set:N = \l__ztex_slide_sec_suffix_tl,
259   sec / bg .tl_set:N = \l__ztex_slide_sec_bg_tl,
260   sec / fg .tl_set:N = \l__ztex_slide_sec_fg_tl,
261   UL .meta:nn = { ztex / slide / UL }{\#1},
262   UL / text .tl_set:N = \l__ztex_slide_UL_text_tl,
263   UL / bg .tl_set:N = \l__ztex_slide_UL_bg_tl,
264   UL / fg .tl_set:N = \l__ztex_slide_UL_fg_tl,
265   UR .meta:nn = { ztex / slide / UR }{\#1},
266   UR / text .tl_set:N = \l__ztex_slide_UR_text_tl,
267   UR / bg .tl_set:N = \l__ztex_slide_UR_bg_tl,
268   UR / fg .tl_set:N = \l__ztex_slide_UR_fg_tl,
269   BL .meta:nn = { ztex / slide / BL }{\#1},
270   BL / text .tl_set:N = \l__ztex_slide_BL_text_tl,
271   BL / bg .tl_set:N = \l__ztex_slide_BL_bg_tl,
272   BL / fg .tl_set:N = \l__ztex_slide_BL_fg_tl,
273   BC .meta:nn = { ztex / slide / BC }{\#1},
274   BC / text .tl_set:N = \l__ztex_slide_BC_text_tl,
275   BC / bg .tl_set:N = \l__ztex_slide_BC_bg_tl,
276   BC / fg .tl_set:N = \l__ztex_slide_BC_fg_tl,
277   BR .meta:nn = { ztex / slide / BR }{\#1},
278   BR / text .tl_set:N = \l__ztex_slide_BR_text_tl,
279   BR / bg .tl_set:N = \l__ztex_slide_BR_bg_tl,
280   BR / fg .tl_set:N = \l__ztex_slide_BR_fg_tl,
281   % toc related keys
282   toc .meta:nn = { ztex / slide / toc }{\#1},
283   toc / leftmargin .meta:nn = { ztex / slide / toc / leftmargin }{\#1},

```

269  
260  
261

```

284 toc / leftmargin / chapter .dim_set:N = ↫
    ↪ \l__ztx_slide_toc_leftmargin_chapter_dim,
285 toc / leftmargin / chapter .initial:n = { 1.9em },
286 toc / leftmargin / section .dim_set:N = ↫
    ↪ \l__ztx_slide_toc_leftmargin_section_dim,
287 toc / leftmargin / section .initial:n = { 1.5em },
288 toc / leftmargin / subsection .dim_set:N = ↫
    ↪ \l__ztx_slide_toc_leftmargin_subsection_dim,
289 toc / leftmargin / subsection .initial:n = { 3.8em },
290 toc / label .meta:nn = { ztex / slide / toc / label }{#1},
291 toc / label / chapter .tl_set:N = \l__ztx_slide_toc_label_chapter_tl,
292 toc / label / chapter .initial:n = { },
293 toc / label / section .tl_set:N = \l__ztx_slide_toc_label_section_tl,
294 toc / label / section .initial:n = { },
295 toc / label / subsection .tl_set:N = \l__ztx_slide_toc_label_subsection_tl,
296 toc / label / subsection .initial:n = { },
297 toc / suffix .meta:nn = { ztex / slide / toc / suffix }{#1},
298 toc / suffix / chapter .tl_set:N = \l__ztx_slide_toc_suffix_chapter_tl,
299 toc / suffix / chapter .initial:n = { },
300 toc / suffix / section .tl_set:N = \l__ztx_slide_toc_suffix_section_tl,
301 toc / suffix / section .initial:n = { },
302 toc / suffix / subsection .tl_set:N = \l__ztx_slide_toc_suffix_subsection_tl,
303 toc / suffix / subsection .initial:n = { },
304 toc / unknown .code:n = {
305     \ztx_metakey_msg_warning:nn {slide-toc}{}
306         leftmargin(<key-value>:chapter[<dim>:2em], section[<dim>:4em], ↫
307             ↪ subsection[<dim>:6em]), ~
308             label(<key-value>:chapter[<tl>:thechapter;hbox:1em], ↫
309                 ↪ section[<tl>:thesection;hbox:1em],
310                     subsection[<tl>:thesubsection;hbox:2em]), ~
311                     after(<key-value>:chapter[tl:<empty>], section[tl:<empty>], subsection[tl:<empty>])
312             }
313             },
314             unknown .code:n = {
315                 \ztx_metakey_msg_warning:nn {slide}{}
316                     sec(<key-value>:prefix, suffix, bg, fg), ~
317                     UL(<key-value>:text, bg, fg), UR(<key-value>:text, bg, fg), ~
318                     BL(<key-value>:text, bg, fg), BC(<key-value>:text, bg, fg), ~
319                     BR(<key-value>:text, bg, fg)
320             }
321 \cs_new_protected:Npn \zslide_meta:n #1 {
322     \tl_if_eq:nnT {#1}{BC}{ \bool_if:NT \g__ztx_hyperref_bool
323         { \hyper@link{link}{zslide@titlepage} } }
324         { \scriptsize\textcolor{\tl_use:c \l__ztx_slide_#1_fg_tl} {
325             \tl_use:c \l__ztx_slide_#1_text_tl} }
326 }

```

```

327
328
329 % ==> zslide custom interface
330 % zslide users' tools
331 \NewDocumentCommand{\zslideframeall}{m}{%
332   \cs_if_exist:cTF {zsec@#1@cnt}%
333     {\cs:w zsec@#1@cnt\cs_end:}%
334     {??}%
335 }
336 \NewDocumentCommand{\zslideframeind}{}{%
337   \int_use:N \g_ztex_slide_framecnt_int
338 }
339 \NewDocumentCommand{\zslidenavsym}{O{\bullet}O{\circ}}{%
340   {
341     \cs_if_exist:cTF {zsec@\Roman{section}@cnt}%
342       {\zslide_nav_sym:nnnn
343         {\zslideframeall{\Roman{section}}}
344         {\zslideframeind}
345         {\textcolor{\l_ztex_slide_UR_fg_tl}{#1}}
346         {\textcolor{\l_ztex_slide_UR_fg_tl}{#2}}%
347       }{??}%
348   }
349 \ztex_keys_define:nn { slide / logo }
350 {
351   position .tl_gset:N = \g_ztex_slide_logo_position_tl,
352   position .initial:n = { (\paperwidth-\c_ztex_quad_dim, 1.5em) },
353   width .dim_gset:N = \g_ztex_slide_logo_width_dim,
354   width .initial:n = { 2.5em },
355   exclude .clist_gset:N = \g_ztex_slide_logo_exclude_clist,
356   exclude .initial:n = { 0 },
357 }
358 \NewDocumentCommand{\zslidelogo}{om}{%
359   {
360     \IfValueT{#1}{\ztex_keys_set:nn { slide / logo }{#1}}
361     \ztex_page_annotation:eeenn
362       {background}
363       {\exp_after:wN \__page_mask_pos_parse:w \g_ztex_slide_logo_position_tl}
364       {rb}%
365       \edef\current@page{\thepage}
366       \clist_if_in:NVF \g_ztex_slide_logo_exclude_clist\current@page
367         {\includegraphics[width=\g_ztex_slide_logo_width_dim]{#2}}%
368   }%
369 }
370 @onlypreamble\zslidelogo
371
372 \clist_map_inline:nn { chapter, section, subsection }{%
373   \exp_args:Nc \ztocformat { #1 }%
374   {%

```

27

```

375     name.before = \tl_use:c { l__ztex_slide_toc_label_#1_tl },
376     title.after = \tl_use:c { l__ztex_slide_toc_suffix_#1_tl },
377     space.left = \dim_use:c { l__ztex_slide_toc_leftmargin_#1_dim },
378   }
379 }
380 \gdef\zslidetoc@sicon
381 {
382   \box_move_up:nn {2pt}
383   {
384     \hbox:n {\ztool_set_to_wd:nn
385       {6pt}{\blacktriangleright}}
386   }
387 }
388 \gdef\zslidetoc@ssicon{\rule[2pt]{3pt}{3pt}}
389 % slide mode setup interface
390 \NewDocumentCommand{\zslide}{m}{%
391   \IfNoValueTF{#1}{%
392     \ztex_keys_set:nn { slide }{#2}
393   }{%
394     \ztex_keys_set:nn { slide / #1 }{#2}
395   }
396 }
397
398
399 % ==> slide theme create interface
400 \clist_new:N \g__zslide_all_themes_clist
401 \clist_gclear:N \g__zslide_all_themes_clist
402 \cs_new_protected:Npn \__zslide_theme_create:nn #1#2 {
403   \tl_new:c {g__zslide_theme_#1_tl}
404   \clist_gput_right:Nn \g__zslide_all_themes_clist {g__zslide_theme_#1_tl}
405   \keys_precompile:nnN { ztex/slides }{#2}\l_tmpa_tl
406   \tl_set_eq:cc {g__zslide_theme_#1_tl} {\l_tmpa_tl}
407 }
408 \str_new:N \g__zslide_theme_current_str
409 \cs_new_protected:Npn \__zslide_theme_use:nn #1#2 {
410   \tl_use:c {g__zslide_theme_#1_tl}
411   \IfNoValueF{#2}{%
412     \ztex_keys_set:nn { slide }{#2}
413   }
414 }
415 \cs_generate_variant:Nn \color_select:n {e}
416 \cs_new_protected:Npn \zslide_set_doc_text_color:n #1
417 {
418   \color{#1}\global\let\default@color\current@color % xcolor
419   \color_select:e {#1} % 13color
420 }
421 \NewDocumentCommand{\zslidethemenew}{m}{%
422   \__zslide_theme_create:nn {#1}{#2}

```

```

423 }
424 \NewDocumentCommand{\zslideuse}{om}{
425   \__zslide_theme_use:nn {#2}{#1}
426 }
427 \NewDocumentCommand\zslidedocolor{O{fg}m}{
428   \str_case:nnF {#1} {
429     { fg }{ \zslide_set_doc_text_color:n {#2} }
430     { bg }{ \tl_set:Nn \l__ztex_slide_doc_bgcolor_tl {#2} }
431   }
432   \ztex_metakey_msg_warning:nn {slide-theme-doc}
433   { bg(<color>:white), fg(<color>:black) }
434 }
435 }
436 % page check interface
437 \prg_new_conditional:Npn \zslide_if_page:n #1 {p, T, F, TF}
438 {
439   \int_compare:nTF {\thepage#1}
440   { \prg_return_true: }
441   { \prg_return_false: }
442 }
443 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \zslide_if_page:n {e} { T, F, TF }
444 \NewDocumentCommand{\zslidepageTF}{mmm}
445 {
446   \zslide_if_page:nTF {#1}
447   {#2}{#3}
448 }
449 % BUG: if no subsection, mark-'zslide-right' added manually will be lost
450 \NewDocumentCommand{\zslideUL} {}
451 {
452   \ifnum\arabic{section}=0\else \Section\the\section\fi
453 }
454 \NewDocumentCommand{\zslideUR} {}
455 {
456   \mark_if_eq:nnnnTF {page}{zslide-right}{first}{last}
457   { \ifnum\arabic{subsection}=0\else \FirstMark{zslide-right}\fi
458   { \ifnum\arabic{subsection}=0\else \FirstMark{zslide-right}\,--\, \fi
459   \LastMark{zslide-right}\fi}
460 }
461 \NewDocumentCommand{\zslideBR} {}
462 {
463   \zslidedate\quad
464   \thepage/\bool_if:NT \g_ztex_hyperref_bool
465   {\hyper@link{link}{zslide@lastpage}}{
466     \textcolor{\l_ztex_slide_BR_fg_t1}
467     {\pageref*{zslide:lastpage}}
468   }
469 }

```

27

```
470
471 % ==> pre-defined slide theme: 'theme'-'color'
472 \str_case:NnF \g__ztx_slide_theme_str {
473     % slide theme: AnnArbor-default
474     {AnnArborDefault} {
475         \definecolor{Ann-default-I}{HTML}{0000a3} % blue
476         \definecolor{Ann-default-II}{HTML}{ffc20c} % light yellow
477         \definecolor{Ann-default-III}{HTML}{ffcb03}
478         \_zslide_theme_create:nn {AnnArborDefault} {
479             doc = {
480                 bg-color = white,
481                 text-color = black,
482                 text-style = sfdefault
483             },
484             UL = {
485                 bg = Ann-default-I,
486                 fg = Ann-default-II,
487                 text = {\zslideUL}
488             },
489             UR = {
490                 bg = Ann-default-II,
491                 fg = Ann-default-I,
492                 text = {\zslideUR}
493             },
494             BL = {
495                 bg = Ann-default-I,
496                 fg = Ann-default-III,
497                 text = \zslideauthor
498             },
499             BC = {
500                 bg = Ann-default-III,
501                 fg = Ann-default-I,
502                 text = \zslidetitle
503             },
504             BR = {
505                 bg = Ann-default-II,
506                 fg = Ann-default-I,
507                 text = \zslideBR
508             },
509             sec = {
510                 fg = Ann-default-I,
511                 bg = Ann-default-III,
512                 prefix = {},
513                 suffix = {}
514             }
515         }
516     }
517 }
```

274

```
518 % slide theme: AnnArbor-beaver      518
519 {AnnArborBeaver}{                         519
520     \definecolor{Ann-bea-I}{HTML}{a30000}    520
521     \definecolor{Ann-bea-II}{HTML}{e0e0e0}    521
522     \definecolor{Ann-bea-III}{HTML}{f0f0f0}    522
523     \_zslide_theme_create:nn {AnnArborBeaver}{ 523
524         doc = {                                524
525             bg-color = white,                  525
526             text-color = black,                526
527             text-style = sfdefault            527
528         },                                528
529         UL = {                                529
530             bg   = Ann-bea-I,                 530
531             fg   = Ann-bea-II,                531
532             text = {\zslideUL}               532
533         },                                533
534         UR = {                                534
535             bg   = Ann-bea-II,                 535
536             fg   = Ann-bea-I,                536
537             text = {\zslideUR}              537
538         },                                538
539         BL = {                                539
540             bg   = Ann-bea-I,                 540
541             fg   = Ann-bea-II,                541
542             text = \zslideauthor           542
543         },                                543
544         BC = {                                544
545             bg   = Ann-bea-III,                545
546             fg   = Ann-bea-I,                546
547             text = \zslidetitle            547
548         },                                548
549         BR = {                                549
550             bg   = Ann-bea-II,                 550
551             fg   = Ann-bea-I,                551
552             text = \zslideBR              552
553         },                                553
554         sec = {                                554
555             fg   = Ann-bea-I,                 555
556             bg   = Ann-bea-III,                556
557             prefix = {},                   557
558             suffix = {}                   558
559         }                                559
560     }                                560
561 }                                561
562
563 % slide theme: AnnArbor-Albatross      563
564 {AnnArborAlbatross}{                      564
565     \definecolor{Ann-alb-I}{HTML}{000039}    565     % UL bg
```

```

566 \definecolor{Ann-alb-II}{HTML}{bfbfff} % UL fg
567 \definecolor{Ann-alb-III}{HTML}{00005f} % UR bg
568 \definecolor{Ann-alb-IV}{HTML}{00004c} % BC bg
569 \definecolor{Ann-alb-V}{HTML}{00007f} % doc bg
570 \definecolor{Ann-alb-VI}{HTML}{ffe700} % doc text color
571 \_zslide_theme_create:nn {AnnArborAlbatross}{

572   doc = {

573     bg-color = Ann-alb-V,
574     text-color = Ann-alb-VI,
575     text-style = sfdefault
576   },
577   UL = {
578     bg = Ann-alb-I,
579     fg = Ann-alb-II,
580     text = {\zslideUL}
581   },
582   UR = {
583     bg = Ann-alb-III,
584     fg = Ann-alb-II,
585     text = {\zslideUR}
586   },
587   BL = {
588     bg = Ann-alb-I,
589     fg = Ann-alb-II,
590     text = \zslideauthor
591   },
592   BC = {
593     bg = Ann-alb-IV,
594     fg = Ann-alb-II,
595     text = \zslidetitle
596   },
597   BR = {
598     bg = Ann-alb-III,
599     fg = Ann-alb-II,
600     text = \zslideBR
601   },
602   sec = {
603     bg = Ann-alb-IV,
604     fg = Ann-alb-II,
605     prefix = {},
606     suffix = {}
607   }
608 }
609 }
610
611 % slide theme: AnnArbor-seahorse
612 {AnnArborSeahorse}{

613   \definecolor{Ann-sea-I}{HTML}{c2c2e8} % UL bg

```

```

614 \definecolor{Ann-sea-II}{HTML}{d7d7f0} % UR bg
615 \definecolor{Ann-sea-III}{HTML}{ccccec} % BC bg
616 \zslide_theme_create:nn {AnnArborSeahorse}{ 616
617   doc = { 617
618     bg-color = white, 618
619     text-color = black, 619
620     text-style = sfdefault 620
621   }, 621
622   UL = { 622
623     bg = Ann-sea-I, 623
624     fg = black, 624
625     text = {\zslideUL} 625
626   }, 626
627   UR = { 627
628     bg = Ann-sea-II, 628
629     fg = black, 629
630     text = {\zslideUR} 630
631   }, 631
632   BL = { 632
633     bg = Ann-sea-I, 633
634     fg = black, 634
635     text = \zslideauthor 635
636   }, 636
637   BC = { 637
638     bg = Ann-sea-III, 638
639     fg = black, 639
640     text = \zslidetitle 640
641   }, 641
642   BR = { 642
643     bg = Ann-sea-II, 643
644     fg = black, 644
645     text = \zslideBR 645
646   }, 646
647   sec = { 647
648     fg = black, 648
649     bg = Ann-sea-III, 649
650     prefix = {}, 650
651     suffix = {} 651
652   } 652
653 } 653
654 } 654
655
656 % slide theme: AnnArbor-Spruce 655
657 {AnnArborSpruce}{ 657
658 \definecolor{Ann-spr-I}{HTML}{005128} % UL bg 658
659 \definecolor{Ann-spr-II}{HTML}{d8e8e0} % UR bg 659
660 \definecolor{Ann-spr-III}{HTML}{99c1ad} % BC bg 660
661 \definecolor{Ann-spr-IV}{HTML}{7fb298} % UL/BL fg 661

```

```

662 \definecolor{Ann-spr-V}{HTML}{e5efea} % sec bg
663 \_zslide_theme_create:nn {AnnArborSpruce} {
664   doc = {
665     bg-color = white,
666     text-color = black,
667     text-style = sfdefault
668   },
669   UL = {
670     bg = Ann-spr-I,
671     fg = Ann-spr-IV,
672     text = {\zslideUL}
673   },
674   UR = {
675     bg = Ann-spr-II,
676     fg = Ann-spr-I,
677     text = {\zslideUR}
678   },
679   BL = {
680     bg = Ann-spr-I,
681     fg = Ann-spr-IV,
682     text = \zslideauthor
683   },
684   BC = {
685     bg = Ann-spr-III,
686     fg = Ann-spr-I,
687     text = \zslidetitle
688   },
689   BR = {
690     bg = Ann-spr-II,
691     fg = Ann-spr-I,
692     text = \zslideBR
693   },
694   sec = {
695     fg = Ann-spr-I,
696     bg = Ann-spr-V,
697     prefix = {},
698     suffix = {}
699   }
700 }
701 }
702 }

703 \ztex_metakey_msg_warning:nn {slide-theme} {
704   AnnArborDefault(default), AnnArborBeaver,
705   AnnArborAlbatross, AnnArborSeahorse
706 }
707 \str_set:Nn \g__ztex_slide_theme_str {AnnArborDefault}
708 }
709

```

```
710
711 % ==> slide mode init options
712 \__zslide_theme_use:nn { \str_use:N \g__ztex_slide_theme_str }{}
713 \ztex_hook_preamble_last:n
714 {
715     \pagestyle{empty}
716     \__ztex_text_symbol_patch:
717     \zslide_set_doc_text_color:n { \tl_use:N \l__ztex_slide_doc_textcolor_tl }
718     \renewcommand{\familydefault}{ \tl_use:c { \l__ztex_slide_doc_textstyle_tl } }
719     \str_case:VnF \g__ztex_lang_str {
720         {cn} {\renewcommand{\CJKfamilydefault}{ \tl_use:c { CJK \hookrightarrow
721             \l__ztex_slide_doc_textstyle_tl } } }
722         {fr} {}
723     }{\relax}
724 }
```

#### 11.4.4 thm

```
1 \ProvidesExplFile{ztex.library.thm.tex}[2025/05/12][1.0.1]{thm~library~for~ztex}
2
3
4 %%%%%%      thm library for ztex      %%%%%%
5 \bool_gset_true:N \g_ztex_thm_lib_load_bool
6 %% ==> preamble
7 \RequirePackage[many]{tcolorbox}
8 \RequirePackage{adjustbox}
9 \RequirePackage{tikz}
10 \RequirePackage{etoolbox}
11 \patchcmd{\pgfutil@InputIfFileExists}{\input #1}{%
12   \pushfilename
13   \xdef\currname{#1}
14   \input #1
15   \popfilename
16 }{}%
17 \usetikzlibrary{fadings, calc}
18 \RequirePackage{pifont}
19
20
21
22 %% ==> thm icon interface
23 \prop_new:N \g_ztex_thm_icon_prop
24 \prop_gclear:N \g_ztex_thm_icon_prop
25 \cs_new_protected:Npn \__ztex_thm_icon_set:n #1
26 {
27   \prop_gput_from_keyval:cn {g_ztex_thm_icon_prop}{#1}
28 }
29 \cs_new_protected:Npn \__ztex_thm_icon_use:n #1
30 {%
31   \prop_item:cn {g_ztex_thm_icon_prop}{#1}
32 }
33 \cs_generate_variant:Nn \__ztex_thm_icon_use:n {o, e}
34 \NewDocumentCommand{\zthmiconset}{m}
35 {
36   \__ztex_thm_icon_set:n {#1}
37 }
38 \NewDocumentCommand{\zthmiconuse}{m}
39 {
40   \__ztex_thm_icon_use:n {#1}
41 }
42 \NewDocumentCommand{\zthmiconrm}{}%
43 {
44   \prop_gclear:N \g_ztex_thm_icon_prop
45 }
46 \onlypreamble\zthmiconset
```

280

```

47
48
49
50 %% ==> thm additional theme
51 \zthmstylenew {
52     % theme shadow: copy from an old book
53     shadow = {
54         begin =
55         {
56             \begin{tcolorbox}
57             [
58                 enhanced~ jigsaw, breakable,
59                 top=1.5pt, bottom=1.5pt,
60                 left=3pt, right=3pt,
61                 boxrule=0pt, sharp~corners,
62                 drop~fuzzy~shadow,
63                 colback=\thm@tmp@color!10,
64                 borderline~west={3pt}{0pt}\thm@tmp@color
65             ]
66         },
67         end = { \end{tcolorbox} },
68         option =
69         {
70             \__ztex_thm_title_inline:n { T }
71             \__ztex_thm_tcolorbox_warning:
72         }
73     },
74     % tcolorbox default
75     tcb = {
76         begin =
77         {
78             \begin{tcolorbox}
79             [
80                 enhanced, breakable,
81                 top=1.5pt, bottom=1.5pt,
82                 left=3pt, right=3pt,
83                 sharp~corners, boxrule=0.8pt,
84                 colback=\thm@tmp@color!10,
85                 colframe=\thm@tmp@color,
86                 title=\zthmtitle*,
87             ]
88         },
89         end = { \end{tcolorbox} },
90         option =
91         {
92             \__ztex_thm_title_inline:n { F }
93             \__ztex_thm_tcolorbox_warning:
94         },

```

```
95 preamble =
96 {
97     \ztx_keys_set:nn {color}
98     {
99         axiom      = {HTML}{2c3e50},
100        remark     = purple!55!black,
101        definition = orange!55!black,
102        theorem    = blue!55!black,
103        lemma      = green!55!black,
104        corollary  = green!55!black,
105        proposition = {RGB}{0, 173, 247},
106    }
107 },
108 },
109 % theme paris from: An internet sketch book
110 paris =
111 begin =
112 {
113     \begin{tcolorbox}
114 [
115         enhanced,   breakable,
116         top=1.5pt,  bottom=1.5pt,
117         left=3pt,   right=3pt,
118         boxrule=0pt, sharp~corners,
119         colback=gray!5, drop~fuzzy~shadow,
120         overlay~unbroken =
121     {
122         \draw[\thm@tmp@color, line~width=0.2pt] (frame.north~ ←
123             ← west)--(frame.north~east);
124         \draw[\thm@tmp@color, line~width=3pt] ([yshift=1.5pt]frame.north~ ←
125             ← 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 { ←
128             \thm@tmp@name} };
129     },
130     overlay~first =
131     {
132         \draw[\thm@tmp@color, line~width=0.2pt] (frame.north~ ←
133             ← west)--(frame.north~east);
134         \draw[\thm@tmp@color, line~width=3pt] ([yshift=1.5pt]frame.north~ ←
135             ← west)---+(2.5cm, 0);
136     },
137     overlay~last =
138     {
139         \node[anchor=south~east, outer~sep=0pt, text=\thm@tmp@color]
140             at (\linewidth-width, 1.5pt) { \_ztx_thm_icon_use:o { ←
141             \thm@tmp@name} };
142 }
```

```
137 ]
138 },
139 end = { \end{tcolorbox} },
140 option =
141 {
142     \__ztx_thm_title_inline:n {T}
143     \__ztx_thm_tcolorbox_warning:
144 },
145 preamble =
146 {
147     \__ztx_thm_icon_set:n
148     {
149         axiom      = \ding{118},
150         definition = \ding{168},
151         theorem    = \(\heartsuit\),
152         lemma      = \ding{68},
153         corollary   = \ding{168},
154         proposition = \(\spadesuit\),
155         remark     = \ding{102} ,
156         proof      = ,
157         exercise   = ,
158         example    = ,
159         solution   = ,
160         problem    = ,
161     }
162 }
163 },
164 % elegant theme from: ElegantLaTeX Project
165 elegant = {
166     begin =
167     {
168         \begin{tcolorbox}
169         [
170             enhanced,    breakable,
171             top=8pt,    bottom=1.5pt,
172             left=3pt,   right=3pt,
173             arc=3pt,    boxrule=0.5pt,
174             before~upper*=\setlength{\parindent}{1em},
175             fontupper=\rmfamily,   fonttitle=\bfseries,
176             lower~separated=false, separator~sign={.},
177             attach~boxed~title~to~top~left={yshift=-0.11in, xshift=0.15in},
178             boxed~title~style={boxrule=0pt, colframe=white, arc=0pt, outer~arc=0pt},
179             title = \zthmtitle*,
180             coltitle = white,           colbacktitle = \thm@tmp@color,
181             colframe = \thm@tmp@color, colback  = \thm@tmp@color!5,
182             overlay~unbroken~and~last = {
183                 \node[anchor=south~east, outer~sep=0pt, text=\thm@tmp@color]
184                     at (\linewidth-width, 1.5pt) { \__ztx_thm_icon_use:o {\thm@tmp@name} };
```

```
185     },
186 ]
187 },
188 end = { \end{tcolorbox} },
189 option =
190 {
191     \__ztx_thm_title_inline:n {F}
192     \__ztx_thm_tcolorbox_warning:
193 },
194 preamble =
195 {
196     % color
197 \ztx_keys_set:nn {color}{
198     axiom      = {HTML}{2c3e50},
199     definition = {RGB}{0, 166, 82},
200     theorem    = {RGB}{255, 134, 23},
201     lemma      = {RGB}{255, 134, 23},
202     corollary  = {RGB}{255, 134, 23},
203     proposition = {RGB}{0, 173, 247},
204 }
205 % icon
206 \__ztx_thm_icon_set:n
207 {
208     axiom      = \ding{118},
209     definition = \ding{168},
210     theorem    = \(\heartsuit\),
211     lemma      = \ding{68},
212     corollary  = \ding{168},
213     proposition = \(\spadesuit\),
214     remark     = \ding{102} ,
215     proof      = ,
216     exercise   = ,
217     example    = ,
218     solution   = ,
219     problem    = ,
220 }
221 }
222 },
223 % obsidian theme from: obsidian plug 'Callouts'
224 obsidian = {
225     begin =
226     {
227         \begin{tcolorbox}
228             [
229                 enhanced,    breakable,
230                 top=5pt,    bottom=8pt,
231                 left=10pt,   right=10pt,
232                 arc=3pt,    frame~hidden,
```

```
233         colback = \thm@tmp@color!20,
234     ] { \zthmtitle* } \par
235   },
236   end = { \end{tcolorbox} },
237   preamble =
238   {
239     % title format
240     \zthmtitleformat*
241   {
242     \noindent\textbf{\textsf{\textcolor{\thm@tmp@color}{\zthmname{\zthmnumber}}}}
243     \_\_ztex_thm_icon_use:o {\thm@tmp@name}
244     \_\zthmname{\zthmnumber}
245   }
246   }
247   % icon
248   \_\_ztex_thm_icon_set:n
249   {
250     axiom      = \ding{111},
251     definition = \ding{118},
252     theorem    = \ding{169},
253     lemma      = \ding{170},
254     corollary  = \ding{168},
255     proposition = \ding{125},
256     remark     = \ding{46},
257     proof      = ,
258     exercise   = \ding{45},
259     example    = ,
260     solution   = \ding{45},
261     problem    = ,
262   }
263   },
264   option =
265   {
266     \_\_ztex_thm_title_inline:n {F}
267     \_\_ztex_thm_tcolorbox_warning:
268   }
269 },
270 % lapsis theme from: book 'Foundation Mathematics for the Physical Sciences'
271 lapsis = {
272   begin =
273   {
274     \begin{tcolorbox}
275       [
276         enhanced, breakable,
277         top=1.5pt, bottom=1.5pt,
278         left=2pt, leftlower=-3pt,
279         right=3pt, arc=0pt, frame~hidden,
280         bicolor, colback=\thm@tmp@color!60,
```

```
281 opacitybacklower=0, 281
282 overlay~first = { 282
283   \fill [color=\thm@tmp@color!50, path fading=east] 283
284     (frame.north~west)++(-\linewidth/2+width/2, 0pt) 284
285     rectangle 285
286     ($ (frame.south~east)+(\ linewidth/2-width/2, 0pt)$); 286
287   \draw [color=\thm@tmp@color, thick] 287
288     (frame.north~west)++(-\linewidth/2+width/2, 0pt) 288
289     -- 289
290     ($ (frame.north~east)+(\ linewidth/2-width/2, 0pt)$); 290
291 }, 291
292 overlay~last={ 292
293   \draw [color=\thm@tmp@color, thick] 293
294     (frame.south~west)++(-\linewidth/2+width/2, 0pt) 294
295     -- 295
296     ($ (frame.south~east)+(\ linewidth/2-width/2, 0pt)$); 296
297   \fill [color=\thm@tmp@color!50, path fading=east] 297
298     (frame.north~west)++(-\linewidth/2+width/2, 0pt) 298
299     rectangle 299
300     ($ (frame.south~east)+(\ linewidth/2-width/2, 0pt)$); 300
301   \node [anchor=south~east, outer~sep=0pt, text=\thm@tmp@color] 301
302     at (\ linewidth-width, 0) { \__ztx_thm_icon_use:o {\thm@tmp@name} }; 302
303 }, 303
304 overlay~unbroken={ 304
305   \fill [color=\thm@tmp@color!50, path fading=east] 305
306     (frame.north~west)++(-\linewidth/2+width/2, 0pt) 306
307     rectangle 307
308     ($ (frame.south~east)+(\ linewidth/2-width/2, 0pt)$); 308
309   \draw [color=\thm@tmp@color, thick] 309
310     (frame.north~west)++(-\linewidth/2+width/2, 0pt) 310
311     -- 311
312     ($ (frame.north~east)+(\ linewidth/2-width/2, 0pt)$); 312
313   \draw [color=\thm@tmp@color, thick] 313
314     (frame.south~west)++(-\linewidth/2+width/2, 0pt) 314
315     -- 315
316     ($ (frame.south~east)+(\ linewidth/2-width/2, 0pt)$); 316
317   \node [anchor=south~east, outer~sep=0pt, text=\thm@tmp@color] 317
318     at (\ linewidth-width, 1.5pt) { \__ztx_thm_icon_use:o {\thm@tmp@name} }; 318
319 }, 319
320 ]\ztx@llapnote{\zthmtitle*} 320
321 }, 321
322 end = { \end{tcolorbox} }, 322
323 option = 323
324 { 324
325   \__ztx_thm_title_inline:n {F} 325
326   \__ztx_thm_tcolorbox_warning: 326
327 }, 327
328 preamble = 328
```

**286**  
304  
305

```

329 {
330     % title foramt
331     \DeclareMathSymbol{\blacktriangleleft}{\mathrel}{AMSa}{4A}
332     \zthmtitleformat*\bfseries
333         \zthmname_\zthmnumber
334         \zthmnotemptyTF{}{\\"}
335         \zthmnote{}{}
336     }
337     \newcommand{\ztx@llapnote}[1]{
338         \fbox{}\llap{
339             \adjustbox{set~height=0pt, set~depth=0pt}[
340                 \parbox[t]{2.85cm}{\raggedleft #1}\hspace*{.75em}}
341     }
342     % icon
343     \__ztx_thm_icon_set:n
344     {
345         axiom      = \ding{111},
346         definition = \ding{118},
347         theorem    = \ding{169},
348         lemma      = \ding{170},
349         corollary  = \ding{168},
350         proposition = \ding{125},
351         remark     = \ding{46},
352         proof      = ,
353         exercise   = \ding{45},
354         example    = ,
355         solution   = \ding{45},
356         problem    = ,
357     }
358 }
359 },
360 }

```

# zTool 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

|          |                    |           |            |                               |                        |           |
|----------|--------------------|-----------|------------|-------------------------------|------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>基本介绍</b>        | <b>3</b>  | <b>7</b>   | <b>TODO</b>                   | <b>20</b>              |           |
| <b>2</b> | <b>宏包选项</b>        | <b>4</b>  | <b>8</b>   | <b>zTool 源码</b>               | <b>21</b>              |           |
| <b>3</b> | <b>l3sys-shell</b> | <b>5</b>  | <b>8.1</b> | <b>ztool.sty . . . . .</b>    | <b>21</b>              |           |
| <b>4</b> | <b>File IO</b>     | <b>7</b>  | <b>8.2</b> | <b>shell-escape . . . . .</b> | <b>23</b>              |           |
| <b>5</b> | <b>盒子操作</b>        | <b>10</b> | <b>8.3</b> | <b>file-io . . . . .</b>      | <b>26</b>              |           |
| <b>6</b> | <b>zdraw</b>       | <b>16</b> | <b>9</b>   | <b>8.4</b>                    | <b>box . . . . .</b>   | <b>30</b> |
|          |                    |           |            | <b>8.5</b>                    | <b>zdraw . . . . .</b> | <b>38</b> |
|          |                    |           |            | <b>索引</b>                     | <b>49</b>              |           |

## 1 基本介绍

$\text{\zTeX}$  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,  $\text{\zTeX}$  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](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.

## 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. 默认不加载任意的 ztool 库.

---

|                    |  |                   |
|--------------------|--|-------------------|
| ztool/shell-escape | shell-escape = < <b>false true</b> > ..... | 初始值: <b>false</b> |
| ztool/file-io      | file-io = < <b>false true</b> > .....      | 初始值: <b>false</b> |
| ztool/box          | box = < <b>false true</b> > .....          | 初始值: <b>false</b> |
| ztool/zdraw        | zdraw = < <b>false true</b> > .....        | 初始值: <b>false</b> |

---

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 {\langle command\rangle}  
\ztool\_shell\_escape:e  
Updated: 2024-12-05

---

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 {\langle dir\rangle}  
\ztool\_shell\_mkdir:e  
Updated: 2024-12-05

---

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

---

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

---

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 {\langle file\rangle}  
\ztool\_shell\_rm:e  
Updated: 2024-12-05

---

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 {\langle dir\rangle}  
\ztool\_shell\_rmdir:e  
Updated: 2024-12-05

---

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 <t1>  
\ztool\_get\_shell\_pwd:c  
Updated: 2024-12-05

---

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 {<dir>}<t1>
```

当 `-shell-escape` 参数启用时，此命令将返回目录 `<dir>` 下的所有文件名，并将其存放在 `<t1>` 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. 注意: `<seq>` 中的内容对应的 catcode 不变, 且此命令仅在当前组生效.

---

`\ztool_gread_file_as_seq:nnN` `\ztool_read_file_as_seq:nnN {<bool>}{{<file>}}<seq>`

`\ztool_gread_file_as_seq:(neN|nnc|nec)`

Updated: 2025-01-05

此命令用于读取文件 `<file>` 的内容, 并将其存放在 `<seq>` 中, 如果 `<file>` 不存在, 则 `<seq>` 会被置为空. `<bool>` 用于控制是否保留行尾的空格, 可选值有:`\c_true_bool`, `\c_false_bool`; 如果 `<bool>` 为 `\c_true_bool`, 则保留行尾的空格, 否则不保留. 注意: `<seq>` 中的内容对应的 catcode 不变, 且此命令仅在当前组生效.

---

`\ztool_write_seq_to_file:nNn` `\ztool_write_seq_to_file:nNn {<bool>}<seq>{{<file>}}`

`\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:nnn {\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:

\ExplSyntaxOn 例 3

```
\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
\inputminted{text}{testIO.txt}
```

---

| INSERT-CONTENT|
| APPEND-CONTENT|
| REPLACE-CONTENT|
  
| INSERT- -CONTENT|
| APPEND-CONTENT|

|                 |
|-----------------|
| REPLACE-CONTENT |
|-----------------|

## 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:nn {\(dim)}{\(content)}

此命令用于将 *(content)* 的高度调整为 *(dim)*, 然后排版出来.

---

\ztool\_autoset\_to\_wd\_and\_ht:nnn  
\ztool\_autoset\_to\_wd\_and\_ht:(nne|een|eee)

Updated: 2025-04-29

---

\ztool\_autoset\_to\_wd\_and\_ht:nn

{(width)}{(height)}{(content)}

此命令用于将 *(content)* 的宽度调整为  $\min(\text{width}, \text{height})$ , 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|mne|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 \ztool_fp_to_rad:n {<angle>}
```

---

New: 2025-05-12

此命令用于将  $\langle angle \rangle$  从弧度制转换为角度制.

---

|  |   |
|--|---|
| <code>\ztool_affine_transformation:Nnnnn</code><br><code>\ztool_affine_transformation:(Neeee cnnnn ceeee)</code> | <code>\ztool_affine_transformation:Nnnnn</code><br>$\langle coffin \rangle \{ \langle a \rangle \} \{ \langle b \rangle \} \{ \langle c \rangle \} \{ \langle d \rangle \}$ |
|--|---|

---

New: 2025-05-12

此命令用于对  $\langle coffin \rangle$  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  $\Lambda$  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  $\Lambda$ , 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:

$$\begin{aligned} \Lambda &= \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & m \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_x & 0 \\ 0 & s_y \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \phi & -\sin \phi \\ \sin \phi & \cos \phi \end{bmatrix} \begin{bmatrix} S_x & 0 \\ 0 & S_y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \omega & -\sin \omega \\ \sin \omega & \cos \omega \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_x & 0 \\ 0 & s_y \end{bmatrix}. \end{aligned} \quad (5.1)$$

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  $\theta$  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  $m, s_x, S_x, \phi$  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 `\ztool_affine_transformation:Nnnnn` 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/3521141/1235323)
- [https://math.stackexchange.com/a/281087/1235323.](https://math.stackexchange.com/a/281087/1235323)

如果原 TeX 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 pdfTeX 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:

|   |            |
|---|------------|
| <pre>\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 \quad \par  % set content to dim \dotfill\par Hello,~world! \ztool_set_to_ht:nN {.5cm} {Hello,~world!}</pre> | <b>例 4</b> |
|---|------------|

```

\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}}}}\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
\ztool_scale_to_ht:nn {2.5em}{\fbox{\vbox{\hbox{A}\hbox{A}\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}\hbox{A}\hbox{A}}}}\quad
\ztool_scale_to_ht:nn {2.5em}{\fbox{\vbox{\hbox{A}\hbox{A}\hbox{A}\hbox{A}\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}\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}\hbox{A}\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}\hbox{A}\hbox{A}\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}\hbox{A}\hbox{A}\hbox{A}\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}\hbox{A}\hbox{A}\hbox{A}\hbox{A}\hbox{A}\hbox{A}\hbox{A}\hbox{A}}}}\quad
\ztool_box_item_align:Nnnn \boxItemCmd{15em}{\{Tom\}\{Amy\}\{Jennery\}}{scatter}\par
\ztool_box_item_align:Nnnn \boxItemCmd{15em}{\{Tom\}\{Amy\}\{Jennery\}}{center}\par
\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 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 $\varepsilon$  内置 picture 环境;
- pict2e : LATEX 2 $\varepsilon$  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, 目前还未引入该宏包.

---

**zpic** `\begin{zpic} [<key-value>] <draw commands> \end{zpic}`

New: 2025-05-13 此环境基于 LATEX 2 $\varepsilon$  内置 picture 环境定义,

|   |   |
|---|---|
| <code>ztool/draw/picture/unit</code>          | <code>unit</code> = <长度>.....初始值: <code>1cm</code>            |
| <code>ztool/draw/picture/width</code>         | <code>width</code> = <浮点数>.....初始值: <code>0</code>            |
| <code>ztool/draw/picture/height</code>        | <code>height</code> = <浮点数>.....初始值: <code>0</code>           |
| <code>ztool/draw/picture/xoffset</code>       | <code>xoffset</code> = <浮点数>.....初始值: <code>0</code>          |
| <code>ztool/draw/picture/yoffset</code>       | <code>yoffset</code> = <浮点数>.....初始值: <code>0</code>          |
| <code>ztool/draw/picture-opacity-color</code> | <code>opacity-color</code> = <颜色>.....初始值: <code>white</code> |

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 此命令即为 LATEX 2 $\varepsilon$  内置 picture 环境中的 `\put` 命令. 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>`.

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <code>ztool/..../line/draw</code>  | <code>draw</code> = <颜色>.....初始值: <code>black</code>                     |
| <code>ztool/..../line/width</code> | <code>width</code> = <长度>.....初始值: <code>.4pt</code>                     |
| <code>ztool/..../line/dash</code>  | <code>dash</code> = <code>true false</code> .....初始值: <code>false</code> |

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 `\zrac` 命令中的 `<key-value>` 选项相同,

---

`\zrectangle`  
`ztool/..../zrectangle`  
`ztool/..../zrectangle`

---

`\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 5

下面给出一些绘图示例, 方便读者理解上述绘图命令的基本使用方法:

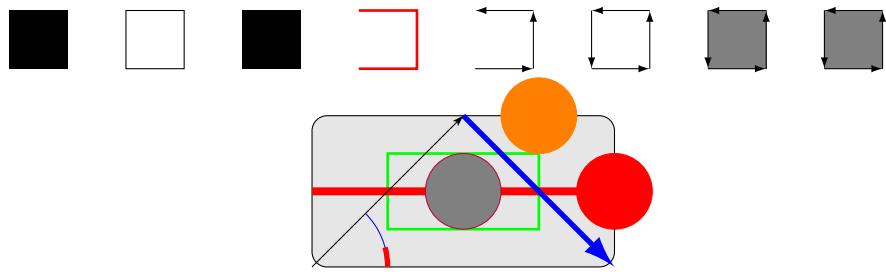
```
\mbox{} \vskip 2em
\begin{zpic} [unit=2em]
  \zdraw[fill, cycle] (0, 0)(1, 0)(1, 1)(0, 1);
  \zdraw[cycle, shift={2, 0}] (0, 0)(1, 0)(1, 1)(0, 1);
  \zdraw[fill, shift={4, 0}] (0, 0)(1, 0)(1, 1)(0, 1);
  \zdraw[draw=red, width=1pt, shift={6, 0}] (0, 0)(1, 0)(1,
  1)(0, 1);
  \zdraw[vector, shift={8, 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}

\vskip 2cm
\begin{zpic} [unit=2cm, xoffset=2]
  % 1. rectangle
  \zrectangle[arc=.1, fill=gray!20](0, 0)(2, 1)

```

例 6

```
\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}
```



## 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.
- 针对命令 `\ztool_read_file_as_seq:nnN`, 有些情况下需要保留源文件中的所有空格, 可以参考命令 `\seq_set_split_keep_spaces:Nnn`.
- 使用的已实现的 `\ztex_tl_replace_all:nnn` 或 `\ztex_tl_replace_once:nnn` 命令实现 `\ztool_replace_file_line_text:nnnn {\langle file \rangle} {\langle line \rangle} {\langle pattern \rangle} {\langle text \rangle}`, 并且在 `\langle pattern \rangle` 中实现简单的正则表达式功能, 需要确保该命令是可展的.
- 使用 l3tl-analysis 中的 `\tl_analysis_map_inline:nn` 命令 (该命令可以捕捉 '{', '}', '\$' 等特殊字符) 实现一个简易的 token 调试命令.
- 使用 l3draw 封装一个类似 tikz 的前端, 需要其原生支持 3D 绘图, 自动调整遮挡关系.
- 2025-07-09-已完成:`\zline` 绘制垂直或水平线段时报错或结果不符合预期
- `\zline` 和 `\zdraw` 二者的效果不一致, 在同一个坐标系绘制同一条线段, 二者无法重合 (目前来看 `\zline` 命令才是正确的).

# 8 zTool 源码

## 8.1 ztool.sty

```
1 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
2 %% ztool.sty
3 %% Copyright 2024, 2025 Zongping Ding.
4 %
5 % This work may be distributed and/or modified under the conditions of the
6 % LaTeX Project Public License, either version 1.3 of this license or any
7 % later version.
8 % The latest version of this license is in
9 % http://www.latex-project.org/lppl.txt
10 % and version 1.3 or later is part of all distributions of LaTeX
11 % version 2005/12/01 or later.
12 %
13 % This work has the LPPL maintenance status `maintained'.
14 %
15 % The Current Maintainer of this work is Zongping Ding.
16 %
17 % ztool.sty consists of the parts:
18 % shell-escape,
19 % file-io,
20 % box,
21 % zdraw.
22 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
23 \NeedsTeXFormat{LaTeX2e}
24 \ProvidesExplPackage{ztool}{2025/05/20}{1.0.1}{A~pre-release~tool~package~for~LaTeX}
25
26
27 %%%% 13keys intial patch begin %%%%
28 % 1. https://github.com/latex3/latex3/issues/1738
29 % 2. https://tex.stackexchange.com/q/742604/294585
30 \cs_set_protected:Npn \__keys_initialise:n #1
31 {
32     \exp_after:wN \__keys_find_key_module:wNN
33     \l_keys_path_str \s__keys_stop
34     \l_keys_key_tl \l_keys_key_str
35     \tl_set_eq:NN \l_keys_key_tl \l_keys_key_str
36     \tl_set:Nn \l_keys_value_tl {#1}
37     \cs_if_exist:cTF { \c__keys_code_root_str \l_keys_path_str }
38     {
39         \str_clear:N \l__keys_inherit_str
40         \__keys_execute:nn \l_keys_path_str {#1}
41     }
42     {
43         \cs_if_exist:cT
44             { \c__keys_inherit_root_str \__keys_parent:o \l_keys_path_str }
45             { \__keys_execute_inherit: }
```

21

```

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 \ProvidesExplFile{ztool.library.shell-escape.tex}{2025/05/21}{1.0.1}{shell-escape~library~for~ztool} 1
2
3
4 % ==> l3sys-shell tool 4
5 % NOTE: Copy from 'l3sys-shell' + some modifications 5
6 % windows path handle 6
7 \cs_new:Npn \ztool_sys_path_to_win:N #1 7
8 {
9     \quark_if_nil:NF #1 {
10         \token_if_eq_meaning:NNTF #1 /
11             { \c_backslash_str }
12             {#1}
13         \ztool_sys_path_to_win:N 13
14     }
15 }
16 \cs_new:Npn \ztool_sys_path_to_win:w #1 ~ #2 \q_stop 16
17 {
18     \ztool_sys_path_to_win:N #1 \q_nil 17
19     \tl_if_empty:nF {#2}
20     {
21         \c_space_tl 21
22         \__sys_path_to_win:w #2 \q_stop 22
23     }
24 }
25 \cs_new:Npn \ztool_sys_path_to_win:n #1 25
26 {
27     \exp_after:wN \ztool_sys_path_to_win:w \tl_to_str:n {#1} ~ \q_stop 27
28 }
29 % respective commands 29
30 \cs_new_protected:Npn \ztool_shell_escape:n #1 30
31 {
32     \sys_if_shell_unrestricted:T 31
33     { \sys_shell_now:n {#1} }
34 }
35 \cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_escape:n {e} 35
36 \cs_new_protected:Npe \ztool_shell_mkdir:n #1 36
37 {
38     \ztool_shell_escape:e {
39         \sys_if_platform_unix:T 38
40             {mkdir~-p~\exp_not:N \tl_to_str:n {#1}}
41         \sys_if_platform_windows:T 39
42             {mkdir~ \exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#1}}
43     }
44 }
45 \cs_new_protected:Npe \ztool_shell_cp:nn #1#2 45
```

23

```

46 {
47     \ztool_shell_escape:e {
48         \sys_if_platform_unix:T
49         {
50             cp~-f~ \exp_not:N \tl_to_str:n {#1} ~
51                 \exp_not:N \tl_to_str:n {#2}
52         }
53     \sys_if_platform_windows:T
54     {%
55         can NOT use wildcards in CMD
56         copy~/y~ \exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#1} ~
57             \exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#2}
58     }
59 }
60 \cs_new_protected:Npe \ztool_shell_mv:nn #1#2
61 {
62     \ztool_shell_escape:e {
63         \sys_if_platform_unix:T
64         {
65             mv~ \exp_not:N \tl_to_str:n {#1} ~
66                 \exp_not:N \tl_to_str:n {#2}
67         }
68     \sys_if_platform_windows:T
69     {
70         copy~/y~ \exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#1} ~
71             \exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#2}
72             \token_to_str:N & \token_to_str:N &
73             del~/f~/q~\exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#1}
74     }
75 }
76 }
77 \cs_new_protected:Npe \ztool_shell_rm:n #1
78 {
79     \ztool_shell_escape:e {
80         \sys_if_platform_unix:T
81         { rm~-f~ \exp_not:N \tl_to_str:n {#1} }
82     \sys_if_platform_windows:T
83         { del~/f~/q~ \exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#1} }
84     }
85 }
86 \cs_new_protected:Npe \ztool_shell_rmdir:n #1
87 {
88     \ztool_shell_mkdir:n {#1}
89     \ztool_shell_escape:e {
90         \sys_if_platform_unix:T
91         { rm~-rf~ \exp_not:N \tl_to_str:n {#1} }
92     \sys_if_platform_windows:T
93         { rmdir~/s~/q~ \exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#1} }

```

```

94
95 }
96 \tl_new:N \l__ztool_shell_tmp_tl
97 \cs_new_protected:Npe \ztool_get_shell_pwd:N #1
98 {
99     \exp_not:N \sys_get_shell:nN
100    {
101        \sys_if_platform_unix:T { pwd }
102        \sys_if_platform_windows:T { cd }
103    }
104    \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \\ 
105    \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \#
106    \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \~ 
107    \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \%
108    \char_set_catcode_space:N \exp_not:N \_%
109    \tex_endlinechar:D -1 \scan_stop:
110 }
111 \exp_not:N \l__ztool_shell_tmp_tl
112 \str_set:NV #1 \exp_not:N \l__ztool_shell_tmp_tl
113 }
114 \cs_new_protected:Npe \ztool_shell_split_ls:nN #1#2
115 {
116     \exp_not:N \sys_get_shell:nN
117     {
118         \sys_if_platform_unix:T { ls~-1~ #1 }
119         \sys_if_platform_windows:T { dir~/b~ #1 }
120     }
121     \ExplSyntaxOff
122     \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \\ 
123     \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \#
124     \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \~ 
125     \char_set_catcode_other:N \exp_not:N \%
126     \char_set_catcode_other:n { 13 }
127 }
128 \exp_not:N \l__ztool_shell_tmp_tl
129 \str_set:NV \exp_not:N \l__sys_tmp_tl \exp_not:N \l__sys_tmp_tl
130 \seq_set_split:NnV #2
131 { \char_generate:nn { `^\~M } { 12 } }
132 \exp_not:N \l__ztool_shell_tmp_tl
133 \seq_pop_right:NN #2 \exp_not:N \l__sys_tmp_tl
134 }
135 \cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_mkdir:n {e}
136 \cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_cp:nn { ee, ne, en }
137 \cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_mv:nn { ee, ne, en }
138 \cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_rm:n { e, f, o }
139 \cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_rmdir:nn { e, f, o }
140 \cs_generate_variant:Nn \ztool_get_shell_pwd:N {c}
141 \cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_split_ls:nN {nc}

```

## 8.3 file-io

```
1 \ProvidesExplFile{ztool.library.file-io.tex}{2025/05/27}{1.0.1}{file-io~library~for~ztool} 1
2 2
3 3
4 % ==> file IO operations 4
5 % 1. create a new file 5
6 % 2. append to a file 6
7 % 3. read from file / write to file 7
8 \ior_new:N \g_ztool_file_read_iow 8
9 \ior_new:N \g_ztool_file_append_iow 9
10 \iow_new:N \g_ztool_file_append_iow 10
11 \tl_new:N \l_ztool_current_line 11
12 \str_clear:N \l_ztool_file_ori_content_str 12
13 \seq_new:N \l_ztool_file_seq 13
14 \seq_new:N \l_ztool_tmp_seq 14
15 \cs_generate_variant:Nn \seq_use:Nn { Ne } 15
16 16
17 % TODO: keep spaces in files: 17
18 % ref \cs{seq_set_split_keep_spaces:Nnn} 18
19 \cs_new_protected:Npn \ztool_read_file_as_seq:nnN #1#2#3 19
20 % #1: bool(True to keep spaces, False to trim); #2: file name; #3: seq 20
21 \seq_clear:N #3 21
22 \file_if_exist:nT {#2} 22
23 {
24     \ior_open:Nn \g_ztool_file_read_iow {#2} 23
25     \ior_map_inline:Nn \g_ztool_file_read_iow 24
26     {
27         \bool_if:nTF {#1} 25
28             { \seq_put_right:Nn #3 {##1} }
29             { \seq_put_right:Ne #3 {\tl_trim_spaces:n {##1}} }
30     }
31     \ior_close:N \g_ztool_file_read_iow 31
32 }
33 }
34 \cs_new_protected:Npn \ztool_gread_file_as_seq:nnN #1#2#3 34
35 % #1: bool(True to keep spaces, False to trim); #2: file name; #3: seq 35
36 \seq_gclear:N #3 36
37 \file_if_exist:nT {#2} 37
38 {
39     \ior_open:Nn \g_ztool_file_read_iow {#2} 38
40     \ior_map_inline:Nn \g_ztool_file_read_iow 39
41     {
42         \bool_if:nTF {#1} 40
43             { \seq_gput_right:Nn #3 {##1} }
44             { \seq_gput_right:Ne #3 {\tl_trim_spaces:n {##1}} }
45     }
46     \ior_close:N \g_ztool_file_read_iow 45
47 
```

26

```

47     }
48
49 \cs_generate_variant:Nn \ztool_read_file_as_seq:nnN { ne, nnc, nec }
50 \cs_generate_variant:Nn \ztool_gread_file_as_seq:nnN { ne, nnc, nec }
51
52 \cs_new_protected:Npn \ztool_file_new:nn #1#2
53   {%
54     #1: \cs{c_true_bool} to allow overwrite; #2: file name
55     \bool_if:nT {#1}
56     {
57       \iow_open:Nn \g_ztool_file_append_iow {#2}
58       \iow_close:N \g_ztool_file_append_iow
59     }
60   }
61 \cs_new_protected:Npn \ztool_append_to_file:nn #1#2
62   {%
63     #1: file name; #2: content
64     \seq_clear:N \l_ztool_file_seq
65     \file_if_exist:nF {#1}{ \ztool_file_new:nn {\c_true_bool}{#1} }
66     \ior_open:Nn \g_ztool_file_append_ior {#1}
67     \ior_str_map_inline:Nn \g_ztool_file_append_ior
68     {
69       \seq_put_right:Nn \l_ztool_file_seq
70       { ##1 }
71     }
72     \iow_open:Nn \g_ztool_file_append_iow {#1}
73     \seq_if_empty:NF \l_ztool_file_seq
74     {
75       \iow_now:Ne \g_ztool_file_append_iow
76       { \seq_use:Ne \l_ztool_file_seq {\iow_newline:} }
77     }
78     \iow_now:Ne \g_ztool_file_append_iow {#2}
79     \iow_close:N \g_ztool_file_append_iow
80   }
81 \cs_generate_variant:Nn \ztool_append_to_file:nn { no, nf, ne, ee }
82
83 \cs_new_protected:Npn \ztool_write_seq_to_file:nNn #1#2#3
84   {%
85     #1:bool; #2:seq; #3:file name
86     \seq_clear:N \l__ztool_tmp_seq
87     \bool_if:nTF {#1}
88     {
89       \seq_set_eq:NN \l_ztool_file_seq #2
90     }
91     \ztool_read_file_as_seq:nnN
92       { \c_true_bool }{#3}
93       \l__ztool_tmp_seq
94       \seq_concat:NNN \l_ztool_file_seq \l__ztool_tmp_seq #2
95     }
96     \file_if_exist:nF {#3}{ \ztool_file_new:nn {\c_true_bool}{#3} }
97     \iow_open:Nn \g_tmpa_iow {#3}

```

```
95 \seq_if_empty:NF \l_ztool_file_seq
96 {
97     \iow_now:Ne \g_tmpa_iow
98     { \seq_use:Ne \l_ztool_file_seq { \iow_newline: } }
99 }
100 \iow_close:N \g_tmpa_iow
101 }
102 \cs_generate_variant:Nn \ztool_write_seq_to_file:nNn { nNe, nNV, nce, ncV }
103
104 \cs_new_protected:Npn \ztool_replace_file_line:nnn #1#2#3
105 {%
106     #1:file name; #2:line index; #3:replacement
107     \seq_clear:N \l_ztool_file_seq
108     \file_if_exist:nT {#1} {
109         \ior_open:Nn \g_ztool_file_read_ior {#1}
110         \ior_str_map_inline:Nn \g_ztool_file_read_ior
111         {
112             \seq_put_right:Nn \l_ztool_file_seq {##1}
113         }
114         \ior_close:N \g_ztool_file_read_ior
115         \seq_set_item:Nnn \l_ztool_file_seq {#2}
116         { #3 }
117         \iow_open:Nn \g_ztool_file_append_iow {#1}
118         \seq_if_empty:NF \l_ztool_file_seq
119         {
120             \iow_now:Ne \g_ztool_file_append_iow
121             { \seq_use:Ne \l_ztool_file_seq { \iow_newline: } }
122         }
123         \iow_close:N \g_ztool_file_append_iow
124     }
125 \cs_generate_variant:Nn \seq_set_item:Nnn { Nne }
126 \cs_generate_variant:Nn \ztool_replace_file_line:nnn { e, ene, eee }
127 \cs_new_protected:Npn \ztool_insert_to_file:nnn #1#2#3
128 {%
129     #1:file name; #2:line index; #3:content
130     \seq_clear:N \l_ztool_file_seq
131     \file_if_exist:nT {#1} {
132         \ior_open:Nn \g_ztool_file_read_ior {#1}
133         \ior_str_map_inline:Nn \g_ztool_file_read_ior
134         {
135             \seq_put_right:Nn \l_ztool_file_seq {##1}
136         }
137         \ior_close:N \g_ztool_file_read_ior
138         \tl_set:No \l_ztool_current_line
139         { \seq_item:Nn \l_ztool_file_seq {#2} }
140         \seq_set_item:Nne \l_ztool_file_seq {#2}
141         { #3\iow_newline:\l_ztool_current_line }
142         \iow_open:Nn \g_ztool_file_append_iow {#1}
143         \iow_now:Ne \g_ztool_file_append_iow
```

```
143 { \seq_use:Nn \l_ztool_file_seq {\iow_newline:} }
144 \iow_close:N \g_ztool_file_append_iow
145 }
146 }
147 \cs_generate_variant:Nn \ztool_insert_to_file:nn { ne, nf, ee }
```

## 8.4 box

```
1 \ProvidesExplFile{ztool.library.box.tex}{2025/05/21}{1.0.1}{box~library~for~ztool} 1
2 2
3 3
4 % ==> box manipulation tool 4
5 \cs_set:Nn \__ztool_leave_vmode: 5
6 { \ifvmode \leavevmode \fi } 6
7 % catch box dimension 7
8 \box_new:N \l_ztool_measure_box 8
9 \cs_new:Npn \ztool_box_set_to:NNn #1#2#3 { 9
10 \hbox_set:Nn \l_ztool_measure_box {#3} 10
11 \dim_set:Nn #2 {#1 \l_ztool_measure_box} 11
12 \box_set_eq:NN \l_ztool_measure_box \c_empty_box 12
13 } 13
14 \cs_new:Npn \ztool_box_gset_to:NNn #1#2#3 { 14
15 \hbox_set:Nn \l_ztool_measure_box {#3} 15
16 \dim_gset:Nn #2 {#1 \l_ztool_measure_box} 16
17 \box_set_eq:NN \l_ztool_measure_box \c_empty_box 17
18 } 18
19 \cs_new:Npn \ztool_get_ht:Nn 19
20 { \ztool_box_set_to:NNn \box_ht:N } 20
21 \cs_new:Npn \ztool_get_ht_plus_dp:Nn 21
22 { \ztool_box_set_to:NNn \box_ht_plus_dp:N } 22
23 \cs_new:Npn \ztool_get_wd:Nn 23
24 { \ztool_box_set_to:NNn \box_wd:N } 24
25 \cs_new:Npn \ztool_get_dp:Nn 25
26 { \ztool_box_set_to:NNn \box_dp:N } 26
27 \cs_new:Npn \ztool_gget_ht:Nn 27
28 { \ztool_box_gset_to:NNn \box_ht:N } 28
29 \cs_new:Npn \ztool_gget_wd:Nn 29
30 { \ztool_box_gset_to:NNn \box_wd:N } 30
31 \cs_new:Npn \ztool_gget_dp:Nn 31
32 { \ztool_box_gset_to:NNn \box_dp:N } 32
33 \cs_generate_variant:Nn \ztool_get_ht:Nn { Ne, ce } 33
34 \cs_generate_variant:Nn \ztool_get_ht_plus_dp:Nn { Ne, ce } 34
35 \cs_generate_variant:Nn \ztool_get_wd:Nn { Ne, ce } 35
36 \cs_generate_variant:Nn \ztool_gget_ht:Nn { Ne, ce } 36
37 \cs_generate_variant:Nn \ztool_gget_wd:Nn { Ne, ce } 37
38 38
39 39
40 %% modify box content 40
41 % 1. auto scale and rotate (smaller of two) 41
42 \cs_new_protected:Npn \ztool_autoset_to_wd_and_ht:nnn #1#2#3 42
43 {#1:width; #2:height; #3:object 43
44 \hbox_set:Nn \l_tmpa_box {#3} 44
45 \box_autosize_to_wd_and_ht:Nnn \l_tmpa_box {#1}{#2} 45
46 \__ztool_leave_vmode: 46
```

```
47 \box_use:N \l_tmpa_box
48 }
49 \cs_new_protected:Npn \ztool_rotate:nn #1#2
50 {%
51   #1:angle; #2:object
52   \hbox_set:Nn \l_tmpa_box {#2}
53   \box_rotate:Nn \l_tmpa_box {#1}
54   \__ztool_leave_vmode:
55   \box_use:N \l_tmpa_box
56 }
57 \cs_generate_variant:Nn \ztool_rotate:nn { e, ne, ee }
58 \cs_generate_variant:Nn \ztool_autoset_to_wd_and_ht:nnn { nne, een, eee }
59
60 % 2. width/height scale to same time
61 % TODO: if '\dim(content) < dim', spread it to 'dim'.
62 % \ztool_set_to_wd:nn {\l_zsect_title_num_dim}{\zsect@num}
63 \cs_new_protected:Npn \ztool_set_to_wd:nn #1#2
64 {%
65   #1:width; #2:object
66   \hbox_set:Nn \l_tmpa_box {#2}
67   \box_resize_to_wd:Nn \l_tmpa_box {#1}
68   \__ztool_leave_vmode:
69   \box_use:N \l_tmpa_box
70 }
71 \cs_new_protected:Npn \ztool_set_to_ht:nn #1#2
72 {%
73   #1:height; #2:object
74   \hbox_set:Nn \l_tmpa_box {#2}
75   \box_resize_to_ht:Nn \l_tmpa_box {#1}
76   \__ztool_leave_vmode:
77   \box_use:N \l_tmpa_box
78 }
79 \cs_generate_variant:Nn \ztool_set_to_wd:nn { e, ne, ee }
80 \cs_generate_variant:Nn \ztool_set_to_ht:nn { e, ne, ee }
81
82 % 3. only scale one dimension
83 % NOTE: if boxwd{content} $\leq$ given dim, no manipulation
84 \cs_new_protected:Npn \ztool_scale_to_wd:nn #1#2
85 {%
86   \hbox_set:Nn \l_tmpa_box {#2}
87   \dim_set:Nn \l_tmpa_dim { \box_wd:N \l_tmpa_box }
88   \fp_set:Nn \l_tmpa_fp
89   {
90     \fp_eval:n { \min(1, \dim_ratio:nn {#1}{\l_tmpa_dim}) }
91   }
92   \box_scale:Nnn \l_tmpa_box {\l_tmpa_fp}{#1}
93   \__ztool_leave_vmode:
94   \box_use:N \l_tmpa_box
95 }
96 \cs_new_protected:Npn \ztool_scale_to_ht:nn #1#2
97 {%
98   % take depth into consideration
99 }
```

```

95  \hbox_set:Nn \l_tmpa_box {#2}                                95
96  \dim_set:Nn \l_tmpa_dim { \box_ht_plus_dp:N \l_tmpa_box }    96
97  \fp_set:Nn \l_tmpa_fp
98  {
99      \fp_eval:n { min(1, \dim_ratio:nn {#1}{\l_tmpa_dim}) }
100 }
101 \box_scale:Nnn \l_tmpa_box {1}{\l_tmpa_fp}                   101
102 \__ztool_leave_vmode:                                         102
103 \box_use:N \l_tmpa_box                                         103
104 }
105 \cs_new_protected:Npn \ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn #1#2#3 105
106  {% take depth into consideration
107      \hbox_set:Nn \l_tmpa_box {#3}
108      \dim_set:Nn \l_tmpa_dim { \box_wd:N \l_tmpa_box }
109      \dim_set:Nn \l_tmpb_dim { \box_ht_plus_dp:N \l_tmpa_box }
110      \fp_set:Nn \l_tmpa_fp
111      {
112          \fp_eval:n { min(1, \dim_ratio:nn {#1}{\l_tmpa_dim}) }
113      }
114      \fp_set:Nn \l_tmpb_fp
115      {
116          \fp_eval:n { min(1, \dim_ratio:nn {#2}{\l_tmpb_dim}) }
117      }
118      \box_scale:Nnn \l_tmpa_box {\l_tmpa_fp}{\l_tmpb_fp}
119      \__ztool_leave_vmode:
120      \box_use:N \l_tmpa_box
121 }
122 \cs_generate_variant:Nn \ztool_scale_to_wd:nn { e, ne, ee }   122
123 \cs_generate_variant:Nn \ztool_scale_to_ht:nn { e, ne, ee }   123
124 \cs_generate_variant:Nn \ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn { nne, nno, eee } 124
125
126
127 %% box content align
128 \seq_new:N \l_ztool_boxitem_seq                               128
129 \cs_set_protected:Npn \ztool_box_item_align:Nnnn #1#2#3#4 129
130  {% #1:cmd, #2:width, #3:object, #4:align format(left, right, scatter, center)
131      \hb@xt@#2{
132          \tl_map_inline:nn {#3}
133          {
134              \seq_put_right:No \l_ztool_boxitem_seq {\exp_not:N #1##1}
135          }
136          \str_case:nnF { #4 }
137          {
138              { left }{ \seq_use:Nn \l_ztool_boxitem_seq {} \hfill }
139              { right }{ \hfill \seq_use:Nn \l_ztool_boxitem_seq {} }
140              { scatter }{ \seq_use:Nn \l_ztool_boxitem_seq {\hfill} }
141              { center }{ \hfill \seq_use:Nn \l_ztool_boxitem_seq {} \hfill }
142              { tower }
143          }
144      }
145  
```

```
143 {
144     \edef\seq@count{\seq_count:N \l_ztool_boxitem_seq}
145     \seq_map_indexed_inline:Nn \l_ztool_boxitem_seq
146         {%
147             %% Method II: plain
148             \edef\item@width{\dim_eval:n {#2/(\seq@count+1)}}
149             \hskip\item@width\clap{##2}
150             }{\hskip\item@width\hss}
151     }
152     { custom }
153     {
154         \def\total@width{#2}
155         \def\align@cmd{#1}
156         \def\align@object{#3}
157         \def\align@format{#4}
158         \tl_use:N \l_ztex_boxitem_align_custom_tl
159     }
160     }{\relax}
161 }
162 \seq_clear:N \l_ztool_boxitem_seq
163 }
164 \cs_generate_variant:Nn \ztool_box_item_align:Nnnn { c, Nnno, cnno, Nne, Nnee }
165
166 %% affine transformation
167 % REF:
168 % 1. https://math.stackexchange.com/a/3521141/1235323
169 % 2. https://math.stackexchange.com/a/281087/1235323
170
171 \cs_new:Npn \ztool_fp_to_rad:n #1
172     { \fp_eval:n {#1/pi*180} }
173 \cs_new:Npn \ztool_matrix_det:nnnn #1#2#3#4
174     {
175         \fp_eval:n { #1*#4 - #2*#3 }
176     }
177 % (translation) + $x$-scale + $y$-scale + rotate
178 \fp_new:N \g_affine_precision_fp
179 \fp_set:Nn \g_affine_precision_fp {0.0001}
180 \fp_new:N \l__affine_@@_a_fp
181 \fp_new:N \l__affine_@@_b_fp
182 \fp_new:N \l__affine_@@_c_fp
183 \fp_new:N \l__affine_@@_d_fp
184 \msg_set:nnn { ztool }{affine-det-zero}
185 {
186     current-determination-of-the-affine-transformation-
187     matrix>equals-to-zero, give-up-this-transformation
188 }
189
190 \coffin_new:N \l__affine_trans_coffin
```

```

191 \cs_generate_variant:Nn \coffin_typeset:Nnnnn { Nxxxx }          191
192 \cs_new:Npn \ztool_affine_transformation:Nnnnn #1#2#3#4#5      192
193   {#1:box; #2:$a_{11}$; #3:$a_{21}$; #4:$a_{12}$; #5:$a_{22}$}. 193
194   \fp_compare:nNnT                                         194
195     { abs(\ztool_matrix_det:nnnn {#2}{#3}{#4}{#5}) }        195
196     < { \g_affine_precision_fp }                           196
197     { \prg_map_break:Nn \l__affine_matrix_det_zero }        197
198       { \msg_warning:nn { ztool }{affine-det-zero} } }        198
199   \fp_set:Nn \l__affine_@@_a_fp {#2}                         199
200   \fp_set:Nn \l__affine_@@_b_fp {#3}                         200
201   \fp_set:Nn \l__affine_@@_c_fp {#4}                         201
202   \fp_set:Nn \l__affine_@@_d_fp {#5}                         202
203   \__box_affine_transform:N #1                                203
204   \prg_break_point:Nn \l__affine_matrix_det_zero { }        204
205   \coffin_typeset:Nxxxx \l__affine_trans_coffin            205
206     { \l__ztool_affine_pole_a_tl }{ \l__ztool_affine_pole_b_tl } 206
207     { \l__ztool_affine_xoffset_dim }{ \l__ztool_affine_yoffset_dim } 207
208 }
209 \cs_generate_variant:Nn \ztool_affine_transformation:Nnnnn { Neeee, cnnnn, ceeee } 209
210 \cs_new:Npn \__box_affine_transform:N #1                      210
211 {
212   % transform debug
213   \bool_if:NT \g_ztool_affine_debug_bool
214   {
215     \noindent\dotfill\[\begin{bmatrix}
216       \fp_use:N \l__affine_@@_a_fp & \fp_use:N \l__affine_@@_c_fp \\
217       \fp_use:N \l__affine_@@_b_fp & \fp_use:N \l__affine_@@_d_fp
218     \end{bmatrix}\]
219   }
220   % get affine parameters
221   \__affine_trans_get_sx:
222   \__affine_trans_get_theta:
223   \__affine_trans_get_sy:
224   \__affine_trans_get_Sx:
225   \__affine_trans_get_Sy:
226   \__affine_trans_get_phi:
227   \__affine_trans_get_omega:
228   % start transform box/coffin
229   \coffin_scale:Nnn #1
230     { \l__box_affine_sx_fp }
231     { \l__box_affine_sy_fp }
232   \coffin_rotate:Nn #1
233     { \ztool_fp_to_rad:n {\l__box_affine_omega_fp} }
234   \coffin_scale:Nnn #1
235     { \l__box_affine_Sx_fp }
236     { \l__box_affine_Sy_fp }
237   \coffin_rotate:Nn #1
238     { \ztool_fp_to_rad:n {\l__box_affine_phi_fp} }

```

```
239     \coffin_rotate:Nn #1                                         239
240         { \ztool_fp_to_rad:n {\l_box_affine_theta_fp} }          240
241     }                                                       241
242 \keys_define:nn { ztool / affine }                                242
243 {
244     debug .bool_gset:N = \g_ztool_affine_debug_bool,           244
245     debug .initial:n = false,                                    245
246     debug .default:n = true,                                     246
247     pole-1 .tl_set:N = \l_ztool_affine_pole_a_tl,             247
248     pole-2 .tl_set:N = \l_ztool_affine_pole_b_tl,             248
249     pole-1 .initial:n = { l },                                 249
250     pole-2 .initial:n = { b },                                 250
251     xoffset .dim_set:N = \l_ztool_affine_xoffset_dim,        251
252     yoffset .dim_set:N = \l_ztool_affine_yoffset_dim,        252
253     xoffset .initial:n = { 0pt },                             253
254     yoffset .initial:n = { 0pt },                             254
255 }
256 \NewDocumentCommand{\ztoolboxaffine}{O{}m>{\SplitList{,}}m}      256
257   {%
258     #1:key-value; #2:content; #3:matrix.
259     \group_begin:
260       \keys_set:nn { ztool / affine } {#1}
261       \hcoffin_set:Nn \l_box_trans_coffin {#2}
262       \ztool_affine_transformation:Nnnnn \l_box_trans_coffin #3
263     \group_end:
264   }
265 % internal affine transform functions
266 \cs_new:Nn \__ztool_affine_debug_fp:N                         265
267   {
268     \bool_if:NTF \g_ztool_affine_debug_bool                      267
269       { \underline{\text{string}} #1 % \cs{show} #1
270         \relax
271       }
272 \fp_new:N \l_box_affine_sx_fp
273 \cs_new:Nn \__affine_trans_get_sx:
274   {
275     \fp_set:Nn \l_box_affine_sx_fp
276       { \fp_eval:n {sqrt(\l_box_a_fp^2 + \l_box_b_fp^2)} }
277     \__ztool_affine_debug_fp:N \l_box_affine_sx_fp
278   }
279 \fp_new:N \l_box_affine_theta_fp
280 \cs_new:Nn \__affine_trans_get_theta:
281   {
282     \fp_set:Nn \l_box_affine_theta_fp
283       { \fp_eval:n {atan(\l_box_b_fp/\l_box_a_fp)} }
284     \__ztool_affine_debug_fp:N \l_box_affine_theta_fp
285   }
286 \fp_new:N \l_box_affine_msy_fp
```

```

287 \cs_new:Nn \__affine_trans_get_msy:
288 {
289     \fp_set:Nn \l__box_affine_msy_fp
290     { \fp_eval:n {
291         \l__affine_@@_c_fp*cos(\l__box_affine_theta_fp)
292         +
293         \l__affine_@@_d_fp*sin(\l__box_affine_theta_fp)
294     } }
295     \ztool_affine_debug_fp:N \l__box_affine_msy_fp
296 }
297 \fp_new:N \l__box_affine_sy_fp
298 \cs_new:Nn \__affine_trans_get_sy:
299 {
300     \__affine_trans_get_msy:
301     \bool_if:nTF
302     {
303         \fp_compare_p:nNn { abs(sin(\l__box_affine_theta_fp)) } 303
304             < {\c_zero_fp + \g_affine_precision_fp} 304
305     }{
306         \fp_set:Nn \l__box_affine_sy_fp
307         {
308             ( \l__affine_@@_d_fp - \l__box_affine_msy_fp*sin(\l__box_affine_theta_fp) ) 308
309             / cos(\l__box_affine_theta_fp) 309
310         }
311     }{
312         \fp_set:Nn \l__box_affine_sy_fp
313         {
314             ( \l__box_affine_msy_fp*cos(\l__box_affine_theta_fp) - \l__affine_@@_c_fp ) 314
315             / sin(\l__box_affine_theta_fp) 315
316         }
317     }
318     \ztool_affine_debug_fp:N \l__box_affine_sy_fp
319 }
320 \fp_new:N \l__box_affine_m_fp
321 \cs_new:Nn \__affine_trans_get_m:
322 {
323     \fp_set:Nn \l__box_affine_m_fp
324     { \l__box_affine_msy_fp / \l__box_affine_sy_fp }
325     \ztool_affine_debug_fp:N \l__box_affine_m_fp
326 }
327 \fp_new:N \l__box_affine_Sx_fp
328 \fp_new:N \l__box_affine_Sy_fp
329 \cs_new:Nn \__affine_trans_get_Sx:
330 {
331     \__affine_trans_get_m:
332     \fp_set:Nn \l__box_affine_Sx_fp
333     { sqrt(\l__box_affine_m_fp^2/4 + 1) - \l__box_affine_m_fp/2 }
334     \ztool_affine_debug_fp:N \l__box_affine_Sx_fp

```

```

335 }
336 \cs_new:Nn \__affine_trans_get_Sy:
337 {
338     \fp_set:Nn \l_box_affine_Sy_fp
339         { sqrt(\l_box_affine_m_fp^2/4 + 1) + \l_box_affine_m_fp/2 }
340     \ztool_affine_debug_fp:N \l_box_affine_Sy_fp
341 }
342 \fp_new:N \l_box_affine_phi_fp
343 \fp_new:N \l_box_affine_omega_fp
344 \cs_new:Nn \__affine_trans_get_phi:
345 {
346     \fp_set:Nn \l_box_affine_phi_fp
347         { -pi/4 - 1/2*atan(\l_box_affine_m_fp/2) }
348     \ztool_affine_debug_fp:N \l_box_affine_phi_fp
349 }
350 \cs_new:Nn \__affine_trans_get_omega:
351 {
352     \fp_set:Nn \l_box_affine_omega_fp
353         { pi/4 - 1/2*atan(\l_box_affine_m_fp/2) }
354     \ztool_affine_debug_fp:N \l_box_affine_omega_fp
355 }

```

## 8.5 zdraw

```
1 \ProvidesExplFile{ztool.library.zdraw.tex}{2025/07/08}{1.0.1}[zdraw~library~for~ztool] 1
2
3
4 % ==> ztool draw (based on package 'pict2e' and 'picture' env) 4
5 \RequirePackage{pict2e} 5
6 \cs_new:Npn \_@@_begin_picture:n#1#2#3#4 6
7 { \begin{picture} 7
8     (\fp_eval:n {#1}, \fp_eval:n {#2}) 8
9     (\fp_eval:n {-#3}, \fp_eval:n {-#4}) } 9
10 \cs_new:Nn \_@@_end_picture: 10
11 { \end{picture} } 11
12 \cs_new:Npn \_@@_pic_put:nn#1#2#3 12
13 { \put(\fp_eval:n {#1}, \fp_eval:n {#2}){ #3 } } 13
14 \cs_generate_variant:Nn \_@@_begin_picture:nnnn { VVVV, eeee } 14
15 \cs_generate_variant:Nn \_@@_pic_put:nnn { VVV, een } 15
16
17 % picture environment alias 17
18 \keys_define:nn { ztool / draw / picture } 18
19 {
20     unit      .dim_set:N = \l__pic_unit_dim, 20
21     unit      .initial:n = { 1cm }, 21
22     width     .fp_set:N = \l__pic_width_fp, 22
23     width     .initial:n = 0, 23
24     height    .fp_set:N = \l__pic_height_fp, 24
25     height    .initial:n = 0, 25
26     xoffset   .fp_set:N = \l__pic_xoffset_fp, 26
27     xoffset   .initial:n = 0, 27
28     yoffset   .fp_set:N = \l__pic_yoffset_fp, 28
29     yoffset   .initial:n = 0, 29
30     opacity-color .tl_set:N = \l__pic_opacity_color_tl, 30
31     opacity-color .initial:n = { white }, 31
32 } 32
33 \NewDocumentEnvironment{zpic}{O{}}
34 {
35     \group_begin:
36     \keys_set:nn { ztool / draw / picture } {#1} 36
37     \setlength\unitlength{ \l__pic_unit_dim } 37
38     \_@@_begin_picture:VVVV 38
39         \l__pic_width_fp \l__pic_height_fp 39
40         \l__pic_xoffset_fp\l__pic_yoffset_fp 40
41     }{ 41
42     \_@@_end_picture: 42
43     \group_end: 43
44 } 44
45
46
```

```

47 % picture commands alias
48 \cs_new:Npn \__coor_st:n #1
49   { \clist_item:nn {#1}{1} }
50 \cs_new:Npn \__coor_nd:n #1
51   { \clist_item:nn {#1}{2} }
52 \cs_new:Npn \__coor_rd:n #1#2
53   { \clist_item:nn {#1}{3} }
54 \cs_new:Npn \__coor_st_nd:n #1
55   {
56     {\clist_item:nn {#1}{1}}
57     {\clist_item:nn {#1}{2}}
58   }
59 \cs_new:Npn \__coor_st_nd_rd:n #1
60   {
61     {\clist_item:nn {#1}{1}}
62     {\clist_item:nn {#1}{2}}
63     {\clist_item:nn {#1}{3}}
64   }
65 \cs_generate_variant:Nn \__coor_st:n { V, e }
66 \cs_generate_variant:Nn \__coor_nd:n { V, e }
67 \cs_generate_variant:Nn \__coor_rd:n { V, e }
68 \cs_generate_variant:Nn \__coor_st_nd:n { V, e }
69 \cs_generate_variant:Nn \__coor_st_nd_rd:n { V, e }
70
71 \bool_new:N \l__ztool_invalid_color_bool
72 \cs_new:Npn \__color_safe_use:n #1
73   {
74     \__color_if_valid:nT {#1}
75     { \color{#1} }
76   }
77 \prg_new_conditional:Npnn \__color_if_valid:n #1 {p, T, F, TF}
78   {
79     \def\ztool@target@color{#1}
80     \def\ztool@color@none{none}
81     \bool_if:eTF
82     {
83       \tl_if_empty_p:e {#1} ||
84       \tl_if_eq_p:NN \ztool@color@none \ztool@target@color
85     }{ \prg_return_false: }
86     { \prg_return_true: }
87   }
88 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \__color_if_valid:n
89   { V, e }{ p, T, F, TF }
90 \cs_generate_variant:Nn \__color_safe_use:n { V, e }
91
92
93 % --> line/vector
94 \fp_new:N \l__draw_vector_slope_fp

```

```

95 \fp_new:N \l__draw_vector_normal_fp
96 \fp_new:N \l__draw_vector_xysep_fp
97 \cs_new:Npn \__@@_pic_line:nnn #1#2#3
98   {%
99     \line(\fp_eval:n {#1}, \fp_eval:n {#2})
100    { \fp_eval:n {#3} }
101  }
102 \cs_new:Npn \__@@_pic_vector:nnn #1#2#3
103   {%
104     \vector(\fp_eval:n {#1}, \fp_eval:n {#2})
105    { \fp_eval:n {#3} }
106  }
107 \keys_define:nn { ztool / draw / picture / line }
108  {
109    draw .tl_set:N = \l__pic_line_draw_color_tl,
110    draw .initial:n = { black },
111    % color .meta:n = { draw = #1 }, % alias for 'draw'
112    width .dim_set:N = \l__pic_line_width_dim,
113    width .initial:n = { .4pt },
114    dash .bool_set:N = \l__pic_line_dash_bool,
115    dash .initial:n = { false },
116  }
117 \cs_new_protected:Nn \__pic_set_line_width:
118  {
119    \linethickness{ \l__pic_line_width_dim }
120  }
121 \cs_new_protected:Nn \__pic_set_line_color:
122  {
123    \color{ \l__pic_line_draw_color_tl }
124  }
125 \cs_new_protected:Nn \__pic_set_fill_color:
126  {
127    \color{ \l__pic_region_fill_color_tl }
128  }
129 \def\z@pic@vector@style{\ltxarrows}
130 \keys_define:nn { ztool / draw / picture }
131  {
132    vector .inherit:n = { ztool/draw/picture/line },
133  }
134 \keys_define:nn { ztool / draw / picture / vector }
135  {
136    > .choice:, 
137    > / latex .code:n = {\def\z@pic@vector@style{\ltxarrows}}, 
138    > / pst .code:n = {\def\z@pic@vector@style{\pstarrows}}, 
139    > / unknown .code:n =
140    {
141      \msg_set:nnn { ztool }{unknown-arrow-style}
142        { Unknown~arrow~style,~use~'latex'~or~'pst'. }

```

```

143     \msg_error:nn { ztool }{unknown-arrow-style}          143
144   }
145 }
146 \tl_new:N \l__draw_line_type % 'horizontal', 'vertical', 'normal' 146
147 \cs_new_protected:Npn \ztool_pic_line_vector:nnnn #1#2#3#4        147
148   {%
149     \group_begin:
150     \keys_set:nn { ztool / draw / picture / #1 }{#2}
151     \tl_set:Nn \l__draw_line_type { normal }
152     \fp_compare:nNnT { \__coor_st:n {#4} - \__coor_st:n {#3} } > {0.001} 152
153   {
154     \fp_set:Nn \l__draw_vector_slope_fp
155       { (\__coor_nd:n {#4} - \__coor_nd:n {#3})
156         / (\__coor_st:n {#4} - \__coor_st:n {#3}) }
157     \fp_set:Nn \l__draw_vector_xysep_fp
158       { abs(\__coor_st:n {#4} - \__coor_st:n {#3}) }
159   }
160   % NOTE: we do NOT set slope infinite, just set it to '0'           160
161   \fp_set:Nn \l__draw_vector_slope_fp {0}                                161
162   \fp_set:Nn \l__draw_vector_xysep_fp
163     { abs(\__coor_nd:n {#4} - \__coor_nd:n {#3}) }
164   \tl_set:Nn \l__draw_line_type { vertical }
165 }
166 \fp_compare:nNnT { abs(\__coor_nd:n {#4} - \__coor_nd:n {#3}) } < {0.001} 166
167   { \tl_set:Nn \l__draw_line_type { horizontal } }
168 \z@pic@vector@style
169 \__pic_set_line_width:
170 \exp_last_unbraced:Ne \__@@_pic_put:nnn {\__coor_st_nd:n {#3}}          170
171   {
172     \__pic_set_line_color:
173     \str_case:VnF \l__draw_line_type
174   {
175     {vertical}{                                         175
176       \cs:w __@@_pic_#1:nnn\cs_end:
177         { \l__draw_vector_slope_fp }
178         { 1 }
179         { \l__draw_vector_xysep_fp }
180     }
181     {horizontal}{                                         181
182       \cs:w __@@_pic_#1:nnn\cs_end:
183         { 1 }
184         { \l__draw_vector_slope_fp }
185         { \l__draw_vector_xysep_fp }
186     }
187     {normal}{                                         187
188       \cs:w __@@_pic_#1:nnn\cs_end: {1}
189         { \l__draw_vector_slope_fp }
190         { \l__draw_vector_xysep_fp }

```

```

191 }
192     }{ \relax }
193 }
194 \group_end:
195 }
196 \cs_generate_variant:Nn \ztool_pic_line_vector:nnnn {neee, nooo}
197 \NewDocumentCommand{\zline}{O{}d()d()}
198 {
199     \ztool_pic_line_vector:neee {line}{#1}{#2}{#3}
200 }
201 \NewDocumentCommand{\zvector}{O{}d()d()}
202 {
203     \ztool_pic_line_vector:neee {vector}{#1}{#2}{#3}
204 }
205
206
207 % --> \cs{zdraw} -- similar to \cs{tikz} command in tikz
208 % NOTE: these line/vector commands are identical to
209 % 1. \cs{Line} $(x_1, y_1)(x_2, y_2)$,           \cs{Vector}$(x_1,y_1)(x_2,y_2)$
210 % 2. \cs{polyline} $(x_1, y_1) \cdots (x_n, y_n)$, \cs{polyvector}$(x_1, y_1) \cdots (x_n, y_n)$
211 % 3. \cs{polygon} $(x_1, y_1) \cdots (x_n, y_n)$, when set 'cycle',
212 %      \cs{polygon}*$(x_1, y_1) \cdots (x_n, y_n)$, when set 'fill' (auto cycle).
213 % 4. Trim leading space after '\cs{polygon}' or '*' to avoid error !!
214 \cs_new:Npn \__@@_pic_Line:nnnn #1#2#3#4
215   { \Line (#1, #2)(#3, #4) }
216 \cs_new:Npn \__@@_pic_Vector:nnnn #1#2#3#4
217   { \Vector (#1, #2)(#3, #4) }
218 \cs_new:Npn \__@@_pic_polyline:n #1
219   {
220     \tl_set:Ne \l_tmpa_tl {\tl_trim_spaces:e {#1}}
221     \exp_last_unbraced:NV \polyline \l_tmpa_tl
222   }
223 \cs_new:Npn \__@@_pic_polyvector:n #1
224   {
225     \tl_set:Ne \l_tmpa_tl {\tl_trim_spaces:e {#1}}
226     \exp_last_unbraced:NV \polyvector \l_tmpa_tl
227   }
228 \cs_new:Npn \__@@_pic_polygon:nn #1#2
229   {
230     \tl_set:Ne \l_tmpa_tl {\tl_trim_spaces:e {#1}}
231     \tl_set:Ne \l_tmpb_tl {\tl_trim_spaces:e {#2}}
232     \tl_set:Ne \l_tmpa_tl { \l_tmpa_tl\l_tmpb_tl }
233     \exp_last_unbraced:NV \polygon \l_tmpa_tl
234   }
235 \cs_generate_variant:Nn \__@@_pic_polygon:nn { nV, ne }
236 \tl_new:N \l__pic_region_fill_color_tl
237 \bool_new:N \l__pic_region_fill_bool

```

```

238 \keys_define:nn { ztool / draw / picture / region } 238
239 {
240   fill   .choices:nn  = { true, false }{
241     \use:c { bool_set_ \l_keys_choice_tl :N }
242     \l__pic_region_fill_bool
243   },
244   fill   .initial:n  = { false },
245   fill   .default:n  = { true },
246   fill / unknown .code:n =
247     \tl_if_empty:eF \l_keys_value_tl
248       { \bool_set_true:N \l__pic_region_fill_bool }
249     \tl_set:Ne \l__pic_region_fill_color_tl { \l_keys_value_tl }
250   },
251 }
252 \keys_define:nn { ztool / draw / picture } 252
253 {
254   zdraw   .inherit:n  =
255     ztool/draw/picture/line,
256     ztool/draw/picture/vector,
257     ztool/draw/picture/region,
258   },
259 }
260 \keys_define:nn { ztool / draw / picture / zdraw } 260
261 {
262   vector   .bool_set:N = \l__pic_draw_vector_bool,
263   vector   .initial:n = { false },
264   cycle    .bool_set:N = \l__pic_draw_cycle_bool,
265   cycle    .initial:n = { false },
266   shift    .tl_set:N  = \l__pic_draw_shift_tl,
267   shift    .initial:n = { 0, 0 },
268 }
269 \cs_new:Npn \__region_fill_color_miss:n #1 269
270 {
271   \bool_if:et {
272     \l__pic_region_fill_bool &&
273     \tl_if_empty_p:N \l__pic_region_fill_color_tl
274   }{ \tl_set:Nn \l__pic_region_fill_color_tl {#1} }
275 }
276 \cs_new_protected:Npn \ztool_pic_draw:nw #1#2; 276
277 {%
278   % #1:key-value; #2:coors list (use ';' to end scan just like tikz)
279   \group_begin:
280   \keys_set:nn { ztool / draw / picture / zdraw }{#1}
281   \__region_fill_color_miss:n { gray }
282   \edef\coors@first
283   {
284     \exp_last_unbraced:N
285       \__coors_list_first:w {\tl_trim_spaces:e {#2}}
286     \scan_stop:
287   }
288 }
289 
```

```

286 }
287 \edef\draw@flag
288 {
289   \tl_map_function:nN {
290     \l__pic_draw_vector_bool
291     \l__pic_draw_cycle_bool
292     \l__pic_region_fill_bool
293   } \int_eval:n
294 }
295 \__@@_pic_put:nnn
296 { \__coor_st:V \coors@first + \__coor_st:V \l__pic_draw_shift_tl }
297 { \__coor_nd:V \coors@first + \__coor_nd:V \l__pic_draw_shift_tl }
298 {
299   \__pic_set_line_width:
300   \__pic_set_line_color:
301   \exp_after:wN \int_case:nnF \exp_after:wN {
302     \exp_after:wN \int_from_bin:n \exp_after:wN
303       { \draw@flag }
304   }{
305     {0}{ \__@@_pic_polyline:n {#2} }
306     {1}{ \__@@_pic_polygon:nn {*} {#2} }
307     {2}{ \__@@_pic_polygon:ne { } {#2} }
308     {3}{ \__@@_pic_polygon:nn {*} {#2} }
309     {4}{ \__@@_pic_polyvector:n {#2} }
310     {5}{ \__pic_set_fill_color:
311       \__@@_pic_polygon:nn {*} {#2}
312       \__pic_set_line_color:
313       \exp_args:Ne \__@@_pic_polyvector:n {#2(\coors@first)}
314     }
315     {6}{ \exp_args:Ne \__@@_pic_polyvector:n {#2(\coors@first)} }
316     {7}{ \__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   }
322 }
323 \relax
324 }
325 \group_end:
326 }
327 \cs_new:Npn \__coors_list_first:w (#1)#2\scan_stop:
328 { #1 }
329 \NewDocumentCommand{\zdraw}{O{}}
330 { \ztool_pic_draw:nw {#1} }
331
332
333 % --> arc / circle

```

```

334 \cs_new:Npn \__@@_pic_arc:nnnn #1#2#3#4
335   {%
336     #1:fill bool; #2:start angle; #3:end angle; #4:radius
337     \arc #1[\fp_eval:n {#2}, \fp_eval:n {#3}]
338     { \fp_eval:n {#4} }
339   }
340 \cs_new:Npn \__@@_pic_circel:nn #1#2
341   {%
342     #1:fill bool; #2:radius
343     \__@@_pic_arc:nnnn {#1}{0}{360}{#2}
344   }
345 % --> circle
346 \keys_define:nn { ztool / draw / picture }
347   {
348     arc .inherit:n = {
349       ztool/draw/picture/line,
350       ztool/draw/picture/region,
351     },
352   }
353 \keys_define:nn { ztool / draw / picture / arc }
354   {
355     radius .fp_set:N = \l__pic_arc_radius_fp,
356     radius .initial:n = .5,
357     start .fp_set:N = \l__pic_arc_start_fp,
358     start .initial:n = 0,
359     end .fp_set:N = \l__pic_arc_end_fp,
360     end .initial:n = 90,
361   }
362 \prg_generate_conditional_variant:Nnn
363   \bool_if:n { e } { p, T, F, TF }
364 \cs_new_protected:Npn \ztool_pic_arc:nn #1#2
365   {%
366     #1:key-value; #2:coor
367     \group_begin:
368     \keys_set:nn { ztool / draw / picture / arc }{#1}
369     \__region_fill_color_miss:n { gray }
370     \__color_if_valid:VF \l__pic_region_fill_color_tl
371     { \bool_set_false:N \l__pic_region_fill_bool }
372     \exp_last_unbraced:Ne \__@@_pic_put:nnn { \__coor_st_nd:n {#2} }
373     {
374       \__pic_set_line_width:
375       \bool_if:eT \l__pic_region_fill_bool
376       {
377         \__pic_set_fill_color:
378         \exp_args:Ne \__@@_pic_arc:nnnn { * }
379         { \fp_use:N \l__pic_arc_start_fp }
380         { \fp_use:N \l__pic_arc_end_fp }
381         { \fp_use:N \l__pic_arc_radius_fp }
382       }
383     }
384   }
385 
```

```

382     % NOTE: border must over the fill
383     \__pic_set_line_color:
384     \exp_args:Ne \__@@_pic_arc:nnnn {}
385         { \fp_use:N \l__pic_arc_start_fp }
386         { \fp_use:N \l__pic_arc_end_fp }
387         { \fp_use:N \l__pic_arc_radius_fp }
388     }
389     \group_end:
390 }
391 \NewDocumentCommand{\zarc}{O{}d()}
392     {% #1:key-value; #2:coor
393     \ztool_pic_arc:nn {#1}{#2}
394 }
395 \NewDocumentCommand{\zcircle}{O{}d()}
396 {
397     \ztool_pic_arc:nn {start=0, end=360, #1}{#2}
398 }
399
400
401 % --> oval / rectangle
402 % \cs{oval}\oarg{arc}\parg{full-$x$-width, full-$y$-width}\oarg{part}
403 % part: (l, r) $\times$ (t, b)
404 \cs_new:Npn \__@@_pic_oval:nnnn #1#2#3#4
405     {% #1:arc; #2:part; #3:x-width; #4:y-width;
406     \oval
407         [\fp_eval:n {#1}]
408         (\fp_eval:n {#3}, \fp_eval:n {#4})
409         [ #2 ]
410     }
411 \keys_define:nn { ztool / draw / picture }
412 {
413     rectangle .inherit:n = {
414         ztool/draw/picture/line,
415         ztool/draw/picture/region,
416     },
417 }
418 \keys_define:nn { ztool / draw / picture / rectangle }
419 {
420     arc .fp_set:N = \l__pic_rec_arc_fp,
421     arc .initial:n = 0,
422 }
423 \int_new:N \l__pic_rec_quadrant_index_int
424 \cs_new_protected:Npn \ztool_pic_rectangle:nnn #1#2#3
425     {% #1:key-value; #2:start coor; #3:end coor;
426     \group_begin:
427     \keys_set:nn { ztool / draw / picture / rectangle }{ fill=false }
428     \keys_set:nn { ztool / draw / picture / rectangle }{ #1 }
429     \edef\rec@arc { \fp_use:N \l__pic_rec_arc_fp }

```

```

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

```

```
478 \group_end:  
479 }  
480 \NewDocumentCommand{\zrectangle}{O[]d()d()  
481 {  
482     \ztool_pic_rectangle:nnn { #1 }{#2}{#3}  
483 }  
484  
485  
486 % ==> absolute page coordinate (left, bottom) = (0, 0)  
487 \NewDocumentCommand{\zpin}{O{background}m}  
488 {  
489     \hook_gput_next_code:nn {shipout/#1}  
490     {  
491         \put(0pt, -\paperheight)  
492             { \makebox(0, 0)[bl]{#2} }  
493     }  
494 }
```

## 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>Symbols</b>                 |               |  |               |
| -shell-escape                  | <i>3, 5–7</i> | ztool/.../zarc/end . . . . .               | <i>17</i>     |
|                                |               | ztool/.../zarc/fill . . . . .              | <i>17</i>     |
|                                |               | ztool/.../zarc/radius . . . . .            | <i>17</i>     |
|                                |               | ztool/.../zarc/start . . . . .             | <i>17</i>     |
|                                |               | ztool/.../zdraw/cycle . . . . .            | <i>17</i>     |
|                                |               | ztool/.../zdraw/fill . . . . .             | <i>17</i>     |
|                                |               | ztool/.../zdraw/shift . . . . .            | <i>17</i>     |
|                                |               | ztool/.../zdraw/vector . . . . .           | <i>17</i>     |
| <b>B</b>                       |               |  |               |
| \begin                         | <i>16</i>     | ztool/.../zrectangle/arc . . . . .         | <i>18</i>     |
| bool commands:                 |               | ztool/.../zrectangle/fill . . . . .        | <i>18</i>     |
| \c_false_bool                  | <i>7</i>      | ztool/draw/picture/height . . . . .        | <i>16</i>     |
| \c_true_bool                   | <i>7</i>      | ztool/draw/picture/opacity-color . . . . . | <i>16</i>     |
| <b>C</b>                       |               | ztool/draw/picture/unit . . . . .          | <i>16</i>     |
| coffin commands:               |               | ztool/draw/picture/width . . . . .         | <i>16</i>     |
| \coffin_rotate:Nn              | <i>13</i>     | ztool/draw/picture/xoffset . . . . .       | <i>16</i>     |
| \coffin_scale:Nnn              | <i>13</i>     | ztool/draw/picture/yoffset . . . . .       | <i>16</i>     |
| <b>E</b>                       |               |  |               |
| \end                           | <i>16</i>     | ztool/box . . . . .                        | <i>4</i>      |
| <b>L</b>                       |               |  |               |
| \ltxarrows                     | <i>17</i>     | ztool/file-io . . . . .                    | <i>4</i>      |
| <b>P</b>                       |               |  |               |
| \pdfsetmatrix                  | <i>13</i>     | ztool/shell-escape . . . . .               | <i>4</i>      |
| \pstarrows                     | <i>17</i>     | ztool/zdraw . . . . .                      | <i>4</i>      |
| \put                           | <i>16</i>     | \zline . . . . .                           | <i>16, 20</i> |
| <b>S</b>                       |               |  |               |
| seq commands:                  |               | zpic . . . . .                             | <i>16</i>     |
| \seq_set_split_keep_spaces:Nnn | <i>20</i>     | \zpin . . . . .                            | <i>18</i>     |
| <b>T</b>                       |               |  |               |
| tl commands:                   |               | \zrac . . . . .                            | <i>17</i>     |
| \tl_analysis_map_inline:nn     | <i>20</i>     | \zrectangle . . . . .                      | <i>17</i>     |
| <b>X</b>                       |               |  |               |
| xsim commands:                 |               | ztex commands:                             |               |
| \xsim_file_write_start:nn      | <i>20</i>     | \ztex_tl_replace_all:nnn . . . . .         | <i>20</i>     |
| \xsim_file_write_stop:         | <i>20</i>     | \ztex_tl_replace_once:nnn . . . . .        | <i>20</i>     |
| <b>Z</b>                       |               |  |               |
| \zarc                          | <i>17</i>     | ztool commands:                            |               |
| \zcircle                       | <i>17</i>     | \ztool_affine_transformation:Nnnnn         | <i>12, 13</i> |
| \zdraw                         | <i>17, 20</i> | \ztool_append_to_file:nn . . . . .         | <i>8, 20</i>  |
| ztool/.../line/dash            | <i>16</i>     | \ztool_autoset_to_wd_and_ht:nn . . . . .   | <i>11</i>     |
| ztool/.../line/draw            | <i>16</i>     | \ztool_autoset_to_wd_and_ht:nnn . . . . .  | <i>11</i>     |
| ztool/.../line/width           | <i>16</i>     | \ztool_box_item_align:Nnnn . . . . .       | <i>11</i>     |
| ztool/.../vector/>             | <i>17</i>     | \ztool_file_new:nn . . . . .               | <i>7</i>      |
|                                |               | \ztool_fp_to_rad:n . . . . .               | <i>12</i>     |
|                                |               | \ztool_get_dp:Nn . . . . .                 | <i>10</i>     |
|                                |               | \ztool_get_ht:Nn . . . . .                 | <i>10</i>     |
|                                |               | \ztool_get_ht_plus_dp:Nn . . . . .         | <i>10</i>     |
|                                |               | \ztool_get_shell_pwd:N . . . . .           | <i>5</i>      |
|                                |               | \ztool_get_wd:Nn . . . . .                 | <i>10</i>     |
|                                |               | \ztool_gget_dp:Nn . . . . .                | <i>10</i>     |

|                                       |              |                                    |           |
|---------------------------------------|--------------|------------------------------------|-----------|
| \ztool_gget_dp:nn .....               | <i>10</i>    | \ztool_set_to_wd:nn .....          | <i>10</i> |
| \ztool_gget_ht:Nn .....               | <i>10</i>    | \ztool_shell_cp:nn .....           | <i>5</i>  |
| \ztool_gget_wd:Nn .....               | <i>10</i>    | \ztool_shell_escape:n .....        | <i>5</i>  |
| \ztool_gread_file_as_seq:nnN .....    | <i>7</i>     | \ztool_shell_mkdir:n .....         | <i>5</i>  |
| \ztool_insert_to_file:nnn .....       | <i>8</i>     | \ztool_shell_mv:nn .....           | <i>5</i>  |
| \ztool_read_file_as_seq:nnN .....     | <i>7, 20</i> | \ztool_shell_rm:n .....            | <i>5</i>  |
| \ztool_replace_file_line:nnn .....    | <i>8</i>     | \ztool_shell_rmdir:n .....         | <i>5</i>  |
| \ztool_replace_file_line_text:nnnn .. | <i>20</i>    | \ztool_shell_split_ls:nN .....     | <i>6</i>  |
| \ztool_rotate:nn .....                | <i>11</i>    | \ztool_write_seq_to_file:nNn ..... | <i>7</i>  |
| \ztool_scale_to_ht:nn .....           | <i>11</i>    | ztoolboxaffine .....               | <i>12</i> |
| \ztool_scale_to_wd:nn .....           | <i>11</i>    | \ztoolloadlib .....                | <i>4</i>  |
| \ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn .....   | <i>11</i>    | \zvector .....                     | <i>16</i> |
| \ztool_set_to_ht:nn .....             | <i>11</i>    |                                    |           |

# $\text{\texttt{zTikZ}}$ 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

|                         |           |                               |           |
|-------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|
| <b>1 基本介绍</b>           | <b>3</b>  | 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        |
| <b>2 安装使用</b>           | <b>6</b>  | <b>附录</b>                     | <b>45</b> |
| 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         | <b>7 TODO</b>                 | <b>49</b> |
| 2.2.4 Mathics . . . . . | 8         |                               |           |
| <b>3 宏包选项</b>           | <b>9</b>  | <b>8 zTikZ 源码</b>             | <b>50</b> |
| <b>4 杂项</b>             | <b>10</b> | 8.1 ztikz.sty . . . . .       | 50        |
| <b>5 zTikZ 库</b>        | <b>11</b> | 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        |
|                         |           | <b>9 索引</b>                   | <b>84</b> |

## 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](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,<sup>1</sup> 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

---

<sup>1</sup>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

$\text{\LaTeX}$  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[<br/>    library = { wolfram },<br/>    wolfram = { engine=wolfram, cloud=true }<br/>]{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[&lt;key-value&gt;] plot [ycomb, &lt;other style&gt;] file {&lt;data&gt;};</code> | <b>例 10</b> |
|--|-------------|

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.

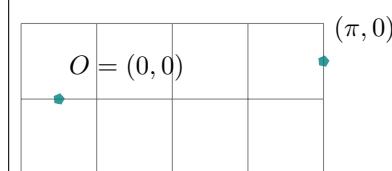
|                                  |             |
|----------------------------------|-------------|
| <code>\begin{tikzpicture}</code> | <b>例 11</b> |
|----------------------------------|-------------|

|  |   |
|--|---|
| <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

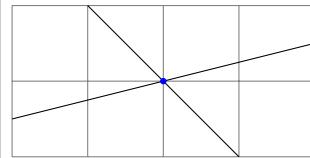
New: 2025-05-15

---

\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>]

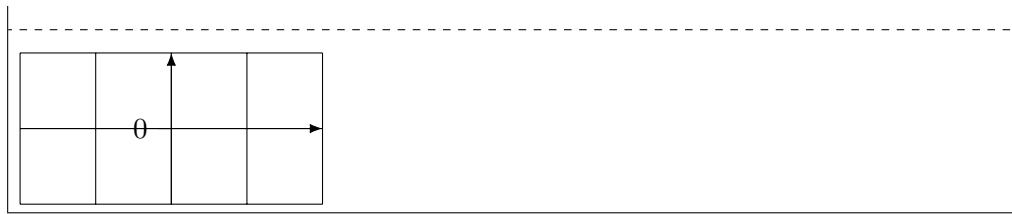
New: 2025-05-15

---

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

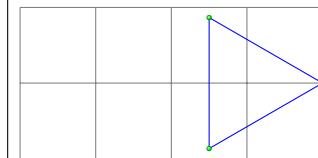
此命令用于绘制正多边形, *<number>* 表示多边形的边数, 其值必须为大于等于 3 的整数. *<key-value>* 为可选参数, 用于设置多边形的样式;

|                           |  |
|---------------------------|--|
| 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

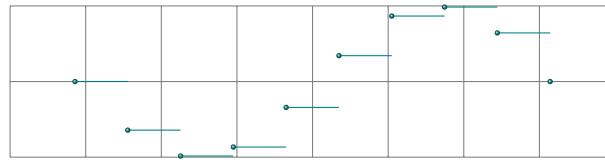
New: 2025-05-15

```
\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

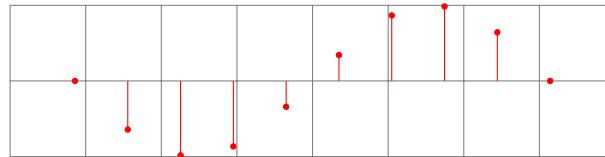
New: 2025-05-15

```
\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>`.

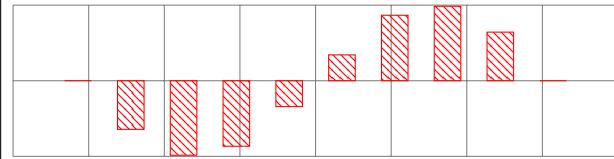
**例 17**

```
\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 $\text{k}$ 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).

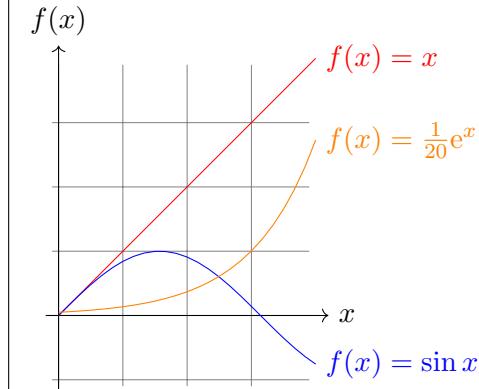
Ti $\text{k}$ Z 的内置命令也支持另外两种格式: “`parametric`”, “`raw gnuplot`”: 第一个参数表示绘制参数方程, 第二个参数表示直接在文档中使用 gnuplot 的原始绘图命令 (比如 “`set samples 25; plot sin(x)`”). 两者的调用格式如下:

```
\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 $\text{k}$ Z 中这部分原生绘图命令更加详细使用方法请参见 Ti $\text{k}$ 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  $\theta$  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)}

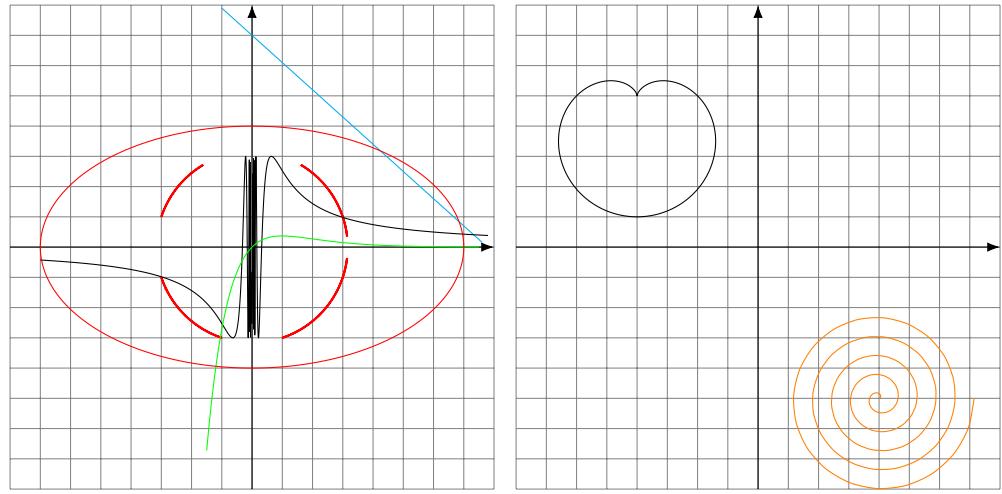
% draw functions/curves
\Plot[domain=-1:7.6, style=cyan] {- .9*x+7}
\ContourPlot[
    domain={-3:pi; -3:exp(1)}, style={red, thick}
] {x**2 + y**2 - 10}
% change plot precise
\PlotPrecise{plot}{1500}
\Plot[domain=-7:7.8]{3*sin(1/x)}
\Plot[domain=-1.5:7.5, style=green] {x*exp(-x)}
\ParamPlot[domain=0:2*pi,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

---

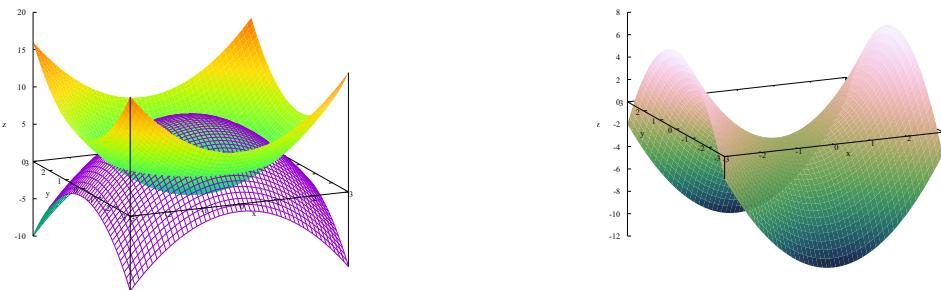
\Plotz[<key-value>]{<function>}

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}
\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}
```

例 22



\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”.

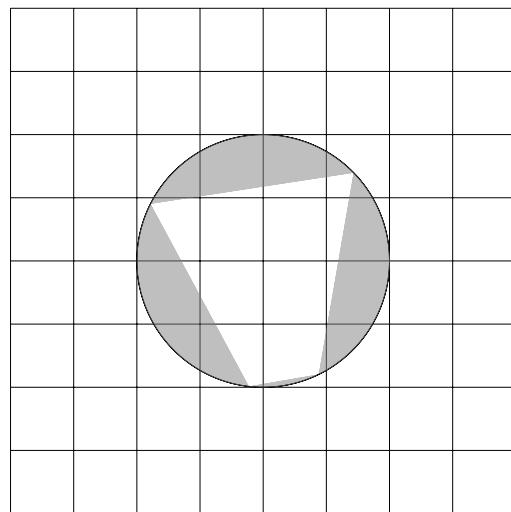


Figure 1: \ContourPlot Fill Issue

**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  $\text{\texttt{z}}\text{\texttt{TikZ}}$  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:  $\text{\texttt{z}}\text{\texttt{TikZ}}$  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.  $\text{\texttt{z}}\text{\texttt{TikZ}}$  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
```

---

New: 2025-05-31

```
\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>`.

### 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):

```
\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:' \g__ztikz_current_hash_tl.mmd'~... }
}

\ztikz_term_info:e { Use~the~cached~Mermaid~result:' \g__ztikz_current_hash_tl.pdf'~... }

\edef\t@mp@file{\g__ztikz_mmd_path_tl/\g__ztikz_current_hash_tl}
\ztool_shell_mv:ee
{ \g__ztikz_mmd_path_tl/t@mp.mmd}
{ \t@mp@file.mmd}
\ztool_shell_mv:ee
```

例 25

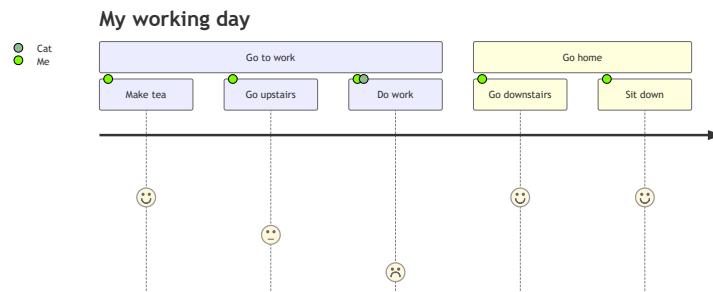
```

{\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  $\text{\LaTeX}$  提供的 Python 绘图功能外, 我们需要着重说明  $\text{\LaTeX}$  提供的浮点数计算功能:  $\text{\LaTeX}$  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.

|  |             |
|--|-------------|
| <pre>\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} </pre> | <b>例 26</b> |
|--|-------------|

- Power Calculation:  $2^{10} = 1024$
- Reverse a string using Python: XeTaL-olleH
- Uppercase a string: HELLO-LATEX
- Modulus:  $102 = 6 \bmod 8$
- Return string Options: \$\$1024\$\$

## \sympy

New: 2025-05-29

\sympy{\langle label \rangle}{\langle expression \rangle}

此命令主要用于调用 Python 的 sympy 库进行符号计算,  $\text{\texttt{z}}\text{\texttt{Ti}\textcolor{brown}{k}Z}$  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.

\[
例 27

```
\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 \end{bmatrix})
= \sympy{matrix}{Matrix([[1, 2], [2, 2]]).eigenvals()}
```

\]

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

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

## pyfig

Updated: 2025-05-29

```
\begin{pyfig}{\langle label \rangle}{\langle output file \rangle}
  \langle plot code \rangle
\end{pyfig}
```

此环境用于调用 Python 进行绘图, 不会返回任何结果, 该环境具有缓存机制;  $\langle \text{label} \rangle$  中不能包含 “:”, 其用于指定该环境的缓存标签, 该  $\langle \text{label} \rangle$  在当前文档中必须是唯一的;  $\langle \text{output file} \rangle$  用于指定代码  $\langle \text{plot code} \rangle$  的输出文件名,  $\langle \text{output file} \rangle$  中无需给出输出文件路径, 但需指定输出文件的拓展名;

**注意:** 针对不同的 pyfig 环境建议使用不同的  $\langle \text{output file} \rangle$  值; 用户不需要在代码末尾添加 `plt.savefig()` 命令,  $\text{\texttt{z}}\text{\texttt{Ti}\textcolor{brown}{k}Z}$  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.

---

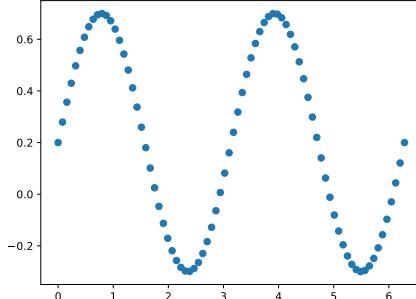
\pyfigOutputFile \*

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)。

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| <code>\input{./table.py.txt}</code> | 例 29 |
|-------------------------------------|------|

|  |
|--|
| <code>\begin{center}</code><br><code>\input{\pycodeOutputFile}</code><br><code>\end{center}</code> |
|--|

| 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 “@<sub>12</sub>” 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 = < <b>false</b>   <b>true</b> > ..... | 初始值: <b>false</b> |
| 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}
```

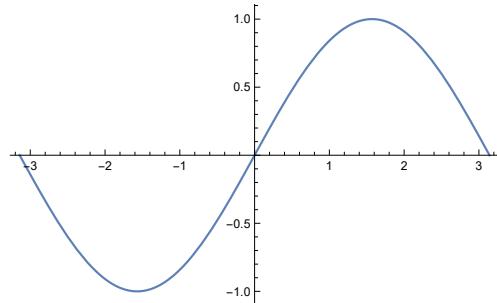
此环境用于调用 WolframScript 进行绘图, 具有缓存机制;  $\langle \text{label} \rangle$  中不能包含 “:”, 其用于指定该环境的缓存标签, 该  $\langle \text{label} \rangle$  在当前文档中必须是唯一的;  $\langle \text{spec} \rangle$  用于设置图片的排版参数, 默认为空, 此时该环境不会返回任何的结果, 可以通过 `\wolframOutputFile` 调用其产生的文件;  $\langle \text{spec} \rangle$  可以设置值, 对应图片的排版参数, 比如 `width=10em`; 若  $\langle \text{spec} \rangle$  非空, 则该环境的返回值为: `\includegraphics[\spec]{\path}/\hash.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<sub>K</sub>Z 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<sub>K</sub>Z 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 = < <b>draw stroke fill clip shade</b> >.....初始值: <b>draw</b> |
| 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: <b>black</b>                              |
| ztikz/zdraw/zplot/endColor   | endColor = <颜色>.....初始值: <b>white</b>                                |
| ztikz/zdraw/zplot/axis       | axis = <x y>.....初始值: <b>y</b>                                       |

---

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

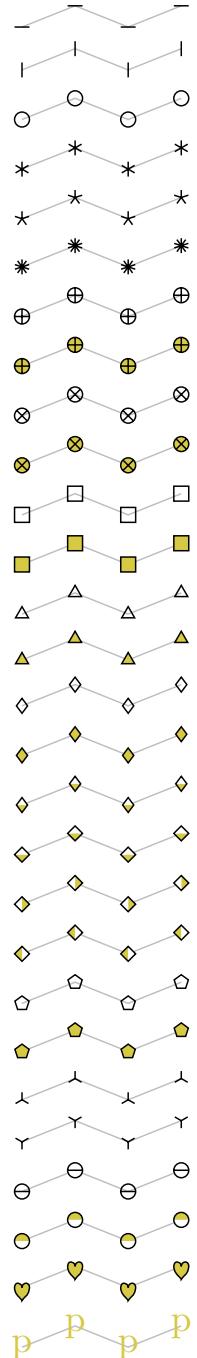


Figure 3: Ti~~k~~Z Marker Style

### 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 }
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 }
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 2
3 3
4 4
5 % ==> init cache 5
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 13
14 14
15 % ==> variables declaration 15
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 30
31 31
32 % ==> cache function 32
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 34
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     } 43
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>B</b>                      | \PlotPrecise ..... 19, 21 |
| \BarPlot .....                | 12, 16                    |
| \begin .....                  | 32, 33, 40, 42            |
| bool commands:                |                           |
| \c_false_bool .....           | 26                        |
| \c_true_bool .....            | 26                        |
| <b>C</b>                      |                           |
| \ContourPlot .....            | 19–21, 23                 |
| \CurrentFp .....              | 14                        |
| \currentTikzIndex .....       | 22                        |
| <b>D</b>                      |                           |
| \draw .....                   | 12, 19                    |
| draw commands:                |                           |
| \draw_begin: .....            | 42                        |
| \draw_end: .....              | 42                        |
| \draw_path_scope_begin: ..... | 42, 43                    |
| \draw_path_scope_end: .....   | 42, 43                    |
| <b>E</b>                      |                           |
| \end .....                    | 32, 33, 40, 42            |
| <b>F</b>                      |                           |
| \filldraw .....               | 4                         |
| <b>G</b>                      |                           |
| \gnudata .....                | 22                        |
| <b>H</b>                      |                           |
| \hline .....                  | 37                        |
| <b>I</b>                      |                           |
| \includegraphics .....        | 33, 34, 40                |
| \input .....                  | 33, 34                    |
| <b>M</b>                      |                           |
| \makeindex .....              | 5                         |
| \midrule .....                | 37                        |
| <b>N</b>                      |                           |
| \node .....                   | 12                        |
| <b>P</b>                      |                           |
| \ParamPlot .....              | 19–21                     |
| \Plot .....                   | 19, 21, 24                |
| <b>S</b>                      |                           |
| \ShowAxis .....               | 13, 14                    |
| \ShowGrid .....               | 15                        |
| \ShowIntersection .....       | 13                        |
| \ShowPoint .....              | 4, 12, 13                 |
| \StairsPlot .....             | 16                        |
| \StemPlot .....               | 16                        |
| str commands:                 |                           |
| \str_mdfive_hash:n .....      | 49                        |
| \svec .....                   | 43                        |
| \sympy .....                  | 32                        |
| <b>T</b>                      |                           |
| \tikz .....                   | 4                         |
| \tikzpicture .....            | 21                        |
| \typeout .....                | 27                        |
| <b>W</b>                      |                           |
| \wolfram .....                | 35, 36                    |
| \wolframanimation .....       | 35                        |
| \wolframDSolve .....          | 39                        |
| \wolframGraphics .....        | 40                        |
| \wolframOutputFile .....      | 25, 35, 40                |
| \wolframResult .....          | 25, 35                    |
| \wolframSolve .....           | 38                        |
| \wolframTable .....           | 36, 37                    |
| \wolframTableFData .....      | 36, 37                    |
| \wolframTablePData .....      | 36, 37                    |
| \wolframTex .....             | 36                        |
| <b>X</b>                      |                           |
| \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/subTickColor             | 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> |                                    |                   |

# **z**TikZ Examples

## Eureka

2025 年 5 月 31 日

# 总目录

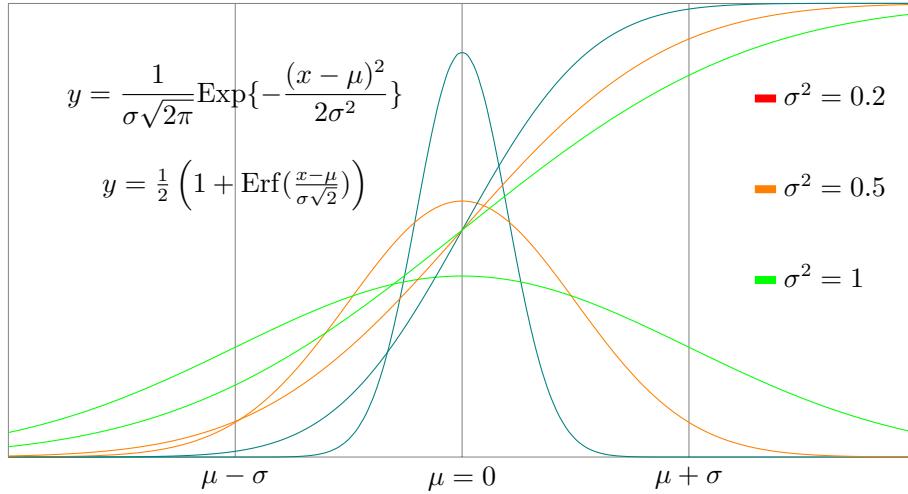
|                          |           |                     |           |
|--------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| <b>1 介绍</b>              | <b>3</b>  | 3.3 案例 11 . . . . . | 14        |
| <b>2 basic/gnuplot 库</b> | <b>4</b>  | 3.4 案例 12 . . . . . | 15        |
| 2.1 案例 1 . . . . .       | 4         | 3.5 案例 13 . . . . . | 16        |
| 2.2 案例 2 . . . . .       | 5         | 3.6 案例 14 . . . . . | 17        |
| 2.3 案例 3 . . . . .       | 6         | 3.7 案例 15 . . . . . | 18        |
| 2.4 案例 4 . . . . .       | 7         | <b>4 python 库</b>   | <b>19</b> |
| 2.5 案例 5 . . . . .       | 8         | 4.1 案例 16 . . . . . | 19        |
| 2.6 案例 6 . . . . .       | 9         | 4.2 案例 17 . . . . . | 20        |
| 2.7 案例 7 . . . . .       | 10        | 4.3 案例 18 . . . . . | 21        |
| 2.8 案例 8 . . . . .       | 11        | <b>5 l3draw 库</b>   | <b>23</b> |
| <b>3 wolfram 库</b>       | <b>12</b> | 5.1 案例 19 . . . . . | 23        |
| 3.1 案例 9 . . . . .       | 12        | 5.2 案例 20 . . . . . | 24        |
| 3.2 案例 10 . . . . .      | 13        | 5.3 案例 21 . . . . . | 25        |

## 1 介绍

本文档展示了  $\text{\texttt{Ti\kern-0.1emkZ}}$  宏包中部分命令或环境的使用示例, 希望本文档可以帮助用户更好的掌握与使用  $\text{\texttt{Ti\kern-0.1emkZ}}$  宏集.

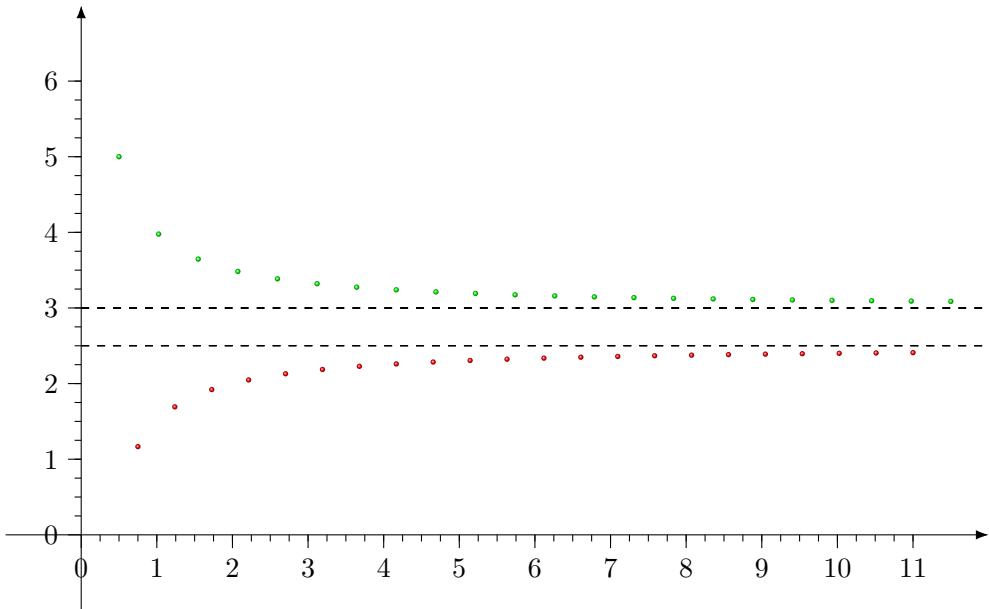
## 2 basic/gnuplot 库

### 2.1 案例 1



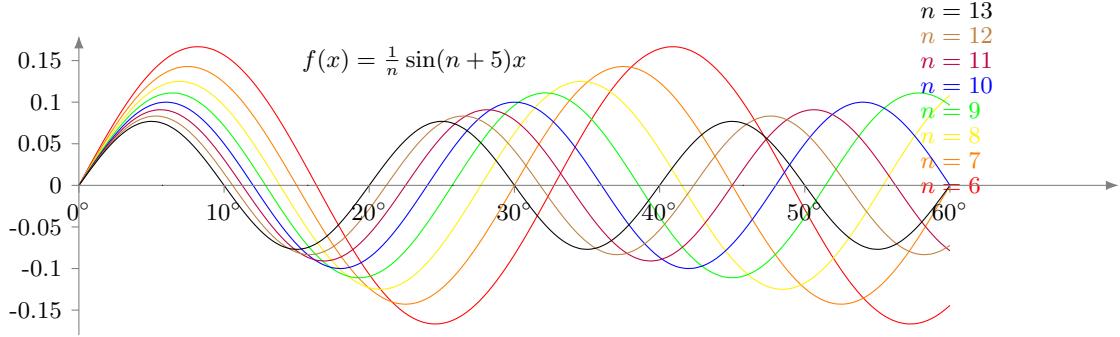
```
\begin{tikzpicture}[yscale=6, xscale=3]
>ShowGrid{(-2,0); (2,1)}
% pdf
\Plot[domain=-2:2,style=teal]{1/(sqrt(0.2)*sqrt(2*pi))*exp(-(x-0)**2/(2*0.2**2))}
\Plot[domain=-2:2,style=orange]{1/(sqrt(0.5)*sqrt(2*pi))*exp(-(x-0)**2/(2*0.5**2))}
\Plot[domain=-2:2,style=green]{1/(sqrt(1)*sqrt(2*pi))*exp(-(x-0)**2/(2*1**2))}
% cdf
\Plot[domain=-2:2,style=teal]{0.5*(1+erf((x-0)/(sqrt(0.2)*sqrt(2))))]
\Plot[domain=-2:2,style=orange]{0.5*(1+erf((x-0)/(sqrt(0.5)*sqrt(2))))]
\Plot[domain=-2:2,style=green]{0.5*(1+erf((x-0)/(sqrt(1)*sqrt(2))))]
% annotate
>ShowPoint[radius=0pt]{(-1, 0); (0, 0); (1, 0)}
[$\mu-\sigma$; $\mu=0$; $\mu+\sigma$] [below]
>ShowPoint[radius=0pt]{(1, 0.8); (1, 0.6); (1, 0.4)}[
  \textcolor{red}{\rule[1pt]{8pt}{3pt}}; $\sigma^2=0.2$;
  \textcolor{orange}{\rule[1pt]{8pt}{3pt}}; $\sigma^2=0.5$;
  \textcolor{green}{\rule[1pt]{8pt}{3pt}}; $\sigma^2=1$;
] [right=2em]
>ShowPoint[radius=0pt]
{(-1, 0.8); (-1, 0.6)}
[
  $ \displaystyle y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\mathrm{Exp}\left\{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right\}$;
  $y=\frac{1}{2}\left(1+\mathrm{Erf}\left(\frac{x-\mu}{\sigma\sqrt{2}}\right)\right)$
]
\end{tikzpicture}
```

## 2.2 案例 2



```
\begin{tikzpicture}[>=Latex]
\xAxis[-1] [12] \yAxis[-1] [7]
\PlotPrecise{plot}{22}
\Plot[
  domain=0.75:11,
  style={red, thick, opacity=0},
  marker={type=ball, color=red}
]{2.5-1/x}
\PlotPrecise{plot}{22}
\Plot[
  domain=0.5:11.5,
  style={red, thick, opacity=0},
  marker={type=ball, color=green}
]{3+1/x}
\PlotPrecise*[contour]{40}
\ContourPlot[domain=0:12;, style={dashed}]{y-2.5}
\ContourPlot[domain=0:12;, style={dashed}]{y-3}
\end{tikzpicture}
```

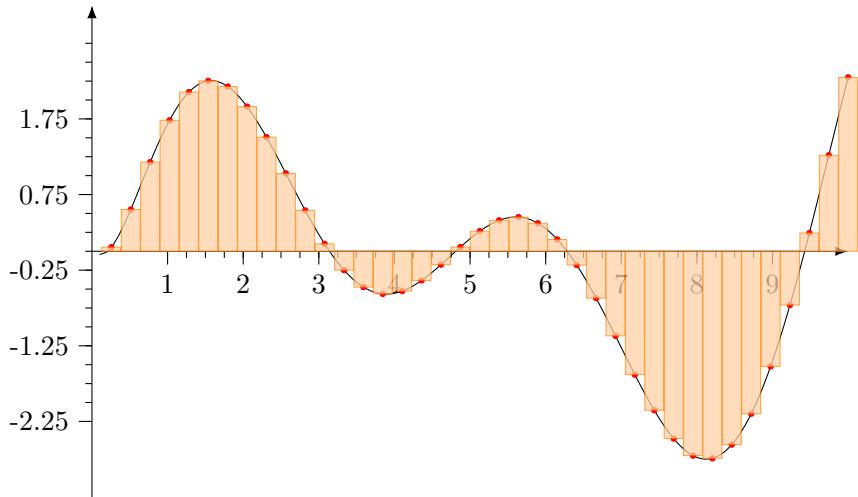
### 2.3 案例 3



```
\ExplSyntaxOn
\clist_new:N \l__color_clist
\clist_set:Nn \l__color_clist {red, orange, yellow, green, blue, purple, brown, black}
\newcommand{\colorItem}[1]{\clist_item:Nn \l__color_clist {#1}}
\def\fptoint#1{\fp_to_int:n {#1}}
\ExplSyntaxOff

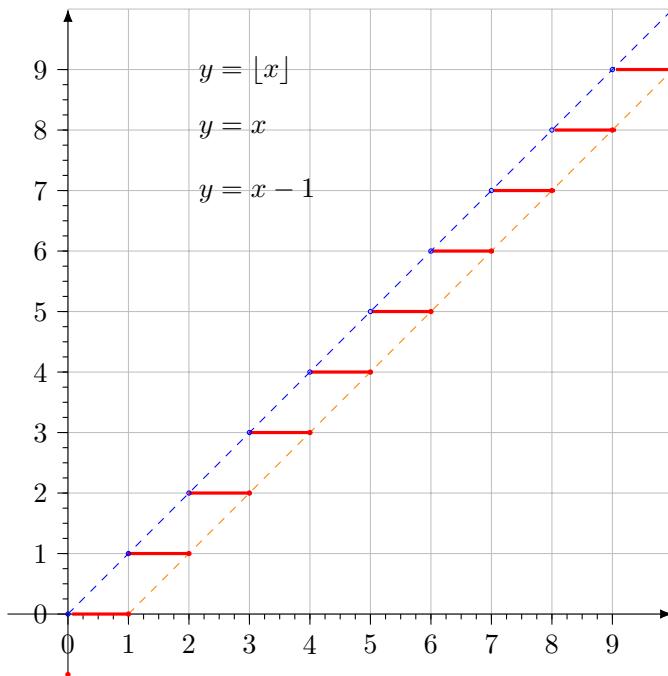
\begin{tikzpicture}[scale=11, >=Latex, font=\small]
    % plot and annotate
    \node at (.55, 0.15) [left] {$f(x)=\frac{1}{n}\sin(n+5)x$};
    \foreach \i in {6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13} {
        \Plot [
            domain=0:pi/3,
            style=\colorItem{\fpeval{\i-5}}
        ]{\fpeval{1/\i}*sin(\fpeval{\i+5}*x)}
        \node [color=\colorItem{\fpeval{\i-5}}]
            at (1, \fpeval{(\i-6)*0.03}) [right] {$n=\i$};
    }
    % axis draw
    \ShowAxis [
        tickStyle=above,      axisColor=gray,
        tickStart=-0.15,     tickEnd=0.18,
        mainStep=0.05,
        mainTickColor=gray,   mainTickLabelPosition=left,
        mainTickLength=.5pt,  axisRotate=90,
    ]{(-0.18, 0); (0.18, 0)}
    \ShowAxis [
        tickStyle=below,      axisColor=gray,
        tickStart=0,           tickEnd=1.22,
        mainStep=\fpeval{pi/18},
        mainTickColor=gray,   subTickLength=0pt,
        mainTickLength=.5pt,
        mainTickLabel=\fpeval{\CurrentFp/(pi/18)*10}\circ
    ]{(0, 0); (1.25, -0)}
\end{tikzpicture}
```

## 2.4 案例 4



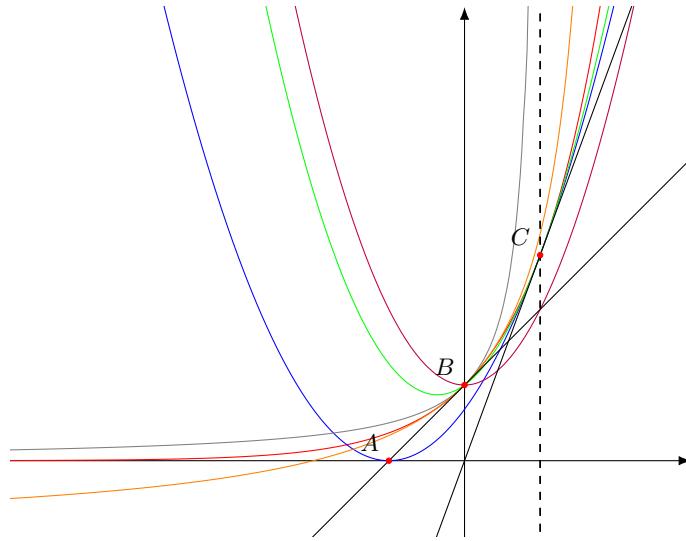
```
\begin{tikzpicture}[>=Latex]
\xAxis[0] [10] \yAxis[-3.25] [3.25]
\Plot [domain=0:10]{2*sqrt(x)*cos(log(x))*sin(x)}
\PlotPrecise{plot}{40}
\Plot [
    domain=0:10, style={opacity=0},
    marker={type=*, color=red}
]{2*sqrt(x)*cos(log(x))*sin(x)}
\BarPlot[x] [
    fill=orange!35!white,
    bar width=\fpeval{10/40}cm,
    opacity=.75, very thin, draw=orange
]{\gnudata{2}}
\end{tikzpicture}
```

## 2.5 案例 5



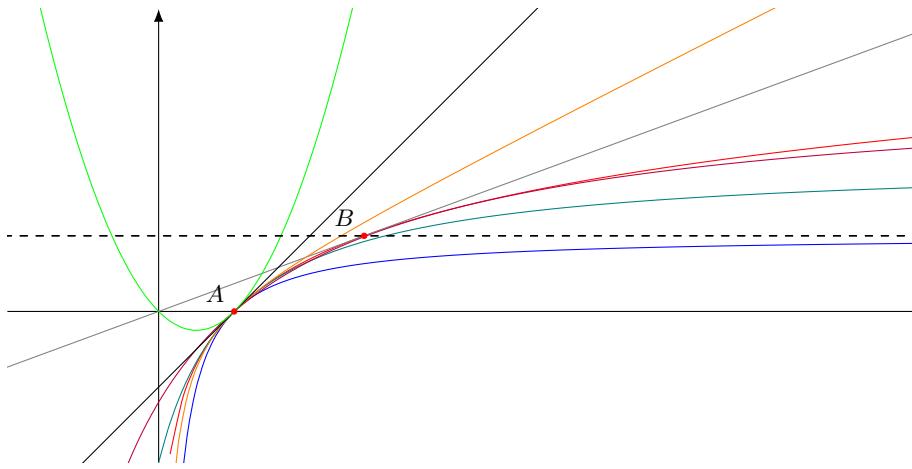
```
\begin{tikzpicture}[scale=.8, >=Latex]
>ShowGrid[step=1, color=gray, opacity=.5]{(0, 0); (10, 10)}
\xAxis[-1] [10] \yAxis[-1] [10]
\Plot[
    domain=0:10,
    style={red, jump mark right, very thick, xshift=2pt},
    marker={type=*, opacity=0}
]{\lfloor x \rfloor}
\Plot[domain=0:10, style={dashed, blue}]{x}
\Plot[domain=1:10, style={dashed, orange}]{x-1}
\PlotPrecise{plot}{11}
\Plot[
    domain=0:10,
    style={opacity=0, jump mark right},
    marker={type=o, color=blue}
]{x}
\PlotPrecise{plot}{11}
\Plot[
    domain=0:10,
    style={opacity=0, jump mark right},
    marker={type=*, color=red}
]{x-1}
>ShowPoint[opacity=0]{(2, 9); (2, 8); (2, 7)}
    [\$y=\lfloor x \rfloor\$; \$y=x\$; \$y=x-1\$][right]
\end{tikzpicture}
```

## 2.6 案例 6



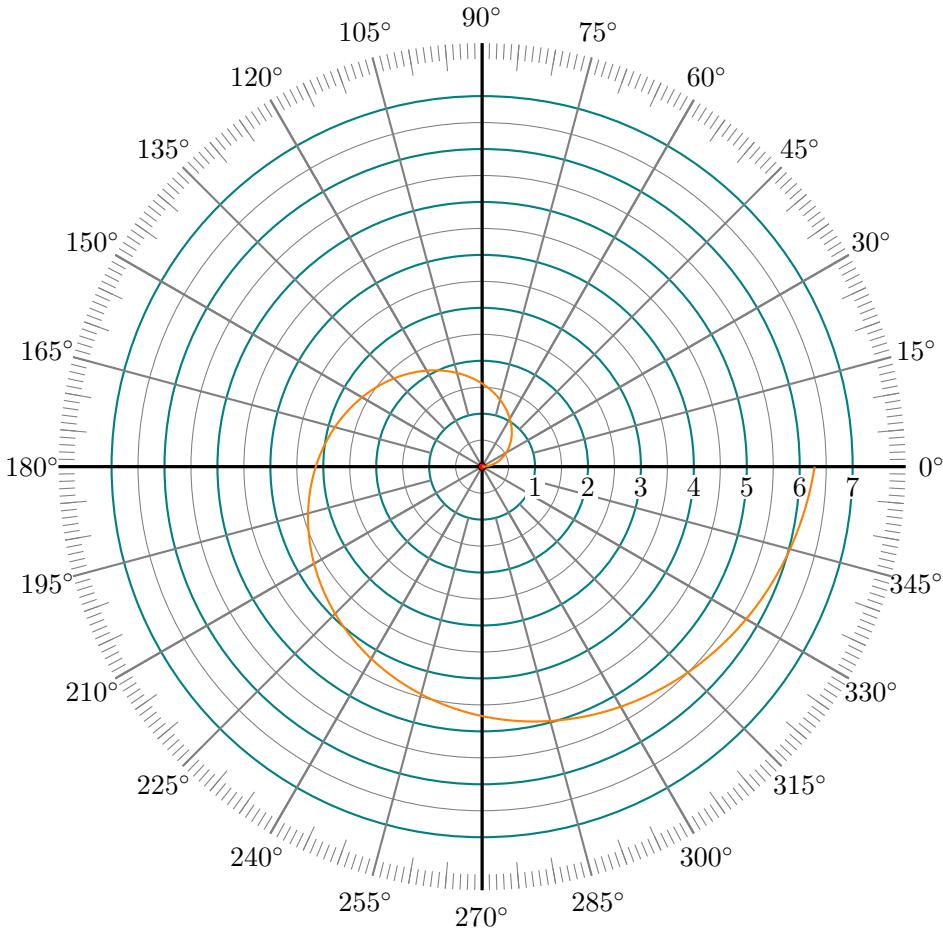
```
\begin{tikzpicture}[>=Latex, font=\small]
\clip (-6, -1) rectangle (3, 6);
\ShowAxis[(-8, 0); (3, 0)] \ShowAxis[(0, -1.5); (0, 6)]
\Plot[domain=-8:5, style={red}] {\exp(x)}
\Plot[domain=-8:5, style={blue}] {\exp(1)/4*(x+1)**2}
\Plot[domain=-8:5, style={green}] {\exp(1)*x + (x-1)**2}
\Plot[domain=-8:5, style={purple}] {x**2 + 1}
\Plot[domain=-8:0.95, style={gray}] {1/(1-x)}
\Plot[domain=-8:1.95, style={orange}] {(2+x)/(2-x)}
\Plot[domain=-8:5] {x+1}
\Plot[domain=-8:8] {\exp(1)*x}
\ContourPlot[domain={0:2;-6:6}, style=dashed] {x-1}
>ShowPoint[color=red, radius=1pt]{(-1, 0); (0, 1); (1, 2.71828)}
[$A$; $B$; $C$] [above left]
\end{tikzpicture}
```

## 2.7 案例 7



```
\begin{tikzpicture}[>=Latex, font=\small]
\clip (-2, -2) rectangle (10, 4);
\ShowAxis{(-2, 0); (12, 0)} \ShowAxis{(0, -2); (0, 4)}
\Plot[domain=-5:12, style={red}] {log(x)}
\Plot[domain=0:12, style={blue}] {(x-1)/x}
\Plot[domain=0:12, style={teal}] {2*(x-1)/(x+1)}
\Plot[domain=-1:12, style={purple}] {6*(x-1)/(2*x+5)}
\Plot[domain=-5:12, style={gray}] {x/exp(1)}
\Plot[domain=0.1:12, style={orange}] {0.5*(x-1/x)}
\Plot[domain=-5:12] {x-1}
\Plot[domain=-5:12, style=green] {x**2-x}
\ContourPlot[domain={-5:12;-6:6}, style=dashed]{y-1}
>ShowPoint[color=red, radius=1pt]{(1, 0);(2.71828, 1)}
[$A$; $B$] [above left]
\end{tikzpicture}
```

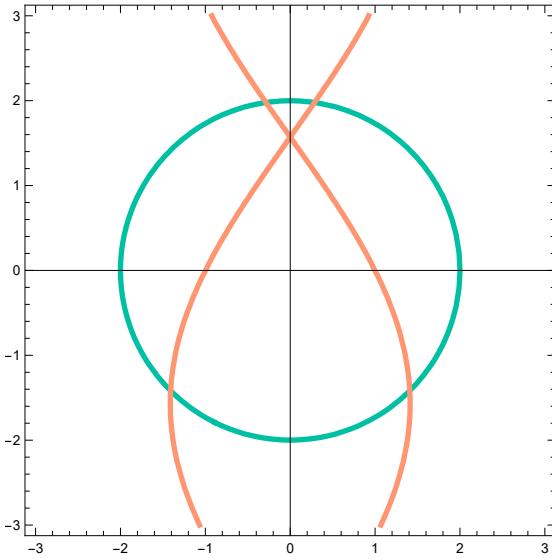
## 2.8 案例 8



```
% https://texexample.net/tikz/examples/polar-coordinates-template/
\begin{tikzpicture}[scale=.7]
\foreach \r in {1, 2,...,7} \draw[teal, thick] (0,0) circle (\r);
\foreach \r in {0.5, 1.5,...,7} \draw[gray, thin] (0,0) circle (\r);
\foreach \a in {0, 1,...,359} \draw[gray] (\a:7.7) -- (\a:8);
\foreach \a in {0, 5,...,359} \draw[gray] (\a:7.5) -- (\a:8);
\foreach \a in {0, 15,...,359} \draw[thick, gray] (\a:1) -- (\a:8);
\foreach \a in {0, 30,...,359} \draw[thick, gray] (0, 0) -- (\a:8);
\foreach \r in {1, 2,...,7}
\draw (\r,0) node[inner sep=1pt,below=3pt,rectangle,fill=white] {\$r\$};
\foreach \a in {0, 90,...,359} \draw[very thick] (0, 0) -- (\a:8);
\foreach \a in {0, 15,...,359} \draw (\a: 8.5) node {\$a^\circ\$};
\draw[fill=red] (0,0) circle(0.7mm);
\PolarPlot[domain=0:2*pi, style={thick, orange}]{t}
\end{tikzpicture}
```

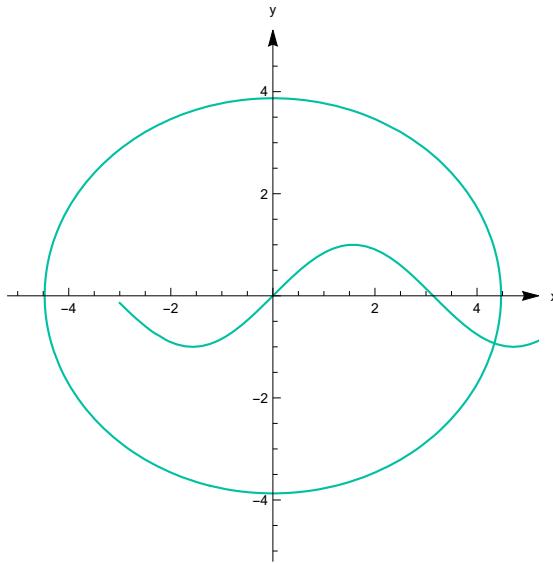
### 3 wolfram 库

#### 3.1 案例 9



```
\begin{wolframGraphics}{wolframStroke}
fp1 = ContourPlot[
  x^2 + y^2 == 4, {x, -1.3, 0.6}, {y, -2.4, 3.2},
  AspectRatio->(2.4+3.2)/(1.3+0.6), ContourStyle->Red
];
fp2 = ContourPlot[
  x^2 + y^2 == 4, {x, -3, 3}, {y, -3, 3},
  AspectRatio->1, ContourStyle->RGBColor["#00C0A3"],
  AxesOrigin->{0, 0}, Axes->True
];
fp3 = ContourPlot[
  {x^2 + y^2 == 4, x^2 + Sin[y] == 1},
  {x, -2.5, 2.5}, {y, -3, 3},
  ContourStyle->{
    {RGBColor["#00C0A3"], Thickness[0.01]},
    {RGBColor["#FF9671"], Thickness[0.01]}
  },
  AspectRatio->(3+3)/(2.5+2.5), AxesOrigin->{0,0},
  Axes->True, Frame->False,
  AxesStyle->Arrowheads[{0,0.01}]
]
FIGURE = Show[fp2, fp1, fp3];
\end{wolframGraphics}
\includegraphics[width=.5\linewidth]{\wolframOutputFile}
```

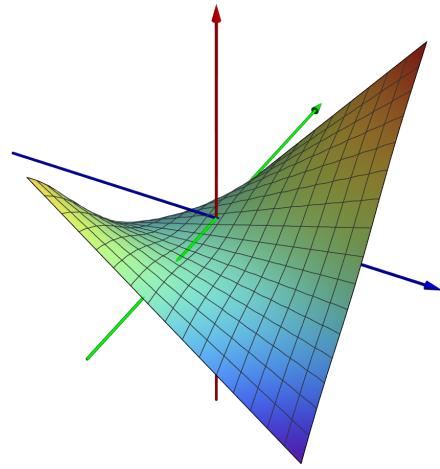
### 3.2 案例 10



```
\begin{wolframGraphics}{wolfram2Dplot}
plotFunction[fun_, xlimits_, ylimits_] := ContourPlot[
  fun, xlimits, ylimits,
  ContourStyle->{
    RGBColor["#00C0A3"],
    Thickness[0.004]
  },
  AspectRatio->((xlimits[[2]]//Abs) + (xlimits[[3]]//Abs))
    /((ylimits[[2]]//Abs) + (ylimits[[3]]//Abs)),
  AxesOrigin->\{0,0\},
  Axes->True, Frame->False,
  AxesStyle->Arrowheads[\{0, 0.03\}],
  AxesLabel->\{"x", "y"\},
  PlotRange -> Full
]

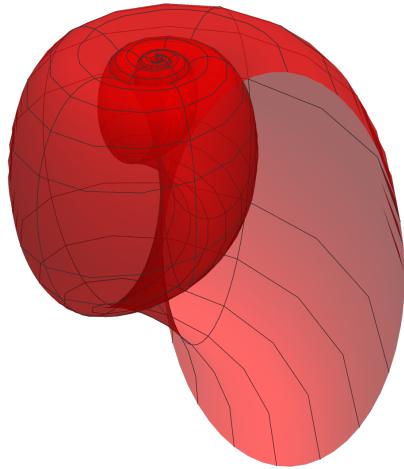
xlimits = \{x, -3, 6\};
ylimits = \{y, -4, 5\};
fp1 = plotFunction[y==Sin[x], xlimits, ylimits];
fp2 = plotFunction[x^2/4 + y^2/3 == 5, \{x, -5, 5\}, \{y, -5, 5\}];
FIGURE = Show[fp2, fp1];
\end{wolframGraphics}
\includegraphics[width=.5\linewidth]{\wolframOutputFile}
```

### 3.3 案例 11



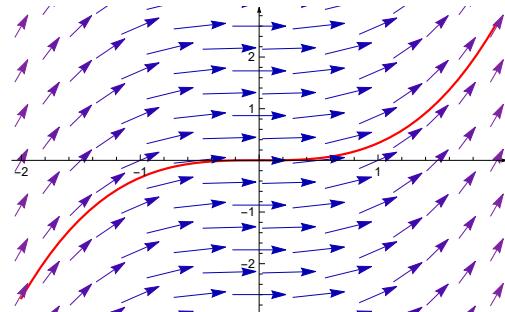
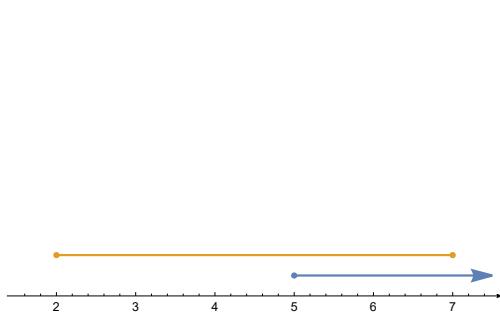
```
\begin{wolframGraphics}{wolfram3Daxis}
(* 1. 定义一个产生箭头的命令 *)
arrow[start_, end_, type_] := Graphics3D[
  { type,
    { Arrowheads[.02], Arrow[Tube[{start, end}, 0.06]]}
  }, Boxed->False
];
(* 2. 创建三个坐标轴的箭头, 使用颜色进行区分 *)
xaxis = arrow[{-10, 0, 0}, {10, 0, 0}, Blue];
yaxis = arrow[{0, -10, 0}, {0, 10, 0}, Green];
zaxis = arrow[{0, 0, -10}, {0, 0, 10}, Red];
(* 3. 展示在同一坐标轴 *)
axis = {xaxis, yaxis, zaxis};
(* 4. 绘制一个函数由于测试 *)
fp4 = Plot3D[
  0.4*x + 0.2*Sin[y] + 0.2*x*y,
  {x, -5, 7}, {y, -6, 4},
  ColorFunction->"Rainbow"
];
(* 5. 显示三维函数图像和坐标轴 *)
FIGURE = Show[axis, fp4]
\end{wolframGraphics}
\includegraphics[width=.5\linewidth]{\wolframOutputFile}
```

### 3.4 案例 12



```
\begin{wolframGraphics}{wolfram3DParametric}
FIGURE = ParametricPlot3D[
{1.16^v*Cos[v]*(1+Cos[u]), -1.16^v*Sin[v]*(1+Cos[u]), -2 1.16^v*(1+Sin[u])},
{u, 0, 2*Pi}, {v, -15, 6},
PlotStyle->{Opacity[0.6],Red},
PlotRange->All, PlotPoints->25,
Axes->False, Boxed->False
];
\end{wolframGraphics}
\includegraphics[width=.4\linewidth]{\wolframOutputFile}
```

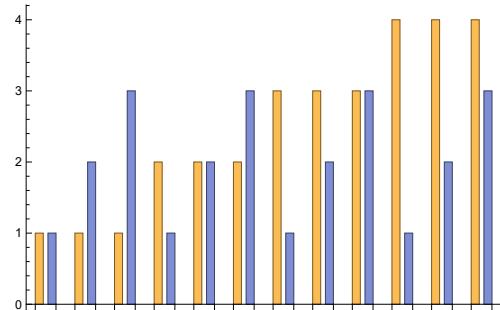
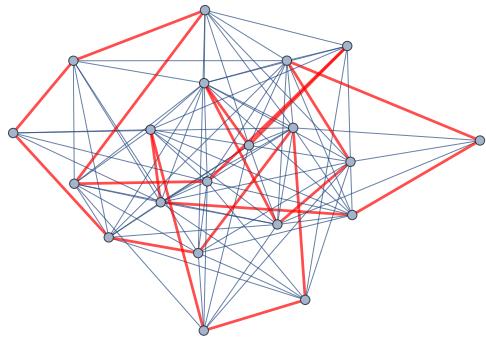
### 3.5 案例 13



```
\begin{wolframGraphics}{wolframLine-I}
FIGURE = NumberLinePlot[
  { Interval[{5, Infinity}], Interval[{2, 7}] },
  AxesStyle->Arrowheads[{0, 0.01}]
];
\end{wolframGraphics}
\edef\mmaOutputTmp{\wolframOutputFile}

\begin{wolframGraphics}{wolframLine-II}
fvec = VectorPlot[
  {1, x^2}, {x, -4, 4}, {y, -4, 4},
  AxesOrigin->{0, 0}, Axes->False, Frame->False
];
fp = Plot[
  1/3*x^3, {x, -2, 2}, PlotStyle->Red,
  AxesStyle->Arrowheads[{0, 0.01}]
];
FIGURE = Show[fp, fvec];
\end{wolframGraphics}
\includegraphics[width=.45\linewidth]{\mmaOutputTmp}\quad
\includegraphics[width=.45\linewidth]{\wolframOutputFile}
```

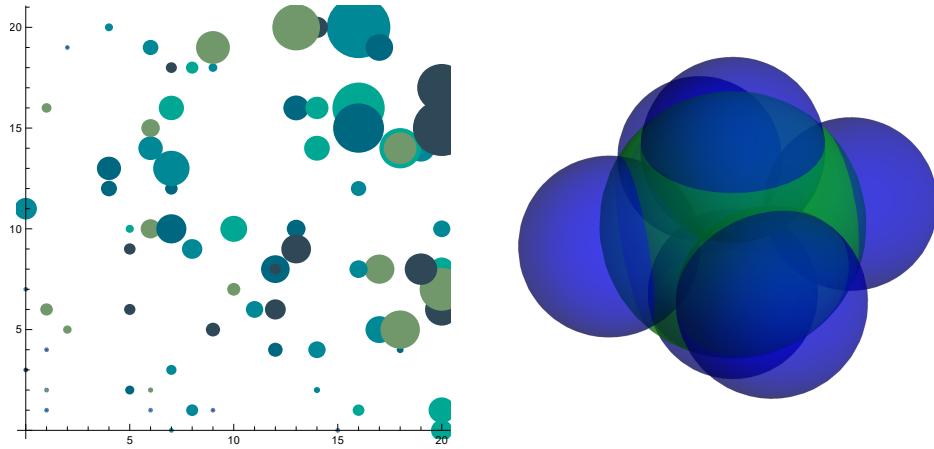
### 3.6 案例 14



```
\begin{wolframGraphics}{wolframHamiltonian}
g = RandomGraph[20, 100];
h = FindHamiltonianCycle[g];
FIGURE = HighlightGraph[g, Style[h, Directive[Thick, Red]]];
\end{wolframGraphics}
\edef\mmaOutputTmp{\wolframOutputFile}

\begin{wolframGraphics}{wolframStatistic}
FIGURE = BarChart[Flatten[Table[{i, j}, {i, 1, 4}, {j, 1, 3}], 1]];
\end{wolframGraphics}
\includegraphics[width=.45\linewidth]{\mmaOutputTmp}\quad
\includegraphics[width=.45\linewidth]{\wolframOutputFile}
```

### 3.7 案例 15

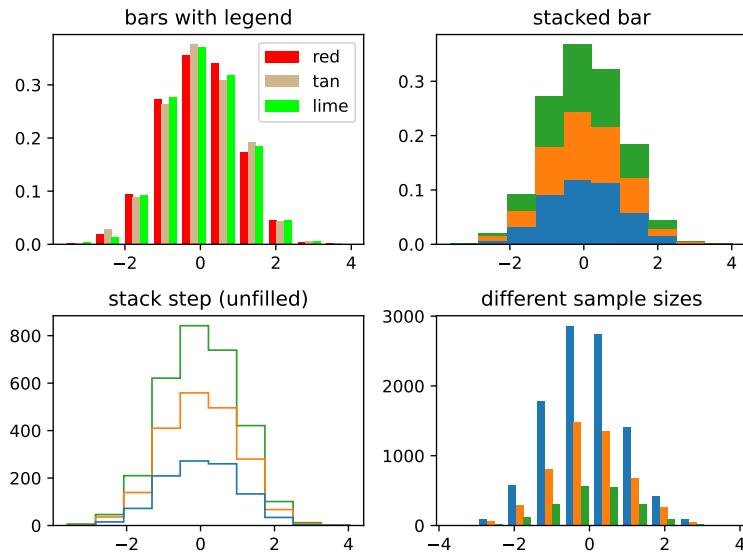


```
\begin{wolframGraphics}{wolfram2DBall}
xls = RandomInteger[{0, 20}, 80];
yls = RandomInteger[{0, 20}, 80];
xycoor = {xls, yls} // Transpose;
color = {RGBColor["#00A894"], RGBColor["#008896"], RGBColor["#006780"],
RGBColor["#2F4858"], RGBColor["#70986B"]};
fp1 = Table[
  Graphics[{color[[RandomInteger[{1, 5}]]],
    Disk[xycoor[[i]], RandomReal[{0, 0.05}] * #1 + RandomReal[{0,
      0.05}] * #2 &[xycoor[[i]][[1]], xycoor[[i]][[2]]]]}],
  {i, 1, 80}];
];
fp2 = ListPlot[xycoor, AspectRatio -> (Max[yls]) / (Max[xls])];
FIGURE = Show[fp2, fp1];
\end{wolframGraphics}
\edef\mmaOutputTmp{\wolframOutputFile}

\begin{wolframGraphics}{wolfram3DBall}
FIGURE = Graphics3D[{Blue, Opacity[0.5], Sphere[{0.5, 0.5, 0}, 0.5],
Blue, Opacity[0.5], Sphere[{-0.5, -0.5, 0}, 0.5],
Blue, Opacity[0.5], Sphere[{-0.5, -0.5, 0}, 0.5],
Blue, Opacity[0.5], Sphere[{-0.5, 0.5, 0}, 0.5],
Blue, Opacity[0.5], Sphere[{0, 0, 0.5}, 0.5],
Blue, Opacity[0.5], Sphere[{0, 0, -0.5}, 0.5],
Green, Sphere[{0, 0, 0}, 0.75]},
], Boxed -> False];
\end{wolframGraphics}
\includegraphics[width=.4\linewidth]{\mmaOutputTmp}\quad
\includegraphics[width=.4\linewidth]{\wolframOutputFile}
```

## 4 python 库

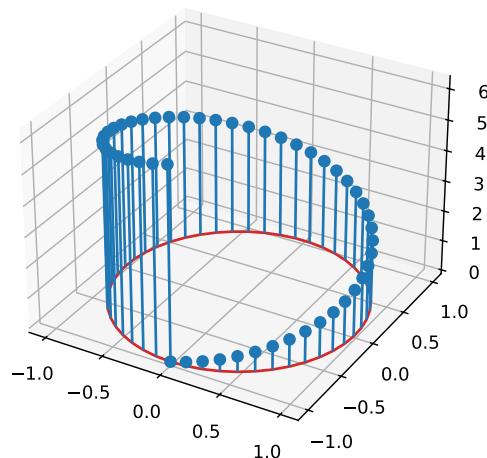
### 4.1 案例 16



```
\begin{pyfig}{pyfigExampleA}{pyfig-A.pdf}
# https://matplotlib.org/stable/gallery/lines_bars_and_markers/histogram_demo.html
import matplotlib
matplotlib.use('Agg')
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

np.random.seed(19680801)
n_bins = 10
x = np.random.randn(1000, 3)
fig, ((ax0, ax1), (ax2, ax3)) = plt.subplots(nrows=2, ncols=2)
colors = ['red', 'tan', 'lime']
ax0.hist(x, n_bins, density=True, histtype='bar', color=colors, label=colors)
ax0.legend(prop={'size': 10})
ax0.set_title('bars with legend')
ax1.hist(x, n_bins, density=True, histtype='bar', stacked=True)
ax1.set_title('stacked bar')
ax2.hist(x, n_bins, histtype='step', stacked=True, fill=False)
ax2.set_title('stack step (unfilled)')
x_multi = [np.random.randn(n) for n in [10000, 5000, 2000]]
ax3.hist(x_multi, n_bins, histtype='bar')
ax3.set_title('different sample sizes')
fig.tight_layout()
\end{pyfig}
\includegraphics[width=.7\linewidth]{pyfigOutputFile}
```

## 4.2 案例 17

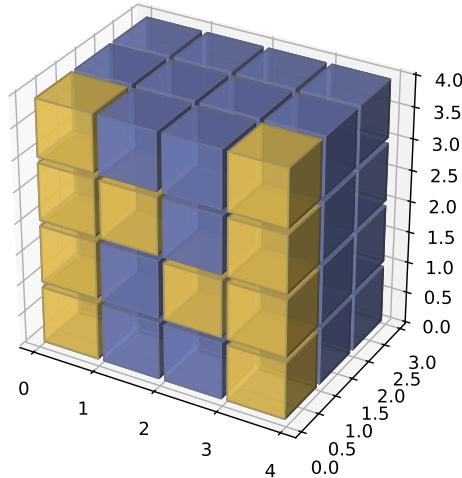


```
\begin{pyfig}{pyfigExampleB}{pyfig-B.pdf}
# https://matplotlib.org/stable/gallery/mplot3d/stem3d_demo.html
import matplotlib
matplotlib.use('Agg')
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

theta = np.linspace(0, 2*np.pi)
x = np.cos(theta - np.pi/2)
y = np.sin(theta - np.pi/2)
z = theta

fig, ax = plt.subplots(subplot_kw=dict(projection='3d'))
ax.stem(x, y, z)
\end{pyfig}
\includegraphics[width=.75\linewidth]{\pyfigOutputFile}
```

### 4.3 案例 18



```
\begin{pyfig}{pyfigExampleC}{pyfig-C.pdf}
# https://matplotlib.org/stable/gallery/mplot3d/voxels_numpy_logo.html
import matplotlib
matplotlib.use('Agg')
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

def explode(data):
    size = np.array(data.shape)*2
    data_e = np.zeros(size - 1, dtype=data.dtype)
    data_e[::2, ::2, ::2] = data
    return data_e

# build up the numpy logo
n_voxels = np.zeros((4, 3, 4), dtype=bool)
n_voxels[0, 0, :] = True
n_voxels[-1, 0, :] = True
n_voxels[1, 0, 2] = True
n_voxels[2, 0, 1] = True
facecolors = np.where(n_voxels, '#FFD65DC0', '#7A88CCCC')
edgecolors = np.where(n_voxels, '#BFAB6E', '#7D84A6')
filled = np.ones(n_voxels.shape)

# upscale the above voxel image, leaving gaps
filled_2 = explode(filled)
fcolors_2 = explode(facecolors)
```

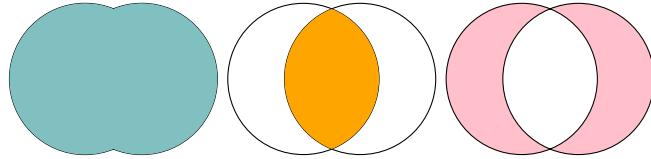
```
ecolors_2 = explode(edgecolors)

# Shrink the gaps
x, y, z = np.indices(np.array(filled_2.shape) + 1).astype(float) // 2
x[0::2, :, :] += 0.05
y[:, 0::2, :] += 0.05
z[:, :, 0::2] += 0.05
x[1::2, :, :] += 0.95
y[:, 1::2, :] += 0.95
z[:, :, 1::2] += 0.95

ax = plt.figure().add_subplot(projection='3d')
ax.voxels(x, y, z, filled_2, facecolors=fcolors_2, edgecolors=ecolors_2)
ax.set_aspect('equal')
\end{pyfig}
\includegraphics[width=.75\linewidth]{\pyfigOutputFile}
```

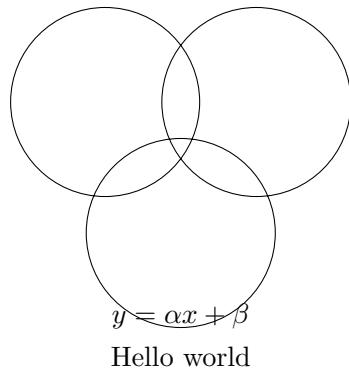
## 5 l3draw 库

### 5.1 案例 19



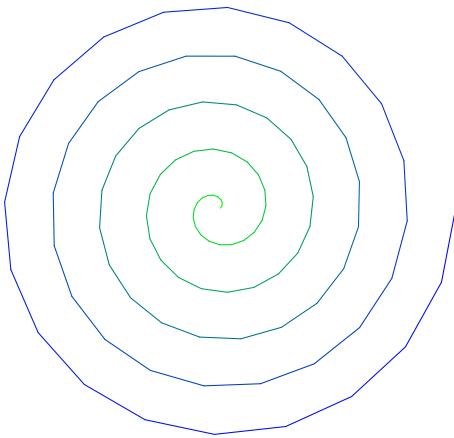
```
% union
\begin{Zdraw}
\zxscale {0.5} \zyscale {0.5}
\zcirc {2cm, 0}{2cm} \zcirc {3.5cm, 0}{2cm}
\zusepath[draw, clip] \zfcolor {teal!50}
\zrect {-10cm, -10cm}{10cm, 10cm}
\zusepath[fill]
\end{Zdraw}
% intersection
\begin{Zdraw}
\zxscale {0.5} \zyscale {0.5}
\zcirc {3.5cm, 0}{2cm} \zusepath[draw]
\zcirc {2cm, 0}{2cm} \zusepath[clip, draw]
\zfcolor {orange} \zcirc {3.5cm, 0}{2cm}
\zusepath[fill]
\end{Zdraw}
% difference
\begin{Zdraw}
\zxscale {0.5} \zyscale {0.5}
\zfevenodd \zfcolor {pink}
\zcirc {2cm, 0}{2cm} \zcirc {3.5cm, 0}{2cm}
\zusepath[draw, fill]
\end{Zdraw}
```

## 5.2 案例 20



```
\begin{Zdraw}
% draw circle
\zxscale {.5} \zyscale {.5}
\zcirc {-2cm, 0}{2.5cm}
\zcirc {2cm, 0}{2.5cm}
\zcirc {0, -2*sqrt(3)cm}{2.5cm}
% add text
\znewtext \texta
\zsetvtext \texta {6em}{$y=\alpha x + \beta$\textcolor{blue}{Hello world}}
\zscaletext \texta {2}{2}
\zputtext \texta {hc}{b}{0, -7cm}
\zusepath[draw]
\end{Zdraw}
```

### 5.3 案例 21



```
\ExplSyntaxOn
% Data Source: https://tex.stackexchange.com/a/721052/294585
\ztool_read_file_as_seq:nN
{\c_false_bool}{gradient.data}
\l_tmpa_seq % seq(without outer brace)={0, 0}, {0.03, 0.01}, ..., {3.14, 0}.
\cs_set:Npn \color_gradient:n #1
{ \color_select:n {blue!#1!green} }
\cs_generate_variant:Nn \color_gradient:n {e}

% Draw those segments
\draw_begin: \draw_cap_round:
\draw_xvec:n {1cm, 0}
\draw_yvec:n {0, 1cm}
\draw_path_moveto:n {\draw_point_vec:nn {0.785}{0}}
\int_step_inline:nnn {2}{\fp_eval:n {\seq_count:N \l_tmpa_seq-1}}
{
\seq_set_split:Nne \l_tmpb_seq {,}{\seq_item:Nn \l_tmpa_seq {#1}}
\seq_set_split:Nne \l_tmpc_seq {,}{\seq_item:Nn \l_tmpa_seq {\fp_eval:n {#1+1}}}
\color_gradient:e {\fp_eval:n {#1*100/\seq_count:N \l_tmpa_seq}}
\draw_path_moveto:n {
\draw_point_vec:nn {\seq_item:Nn \l_tmpb_seq {1}}
{\seq_item:Nn \l_tmpb_seq {2}}
}
\draw_path_lineto:n {
\draw_point_vec:nn {\seq_item:Nn \l_tmpc_seq {1}}
{\seq_item:Nn \l_tmpc_seq {2}}
}
\draw_path_use_clear:n {draw}
}
\draw_path_use_clear:n {draw} \draw_end:
\ExplSyntaxOff
```