

由于本人时间有限, 目前此宏集的开发暂停.

July 8, 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 L^AT_EX3 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 → y → z”, 有了 “x”, 才有 “z” (zTeX 全部基于 L^AT_EX3 进行开发; 可以说, 没有 L^AT_EX3, 就没有今天的 zTeX)。那么 “y” 去哪里了? 当作为用户的你 (you) 加入 zTeX 使用者阵营后, 就有 “y” 了。
- (2) 你将 ‘z’ 逆时针旋转 90°, 就可以得到 “阿列夫 – N”: 我希望 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 zTeX 提供的编程接口。尽管 “N_TE_X” 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 Ti_kZ 中的 “z”, 于是便以 ‘z’ 为本系列宏集的前缀了。

最开始的 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 “πL^AT_EX”; 后面我又想基于 Ti_kZ 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 ztex.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, zTeX bundle 诞生了。

1.2 为何用 zTeX?

为什么要用我这个 zTeX 宏集? zTi_kZ 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 L^AT_EX 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 zTi_kZ 宏集中对应命令的 L^AT_EX 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 L^AT_EX 自己写模板了, 为什么还要用别人的模版? 我如果不会用 L^AT_EX 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 L^AT_EX, 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 T_EX 或 L^AT_EX 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 T_EX 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： $\neg[(\neg R) \vee (\neg S)]$ 。在规定的逻辑公理后，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 $\text{zT}_{\text{E}}\text{X}$ 值得你去用，我将来如何去说服你呢？

让“ $R \Rightarrow S$ ”中的命题“ R ”为假就好了。 $\text{zT}_{\text{E}}\text{X}$ 的上手难度相较于默认的 $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 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“ $\text{zT}_{\text{E}}\text{X}$ 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决心。

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

Gitlab : https://gitlab.com/zongpingding/zTeX_bundle

Gitee : https://gitee.com/zongpingding/zTeX_bundle

项目中包含：`ztex` 文档类，`zTiZ` 宏包，以及 `ztool` 宏包的源码与用户手册。 $\text{zT}_{\text{E}}\text{X}$ 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 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 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

\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).

\LaTeX 宏集独立实现了一个 `ztool` 宏包, 它是 \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, \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 \LaTeX 中, 直接将 `layout/slide` 选项置为 `true` 即可生成演示文档, 但该库目前很不成熟荐使, 所以在严肃场合中, 推荐使用原始的 `beamer` 或 `ctexbeamer` 文档类.

`ztikz` 宏包提供了绘制平面图形以及调用外部程序的接口¹. `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 \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 \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 \LaTeX` 、`Beauty \LaTeX` 等.

1.5 用户手册

普通 \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 \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.

¹众所周知, 在 \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 $\text{\texttt{zT}}_{\text{E}}\text{X}$, 免去“繁杂”的环境配置. 我已将本模板部署在 $\text{\texttt{T}}_{\text{E}}\text{X}$ Page 上, 地址为: [TeXPage \$\text{\texttt{zT}}_{\text{E}}\text{X}\$ Project](#), 直接打开此地址即可体验. 由于技术原因, $\text{\texttt{zT}}_{\text{E}}\text{X}$ 请在本地体验.

2.2 本地安装

$\text{\texttt{zT}}_{\text{E}}\text{X}$ 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 $\text{\texttt{L}}_{\text{A}}\text{\texttt{T}}_{\text{E}}\text{X}3$ 命令在老版本的 $\text{\texttt{T}}_{\text{E}}\text{X}$ Live 下并不存在, 若用户的 $\text{\texttt{T}}_{\text{E}}\text{X}$ Live 版本过低, 则可能无法正常使用本宏集. 目前 $\text{\texttt{zT}}_{\text{E}}\text{X}$ 文档类在各平台的兼容情况为:

Windows : $\text{\texttt{T}}_{\text{E}}\text{X}$ Live 最低版本 2025

Linux : $\text{\texttt{T}}_{\text{E}}\text{X}$ Live 最低版本 2025

MacOS : $\text{\texttt{MacT}}_{\text{E}}\text{X}$ 还未测试

因 $\text{\texttt{zT}}_{\text{E}}\text{X}$ 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 - $\text{\texttt{ztex}}$ 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: $\text{\texttt{kpsewhich -var-value=TEXMFHOME}}$, 在 Windows 上这个路径一般是: $\text{C:}/\text{Users}/\langle\text{name}\rangle/\text{texmf}/$, 在 Linux 下一般是: $\sim/\text{texmf}/$; 具体路径以自己的实际情况为准. 在此路径下新建文件夹 $\text{\texttt{tex/latex/ztex}}$; 此文件夹对应的路径我们记为 $\langle\text{\texttt{zT}}_{\text{E}}\text{X}\rangle$, 随后把 $\text{\texttt{ztex}}$ 目录中的所有内容放入 $\langle\text{\texttt{zT}}_{\text{E}}\text{X}\rangle$ 下即可.

在本手册后续, 我们使用 $\langle\text{\texttt{zT}}_{\text{E}}\text{X}\rangle$ 表示本宏集的根本目录.

NOTE: 如果用户不需要使用 alias 库, 那么一些比较老 $\text{\texttt{T}}_{\text{E}}\text{X}$ Live 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 \LaTeX 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 \Elegant\LaTeX 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 \LaTeX 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，映入眼帘的源码对于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 \LaTeX 中的各种命令与机制，才最终开始着手本模板的独立设计。

\zTeX 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²。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 \zTeX 文档类完全基于 $\text{\LaTeX}2\epsilon$ 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 $\text{\TeX-StackExchange}$ 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。

²事实上，最初 `ztex` 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 `ztex` 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 `ztex` 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 `ztex` 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` 也花了我很多的时间, `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 `ztex` 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 C_TE_Xart 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_AT_EX3 编写，在选项配置模块方面，它给了我很多启发。

z_LT_EX 宏集中的文档类或宏包的 Key-Value 接口先是参考了 T_EX-StackExchange 上的相关讨论，然后再采用了 L_AT_EX3 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 \LaTeX 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`, `ctextart` 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！

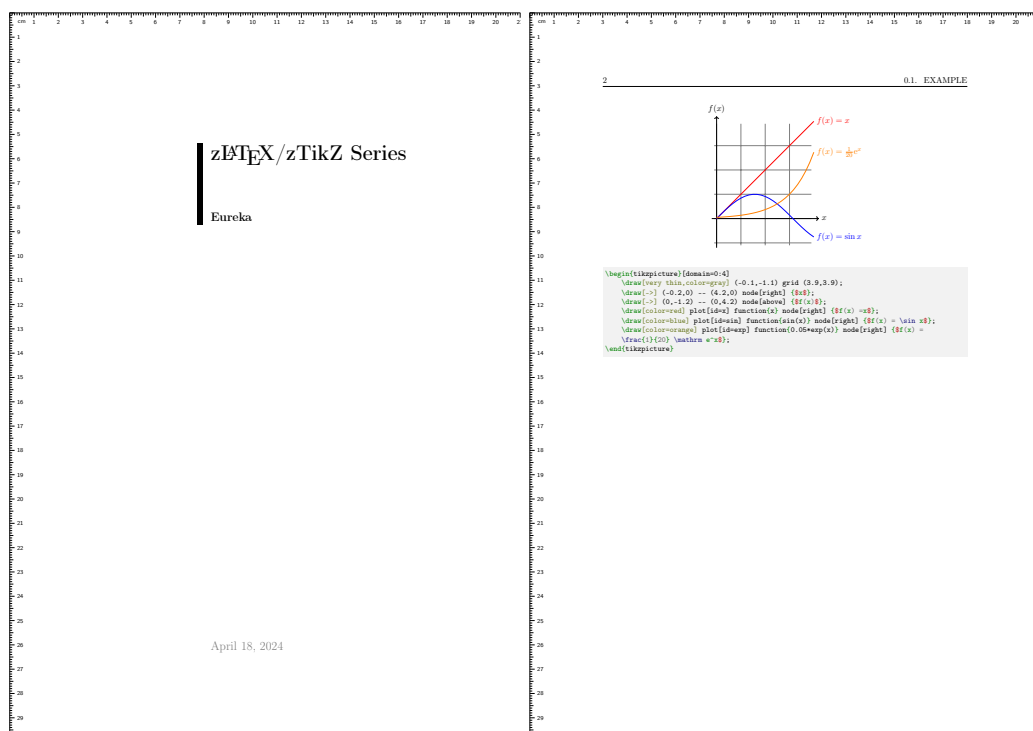


Figure 1: 页面布局示意图

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 \TeX Live 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， \TeX 还提供了数学字体配置接口，以供用户选用。

在开发 \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， \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, 反而要话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, \LaTeX 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

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{ 0{}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（0 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 }`”）。



由于本人时间有限, 目前此文档类的开发暂停.

July 10, 2025

总目录

1 基本介绍	3	7.6 box 模块	51
2 安装使用	4	7.7 cmd 模块	56
2.1 在线模板	4	7.7.1 clist patch	57
2.2 本地安装	4	7.7.2 token 相关	59
2.3 快速开始	5	7.7.3 命令定义	64
3 基本命令	7	7.8 sect 模块	67
4 文档类选项	8	7.8.1 章节标题	68
5 杂项	12	7.8.2 章节目录	71
6 状态检测	14	7.8.3 测试数据	79
7 zTeX 模块	15	7.9 sclist 模块	80
7.1 font 模块	16	8 zTeX 库	84
7.1.1 字体机制	16	8.1 fancy 库	85
7.1.2 默认字体族	19	8.2 alias 库	86
7.1.3 新建字体族	19	8.2.1 数学字体	87
7.1.4 切换字体	21	8.2.2 数学箭头	88
7.1.5 zTeX 接口	22	8.2.3 其它符号	92
7.1.6 杂项	25	8.2.4 数学算子	93
7.2 ref 模块	26	8.2.5 自动括号	95
7.2.1 hyperlink	26	8.2.6 微分算子	96
7.2.2 cleveref	28	8.2.7 矩阵	97
7.3 page 模块	29	8.2.8 编程接口	102
7.3.1 页面布局	29	8.3 slide 库	106
7.3.2 页面水印	29	8.3.1 颜色主题	107
7.3.3 杂项	30	8.3.2 页面信息	108
7.4 color 模块	31	8.3.3 编程接口	113
7.5 thm 模块	34	8.4 thm 库	115
7.5.1 用户接口	35	9 ztool 宏包	123
7.5.2 定理目录	40	10 TODO	124
7.5.3 高级接口	43	11 zTeX 源码	128
7.5.4 环境钩子	47	12 索引	271

1 基本介绍

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

- 撰写书籍或者笔记
- 讨论班的 Slide 制作

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

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

\LaTeX 一直坚持“能自己实现就不依赖外部宏包”的原则. 比如，有些用户会用到 `lastpage` 宏包，它提供了一个名为 `LastPage` 的 label; \LaTeX 也实现了类似功能，提供了“`ztex: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 `ztex@lastpage` 这一个 anchor). 为了在实现一些复杂“盒子”样式的同时，尽量保持较快的编译速度， \LaTeX 引入了 `framedmulticol` 宏包. 有了它的辅助，用户在不依赖 `tikz` 或 `pstricks` 的前提下，也能实现比较复杂的盒子排版¹.

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

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

Table 1: \LaTeX 文档类基本宏包

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

¹用户可以参考 `longfbox` 宏包的文档，它能够很方便地制作一些精美的“盒子”，十分强大，而且编译速度很快. 因为它只依赖于 $\LaTeX 2_{\epsilon}$ 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 $\text{\texttt{zTeX}}$, 免去“繁杂”的环境配置. 我已将本模板部署在 $\text{\texttt{TeXPage}}$ 上, 地址为: [TeXPage \$\text{\texttt{zTeX}}\$ Project](https://github.com/zongpingding/zTeX_bundle), 直接打开此地址即可体验. Github 上的项目地址为:

https://github.com/zongpingding/zTeX_bundle

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

$\text{\texttt{zTeX}}$ 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 $\text{\texttt{L\TeX 3}}$ 命令在老版本的 $\text{\texttt{TeXLive}}$ 下并不存在, 若用户的 $\text{\texttt{TeXLive}}$ 版本过低, 则无法正常使用本宏集. 目前 $\text{\texttt{zTeX}}$ 文档类在各平台的兼容情况如下:

Windows : $\text{\texttt{TeXLive}}$ 最低版本 2025

Linux : $\text{\texttt{TeXLive}}$ 最低版本 2025

MacOS : $\text{\texttt{MacTeX}}$ 还未测试

因 $\text{\texttt{zTeX}}$ 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 – $\text{\texttt{ztex}}$ 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: $\text{\texttt{kpsewhich-var-value=TEXMFHOME}}$, 在 Windows 上这个路径一般是: $\text{\texttt{C:/Users/<name>/texmf/}}$, 在 Linux 下一般是: $\text{\texttt{~/texmf/}}$; 具体路径以自己的实际情况为准. 在此路径下新建文件夹 $\text{\texttt{tex/latex/ztex}}$; 此文件夹对应的路径我们记为 $\langle \text{\texttt{zTeX}} \rangle$, 随后把 $\text{\texttt{ztex}}$ 目录中的所有内容放入 $\langle \text{\texttt{zTeX}} \rangle$ 下即可.

在本手册后续, 我们使用 $\langle \text{\texttt{zTeX}} \rangle$ 表示本宏集的根本目录.

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

2.3 快速开始

TeX 的最小工作示例如下²。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}

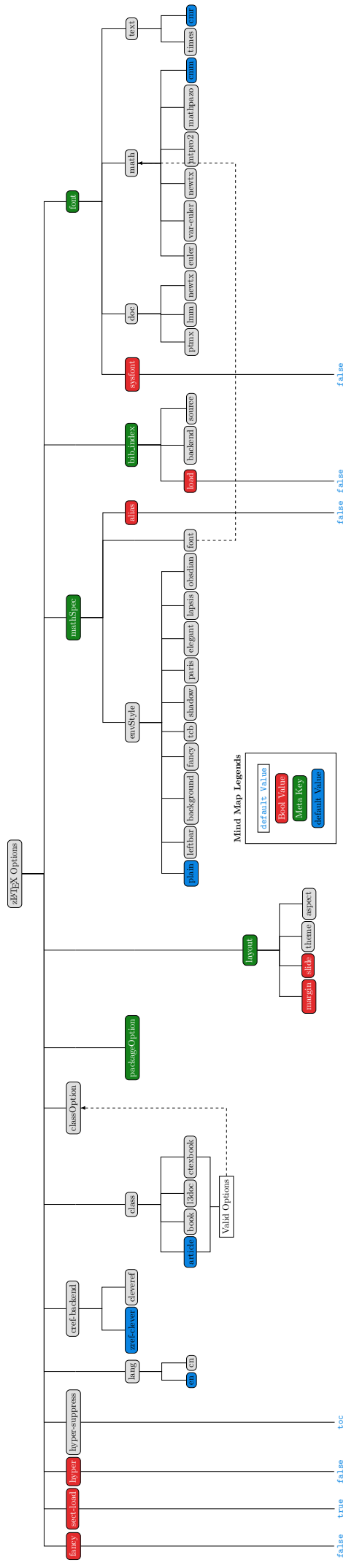
\title{Title}
\author{Author}
\date{\today}
\begin{document}
\maketitle
\frontmatter
% some preface
% \tableofcontents
% some claim etc.
\mainmatter

% 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。

² 导言区的配置可能需要根据自己的实际情况加以调整，详细配置请参见后文



3 基本命令

在介绍后续命令的具体用法之前, 我们首先约定一套符号和标记规则. 这些约定适用于 \LaTeX 所提供的一系列 $\text{\LaTeX 2}_{\epsilon}$ 与 \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 \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;

 \LaTeX
 \LaTeX\star
 \LaTeX
 \LaTeX\star

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 “ \LaTeX ” 单独设计一个专属的 logo. 因此, 诸如 \LaTeX 、 \LaTeX 、 \LaTeX 、 \LaTeX 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 \LaTeX , \LaTeX\star and Hello \LaTeX .

例 3

Hello \LaTeX , \LaTeX and Hello \LaTeX .

 \LaTeXoption

Updated: 2025-04-25

 \LaTeXoption

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

\LaTeXoption

例 4

cn, 11pt

 \LaTeXset

Updated: 2025-04-25

 $\text{\LaTeXset}\{\langle\text{key-value}\rangle\}$

此命令用于配置 \LaTeX 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.

 \LaTeXloadmod

 \LaTeXloadlib

Updated: 2025-04-25

 $\text{\LaTeXloadmod}\{\langle\text{module name}\rangle\}$ $\text{\LaTeXloadlib}\{\langle\text{library name}\rangle\}$

\LaTeX 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 \LaTeX 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

\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 `\ztexset` 命令设置. \LaTeX 中的 $\langle \text{key-value} \rangle$ 被划分为两个层级: 第一层中的 $\langle \text{layout} \rangle$, $\langle \text{mathSpec} \rangle$, $\langle \text{packageOption} \rangle$, $\langle \text{classOption} \rangle$, $\langle \text{font} \rangle$ 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. `ztex.cls` 中的键值关系请参见节首图示.

总体而言, \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, \LaTeX 即可生成视觉效果良好的文档.

接下来, 我们将详细介绍 \LaTeX 中各个 $\langle \text{key} \rangle$ 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 ☆ 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 ★ 号的选项, 只能通过 \LaTeX 宏集提供的用户接口 `\ztexset` 来设定;
- 名字后不带有特殊符号的选项, 既可以作为宏包/文档类选项, 也可以通过 `\ztexset` 来设定.

ztex/lang ☆	lang = $\langle \text{en|cn} \rangle$ 初始值: en
Updated: 2024-11-05	<p>\LaTeX 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, \LaTeX 会加载不同的 (和语言相关的) 宏包; 在不同的 $\langle \text{lang} \rangle$ 设置下, 语言类宏包的详细加载情况如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lang = en: inputenc(若使用pdf\LaTeX), fontenc, babel, microtype; • lang = cn: fontspec, ctex; <p>NOTE: 目前 ztex 文档类已移除如下配置</p>

```

\sys_if_engine_pdfTeX:T
{ \RequirePackage[utf8]{inputenc} }
\RequirePackage[english]{babel}
\ztex_hook_preamble_last:n
{
  \RequirePackage{csquotes}
  \RequirePackage{microtype}
}

```

例 5

ztex/hyper ☆	hyper = $\langle \text{true|false} \rangle$ 初始值: false
ztex/hyper-suppress ☆	hyper-suppress = $\langle \text{clist} \rangle$ 初始值: toc
Updated: 2025-07-07	<p>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; $\langle \text{hyper-suppress} \rangle$ 用于禁用 hyperref 的 Patch(es), 默认禁用对目录的 Patch; $\langle \text{hyper-suppress} \rangle$ 的可选值有: “footnote, amsmath@tag, counter, mathenv, caption, longtable, bib, thm”.</p>

ztex/fancy ☆	fancy = $\langle \text{true|false} \rangle$ 初始值: false
Updated: 2024-11-05	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 .

ztex/sect-load ☆	sect-load = $\langle \text{true|false} \rangle$ 初始值: true
New: 2025-07-05	因 \LaTeX 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.

ztex/class ☆	class = $\langle \text{article|bool|ctexbook} \rangle$ 初始值: article
Updated: 2024-11-05	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.

 ztex/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 oneseide, 12pt.

 ztex/packageOption ☆

Updated: 2024-11-20

packageOption=<key-value>
 此选项接受一个键值对, 用于向目标宏包传递选项, 一个基本的使用样例如下:

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

例 6

 ztex/font/sysfont

ztex/font/doc

ztex/font/math

ztex/font/text

Updated: 2024-12-06

sysfont = <true|**false**> 初始值: **false**
 doc = <lmm|ptmx|newtx> 初始值: **cm**
 math = <euler|var-euler|newtx|mtpro2|mathpazo> 初始值: **cmm**
 text = <times> 初始值: **cmr**
 此选项主要用于文档的字体配置, 用户可以通过此键来分别定义文档中的正文或数学字体. **注意:** 其中的子键 <sysfont> 默认为 false, 在启用此选项后, \LaTeX 会自动加载 fontspec 宏包, 此时需更换引擎为 \XeTeX 或者 \LuaTeX .

 ztex/layout/margin ☆

ztex/layout/slide ☆

ztex/layout/aspect ☆

ztex/layout/theme ☆

Updated: 2024-11-05

margin = <true|**false**> 初始值: **false**
 slide = <true|**false**> 初始值: **false**
 aspect = <浮点数 | 浮点数> 初始值: **12|9**
 theme = <主题名> 初始值: **AnnArborDefault**
 设置文档布局, 如果设置 <slide> = true, 那么此时 \LaTeX 会自动加载 slide 库, 最终的文档将变为一个演示文档.

 ztex/bib_index/load

ztex/bib_index/source

ztex/bib_index/backend

Updated: 2024-12-05

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

ztex/mathSpec/alias
 ztex/mathSpec/envStyle
 ztex/mathSpec/font

Updated: 2024-11-05

alias = $\langle \text{true}|\text{false} \rangle$ 初始值: **false**
 envStyle = $\langle \text{主题名} \rangle$ 初始值: **plain**
 font = $\langle \text{euler}|\text{newtx}|\text{mtpro2}|\text{mathpazo} \rangle$ 初始值: **cmm**

此键用于配置数学排版相关的选项。其中, $\langle \text{alias} \rangle$ 默认为 **false**; 当设为 **true** 时, \mathbb{X} 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 $\backslash \mathbb{Z}$ 代替 $\backslash \text{mathbb}\{Z\}$, $\backslash \text{mat}$ 用于快速输入矩阵, ... 最后, $\langle \text{envStyle} \rangle$ 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 \mathbb{X} 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。 \mathbb{X} 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

$\langle \text{font} \rangle$ 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 `ztex.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。

<code>\graphicspath</code>	<code>\graphicspath{<path>}</code>
New: 2024-11-05	此命令用于指定图片的搜索路径，此命令来自 <code>graphicx</code> 宏包，默认搜索的路径包括： <code>./figure/</code> 、 <code>./figures/</code> 、 <code>./image/</code> 、 <code>./images/</code> 、 <code>./Pictures/</code> 、 <code>./picture/</code> 、 <code>./Pics/</code> 、 <code>./pics/</code> 、 <code>./graphics/</code> 、 <code>./graphic/</code> 。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

<code>\ztexcntwith</code>	<code>\ztexcntwith{<child>}{<parent>}</code>
<code>\counterwithin</code>	<code>\counterwithin{<child>}{<parent>}</code>
Updated: 2025-04-25	这个两个命令作用相同，均用于给指定的 <code><child></code> 计数器添加一个父计数器 <code><parent></code> 。当 <code><parent></code> 计数器增加时， <code><child></code> 计数器会自动重置，二者均为原始命令 <code>\@addtoreset</code> 的封装。

<code>\ztexframe</code>	<code>\ztexframe[<color>]{<name>}</code>
Updated: 2025-04-25	此命令用于创建类似 Markdown 的引用环境，它可以跨页的。 <code><color></code> 表示环境 <code><name></code> 的默认颜色，在使用环境 <code><name></code> 时可以更改 <code><color></code> 这一默认可选参数。一个使用样例如下：

```
\ztexframe[red]{ref}
\begin{ref}This is a simple ref env.\end{ref}
\begin{ref}[green]This is a simple ref env.\end{ref}
```

This is a simple ref env.

This is a simple ref env.

例 8

<code>\c_ztex_quad_dim</code>	此命令表示当前文档中一个空格的宽度。
-------------------------------	--------------------

<div><div><div>\ztexttitle</div><div>\ztexauthor</div><div>\ztexdate</div></div><div>Updated: 2025-04-25</div></div>	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:
--	---

<div><div><div>\ztexttitle\par</div><div>\ztexauthor\par</div><div>\ztexdate</div></div><div>-----</div><div>ℒ_{TEX} 接口文档</div><div>Eureka</div><div>July 10, 2025</div></div> <div>例 9</div>

<div><div><div>\zpw</div><div>\zph</div></div><div>New: 2024-12-05</div></div>	此二命令表示当前纸张的宽和高, 命令原型为 \paperwidth 和 \paperheight.
--	---

<div><div><div>ztex:titlepage</div><div>ztex:lastpage</div></div><div>Updated: 2025-04-25</div></div>	<div><div><div>\pageref{ztex:titlepage}</div><div>\pageref{ztex:lastpage}</div></div><div>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:</div></div>
---	---

<div><div><div>\pageref{ztex:titlepage}--\pageref{ztex:lastpage}</div><div>-----</div><div>1-279</div></div><div>例 10</div></div>

<div><div><div>ztex@titlepage</div><div>ztex@lastpage</div></div><div>Updated: 2025-04-25</div></div>	<div><div><div>\hyper@link{<context>}{ztex@titlepage}{<link text>}</div><div>\hyper@link{<context>}{ztex@lastpage}{<link text>}</div></div><div>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 ℒ_{TEX} 中, 标题页的页码为 1.</div><div>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.</div></div>
---	---

6 状态检测

因 \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， \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。

<code>\ztexhyperTF</code>	★	<code>\ztexhyperTF{<true code>}{<false code>}</code>
<code>\ztexfancyTF</code>	★	此命令用于检测当前文档中是否开启了超链接功能，如果开启了，那么执行 <code><true code></code> ，否则执行 <code><false code></code> ；其余命令的使用方法同理；各个检测命令的基本使用样例如下：
<code>\ztexmarginTF</code>	★	
<code>\ztexslideTF</code>	★	
<code>\texpsysfontTF</code>	★	
<code>\ztexaliasTF</code>	★	
<code>\ztexbibindTF</code>	★	
<code>\ztethmllibTF</code>	★	

New: 2025-01-15

```

\ztexhyperTF{Hyperref enable.}{Hyperref does NOT enable.}\par例 11
\ztexfancyTF{Fancy lib is loaded.}{Fancy lib is NOT loaded.}\par
\ztexmarginTF{Margin does set.}{Margin does NOT set.}\par
\ztexslideTF{Slide lib is loaded.}{Slide is NOT loaded.}\par
\texpsysfontTF{System Font config is loaded.}{System Font config
is NOT loaded.}\par
\ztexaliasTF{Math alias is loaded.}{Math alias is NOT loaded.}\par
\par
\ztexbibindTF{Bib index enable.}{Bib index does NOT enable.}\par
\ztethmllibTF{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}
    {\discreption}

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

例 12

7.1 font 模块

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

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

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

NOTE: 请尊重字体版权, 不要随意发布和传播商用字体!!!

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

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

X_YTeX 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

<code>\rmdefault</code>	<code>\rmdefault</code>初始值: <code>rm</code>
<code>\sfdefault</code>	<code>\sfdefault</code>初始值: <code>sf</code>
<code>\ttdefault</code>	<code>\ttdefault</code>初始值: <code>tt</code>
New: 2025-04-26	这三个命令保存了西文字体的默认字体族. 更改这三个默认字体族即可改变文档中的西文字体, 一个基本的使用示例如下 (将文档更改为类 Times 字体风格):

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

例 13

<code>\CJKrmdefault</code>	<code>\CJKrmdefault</code>初始值: <code>rm</code>
<code>\CJKsfdefault</code>	<code>\CJKsfdefault</code>初始值: <code>sf</code>
<code>\CJKttdefault</code>	<code>\CJKttdefault</code>初始值: <code>tt</code>
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.

<code>\familydefault</code>	前者保存了 <code>\textnormal</code> , <code>\normalfont</code> 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.
<code>\CJKfamilydefault</code>	
New: 2025-04-26	

<code>\setmainfont</code>	<code>\setmainfont{}[]</code>
<code>\setsansfont</code>	<code>\setsansfont{}[]</code>
<code>\setmonofont</code>	<code>\setmonofont{}[]</code>
New: 2025-04-26	这三个命令来自 <code>fontspec</code> 宏包, 用于设置西文字体的默认字体族 (<code>\setmainfont</code> 用于设置正文罗马族的西文字体).

<code>\setCJKmainfont</code>	<code>\setCJKmainfont{}[]</code>
<code>\setCJKsansfont</code>	<code>\setCJKsansfont{}[]</code>
<code>\setCJKmonofont</code>	<code>\setCJKmonofont{}[]</code> 或
New: 2025-04-26	<code>\setCJKmainfont[]{}</code>
	<code>\setCJKsansfont[]{}</code>
	<code>\setCJKmonofont[]{}</code>
	这三个命令来自 <code>xeCJK</code> 宏包, 用于设置 CJK 字体的默认字体族 (<code>\setCJKmainfont</code> 用于设置正文罗马族的 CJK 字体).

7.1.3 新建字体族

<code>\newfontfamily</code>	<code>\newfontfamily<cmd>{}[]</code>
<code>\setfontfamily</code>	<code>\setfontfamily<cmd>{}[]</code>
<code>\renewfontfamily</code>	<code>\renewfontfamily<cmd>{}[]</code>
<code>\providefontfamily</code>	<code>\providefontfamily<cmd>{}[]</code>

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.

<code>\newCJKfontfamily</code>	<code>\newCJKfontfamily{<family><cmd>{}[]}</code>
<code>\setCJKfamilyfont</code>	<code>\setCJKfamilyfont{<family>}{}[]</code>

New: 2025-04-26

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

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

例 14

<code>xeCJK/options/AutoFakeBold</code>	<code>AutoFakeSlant = {<true false 浮点数>}.....</code>	初始值: <code>true</code>
<code>xeCJK/options/AutoFakeSlant</code>	<code>AutoFakeBold = {<true false 浮点数>}.....</code>	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 15

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

New: 2025-04-26

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

7.1.4 切换字体

<code>\newfontface</code>	<code>\newfontface{\cmd}{\font name}{\key features}</code>
---------------------------	--

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).

<code>\fontspec</code>	<code>\fontspec{\font}[\font features]</code>
<code>\CJKfontspec</code>	<code>\CJKfontspec{\font}[\font features]</code> 或 <code>\CJKfontspec[\font features]{\font}</code>

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

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

New: 2025-04-26

当 $\langle\text{sysfont}\rangle=\text{true}$ 时可用 (此时需更换 $\text{X}\text{\TeX}$ 或 $\text{Lua}\text{\TeX}$ 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**. $\langle\text{lang}\rangle$ 用于指定生成的字体族对应的语言, 默认为 `en`, 另有可选值 `CJK`. $\langle\text{key-value}\rangle$ 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.

<code>ztex/fontcfg/new/cmd</code>	<code>cmd</code> = $\langle\text{字符串}\rangle$.....初始值: 无
<code>ztex/fontcfg/new/name</code>	<code>name</code> = $\langle\text{字体名 | 文件名}\rangle$.....初始值: 无
<code>ztex/fontcfg/new/path</code>	<code>path</code> = $\langle\text{字体路径}\rangle$.....初始值: (默认路径)

$\langle\text{cmd}\rangle$ (必要参数): 新字体族的名称, 通过 $\backslash\text{cmd}$ 来调用新建立的字体族 (所谓的 font switch). $\langle\text{name}\rangle$ (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 $\langle\text{name}\rangle$ 的值. 用户可以通过命令 `fc-list` 来查看当前可供 $\text{X}\text{\TeX}$ 或 $\text{Lua}\text{\TeX}$ 调用的字体, 用法参见本节导言. $\langle\text{path}\rangle$: 字体文件的路径, 默认为当前文档目录以及 $\text{X}\text{\TeX}$ 或 $\text{Lua}\text{\TeX}$ 的默认搜索目录.

<code>ztex/fontcfg/new/feat/ext</code>	<code>ext</code> = $\langle\text{字体格式}\rangle$.....初始值: 无
<code>ztex/fontcfg/new/feat/up</code>	<code>up</code> = $\langle\text{字体名 | 文件名}\rangle$.....初始值: *
<code>ztex/fontcfg/new/feat/bd</code>	<code>bd</code> = $\langle\text{字体名 | 文件名}\rangle$.....初始值: *
<code>ztex/fontcfg/new/feat/it</code>	<code>it</code> = $\langle\text{字体名 | 文件名}\rangle$.....初始值: *
<code>ztex/fontcfg/new/feat/sc</code>	<code>sc</code> = $\langle\text{字体名 | 文件名}\rangle$.....初始值: *
<code>ztex/fontcfg/new/feat/sl</code>	<code>sl</code> = $\langle\text{字体名 | 文件名}\rangle$.....初始值: *
<code>ztex/fontcfg/new/feat/bdit</code>	<code>bdit</code> = $\langle\text{字体名 | 文件名}\rangle$.....初始值: *
<code>ztex/fontcfg/new/feat/bdsl</code>	<code>bdsl</code> = $\langle\text{字体名 | 文件名}\rangle$.....初始值: *

$\langle\text{feat}\rangle$ 用于设置字体的一系列属性, 其中包含的子键有: $\langle\text{up}\rangle$, $\langle\text{bd}\rangle$, $\langle\text{it}\rangle$, $\langle\text{sl}\rangle$, $\langle\text{sc}\rangle$, $\langle\text{bdit}\rangle$, $\langle\text{bdsl}\rangle$, 分别表示 `upright`, `bold`, `italic`, `slant`, `bold italic`, `boldslant` 7 种字体特性. $\langle\text{ext}\rangle$ 用于指定字体文件的后缀 (字体格式), 当 $\langle\text{name}\rangle$ 中已经含有了后缀时, 此时 $\langle\text{ext}\rangle$ 可以省略也可以再次给出. 更多的字体特性设置请参见 `fontspec` 和 `XeCJK` 宏包的文档. **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 $\langle\text{name}\rangle$ 为字体名时, 请不要设置 $\langle\text{ext}\rangle$ 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 宏包中的原始接口。

关于 \zfontnew 命令的一个简单使用样例如下:

例 16

```
%% \zfontset{sysfont}
%% begin preamble
\zfontfamilynew[CJK]{
  cmd = YaHei,
  name = msyh.ttc,
  path = ./Fonts/,
  feat = { ext=.ttc, bd=*bd }
}
\zfontfamilynew{
  cmd = Arial,
  name = arial.ttf,
  path = ./Fonts/,
  feat = {Extension=.ttf, ItalicFont=*i}
}
\zfontfamilynew{
  cmd = SourceCodePro,
  name = Source Code Pro,
  feat = { bd=Source Code Pro Bold }
}
%% end preamble
{\YaHei 你好世界,\bfseries 你好世界.}\par
{\Arial Hello world,\itshape Hello world.}\par
{Hello world,\SourceCodePro Hello world,\bfseries Hello world.}
```

你好世界, **你好世界**.

Hello world,*Hello world*.

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

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 XeTeX 或 LuaTeX 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.

`\LinkTargetOn` `\LinkTargetOn`

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

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

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` `\SetLinkTargetFilter{<filter>}`

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

New: 2025-05-15

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

 $\backslash\mathrm{cref}$

 $\backslash\mathrm{cref}\{\langle\mathrm{labels}\rangle\}$

 New: 2025-04-21

 $\backslash\mathrm{cref}[\langle\mathrm{options}\rangle]\{\langle\mathrm{labels}\rangle\}$

\LaTeX 基于 `cleveref` 和 `zref-clever` 宏包提供“聪明引用”命令 $\backslash\mathrm{cref}$. 为统一命令, \LaTeX (仅) 将 `zref-clever` 中的 $\backslash\mathrm{zcref}$ 重定义为 $\backslash\mathrm{cref}$, 方便用户的使用. **注意:** 尽管二者名称相同但各命令的需要的参数格式是不同的, 其余命令同理, 详情请参考对应的手册. 用户可以通过本文档类的 $\langle\mathrm{cref-backend}\rangle$ 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:

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

例 18

NOTE: 目前 `cleveref` 宏包的维护情况不太明朗, 且和新版的 $\mathrm{T}_{\mathrm{E}}\mathrm{X}\mathrm{Live}$ 中的部分命令冲突, 这便是 \LaTeX 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文档的页面布局, 页眉页脚, 页面水印等基本元素. 本模块主要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`; 通过本模块, 用户可以方便制作独特的页面样式以及水印添加.

7.3.1 页面布局

<code>\geometry</code>	<code>\geometry{<key-value>}</code>
------------------------	---

New: 2025-04-21	此命令来自 <code>geometry</code> 宏包, 用户可以直接在导言区使用, 详细的使用方法请参见 <code>geometry</code> 宏包文档.
-----------------	--

7.3.2 页面水印

<code>\zpagemask</code>	<code>\zpagemask[<key-value>]{<item>}</code>
-------------------------	--

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

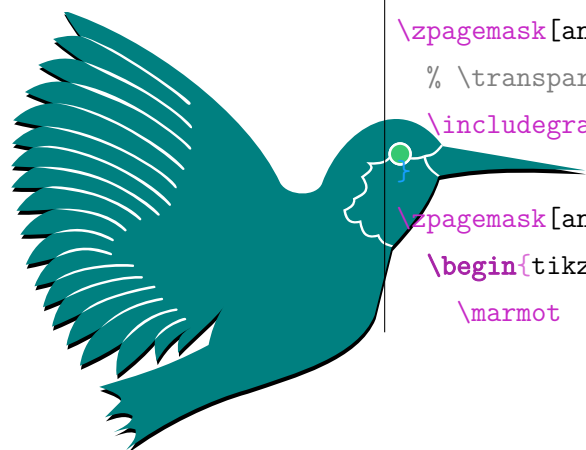
Updated: 2025-04-25	
---------------------	--

<code>ztex/page/mask/layer</code>	<code>layer</code>	<code>= <foreground|background></code>	.....	初始值: <code>background</code>
<code>ztex/page/mask/label</code>	<code>label</code>	<code>= {<标签>}</code>	.....	初始值: <code>DEFAULT</code>
<code>ztex/page/mask/anchor</code>	<code>anchor</code>	<code>= <XY></code>	.....	初始值: <code>c</code>
<code>ztex/page/mask/position</code>	<code>position</code>	<code>= (<dim1, dim2>)</code>	.....	初始值: <code>(.5\zpw, .5\zph)</code>

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

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

```
% \usepackage{tikzlings}
\zpagemask[anchor=bl, position={ (0pt, 0pt) }]{
  % \transparent{.5} % available in 'luatex'
  \includegraphics{./support/pics/latex-logo.pdf}
  \zpagemask[anchor=tr, position={ (\zpw, \zph) }]{
    \begin{tikzpicture}[scale=2]
      \marmot
```

例 19

```
\end{tikzpicture}
}
```

\zpagenaskrm	\zpagenaskrm{<foreground|backgroud>}{<label>}
Updated: 2025-04-25	此命令用于移除由 \zpagenask 命令添加的页面水印, <label> 即为 \zpagenask 键值参数中 <label> 对应的 <标签>. 如果 <label> 对应的水印并不存在, \LaTeX 会抛出警告.
\ztex_page_annotate:nnnnn	\ztex_page_annotate:nnnnn {<foreground|background>}
Updated: 2025-04-25	{<position>}{<anchor>} {<object>}{<hook range>}
	此命令为 \zpagenask 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.

7.3.3 杂项

\maketitle	\maketitle
Updated: 2025-04-25	\maketitle*
	\maketitle[<dim>]
	\LaTeX 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	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.
\mainmatter	
\appmatter	
\backmatter	
Updated: 2025-04-25	

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， \LaTeX 实现了一套自己的颜色指定方式 – 指定颜色时可以不必要提前定义。 \LaTeX 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`.

\LaTeX 部分默认配色³如下：















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

Table 2: \LaTeX 文档类默认配色

³`zchapColor` 还未整理，目前只能单独重定义

`\zcolorset`

`\zcolorset{⟨key-value⟩}`Updated: 2025-04-25

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 \LaTeX 新定义的色彩格式 (后续称此为 \LaTeX 色彩格式). 一个具体的设置样例如下:

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

例 20

`ztex/color/chapter``chapter-rule = ⟨color spec⟩..... 初始值: black``ztex/color/chapter-rule`

`chapter = ⟨color spec⟩..... 初始值: ztex@color@royalred`其中 `⟨color spec⟩` 为一个合法的 \LaTeX 色彩格式.

`ztex/color/link``link = ⟨color spec⟩..... 初始值: purple``ztex/color/cite``cite = ⟨color spec⟩..... 初始值: blue`

`ztex/color/url`

`url = ⟨color spec⟩..... 初始值: ztex@color@royalred`其中 `⟨color spec⟩` 为一个合法的 \LaTeX 色彩格式.

`ztex/color/axiom``axiom = ⟨color spec⟩..... 初始值: ztex@color@axiom``ztex/color/definition``definition = ⟨color spec⟩..... 初始值: ztex@color@definition``ztex/color/theorem``theorem = ⟨color spec⟩..... 初始值: ztex@color@theorem``ztex/color/lemma``lemma = ⟨color spec⟩..... 初始值: ztex@color@lemma``ztex/color/corollary``corollary = ⟨color spec⟩..... 初始值: ztex@color@corollary``ztex/color/proposition``proposition = ⟨color spec⟩..... 初始值: ztex@color@proposition`

`ztex/color/remark`

`remark = ⟨color spec⟩..... 初始值: ztex@color@remark`

其中 `⟨color spec⟩` 为一个合法的 \LaTeX 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, \LaTeX 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 \LaTeX 会抛出错误; 此时推荐使用 `\zcolorset` 命令进行色彩设置.

ztex/color/proof	proof	=	$\langle color\ spec \rangle$	初始值: <code>ztex@color@proof</code>
ztex/color/exercise	exercise	=	$\langle color\ spec \rangle$	初始值: <code>ztex@color@exercise</code>
ztex/color/example	example	=	$\langle color\ spec \rangle$	初始值: <code>ztex@color@example</code>
ztex/color/solution	solution	=	$\langle color\ spec \rangle$	初始值: <code>ztex@color@solution</code>
ztex/color/problem	problem	=	$\langle color\ spec \rangle$	初始值: <code>ztex@color@problem</code>

其中 $\langle color\ spec \rangle$ 为一个合法的 \LaTeX 色彩格式. \LaTeX 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 {\langle color\ spec \rangle}`

Updated: 2025-04-25

此命令可以自动解析 $\langle color\ spec \rangle$, 并以此创建或定义对应的色彩. $\langle color\ spec \rangle$ 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@i_keys_key_str`. 下面是关于这个命令的一个简单应用案例:

`\ExplSyntaxOn`
例 21

```

\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}}
\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. \LaTeX 的 thm module 中的部分命令或变量也许没有显式地含有 **theorem** 字样, 但是这些命令或变量仍然是属于“定理类”的; 应用于“证明类”环境的命令或变量均显式地含有 **proof** 字样.

7.5.1 用户接口

<code>\qedsymbol</code>	<code>\qedsymbol</code>
Updated: 2024-11-05	此命令用于输出证明环境的结束符号, 默认为 \square .
<code>\zthmlang</code>	<code>\zthmlang{<lang>}</code>
Updated: 2025-04-25	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 <code>cn</code> , <code>en</code> , <code>fr</code> 三种语言, 仅能在文档的导言区使用.

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

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

例 22

定理 7.1 (zthmlang-1) This is a chinese zthmlang-1.

Théorème 7.2 (zthmlang-2) This is a france zthmlang-2.

Theorem 7.3 (zthmlang-3) This is a english zthmlang-3.

<code>\zthmnameset</code>	<code>\zthmnameset{<lang>}{<key-value>}</code>
Updated: 2025-04-25	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 <code><lang></code> 值有: <code>en</code> , <code>cn</code> , <code>fr</code> . 除预定义的这三种语言外, 用户可以使用此命令自行声明 (<code><lang></code>), 然后使用命令 <code>\zthmlang{<lang>}</code> 进行切换. 注意: 此命令需应用于 <code>\zthmlang</code> 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 $\langle \text{key-value} \rangle$ 这一项参数进行描述: `zthmnameset/` 表示它是此 $\langle \text{key-value} \rangle$ 参数的父级命令; 后续为了行文的方便, 我们在描述一个 (父级) 命令之后, 使用 `../` 来表示其缩写形式 (`../` 有时也用于表示任意的键名, 即由用户定义的键名).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

例 23

```

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

```

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

证: This is a proof. □

\zthmnew

Updated: 2025-04-25

\zthmnew[⟨type⟩]{⟨key-value⟩}

根据第二个参数中的 ⟨key-value⟩ 创建一系列类型为 ⟨type⟩ 的定理环境, 仅可在导言区使用; 如果对应的环境已存在, 则覆盖其原有的定义. ⟨type⟩ 可选 theorem, proof 两种类型, 默认为 theorem. 每一个 ⟨key-value⟩ 的格式为: ⟨name⟩ = ⟨title⟩|⟨color spec⟩; ⟨name⟩ 为新环境对应的名称, 不能省略; ⟨title⟩ 为新环境的标题, 可以省略, 省略后默认为为此环境的名称; ⟨color spec⟩ 为合法的 \LaTeX 色彩格式, 可以省略. **注意:** 上述格式中的 ‘|’ 不可以省略, 否则会导致解析错误.

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

```

\zthmnew{Zaxiom, Ztheorem=Thm|{HTML}{a0d911}, ✓
Zproposition=Prop|blue}
\zthmnew[proof]{Zproof, Zexample=EXAMPLE|red, ✓
Zsolution=Solution|}
\begin{Zproof}[zthmnew-1]
  This is a Zproof zthmnew-1.
\end{Zproof}
\begin{Zexample}[zthmnew-2]
  This is a Zexample zthmnew-2.
\end{Zexample}
\begin{Ztheorem}[zthmnew-3]
  This is a Ztheorem zthmnew-3
\end{Ztheorem}

```

例 24

Zproof: This is a Zproof zthmnew-1.

EXAMPLE: This is a Zexample zthmnew-2.

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

`\zthmcnt`

`\zthmcnt{⟨key-value⟩}`

Updated: 2025-04-25

此命令用于定义数学类环境的计数器, 仅能在导言区使用.

`../parent`

`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 `\ztexloadlib{thm}` 之前.

`ztex/thm/style/plain`

`plain` 不可设置值

`ztex/thm/style/leftbar`

`leftbar` 不可设置值

`ztex/thm/style/background`

`background` 不可设置值

`ztex/thm/style/fancy`

`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 25


```
\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`

Updated: 2025-04-25

`\zthmcolorset{⟨key-value⟩}`

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 \LaTeX 会抛出错误;

<code>../axiom</code>	<code>axiom</code>	<code>= ⟨color spec⟩</code>	.....	初始值: <code>zthmcoloraxiom</code>
<code>../definition</code>	<code>definition</code>	<code>= ⟨color spec⟩</code>	.....	初始值: <code>zthmcolordefinition</code>
<code>../theorem</code>	<code>theorem</code>	<code>= ⟨color spec⟩</code>	.....	初始值: <code>zthmcolortheorem</code>
<code>../lemma</code>	<code>lemma</code>	<code>= ⟨color spec⟩</code>	.....	初始值: <code>zthmcolorlemma</code>
<code>../corollary</code>	<code>corollary</code>	<code>= ⟨color spec⟩</code>	.....	初始值: <code>zthmcolorcorollary</code>
<code>../proposition</code>	<code>proposition</code>	<code>= ⟨color spec⟩</code>	.....	初始值: <code>zthmcolorproposition</code>
<code>../remark</code>	<code>remark</code>	<code>= ⟨color spec⟩</code>	.....	初始值: <code>zthmcolorremark</code>

`⟨color spec⟩` 为一个合法的 \LaTeX 色彩格式.

7.5.2 定理目录

`\zthmtoc`

`\zthmtoc[⟨stretch⟩]`Updated: 2025-04-25

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:

<code>\zthmtoc[1.25]</code>	例 26
<code>\begin{proposition}[zthmtoc-1]proposition zthmtoc-1</code>	✓
<code>\end{proposition}</code>	
<code>\begin{lemma}[zthmtoc-2]lemma zthmtoc-2\end{lemma}</code>	
<code>\begin{corollary}[zthmtoc-3]corollary zthmtoc-3\end{corollary}</code>	

T 定理 7.1 (zthmlang-1)	35
T Théorème 7.2 (zthmlang-2)	35
T Theorem 7.3 (zthmlang-3)	35
T 新定理 7.4 (zthmnameset-1)	36
Thm 7.1 (zthmnew-3)	37
T 定理 7.5 (zthmstyle-1)	38
T 定理 7.6 (zthmstyle-2)	38
T 定理 7.7 (zthmstyle-3)	38
T 定理 7.8 (zthmstyle-4)	38
P 命题 7.1 (zthmtoc-1)	40
L 引理 7.1 (zthmtoc-2)	40
C 推论 7.1 (zthmtoc-3)	40
New:Added Thm ITEM	41
T 定理 7.9 (zthmtitleswitch-1)	44
T 定理 7.10 (zthmtitleswitch-2)	44
T 定理 7.11 (zthmtitleformat-1)	44
T 定理 7.12 (zthmhook-1)	47
T 定理 7.13 (zthmhook-2)	47
T 定理 7.14 (zthmbefore-1)	49
P 命题 7.2 (zthmbefore-2)	49
R 注记 8.1 (thmstyle-shadow)	117
A 公理 8.1 (thmstyle-paris)	118
L 引理 8.1 (thmstyle-lapsis)	118
D 定义 8.1 (thmstyle-elegant)	119
T 定理 8.1 (thmstyle-tcb)	120

P 命题 8.1 (thmstyle-obsidian)	121
命题 7.1 (zthmtoc-1) proposition zthmtoc-1	
引理 7.1 (zthmtoc-2) lemma zthmtoc-2	
推论 7.1 (zthmtoc-3) corollary zthmtoc-3	

`\zthmtocadd` `\zthmtocadd[⟨level:section⟩][⟨key-value⟩]`

Updated: 2025-04-25 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 = {⟨条目名称⟩}` 初始值: 无

目前的键仅有 `name`, 后续可能有变动.

一个简单的使用样例如下:

<code>\zthmtocadd[section]{name=New:Added Thm ITEM}</code>	例 27
--	-------------

`\zthmtocstop` `\zthmtocstop`

Updated: 2025-04-25 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` `\zthmtoclevel{⟨depth⟩}`

Updated: 2025-04-25 此命令用于设置定理类环境目录的最大深度, 仅能在导言区使用, ⟨depth⟩ 为一个 ≥ 1 的整数.

`\zthmtocprefix` `\zthmtocprefix{⟨prefix⟩}`

Updated: 2025-04-25 此命令用于所有定理类环境目录中所有条目的共同前缀, 默认为空.

`\zthmtocsym` `\zthmtocsym{⟨key-value⟩}`

Updated: 2025-04-25 此命令用于分别设置所有定理类环境名在目录中的前缀, 仅能在导言区使用.

<code>../axiom</code>	<code>axiom</code>	<code>= ⟨前缀⟩</code>	初始值: <code>A\</code>
<code>../definition</code>	<code>definition</code>	<code>= ⟨前缀⟩</code>	初始值: <code>D\</code>
<code>../theorem</code>	<code>theorem</code>	<code>= ⟨前缀⟩</code>	初始值: <code>T\</code>
<code>../lemma</code>	<code>lemma</code>	<code>= ⟨前缀⟩</code>	初始值: <code>L\</code>
<code>../corollary</code>	<code>corollary</code>	<code>= ⟨前缀⟩</code>	初始值: <code>C\</code>
<code>../proposition</code>	<code>proposition</code>	<code>= ⟨前缀⟩</code>	初始值: <code>P\</code>
<code>../remark</code>	<code>remark</code>	<code>= ⟨前缀⟩</code>	初始值: <code>R\</code>

其中 ⟨前缀⟩ 为任意合法的 L^AT_EX 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):

例 28

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

`\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

<hr/> <code>\zthmnumber</code> ★ <hr/>	此命令表示对应环境的编号, 类似于 <code>amsthm</code> 中的 <code>\thmnumber</code> . 用户不应在除 <code>\zthmttitleformat</code> 外的任何地方使用, 在命令 <code>\zthmttitleformat</code> 之外, 此命令输出的内容无任何实际意义.
Updated: 2024-11-05 <hr/>	
<hr/> <code>\zthmname</code> ★ <hr/>	此命令表示对应环境的名称, 类似于 <code>amsthm</code> 中的 <code>\thmname</code> . 用户不应在除 <code>\zthmttitleformat</code> 外的任何地方使用, 在命令 <code>\zthmttitleformat</code> 之外, 此命令输出的内容无任何实际意义.
Updated: 2024-11-05 <hr/>	
<hr/> <code>\zthmnote</code> ★ <hr/>	<code>\zthmnote{⟨prefix⟩}{⟨suffix⟩}</code>
Updated: 2024-12-05 <hr/>	此命令表示对应环境的注释, 类似于 <code>amsthm</code> 中的 <code>\thmnote</code> . 用户不应在除 <code>\zthmttitleformat</code> 外的任何地方使用, 在命令 <code>\zthmttitleformat</code> 之外, 此命令输出的内容无任何实际意义.
<hr/> <code>\thm@tmp@name</code> <hr/>	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 <code>\zthmname</code> 不同, 因 <code>\thm@tmp@name</code> 只能取值于合法的定理类环境名称集合, 而 <code>\zthmname</code> 是 <code>\thm@tmp@name</code> 的格式化版本, 可能包含 <code>\bfseries</code> , <code>\sffamily</code> 等格式化命令.
Updated: 2025-04-25 <hr/>	
<hr/> <code>\thm@tmp@color</code> <code>\thmproof@tmp@color</code> <hr/>	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 <code>\zthmttitleformat</code> 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 <code>\makeatletter</code> 和 <code>\makeatother</code> 之间.
Updated: 2025-04-25 <hr/>	
<hr/> <code>\zthmttitle</code> ★ <code>\zthmttitle*</code> ★ <hr/>	<code>\zthmttitle</code> 命令为定理类环境纯文本标题, 包含 <code>\zthmnumber</code> , <code>\zthmname</code> , <code>\zthmnote</code> 三部分以及一些其它文本. <code>\zthmttitle*</code> 为 <code>\zthmttitle</code> 的格式化版本 (可能包含 <code>\bfseries</code> , <code>\sffamily</code> 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 <code>\zthmttitle*</code> , 此命令生成的定理类环境标题才能被 <code>\zthmttitleformat</code> 控制. 此二命令中文本的具体格式可以使用 <code>\zthmttitleformat</code> 进行指定.
Updated: 2024-11-05 <hr/>	

`\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):

例 29

```

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

```

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):

例 30

```

\zthmcolorset{proof=blue!50}
\makeatletter
\zthmtitleformat{\bfseries\color{\thm@tmp@color}\zthmname} ✓
\zthmnote{\{\}\}\zthmnumber\_}
\zthmtitleformat[proof]{\color{\thmproof@tmp@color}\bfseries[:} ✓
\zthmname :]\_}

```

```

\makeatother
\begin{theorem}[zthmttitleformat-1]
  A theorem zthmttitleformat-1.
\end{theorem}
\begin{proof}
  This is a proof.
\end{proof}

```

定理 {zthmttitleformat-1}7.11 A theorem zthmttitleformat-1.

[: 证明:] This is a proof. □

此外, 还可以参见命令 `\zthmnotemptyTF` 中的使用示例.

`\zthmnotemptyTF` ☆

Updated: 2025-04-29

`\zthmnotemptyTF{<true code>}{<false code>}`

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

一个使用样例 (Z_{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 31

`\zthmstylenew`

Updated: 2025-04-25

`\zthmstylenew{<key-value>}`

此命令用于定义新的定理类环境样式, 仅能在导言区使用.

<hr/> <code>ztex/.../begin</code> <code>ztex/.../end</code> <code>ztex/.../option</code> <code>ztex/.../preamble</code> <hr/>	<code>begin</code> = <code><code></code> 初始值: 无 <code>end</code> = <code><code></code> 初始值: 无 <code>option</code> = <code><code></code> 初始值: 无 <code>preamble</code> = <code><code></code> 初始值: 无
--	--

其中 `<code>` 为任意合法的 L^AT_EX 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 Z_{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.

此命令的一个基本调用格式如下:

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

例 32

7.5.4 环境钩子

`\zthmhook`
`\zthmhook[⟨name⟩]{⟨key-value⟩}`

`\zthmhook*`
`\zthmhook*[⟨name⟩]{⟨key-value⟩}`

Updated: 2025-04-25

此命令用于给已有的 (名称为 $\langle name \rangle$ 的) 定理类环境 Hook 中添加代码, $\langle name \rangle$ 的默认值为 `theorem`. 已有的 Hook: $\langle ztex/thm/before \rangle$, $\langle ztex/thm/begin \rangle$, $\langle ztex/thm/end \rangle$, $\langle ztex/thm/after \rangle$. `\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. 各个 Hook 的位置分布如下:

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

这两个命令不支持手动设置 $\langle label \rangle$, 针对于 `\zthmhook*`, $\mathcal{Z}T_{\text{E}}X$ 会自动设置 $\langle label \rangle$, 其格式为 `thm-hook.⟨Hook Index⟩`.

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

其中 $\langle code \rangle$ 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}
```

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.

例 33

 $\backslash\text{zthmproofhook}$ $\backslash\text{zthmproofhook}[\langle\text{name}\rangle]\{\langle\text{key-value}\rangle\}$
 $\backslash\text{zthmproofhook*}$ $\backslash\text{zthmproofhook*}[\langle\text{name}\rangle]\{\langle\text{key-value}\rangle\}$

Updated: 2025-04-25

此命令用于给已有的 (名称为 $\langle\text{name}\rangle$ 的) 证明类环境 Hook 中添加代码, $\langle\text{name}\rangle$ 的默认值为 `proof`. 已有的 Hook: $\langle\text{ztex/proof/before}\rangle$, $\langle\text{ztex/proof/begin}\rangle$, $\langle\text{ztex/proof/end}\rangle$, $\langle\text{ztex/proof/after}\rangle$. $\backslash\text{zthmproofhook}$ 只应用于下一个证明类环境, $\backslash\text{zthmproofhook*}$ 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 $\backslash\text{zthmhook}$, $\backslash\text{zthmhook*}$ 类似, 此二命令会自动设置对应的 $\langle\text{label}\rangle$, 无需用户手动指定.

$\backslash\text{zthmproofhook}$ $\backslash\text{zthmproofhook}$	<code>before = $\langle\text{code}\rangle$</code>	.....	初始值:	无
$\backslash\text{zthmproofhook}$ $\backslash\text{zthmproofhook}$	<code>begin = $\langle\text{code}\rangle$</code>	.....	初始值:	无
$\backslash\text{zthmproofhook}$ $\backslash\text{zthmproofhook}$	<code>end = $\langle\text{code}\rangle$</code>	.....	初始值:	无
$\backslash\text{zthmproofhook}$ $\backslash\text{zthmproofhook}$	<code>after = $\langle\text{code}\rangle$</code>	.....	初始值:	无

其中 $\langle\text{code}\rangle$ 为合法的 L^AT_EX 代码片段.

一个简单的使用样例如下:

```
\zthmproofhook*[solution]{
  before=\noindent\textbf{\color{red}BEFORE},
  begin=\textbf{\color{red}BEGIN},
  end=\textbf{\color{red}END},
  after=\textbf{\color{red}AFTER},
}
\begin{proof}
  This is a proof.
\end{proof}
\begin{solution}
  This is solution I.
\end{solution}
\begin{solution}
  This is solution II.
\end{solution}
```

例 34


```
\zthmttitlebefore[proof]{[PRF-LIKE]}
```

例 36

```
\begin{solution}
```

```
  This is solution zthmttitlebefore.
```

```
\end{solution}
```

BEFORE[PRF-LIKE]解:**BEGIN**This is solution zthmttitlebefore. **END**
AFTER

7.6 box 模块

本模块主要封装的命令主要包含两部分: 跨页盒子, 盒子线性变换, 盒子内容对齐. 跨页盒子基于 `framed` 和 `framedmulticol` 宏包.

framed

New: 2025-07-10

此环境来自 framed 宏包, 用于排版可跨页的带框盒子.

```
\begin{framed}
```

例 37

劳仑衣普桑，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，世市总李率英茹持伴。

`\end{framed}`

劳仑衣普桑，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，世市总李率英茹持伴。

\startmulticolumns

`\startmulticolumns[⟨keyval⟩]`

\stopmulticolumns

\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 = lfbox` 即可, 其配置参数通过 `\framed-options` 键进行指定.

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 38

劳仑衣普桑, 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
明卹。常系单要外史按机速引也书,
个此少管品务美直管战, 子大标蠡

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
科程建持色被什, 所界走置派农难
取眼, 并细杆至志本。

`\zboxitemalign` `\zboxitemalign[⟨key-value⟩]{⟨width⟩}{⟨content⟩}`

Updated: 2025-05-12

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

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

`cmd` = `⟨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:

例 39

```

\def\blueit#1{\textcolor{blue}{|#1|}}
\begin{document}
\begin{underlined}
\zboxitemalign[cmd=\blueit,
type=scatter]{15em}{\{Tom\}{Amy\}{Jennery}}%
\end{underlined}
\begin{underlined}
\zboxitemalign[cmd=\blueit]{15em}{\{Tom\}{Amy\}{Jennery}}%
\end{underlined}
\end{document}

```

Tom
Amy
Jennery

Tom
Amy
Jennery

关于 custom 和 tower 的一个基本案例如下:

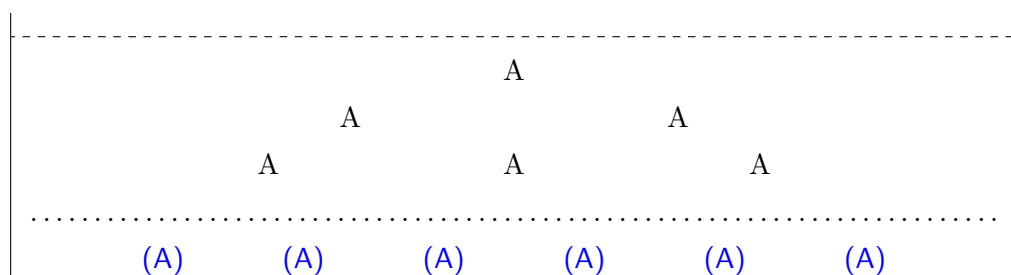
例 40

```

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

% 2. use 'custom' to archieve '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\par
\zboxitemalign[
  type=custom,
  cmd=\itemCmd,
  custom=\customType
]{\linewidth}{AAAAAA}

```



`\ztoolboxaffine` `\ztoolboxaffine[⟨key-value⟩]{⟨content⟩}{⟨matrix⟩}`

New: 2025-05-12

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

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

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

<code>ztool/affine/debug</code>	<code>debug = ⟨true|false⟩</code> 初始值: <code>false</code>
<code>ztool/affine/pole-1</code>	<code>pole-1 = ⟨coffin's pole⟩</code> 初始值: <code>1</code>
<code>ztool/affine/pole-2</code>	<code>pole-2 = ⟨coffin's pole⟩</code> 初始值: <code>b</code>
<code>ztool/affine/xoffset</code>	<code>xoffset = ⟨number⟩</code> 初始值: <code>0pt</code>
<code>ztool/affine/yoffset</code>	<code>yoffset = ⟨number⟩</code> 初始值: <code>0pt</code>

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

命令 `\ztoolboxaffine` 的一些基本使用样例如下:

Original Text: XXX\par
例 41

```

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

```


Original Text: XXX

det(A) = 0: XXX

Unit Matrix: XXX


Scale Matrix: XXX

x-scale Matrix: XXX

y-scale Matrix: XXX

x-shear Matrix: XXX

y-shear Matrix: XXX

Image Test: 

7.7 cmd 模块

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

`\ztexverb`

Updated: 2025-04-25

`\ztexverb[format]{item}`

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

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

例 42

`\alpha + \beta`

`\alpha + \beta`

`\zcmd_cs_copy:NN`
`\zcmd_cs_copy:(Nc|cN|cc)`

New: 2025-06-22

`\zcmd_cs_copy:NN <cmd1><cmd2>`

此命令为 T_EX 中 `\let` 这一原语的封装, 它的作用是局部的.

`\zcmd_cs_gcopy:NN`
`\zcmd_cs_gcopy:(Nc|cN|cc)`

New: 2025-06-22

`\zcmd_cs_gcopy:NN <cmd1><cmd2>`

此命令为 T_EX 中 `\let` 和 `\global` 这两个原语的封装, 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}{\langle item_1 \rangle, ... , \langle item_n \rangle}
\zcmd_clist_patch:(ne|no) *
```

New: 2025-06-20

该命令会自动将空的 $\langle item \rangle$ 替换为 “ $\langle replace \rangle$ ”.

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

```
\scan_stop: ,a,2,3,\scan_stop: ,
```

例 43

```
\zclist_count:n      * \zclist_count:n {\langle item_1 \rangle, ..., \langle item_n \rangle}
\zclist_count:(o|e|f) *
```

New: 2025-06-21

命令 `\zclist_count:n` 与 `\clist_count:n` 类似, 但此命令会将空的 $\langle item \rangle$ 考虑在内.

```
\zclist_item:nn      * \zclist_item:nn {\langle item_1 \rangle, ..., \langle item_n \rangle} {\langle index \rangle}
\zclist_item:(on|en|ee) *
```

New: 2025-06-21

命令 `\zclist_item:nn` 与 `\clist_item:nn` 类似, 但此命令会将空的 $\langle item \rangle$ 考虑在内.

```
\zclist_range:nnn      * \zclist_range:nnn {\langle item_1 \rangle, ..., \langle item_n \rangle} {\langle start \rangle} {\langle end \rangle}
\zclist_range:(enn|onn) *
```

New: 2025-06-21

命令 `\zclist_range:nnn` 与 `\tl_range:nnn` 类似, 但此命令会将空的 $\langle item \rangle$ 考虑在内. **注意:** 该命令暂时不支持负数索引.

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

```
\ExplSyntaxOn
\setlength{\fboxsep}{3pt}
\def\clistA {, 1, 2, }
\zclist_count:o { \clistA };
```

例 44

```

\fbbox{\zclist_item:on { \clistA }{2}}, \fbbox{\zclist_item:on {
\clistA }{-1}};
\detokenize\expandafter{\expanded{\zclist_range:onn { \clistA
}{1}{3}}}
\ExplSyntaxOff
-----
4:\box\scan_stop: ,1,2

```

7.7.2 token 相关

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

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

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.

例 45

```

\ExplSyntaxOn
\NewDocumentCommand{\tlifeq}{\tlifeq}{mmmm}
{ \ztex_tl_if_eq:nnTF {#1}{#2}{#3}{#4} }
\edef\TTTa{\ztex_tl_if_eq:nnTF {abcdefg}{abcdefgh}{EQ}{NOT~EQ}}
\detokenize\expandafter{\expanded{\TTTa}},~
\edef\TTTb{\ztex_tl_if_eq:nnTF {ab\c_colon_str cd}{ab\l_tmpa_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 cd}{EQ}{NOT~EQ}}
\detokenize\expandafter{\expanded{\TTTc}}.\par
\ExplSyntaxOff

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

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

```

NOT EQ, NOT EQ, EQ.
EQ, NOT EQ, EQ, NOT EQ.
EQ, NOT EQ, EQ.

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

New: 2025-06-25

此命令与 l3tl 中默认的 `\tl_if_in:nnTF` 含义、用法均相同 (用于测试 `<tl-2>` 能否在 `<tl-1>` 中找到), 但 XeTeX 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.

<code>\ExplSyntaxOn</code>	例 46
<code>\ztex_tl_if_in:nnTF {123456789}{123}{FIND}{NOT~FIND},</code>	
<code>\ztex_tl_if_in:nnTF {12x34567x89}{7x89}{FIND}{NOT~FIND},</code>	
<code>\edef\TTT{\ztex_tl_if_in:nnTF {1234567x89}{78x9}{FOUND}{NOT~</code>	✓
<code>FOUND}}</code>	
<code>\detokenize\expandafter{\expanded{\TTT}}</code>	
<code>\ExplSyntaxOff</code>	

FIND,FIND,NOT FOUND	

```

\ztex_colon_if_in_p:n      ☆   \ztex_colon_if_in:nTF {\tl}{\true code}{\false code}
\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 $\langle tl \rangle$ 中是否含有 “:”。

```

\ztex_head_tail_if_eq_p:nnn      ☆   \ztex_head_tail_if_eq:nnnTF {\tl}{\head}{\tail}
\ztex_head_tail_if_eq_p:(enn|eee) ☆   {\true code}{\false code}
\ztex_head_tail_if_eq:nnnTF      ☆
\ztex_head_tail_if_eq:(enn|eee)TF ☆

```

New: 2025-06-21

该命令用于检测 $\langle tl \rangle$ 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 {\tl}{\index}{\token}
\ztex_index_token_if_eq_p:(enn|eee) ☆   {\true code}{\false code}
\ztex_index_token_if_eq:nnnTF      ☆
\ztex_index_token_if_eq:(enn|eee)TF ☆

```

New: 2025-06-21

该命令用于检测 $\langle tl \rangle$ 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 $\langle tl \rangle$ 中第一个匹配到的 $\langle old tokens \rangle$ 替换为 $\langle new tokens \rangle$), 但 $\mathcal{Z}\mathrm{T}_{\mathrm{E}}\mathrm{X}$ 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 `\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 \TeX 中的 `\ztex_tl_replace_all:nnn` 是完全可展的.

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

例 47

```
\ExplSyntaxOn
\edef\TTTa{
  \ztex_tl_replace_once:nnn
  {xxxxabc123def123123fgh123xxx123asdwwzz}
  {123}{|XXX|}
}
\edef\TTTb{
  \ztex_tl_replace_all:nnn
  {xxxxabc123def123123fgh123xxx123asdwwzz}
  {123}{|XXX|}
}
\ExplSyntaxOff

Replace Once:\detokenize\expandafter{\expanded{\TTTa}}\par
Replace All : \detokenize\expandafter{\expanded{\TTTb}}
```

```
Replace Once:xxxxabc|XXX|def123123fgh123xxx123asdwwzz
Replace All :xxxxabc|XXX|def|XXX||XXX|fghasdwwzz
```

```
\ztex_token_strip_both:n      ☆   \ztex_token_strip_both:n {{<tl>}}
\ztex_token_strip_both:(e|V) ☆
```

New: 2025-06-21

此命令会将 `<tl>` 两侧的 Token 去掉.

```
\ztex_token_strip_left:n      ☆   \ztex_token_strip_left:n {{<tl>}}
\ztex_token_strip_left:(e|V) ☆
```

New: 2025-06-21

此命令会将 `<tl>` 左侧的 Token 去掉.


```
\ztex_token_strip_right:n      *   \ztex_token_strip_right:n {\<tl>}
\ztex_token_strip_right:(e|V) *
```

New: 2025-06-21

此命令会将 <tl> 右侧的 Token 去掉.

7.7.3 命令定义

<code>\znewcmd</code>	<code>\znewcmd{⟨arg-spec⟩}{⟨code⟩}</code>
-----------------------	---

<code>\zsetcmd</code>	用户可以使用这三个命令创建控制序列, <code>⟨arg-spec⟩</code> 的格式为: <code>⟨var⟩:⟨type⟩=⟨default⟩</code> ;
<code>\zgsetcmd</code>	其中 <code>⟨var⟩</code> 为 局部 变量的名称, 可以使用数字, 下划线 (但此时需使用 <code>\zcmdvar</code> 命令进行引用); <code>⟨type⟩</code> 用于指定变量 <code>⟨var⟩</code> 的类型, 可以省略; 目前 <code>⟨type⟩</code> 的可选值有 “t1, str, int, fp, clist, dim, [<code>⟨type⟩</code>]”, 其中 “t1” 为默认类型, [<code>⟨type⟩</code>] 用于表示数组, 数组中元素的类型均为 (元素类型必须相同) <code>⟨type⟩</code> ; <code>⟨default⟩</code> 用于指定变量 <code>⟨var⟩</code> 的默认值, 可以省略; <code>⟨code⟩</code> 即为函数体.

New: 2025-06-19

注意: 在函数体中, 所有的局部变量均为完全可展的.

<code>\fpuse</code>	★	<code>\fpuse{⟨var⟩}</code>
<code>\intuse</code>	★	<code>\intuse{⟨var⟩}</code>
<code>\dimuse</code>	★	<code>\dimuse{⟨var⟩}</code>
<code>\clistuse</code>	★	<code>\clistuse⟨var⟩{⟨index⟩}</code>

New: 2025-06-19

在 `\znewcmd`, `\zsetcmd`, `\zgsetcmd` 所定义控制序列对应的 `⟨code⟩` 中, 部分的变量并不能直接使用, 需要使用 `\fpuse`, `\dimuse` 等命令进行引用.

<code>\cmdvar</code>	★	<code>\zcmdvar{⟨var⟩}</code>
----------------------	---	------------------------------

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.

```
\ExplSyntaxOn
\cs_set_eq:NN \t1EQNnTF \t1_if_eq:NnTF
\ExplSyntaxOff
% new command
\znewcmd\CMDA{argA=argA-val, argB:str=argB-val, argC}
{
  \t1EQNnTF \argA {argA-val}{argA~EQUALS}{argA~not~EQUALS}\par
  \t1EQNnTF \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''},

```

例 48

```

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
\zsetcmd\CMDA{arg-1=aaa}{CODE=\cmdvar{arg-1}}
INNER: \CMDA{};
\endgroup
OUTER: \CMDA{}

% vector type
\dotfill\par
\znewcmd\CMDD{argA:[int]={1, 2, 3, 4}, argB:[str], argC:[t1]}
{
  CODE 1=(\argA{1}), (\argA{4})\par
  CODE 2=(\argB{1}), (\argB{-1})\par
  CODE 3=(\argC{1})
}
\CMDD{argA={5.55, 6, 7, 8}, argB={AAA, BBB, CCC}}
-----
argA EQUALS
argB not EQUALS
\argC=zCMD@EMPTY

```

```

.....
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

\LaTeX 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 `CuS \TeX` , `C \TeX` 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.

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 `mark` 机制, 书签管理, Tagged PDF 等.

7.8.1 章节标题

explicit	explicit = $\langle \text{true|false} \rangle$ 初始值: false
code	code = $\langle \text{code} \rangle$ 初始值: 空

$\langle \text{explicit} \rangle$ 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 $\langle \text{code} \rangle$ 中指定该章节标题的内容; 在 $\langle \text{code} \rangle$ 中, 可以使用“#1”表示 $\langle \text{num} \rangle$ 对应的内容, 使用“#2”表示 $\langle \text{name} \rangle$ 对应的内容.

bookmark.num	bookmark.num = $\langle \text{true|false} \rangle$ 初始值: false
bookmark.before	bookmark.before = $\langle \text{code} \rangle$ 初始值: 空
bookmark.after	bookmark.after = $\langle \text{code} \rangle$ 初始值: 空

这两个键用于指定书签中该章节命令对应 $\langle \text{name} \rangle$ 的前后内容. $\langle \text{bookmark.num} \rangle$ 为 true 时将显示书签前的编号.

class	class = $\langle \text{class} \rangle$ 初始值: 空
type	type = $\langle \text{page|top|normal} \rangle$ 初始值: 空
pagestyle	pagestyle = $\langle \text{style} \rangle$ 初始值: 空

$\langle \text{class} \rangle$ 用于指定章节命令的类型; $\langle \text{type} \rangle$ 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); $\langle \text{pagestyle} \rangle$ 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 $\langle \text{type} \rangle$ 为“page, top”的章节命令.

hang	hang = $\langle \text{true|false} \rangle$ 初始值: false
break	break = $\langle \text{code} \rangle$ 初始值: 空
afterindent	afterindent = $\langle \text{true|false} \rangle$ 初始值: false

$\langle \text{hang} \rangle$ 用于指定该类型章节命令的标题是否需要悬挂缩进; $\langle \text{break} \rangle$ 用于控制长标题的换行, 普通用户忽略该选项; $\langle \text{afterindent} \rangle$ 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 = $\{ \langle \text{skip} \rangle \}$ 初始值: 空
space.after	space.after = $\{ \langle \text{skip} \rangle \}$ 初始值: 空
space.left	space.left = $\{ \langle \text{length} \rangle \}$ 初始值: 空

$\langle \text{space.before} \rangle$ 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; $\langle \text{space.after} \rangle$ 用于设置标题后的垂直间距; $\langle \text{space.left} \rangle$ 用于设置标题的左侧距离.

num	num	= <code><code></code>	初始值: 空
num.show	num.sep	= <code><length></code>	初始值: 空
num.sep	num.width	= <code><length></code>	初始值: 空
num.width	num.format	= <code><code></code>	初始值: 空
num.format	num.format+	= <code><code></code>	初始值: 空
num.format+	num.before	= <code><code></code>	初始值: 空
num.before	num.after	= <code><code></code>	初始值: 空
num.after			

`<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.after>` 用于向编号后添加内容;

name.sep	name.sep	= <code><length></code>	初始值: 空
name.format	name.format	= <code><code></code>	初始值: 空
name.format+	name.format+	= <code><code></code>	初始值: 空
name.before	name.before	= <code><code></code>	初始值: 空
name.after	name.after	= <code><code></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.after>` 用于向名称后添加内容;

format.num	format	= <code><code></code>	初始值: 空
format.num+	format+	= <code><code></code>	初始值: 空
format.name	num.format	= <code><code></code>	初始值: 空
format.name+	num.format+	= <code><code></code>	初始值: 空
format.title	name.format	= <code><code></code>	初始值: 空
format.title+	name.format+	= <code><code></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+>`;

<hr/> <code>\zsect_define_title:Nn</code> <hr/>	<code>\zsect_define_title:Nn \<class> {\<keyval>}</code>
<code>New: 2025-07-06</code> <hr/>	此命令用于定义标题, <code>\<class></code> 可以是 “part, section, subsection” 等; <code>\<keyval></code> 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:
<hr/> <code>\zsecformat</code> <hr/>	<code>\zsecformat\<class>{\<keyval>}</code>
<code>Updated: 2025-07-06</code> <hr/>	<code>\zsecformat*\<class>{\<keyval>}</code>
	此命令用于设置类型为 <code>\<class></code> 的章节命令格式, <code>\<class></code> 可以是 “part, section, subsection” 等; <code>\<keyval></code> 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 = $\langle true|false \rangle$ 初始值: <code>false</code>
code	code = $\langle code \rangle$ 初始值: 空
$\langle explicit \rangle$ 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 $\langle code \rangle$ 中指定该章节标题的内容; 在 $\langle code \rangle$ 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 $\langle name \rangle$ 中的内容, 使用 “#3” 表示当前目录条目 $\langle title \rangle$ 中的内容, 使用 “#4” 表示当前目录条目的页码.	
no-parent	no-parent = $\langle true|false \rangle$ 初始值: <code>false</code>
若该键设置为 “true”, 则当前目录的父级条目会被隐藏; “no-parent” 键暂时不可用	
line.end	line.end = $\langle code \rangle$ 初始值: <code>\ztoc@line@end</code>
line.width	line.width = $\langle length \rangle$ 初始值: 空
$\langle line.end \rangle$ 用于控制每个目录条目结束时的行为, 默认为 <code>\ztoc@line@end</code> , 该宏默认定义为 <code>\par</code> ; $\langle line.width \rangle$ 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 = $\langle skip \rangle$ 初始值: 空
space.left	space.left = $\langle skip \rangle$ 初始值: 空
space.right	space.right = $\langle skip \rangle$ 初始值: <code>\ztoc@rmargin</code>
space.hang	space.hang = $\langle length \rangle$ 初始值: 空
$\langle space.before \rangle$ 表示该目录条目前面的垂直间距; <code>\ztoc@rmargin</code> 默认为 <code>\@tocrmarg</code> ; 后面几个长度的含义请参见如下图示 (此图截取自 CuS _{TE} X 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 CuS _{TE} X 宏集手册); $\langle width.name \rangle$
width.title	同 $\langle name.width \rangle$; $\langle width.title \rangle$ 同 $\langle title.width \rangle$; $\langle width.page \rangle$ 同 $\langle page.width \rangle$;
width.page	“width.title, width.line” 键暂时不可用
width.line	

<code>name</code>	<code>name</code>	<code>= <code></code>	初始值: 空
<code>name.width</code>	<code>name.width</code>	<code>= <length></code>	初始值: 空
<code>name.hyper</code>	<code>name.hyper</code>	<code>= <true false></code>	初始值: false
<code>name.format</code>	<code>name.format</code>	<code>= <code></code>	初始值: 空
<code>name.format+</code>	<code>name.format+</code>	<code>= <code></code>	初始值: 空
<code>name.before</code>	<code>name.before</code>	<code>= <code></code>	初始值: 空
<code>name.after</code>	<code>name.after</code>	<code>= <code></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; `<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.after>` 用于向名称后添加内容;

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

<code>title.hyper</code>	<code>title.hyper</code>	<code>= <true false></code>	初始值: false
<code>title.format</code>	<code>title.format</code>	<code>= <code></code>	初始值: 空
<code>title.format+</code>	<code>title.format+</code>	<code>= <code></code>	初始值: 空
<code>title.before</code>	<code>title.before</code>	<code>= <code></code>	初始值: 空
<code>title.after</code>	<code>title.after</code>	<code>= <code></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.after>` 用于向名称后添加内容; **“title.width” 键暂时不可用**

<code>leader.fill</code>	<code>leader.fill</code>	<code>= <skip></code>	初始值: \hfill
<code>leader.sep</code>	<code>leader.sep</code>	<code>= <length></code>	初始值: \ztoc@leader@sep
<code>leader.raise</code>	<code>leader.raise</code>	<code>= <length></code>	初始值: \ztoc@leader@raise
<code>leader.type</code>	<code>leader.type</code>	<code>= <<空>|x|c|></code>	初始值: \ztoc@leader@type
<code>leader.content</code>	<code>leader.content</code>	<code>= <token></code>	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“.”.

<code>hyper.name</code>	<code><hyper.name></code> 同 <code><name.hyper></code> ; <code><hyper.title></code> 同 <code><title.hyper></code> ;
<code>hyper.title</code>	<code><hyper.page></code> 同 <code><page.hyper></code> ;
<code>hyper.page</code>	

page.width	page.width = $\langle \text{length} \rangle$	初始值: $\backslash \text{ztoc@page@width}$
page.hyper	page.hyper = $\langle \text{true} | \text{false} \rangle$	初始值: false
page.format	page.format = $\langle \text{code} \rangle$	初始值: 空
page.format+	page.format+ = $\langle \text{code} \rangle$	初始值: 空
page.before	page.before = $\langle \text{code} \rangle$	初始值: 空
page.after	page.after = $\langle \text{code} \rangle$	初始值: 空

$\langle \text{page.width} \rangle$ 用于设置页码的宽度. $\langle \text{page.hyper} \rangle$ 用于设置页码是否启用超链接; $\langle \text{page.format} \rangle$ 用于指定标题名称的格式, 会覆盖原有的格式; $\langle \text{page.format+} \rangle$ 会将新的格式代码加入原代码, 不会覆盖原有的格式; $\langle \text{page.before} \rangle$ 用于向名称前添加内容; $\langle \text{page.after} \rangle$ 用于向名称后添加内容;

ignore	ignore = $\langle \text{true} | \text{false} \rangle$	初始值: false
ignore.negate	ignore.negate = $\langle \text{true} | \text{false} \rangle$	初始值: false
ignore.name	ignore.name = $\langle \text{clist} \rangle$	初始值: $\backslash \text{s_ztoc_ignore_empty_mark}$
ignore.text	ignore.text = $\langle \text{tl} \rangle$	初始值: 空
ignore.page	ignore.page = $\langle \text{clist} \rangle$	初始值: 空

这一系列键用于忽略特定的目录条目, 满足除 $\langle \text{ignore.negate} \rangle$ 以外任何一个条件的目录条目将会被忽略; $\langle \text{ignore} \rangle$ 为 “true” 时表示忽略该条目, 反之, 则保留; 若当前目录条目的 $\langle \text{name} \rangle$ 包含于 $\langle \text{ignore.name} \rangle$ 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 $\langle \text{title} \rangle$ 中包含有 $\langle \text{ignore.text} \rangle$ 内的关键词, 则该目录条目会被忽略; 若当前目录条目的 $\langle \text{page} \rangle$ 包含于 $\langle \text{ignore.page} \rangle$ 中, 则该目录条目会被忽略; $\langle \text{ignore.negate} \rangle$ 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 $\langle \text{ignore.negate} \rangle$ 为 “true” 时, \LaTeX 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 “ $\backslash \text{ztocformat}\text{subsection}\{\text{ignore.name}=\{\text{\textbf{T}}\}\}$ ” 这个设置将会忽略如下的目录目:

$\backslash \text{contentsline}\{\text{subsection}\}\{\text{\textbf{T}}\}\{\text{XXX}\}\{\text{YYY}\}\{\text{ZZZ}\}\%$	例 49
--	------

format	$\langle \text{format} \rangle$ 用于控制当前目录条目中所有项目的格式, $\langle \text{format+} \rangle$ 和前者作用
format+	相同, 但其仅会追加到已有的格式代码中; $\langle \text{format.name} \rangle$ 同 $\langle \text{name.format} \rangle$;
format.name	$\langle \text{format.name+} \rangle$ 同 $\langle \text{name.format+} \rangle$; $\langle \text{format.title} \rangle$ 同 $\langle \text{title.format} \rangle$;
format.name+	$\langle \text{format.title+} \rangle$ 同 $\langle \text{title.format+} \rangle$; $\langle \text{format.page} \rangle$ 同 $\langle \text{page.format} \rangle$; $\langle \text{format.page+} \rangle$
format.title	同 $\langle \text{page.format+} \rangle$;
format.title+	
format.page	
format.page+	

<code>\ztocenabletable</code>	<code>\ztocenabletable[⟨keyval⟩]</code>
Updated: 2025-07-06	<p>此命令用于启用目录功能, 在导言区添加此命令后 <code>\tableofcontents</code>, <code>\ztoclocaltable</code> 等命令才能正常使用; <code>⟨keyval⟩</code> 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 “<code>⟨type⟩ = ⟨file⟩</code>”, <code>⟨type⟩</code> 的可选值有 “<code>toc</code>, <code>lof</code>, <code>lot</code>, <code>lom</code>, <code>log</code>, <code>loa</code>”, <code>⟨file⟩</code> 为对应的文件名 (不需要添加后缀), 且 <code>⟨file⟩</code> 可以省略, 默认的文件名为 <code>\jobname</code>, 该文件的后缀为默认的 <code>⟨key⟩</code> 值. 比如 “<code>\ztocenable{lom}</code>”, 它会启用 “定理目录 (<code>lom</code>)”, 其依赖的目录文件为 “<code>\jobname.lom</code>”.</p>

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.

<code>\tableofcontents</code>	<code>\tableofcontents[⟨title⟩]</code>
Updated: 2025-07-06	<p>此命令用于输出文档的全部目录, 当 <code>\ztocenabletable</code> 启用目录后可用; 和 $\text{\LaTeX 2}_{\epsilon}$ 中 <code>\tableofcontents</code> 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; <code>⟨title⟩</code> 如果为空则不输出对应的标题, 如果 <code>⟨title⟩</code> 不为空, 则其会被置于 <code>\section*</code> 命令中输出.</p>

<code>\multitableofcontent</code>	<code>\multitableofcontent[⟨column⟩]</code>
Updated: 2025-07-06	此命令将使用多栏布局输出文档的全部目录, <code>⟨column⟩</code> 表示栏数, 默认为 2.

<code>\ztocset</code>	<code>\zlocaltoc{⟨keyval⟩}</code>
-----------------------	-----------------------------------

New: 2025-07-10	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.

<code>\zlocaltoc</code>	<code>\zlocaltoc{<class>}{<index>}</code>
Updated: 2025-07-06	<p>此命令用于输出第 <code><index></code> 个 <code><class></code> 及其包含的所有子目录. <code><class></code> 可以是 “part, section, subsection” 等; <code><index></code> 从 1 开始计数.</p> <p>注意: [1.] <code><index></code> 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 <code><index></code> 置为 “5”. [2.] <code>\zlocaltoc</code> 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 <code>\ztocenable</code> 命令进行设置), 否则 <code>\zlocaltoc</code> 输出内容为空.</p>

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.

<pre>{ \ztocformat\subsection{title.after=\P} \zlocaltoc{section}{2} }</pre>	例 50

2 安装使用	4
2.1 在线模板 ¶	4
2.2 本地安装 ¶	4
2.3 快速开始 ¶	5

<code>\ztocgroupshow</code>	<code>\ztocgroupshow</code> 命令用于显示局部目录中的插入点 (Hook), 当用户无法确定
<code>\ztocgrouphide</code>	<code>\ztocgroupinsert</code> 命令中的 <code><place></code> 时, 此命令是十分有用的; <code>\ztocgrouphide</code>
New: 2025-07-08	用户隐藏这些插入点.

NOTE: 这两个命令的作用是局部的.

<pre>{ \ztocgroupshow \zlocaltoc{subsection}{5} }</pre>	例 51

7.2 ref 模块	26
<code><subsection,4,begin></code>	

7.2.1	hyperlink	26
	<code><subsubsection,1,begin></code>	
	<code><subsubsection,1,end></code>	
7.2.2	cleveref	28
	<code><subsubsection,2,begin></code>	
	<code><subsubsection,2,end></code>	
	<code><subsection,4,end></code>	

`\ztocgroupinsert`

New: 2025-07-07

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

sect 模块对目录进行了分组, 并且在每组目录的前后都放置了一个 Hook(这些 Hook 是根据当前的文档内容动态生成的), 用户可以向这些 Hook 中添加代码, 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:

```

{
  \ztocenabletable[toc=./support/data/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}
}

```

例 52

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

`\ztocformat`

`\ztocformat{<class>}{<keyval>}`

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.

例 53

```

\makeatletter{
  \ztocformat\subsection
  { explicit = true,
    code = {
      \noindent {\bfseries #2~ #3}
      \cleaders\hbox{.}\hfill#4\par
    }
  }
  \ztocformat\subsubsection
  { explicit = true,
    code = {
      \hskip2em\rule[1pt]{5pt}{5pt}~{\bfseries #2}~#3~
      \fbox{\hyper@link{link}{page.#4}{#4}}\par
    }
  }
  \zlocaltoc{subsection}{4}
}
\makeatother

```

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	25

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}
\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}%
  \qqquad\rule[-5em]{.5pt}{10em}%
  \begin{minipage}{.75\linewidth}%
}
\ztocgroupinsert{subsection,6,end}%
{%
  \end{minipage}%
  \end{framed}%
}
\zlocaltoc{subsection}{4}
\endgroup
```

例 54

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 XeTeX 接口	22
	7.1.6 杂项	25

7.8.3 测试数据

```

class={section},name={1},title={AAA-1},page={1},raw={\contentsline 例 55
{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 “;”; \TeX 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”; \TeX 的 `sclist` 库提供了以下的一些命令:

```
\zcmd_sclist_patch:nn    *   \zcmd_sclist_patch:nn {\replace}{\langle item_1\rangle; ... ;\langle item_n\rangle}
\zcmd_sclist_patch:(ne|no) *
```

New: 2025-06-20

该命令会自动将空的 $\langle item \rangle$ 替换为 “ $\langle replace \rangle$ ”.

\ExplSyntaxOn
例 56

```
\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 \langle sclist var \rangle
```

```
\sclist_new:c
```

该命令与原始的 `\clist_new:N` 命令类似.

New: 2025-06-20

```
\sclist_const:Nn \sclist_const:Nn \langle sclist var \rangle {\langle semicolon list \rangle}
```

```
\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 \langle sclist var \rangle
```

```
\sclist_clear:c
```

该命令与原始的 `\clist_clear:N` 命令类似.

```
\sclist_gclear:N
```

```
\sclist_gclear:c
```

New: 2025-06-20

```
\sclist_clear_new:N \sclist_clear_new:N \langle sclist var \rangle
```

```
\sclist_clear_new:c
```

该命令与原始的 `\clist_clear_new:N` 命令类似.

```
\sclist_gclear_new:N
```

```
\sclist_gclear_new:c
```

New: 2025-06-20

<code>\sclist_set_eq:NN</code>	<code>\sclist_set_eq:NN <sclist var₁> <sclist var₂></code>
<code>\sclist_set_eq:(cN|Nc|cc)</code>	该命令与原始的 <code>\clist_set_eq:NN</code> 命令类似.
<code>\sclist_gset_eq:NN</code>	
<code>\sclist_gset_eq:(cN|Nc|cc)</code>	

New: 2025-06-20

<code>\sclist_set:Nn</code>	<code>\sclist_set:Nn <sclist var> {\<item₁>; ...; <item_n>}</code>
<code>\sclist_set:(NV|Ne|No|cn|cV|ce|co)</code>	
<code>\sclist_gset:Nn</code>	
<code>\sclist_gset:(NV|Ne|No|cn|cV|ce|co)</code>	

New: 2025-06-20

该命令与原始的 `\clist_set:Nn` 命令类似.

<code>\sclist_if_empty_p:N *</code>	<code>\sclist_if_empty_p:N <sclist var></code>
<code>\sclist_if_empty_p:c *</code>	<code>\sclist_if_empty:NNTF <sclist var> {\<true code>} {\<false code>}</code>
<code>\sclist_if_empty:NNTF *</code>	该命令与原始的 <code>\clist_if_empty:NNTF</code> 命令类似.
<code>\sclist_if_empty:cTF *</code>	

New: 2025-06-20

<code>\sclist_if_empty_p:N *</code>	<code>\sclist_if_empty_p:n <sclist var></code>
<code>\sclist_if_empty_p:c *</code>	<code>\sclist_if_empty:nTF {\<semicolon list>} {\<true code>} {\<false code>}</code>
<code>\sclist_if_empty:NNTF *</code>	该命令与原始的 <code>\clist_if_empty:nTF</code> 命令类似.
<code>\sclist_if_empty:cTF *</code>	

New: 2025-06-20

<code>\sclist_map_function:NN ☆</code>	<code>\sclist_map_function:NN <sclist var> <function></code>
<code>\sclist_map_function:cN ☆</code>	此系列命令与原始的 <code>\clist_map_function:NN</code> 命令类似.
<code>\sclist_map_function:nN ☆</code>	
<code>\sclist_map_function:eN ☆</code>	

New: 2025-06-20

<code>\sclist_map_tokens:Nn ☆</code>	<code>\sclist_map_tokens:Nn <sclist var> {\<code>}</code>
<code>\sclist_map_tokens:cn ☆</code>	此系列命令与原始的 <code>\clist_map_tokens:Nn</code> 命令类似.
<code>\sclist_map_tokens:nn ☆</code>	

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}>
\sclist_show:n 该命令与原始的 \clist_show:n 命令类似.
```

New: 2025-06-20

```
\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}>
\sclist_log:n 该命令与原始的 \clist_log:n 命令类似.
```

New: 2025-06-20

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 57

```

\sclist_map_tokens:Nn \l_tmpc_sclist
{ \_test_sclist_map:nn {YY} }
}
\detokenize\expandafter{\expanded{\TTTa}}\par
\detokenize\expandafter{\expanded{\TTTb}}
\ExplSyntaxOff

```

[XX](a)|[XX](bc)|[XX](def)|

[YY](1)|[YY](23)|[YY](456)|

8 zTeX 库

本节主要介绍 zTeX 中提供的各类库 (library), 这些 library 用于优化 L^AT_EX 文档的书写和阅读体验。部分 library 是对 zTeX 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 zTeX 中的库。

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

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

下面这个案例展示了 zTeX 中 library 的加载方式:

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

例 58

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.

<code>ztex/fancy</code>	<code>fancy = <true false></code> 初始值: <code>false</code>
-------------------------	---

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, \LaTeX 会同时加载 tcolorbox, tikz 以及 tikz 的 calc 库.

<code>\thmark</code>	<code>\thmark{<number>}</code>
----------------------	--------------------------------------

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:

<pre style="margin: 0;">\thmark{1}, \thmark{2}, \thmark{25}</pre>	例 59
<pre style="margin: 0;">st, nd, th</pre>	

<code>\zfancysubtitle</code>	<code>\zfancysubtitle{<subtitle>}</code>
------------------------------	--

Updated: 2025-04-25 当 fancy library 被加载时, 此命令用于设置章节的副标题; 若没有加载, 则此命令无效, 其参数会被吞掉.

<code>\zfancychapl</code>	<code>\zfancychapl{<content>}</code>
---------------------------	--

Updated: 2025-04-25 当 fancy library 被加载时, 此命令用于设置章节的左侧内容; 若没有加载, 则此命令无效, 其参数会被吞掉.

<code>\zfancychap</code>	<code>\zfancychap{<content>}</code>
--------------------------	---

Updated: 2025-04-25 当 fancy library 被加载时, 此命令用于设置章节的右侧内容; 若没有加载, 则此命令无效, 其参数会被吞掉.

<code>\zfancychapsaying</code>	<code>\zfancychapsaying[<author>]{<saying>}</code>
--------------------------------	--

Updated: 2025-04-25 当 fancy library 被加载时, 此命令用于设置章节的引言. `<author>` 为可选参数, 用于指定引言的作者.

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 pyhsics2 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 \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 \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 \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{ascii} % for \FF{}
\FF{} from `ascii' package, \S{} from \LaTeX{};
\zaliasOn[XXX]
Inline math  $\B{Q} \cong \B{Z}$ ;
\begin{align*}
\int \FF{o(x)} \cdot a^{h(x)} \dd x \cdot \XXXhom(\S{F}(x)) \XXXdiv
g(x) \dd x \backslash
\dd y / \dd x = \text{\XXXFF} = \text{\XXXS}
\end{align*}
```

例 60

`\zaliasOff`

¶ from ‘ascii’ package, § from L^AT_EX; Inline math $\mathbb{Q} \cong \mathbb{Z}$;

$$\int \mathbf{o}(\mathbf{x}) \cdot a^{h(x)\mathrm{d}x} \cdot \mathrm{hom}(\mathcal{F}(x)) \div g(x) \mathrm{d}x$$
$$\mathrm{d}y/\mathrm{d}x = \S = \S$$

<code>zalias</code>	<code>\begin{zalias}[\langle prefix \rangle] ... \end{zalias}</code>
Updated: 2025-04-25	此环境等价于上述的 <code>\zaliasOn</code> 和 <code>\zaliasOff</code> 命令, 此环境形成的局部组中所有的 alias 均有效; <code>\langle prefix \rangle</code> 用于设置当前文档中已存在的 (外部) 命令前缀, 默认为 “OLD”;
	注意: 在正文中可以多次使用此环境, 且可以嵌套使用.

`\begin{zalias}`

`\B{Q} \cong \B{Z} \div 1 = 0$`

`\end{zalias}`

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

例 61

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

<code>\F</code>	<code>\F{\langle tokens \rangle}</code>
<code>\R</code>	<code>\R{\langle tokens \rangle}</code>
<code>\K</code>	<code>\K{\langle tokens \rangle}</code>
<code>\C</code>	<code>\C{\langle tokens \rangle}</code>
<code>\B</code>	<code>\B{\langle tokens \rangle}</code>
<code>\S</code>	<code>\S{\langle tokens \rangle}</code>
<code>\FF</code>	<code>\FF{\langle tokens \rangle}</code>
Updated: 2024-12-05	以上各命令的原始定义: <code>\F</code> 为 <code>\boldsymbol</code> , <code>\R</code> 为 <code>\mathrm</code> , <code>\K</code> 为 <code>\mathfrak</code> , <code>\C</code> 为 <code>\mathcal</code> , <code>\B</code> 为 <code>\mathbb</code> , <code>\S</code> 为 <code>\mathscr</code> , <code>\FF</code> 为 <code>\mathbf</code> .

Normal Version: `\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}` ✓

例 62

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

8.2.2 数学箭头

此 library 定义的一系列箭头命令遵循如下的规则:

- 首字母重复表示对应箭头的加长,
- 首字母大写表示对应箭头的双线版本,
- 前置 n 或 N 表示对应箭头的否定.

<code>\ma</code>
<code>\mma</code>
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: <code>\$a\mapsto b, a\longmapsto b\$ \</code>	例 63
Alias Version: <code>\$a\ma b, a\mma b\$</code>	
Normal Version: $a \mapsto b, a \longmapsto b$	
Alias Version: $a \mapsto b, a \longmapsto b$	

<code>\la</code>
<code>\La</code>
<code>\nla</code>
<code>\Nla</code>
<code>\lla</code>
<code>\Lla</code>
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 `\Llongleftarrow`.

Normal Version: <code>\$a\leftarrow b, a\Leftarrow b, a\nleftarrow b, a\NLeftarrow b, a\longleftarrow b, a\Llongleftarrow b\$ \</code>	例 64
Alias Version: <code>\$a\la b, a\La b, a\nla b, a\Nla b, a\lla b, a\Lla b\$.</code>	
Normal Version: $a \leftarrow b, a \Leftarrow b, a \nleftarrow b, a \NLeftarrow b, a \longleftarrow b, a \Llongleftarrow b$	
Alias Version: $a \leftarrow b, a \Leftarrow b, a \nleftarrow b, a \NLeftarrow b, a \longleftarrow b, a \Llongleftarrow b$.	

<code>\ra</code>	以上各命令的原始定义: <code>\ra</code> 为 <code>\rightarrow</code> , <code>\Ra</code> 为 <code>\Rrightarrow</code> , <code>\nra</code> 为
<code>\Ra</code>	<code>\nrightarrow</code> , <code>\Nra</code> 为 <code>\Nrightarrow</code> , <code>\rra</code> 为 <code>\longrightarrow</code> , <code>\Rra</code> 为
<code>\nra</code>	<code>\Longrightarrow</code> .
<code>\Nra</code>	
<code>\rra</code>	
<code>\Rra</code>	

Updated: 2024-12-05

Normal Version: `$a\rightarrow b, a\Rrightarrow b, a\nrightarrow b, a\Nrightarrow b, a\longrightarrow b, a\Longrightarrow b$ \`
Alias Version: `$a\ra b, a\Ra b, a\nra b, a\Nra b, a\rra b, a\Rra b$.`

Normal Version: $a \rightarrow b, a \Rightarrow b, a \nrightarrow b, a \Rrightarrow b, a \longrightarrow b, a \Longrightarrow b$
Alias Version: $a \rightarrow b, a \Rightarrow b, a \nrightarrow b, a \Rrightarrow b, a \longrightarrow b, a \Longrightarrow b$.

<code>\da</code>	以上各命令的原始定义: <code>\da</code> 为 <code>\leftrightarrow</code> , <code>\Da</code> 为 <code>\Leftrightarrow</code> ,
<code>\Da</code>	<code>\nda</code> 为 <code>\nleftrightarrow</code> , <code>\Nda</code> 为 <code>\Nleftrightarrow</code> , <code>\dda</code> 为 <code>\longleftrightarrow</code> ,
<code>\nda</code>	<code>\Dda</code> 为 <code>\Longleftrightarrow</code> .
<code>\Nda</code>	
<code>\dda</code>	
<code>\Dda</code>	

Updated: 2024-12-05

Normal Version: `$a\leftrightarrow b, a\Leftrightarrow b, a\nleftrightarrow b, a\Nleftrightarrow b, a\longleftrightarrow b, a\Longleftrightarrow b$ \`
Alias Version: `$a\da b, a\Da b, a\nda b, a\Nda b, a\dda b, a\Dda b$.`

Normal Version: $a \leftrightarrow b, a \Leftrightarrow b, a \nleftrightarrow b, a \Nleftrightarrow b, a \longleftrightarrow b, a \Longleftrightarrow b$
Alias Version: $a \leftrightarrow b, a \Leftrightarrow b, a \nleftrightarrow b, a \Nleftrightarrow b, a \longleftrightarrow b, a \Longleftrightarrow b$.

<code>\xla</code>	<code>\xla[⟨above⟩](⟨below⟩)</code>
<code>\xla*</code>	<code>\xla*[⟨above⟩](⟨below⟩)</code>
<code>\Xla</code>	<code>\Xla[⟨above⟩](⟨below⟩)</code>
<code>\Xla*</code>	<code>\Xla*[⟨above⟩](⟨below⟩)</code>
<code>\xxla</code>	<code>\xxla[⟨above⟩](⟨below⟩)</code>
<code>\xxla*</code>	<code>\xxla*[⟨above⟩](⟨below⟩)</code>
<code>\xra</code>	<code>\xra[⟨above⟩](⟨below⟩)</code>
<code>\xra*</code>	<code>\xra*[⟨above⟩](⟨below⟩)</code>
<code>\Xra</code>	<code>\Xra[⟨above⟩](⟨below⟩)</code>
<code>\Xra*</code>	<code>\Xra*[⟨above⟩](⟨below⟩)</code>
<code>\xxra</code>	<code>\xxra[⟨above⟩](⟨below⟩)</code>
<code>\xxra*</code>	<code>\xxra*[⟨above⟩](⟨below⟩)</code>

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:	<code>\xleftarrow[b]{a} + \xLeftarrow[b]{a} + \xlongleftarrow[b]{a} + \xrightarrow[b]{a} + \xRightarrow[b]{a} + \xlongrightarrow[b]{a}</code>	例 67
Alias Version:	<code>\xla[a](b) + \Xla[a](b) + \xxla[a](b) + \xra[a](b) + \Xra[a](b) + \xxra[a](b)</code>	
Alias Text Version:	<code>\xla*[a](b) + \Xla*[a](b) + \xxla*[a](b) + \xra*[a](b) + \Xra*[a](b) + \xxra*[a](b)</code>	

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:	$\frac{a}{b} + \frac{a}{b} + \frac{a}{b} + \frac{a}{b} + \frac{a}{b} + \frac{a}{b}$	

<code>\hla</code>	<code>\hla[⟨above⟩](⟨below⟩)</code>
<code>\hla*</code>	<code>\hla*[⟨above⟩](⟨below⟩)</code>
<code>\hra</code>	<code>\hra[⟨above⟩](⟨below⟩)</code>
<code>\hra*</code>	<code>\hra*[⟨above⟩](⟨below⟩)</code>

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 `\hookleftarrow`, `\hra` 为 `\hookrightarrow`.

Normal Version:	<code>\hookleftarrow[b]{a} + \hookrightarrow[b]{a}</code>	例 68
Alias Version:	<code>\hla[a](b) + \hra[a](b)</code>	

Alias Text Version: $\textcolor{cyan}{\$}\textcolor{magenta}{\hla}*[a](b) + \textcolor{magenta}{\hbar}*[a](b)\textcolor{cyan}{\$}$

Normal Version: $\overset{a}{\underset{b}{\leftarrow}} + \overset{a}{\underset{b}{\rightarrow}}$

Alias Version: $\overset{a}{\underset{b}{\leftarrow}} + \overset{a}{\underset{b}{\rightarrow}}$

Alias Text Version: $\overset{a}{\underset{b}{\leftarrow}} + \overset{a}{\underset{b}{\rightarrow}}$

8.2.3 其它符号

<div><div>\A</div><div>\E</div></div>	以上两个命令分别表示“任意 (∀)”和“存在 (∃)”符号.
Updated: 2024-12-05	

Normal Version: <code> \$\forall \varepsilon > 0, \exists \delta\$ </code>	例 69
Alias Version: <code> \$\A \varepsilon > 0, \E \delta\$ </code>	

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

<div><div>\ns</div><div>\se</div><div>\sse</div></div>	以上三个命令的原始定义: \ns 为 \varnothing, \se 为 \backsimeq, \sse 为 \cong.
Updated: 2024-12-05	

Normal Version: <code> \$\varnothing, \backsimeq, \cong\$ </code>	例 70
Alias Version: <code> \$\ns, \se, \sse\$ </code>	

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

<div><div>\dd</div></div>	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.
Updated: 2024-12-05	

Normal Version: <code> \$\displaystyle \int x; \mathrm{d}x = x^{\int x}\$ </code>	例 71
<code> \mathrm{d} x } = \frac{1}{2} x^2 + \mathrm{C}\$ </code>	
Alias Version: <code> \$\displaystyle \int x \dd x = x^{\int x \dd x } = \frac{1}{2} x^2 + \mathrm{C}\$. </code>	

<pre>\begin{align*} \int \FF{o(x)} \cdot a^{h(x)} \dd x & \cdot \OLDhom(\S{F}(x)) \OLDdiv g(x) \dd x \\ \dd y / \dd x \end{align*}</pre>	

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

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

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

$\backslash CC$	$\backslash CC$
$\backslash RR$	$\backslash RR$
$\backslash NN$	$\backslash NN$
$\backslash ZZ$	$\backslash ZZ$

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: $\backslash \textcolor{blue}{\mathbb{C}}, \textcolor{magenta}{\mathbb{R}}, \textcolor{cyan}{\mathbb{N}}, \textcolor{red}{\mathbb{Z}}$ 例72

\backslash

Alias Version: $\backslash \textcolor{blue}{CC}, \textcolor{magenta}{RR}, \textcolor{cyan}{NN}, \textcolor{red}{ZZ}$

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

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

Updated: 2025-04-24

<p>Normal Version: $\backslash\operatornamename{alt}$, $\backslash\operatornamename{rot}$, $\backslash\operatornamename{div}$, $\backslash\operatornamename{curl}$, $\backslash\operatornamename{grad}$, $\backslash\operatornamename{Id}$, $\backslash\operatornamename{Im}$, $\backslash\operatornamename{Ker}$, $\backslash\operatornamename{Cok}$, $\backslash\operatornamename{Hom}$, $\backslash\operatornamename{supp}$, $\backslash\operatornamename{sign}$, $\backslash\operatornamename{trace}$\$ \</p> <p>Alias Version: $\backslash\alt$, $\backslash\rot$, $\backslash\div$, $\backslash\curl$, $\backslash\grad$, $\backslash\id$, $\backslash\im$, $\backslash\ker$, $\backslash\cok$, $\backslash\hom$, $\backslash\supp$, $\backslash\sign$, $\backslash\trace$\$</p> <hr/> <p>Normal Version: alt, rot, div, curl, grad, Id, Im, Ker, Cok, Hom, supp, sign, trace</p> <p>Alias Version: alt, rot, div, curl, grad, Id, Im, Ker, Cok, Hom, supp, sign, trace</p>	<p>例 73</p>
---	-------------

 $\backslash\operatornamename{aliasopset}$ $\backslash\operatornamename{aliasopset}\{key-value\}$

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.

$\backslash\alt$	alt	= $\langle name \rangle$	初始值: alt
$\backslash\rot$	rot	= $\langle name \rangle$	初始值: rot
$\backslash\div$	div	= $\langle name \rangle$	初始值: div
$\backslash\curl$	curl	= $\langle name \rangle$	初始值: curl
$\backslash\grad$	grad	= $\langle name \rangle$	初始值: grad
$\backslash\id$	id	= $\langle name \rangle$	初始值: Id
$\backslash\im$	im	= $\langle name \rangle$	初始值: Im
$\backslash\ker$	ker	= $\langle name \rangle$	初始值: Ker
$\backslash\cok$	cok	= $\langle name \rangle$	初始值: Cok
$\backslash\hom$	hom	= $\langle name \rangle$	初始值: Hom
$\backslash\supp$	supp	= $\langle name \rangle$	初始值: supp
$\backslash\sign$	sign	= $\langle name \rangle$	初始值: sign
$\backslash\trace$	trace	= $\langle name \rangle$	初始值: trace

上述为 $\mathcal{Z}TEX$ 默认定义的数学算子, 用户可以修改 $\langle name \rangle$ 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):

<p>$\backslash[\backslash\alt, \backslash\im \backslash$</p> <p>$\backslash\operatornamename{aliasopset}\{alt=ALT, im=IM\}$</p> <p>$\backslash[\backslash\alt, \backslash\im \backslash$</p> <hr/> <p>alt, Im</p> <p>ALT, IM</p>	<p>例 74</p>
---	-------------

8.2.5 自动括号

<code>\zab</code>	<code>\zab⟨(), [], \{\}</code>
Updated: 2024-12-05	此命令用于处理括号的自动缩放, 该命令现在正处于实验性阶段, 可能存在潜在的问题, 请谨慎使用. 该命令的一个使用样例如下:
<div><div>Normal Version: <code>\displaystyle \left(\frac{1}{2} \right), \left[\frac{1}{2} \right], \left\{ \frac{1}{2} \right\}</code> 例 75</div><div>Alias Version: <code>\displaystyle \zab(\frac{1}{2}), \zab[\frac{1}{2}], \zab{\frac{1}{2}}</code></div><div>-----</div><div>Normal Version: $\left(\frac{1}{2}\right), \left[\frac{1}{2}\right], \left\{\frac{1}{2}\right\}$</div><div>Alias Version: $\zab\left(\frac{1}{2}\right), \zab\left[\frac{1}{2}\right], \zab\left\{\frac{1}{2}\right\}$</div></div>	

8.2.6 微分算子

<code>\dv</code>	<code>\dv{⟨fun⟩, ⟨var-1⟩, ⟨var-2⟩, ...}</code>
<code>\pdv</code>	<code>[⟨ord-1⟩, ⟨ord-2⟩, ...]</code>
<code>\dv*</code>	<code>\pdv</code> 命令的用法与 <code>\dv</code> 命令相同, 含有 “*” 的命令将采用 “ a/b ” 的格式排版.
<code>\pdv*</code>	

New: 2025-06-19

```
% \dv examples:
\begin{align*}
\dv{, xx, y, \textsf{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{align*}

% \pdv examples:
\begin{align*}
\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{align*}
```

例 76

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

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

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

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

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

8.2.7 矩阵

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

<code>\mat</code>	<code>\mat{</code>
<code>\pmat</code>	<code>\mat{1, ..., 1n};</code>
<code>\bmat</code>	<code>...</code>
<code>\Bmat</code>	<code>\mat{1, ..., mn};</code>
<code>\vmat</code>	<code>}</code>
<code>\Vmat</code>	

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 77

```

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

```

$$\begin{array}{cc}
 \begin{array}{c} \text{mat-1} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} \\ \text{pmat} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} \\ \text{Bmat} = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} \right\} \\ \text{Vmat-1} = \left\| \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 40.102 & 55 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} \right\| \end{array} &
 \begin{array}{c} \text{mat-2} = \left\| \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} \right\| \\ \text{bmat} = \left[\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} \right] \\ \text{vmat} = \left| \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} \right| \\ \text{Vmat-2} = \left\| \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ \text{xxx} & \text{XX} \\ 7 & 8 \end{pmatrix} \right\| \end{array}
 \end{array}$$

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

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

New: 2025-06-20

此二命令用于生成对角矩阵或反对角矩阵, 其维度为 $n \times n$; `<filler>` 用于指定非对角线元素, `<item>` 中空值默认为“1”; **注意:** 此命令需结合上面的 `\mat`, `\pmat` 等命令使用.

`\begin{align*}`

例 78

`\mat{\imat{0}{1, ,3}} =`
`\pmat{\admat{}{1, 2, , 4, 5}} =`
`\vmat{\imat{\cdot}{1,,2}}`

`\end{align*}`

$$\begin{array}{ccc}
 1 & 0 & 0 \\
 0 & 1 & 0 \\
 0 & 0 & 3
 \end{array}
 = \begin{pmatrix} & & 1 \\ & 2 & \\ 1 & & \\ & 4 & \\ 5 & & \end{pmatrix}
 = \left| \begin{array}{cccc}
 1 & \cdot & \cdot & \cdot \\
 \cdot & 1 & \cdot & \cdot \\
 \cdot & \cdot & 1 & \cdot \\
 \cdot & \cdot & \cdot & 2
 \end{array} \right|$$

\zmat**\zmat**[*<type>*]{*<n>*}

New: 2025-06-20

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*}**例 79****\mat{\zmat{4}}** =**\vmat{\zmat{z}{5}}** =**\pmat{\zmat{a}{4}}****\end{align*}**

$$\begin{array}{cccc} 0 & & & \\ & 0 & & \\ & & 0 & \\ & & & 0 \end{array} = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} = \begin{pmatrix} & & 0 \\ & 0 & \\ 0 & & \end{pmatrix}$$

\jmat**\jmat**[*<keyval>*]{**\hmat***<dep-1>*, ..., *<dep-m>*;

New: 2025-06-20

<indep-2>, ..., *<indep-n>*

}

\hmat[*<keyval>*]{*<dep-1>*;*<indep-1>*, ..., *<indep-n>*

}

此二命令分别用于输入 Jacobian 和 Hessian 矩阵, 前者是 $m \times n$ 的, 后者是 $1 \times n$ 的; *<keyval>* 用于指定 (矩阵的) 的排版样式; *<dep-i>* 表示第 i 个自变量, *<indep-i>* 表示第 i 个因变量.

ztex/zalias/jhmat/b**b** = {*<border>*} 初始值: 空

ztex/zalias/jhmat/c

c = {*<command>*} 初始值: *textstyle*

ztex/zalias/jhmat/s**s** = {*<float>*} 初始值: 1.25

** 用于指定矩阵的 delimiter 样式, 可选值有: “b, p, B, v, V”; *<c>* 用于设置矩阵中每个公式的显示方式, 默认为 “*\textstyle*”; *<s>* 用于设置 *\arraystretch* 这个值, 默认为 “1.25”.

% \jmat examples:

例 80**\begin{align*}**

```

\jmat{f_1, f_2; x, y} =
\jmat[c=displaystyle, b=V, s=2]{f, g, h; \textsf{x},
\mathbb{Y}, \mathbb{Z}} =
\jmat[b=b]{f, g; x, y, z}
\end{align*}

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

```

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

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

 $\backslash\mat$

New: 2025-06-20

 $\backslash\mat \{ \langle v-1 \rangle, \dots, \langle v-n \rangle \}$

此命令用于生成 Gram 矩阵, 其维度为 $n \times n$; 此命令仅为后续 $\backslash\mat$ 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 $\backslash\mat$, $\backslash\pmat$ 等命令中.

`\xmat`

New: 2025-06-20

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

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

NOTE: 1. 此处的 `\xmat` 命令与 physics2 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 81

```
\begin{align*}
  \begin{bmatrix}
    \xmat{3, 4, \cmdA}
  \end{bmatrix} =
  \begin{bmatrix}
    \gmat{v_1, v_2, v_3, v_4}
  \end{bmatrix}
\end{align*}
```

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

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 `\{command\}` 变为一个 Robust 命令, `\{command\}` 为该命令的名称, 不包含 “\”. **注意:** 原始的 `\{command\}` 仅在 `zalias` 环境或 `\zaliasOn` 与 `\zaliasOff` 内被重定义为 Robust, 在此范围之外, 该命令将恢复为其原始定义.

```
\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; `\{outer\}` 是用户在外部的命令, `\{inner\}` 为用户在内部使用的命令, 二者均不包含 “\”; 在此范围之外, `\{outer\}` 将恢复为其原始定义.

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

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

New: 2025-06-22

此命令会根据 `\{list\}` 生成对应的矩阵数据, 是上述 `\mat`, `\pamt` 等命令的基础; 且此命令完全可展, 所以该命令可以与 `tabularray` 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]
    Q|[green5]Q|[green4]Q|[green3]Q|[3pt,teal7]
```

例 82


```

    }
  }
  \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 $\langle list \rangle$ 生成对应的矩阵数据, 是上述 $\backslash imat$, $\backslash adamt$, $\backslash zmat$ 三个命令的基础; $\langle bool \rangle$ 用于指定对角矩阵的类型, $\langle bool \rangle$ 为 $\backslash c_false_bool$ 时, 为反对角矩阵; $\langle other\ default \rangle$ 用于指定非对角元素的默认值, $\langle diag\ default \rangle$ 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 $tabularray$ 之类的宏包结合使用.

```

\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}

```

例 83

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, \LaTeX 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.

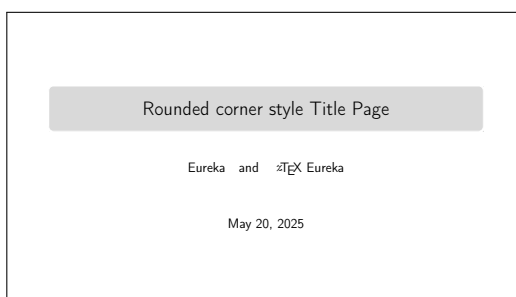
WARNING:slide 库 Patch 了大量的原始命令, 可能与部分宏包中的设置相冲突.

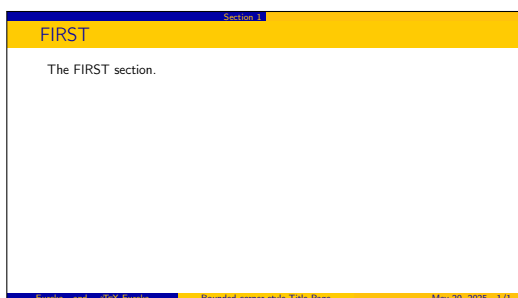
slide 库的使用方法是简单的, 一个基本的使用样例如下:

```
\documentclass[
  layout={slide, aspect=16|9},
]{ztex}
\title{Rounded corner style Title Page}
\author{Eureka\quad and \quad \ztex{} Eureka}
\date{\today}
\begin{document}
\maketitle
\section{FIRST}
The FIRST section.
\end{document}
```

例 86

上述代码的编译产生的 slide 结果如下:





8.3.1 颜色主题

`\zslidethemeuse` `\zslidethemeuse[⟨key-value⟩]{⟨name⟩}`

Updated: 2025-04-25

此命令仅能在导言区使用, 其会根据 $\langle spec \rangle$ 对颜色主题 $\langle name \rangle$ 中的部分配置进行重写, 然后再应用 $\langle name \rangle$ 这一 slide 主题. $\langle key-value \rangle$ 列表请参见后续 `\zslideset` 命令.

注意: 为了编译速度考虑, \LaTeX 仅加载一个主题; 所以用户应在加载 `ztex` 时便通过键 $\langle theme \rangle$ 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` `\zslidethemenew{⟨name⟩}{⟨key-value⟩}`

Updated: 2025-04-25

此命令会按照 $\langle key-value \rangle$ 创建名为 $\langle name \rangle$ 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 $\langle key-value \rangle$ 参数说明.

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

Updated: 2024-11-05

`\zslidethemeuse[⟨spec⟩]{AnnArborDefault}`

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

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

Updated: 2024-11-05

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

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

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

Updated: 2024-11-05

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

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

AnnArborSeahorse	<code>\documentclass[layout={slide, theme=AnnArborSeahorse}]{ztex}</code>
Updated: 2024-11-05	<code>\zslidethemeuse[⟨key-value⟩]{AnnArborSeahorse}</code>
	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 <code>⟨key-value⟩</code> 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.
AnnArborSpruce	<code>\documentclass[layout={slide, theme=AnnArborSpruce}]{ztex}</code>
Updated: 2024-12-05	<code>\zslidethemeuse[⟨key-value⟩]{AnnArborSpruce}</code>
	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 <code>⟨key-value⟩</code> 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

<code>\zslideset</code>	<code>\zslideset[⟨key⟩]{⟨spec⟩}</code>
Updated: 2025-04-25	在加载 slide 库后, 此命令用于调整 \LaTeX 关于 slide 的默认配置. <code>⟨key⟩</code> 表示 \LaTeX 中属于 zslide 库的键名, 默认为空, 此时即为根目录.

<code>ztex/./zslide/doc</code>	<code>doc = {⟨key-value⟩}</code>
<code>ztex/./zslide/sec</code>	<code>sec = {⟨key-value⟩}</code>
<code>ztex/./zslide/UL</code>	<code>UL = {⟨key-value⟩}</code>
<code>ztex/./zslide/UR</code>	<code>...</code>
<code>ztex/./zslide/BL</code>	<code>BR = {⟨key-value⟩}</code>
<code>ztex/./zslide/BC</code>	<code>toc = {⟨key-value⟩}</code>
<code>ztex/./zslide/BR</code>	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.
<code>ztex/./zslide/toc</code>	

<code>ztex/./doc/bg-color</code>	<code>bg-color = ⟨颜色⟩</code> 初始值: <code>white</code>
<code>ztex/./doc/text-color</code>	<code>text-color = ⟨颜色⟩</code> 初始值: <code>black</code>
<code>ztex/./doc/text-style</code>	<code>text-style = ⟨rmdefault|sfdefault|ttdefault⟩</code> 初始值: <code>sfdefault</code>
	<code>⟨bg-color⟩</code> 和 <code>⟨text-color⟩</code> 分别表示背景色和文本颜色, 默认情况下分别为 <code>white</code> , <code>black</code> ; <code>⟨text-style⟩</code> 表示 slide 里文本的样式, 其可选值为: <code>rmdefault</code> , <code>sfdefault</code> , <code>ttdefault</code> .

<code>ztex/./sec/bg</code>	<code>fg = ⟨颜色⟩</code> 初始值: <code>Ann-default-I</code>
<code>ztex/./sec/fg</code>	<code>bg = ⟨颜色⟩</code> 初始值: <code>Ann-default-III</code>
<code>ztex/./sec/prefix</code>	<code>prefix = ⟨文本⟩</code> 初始值: 空
<code>ztex/./sec/suffix</code>	<code>suffix = ⟨文本⟩</code> 初始值: 空
	<code>⟨fg⟩</code> 和 <code>⟨bg⟩</code> 分别表示 section 栏的文本颜色和背景色, 默认情况下分别为 <code>Ann-default-I</code> , <code>Ann-default-II</code> ; <code>⟨文本⟩</code> 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: 2em
ztex/../../leftmargin/section	section = {<长度>}..... 初始值: 4em
ztex/../../leftmargin/subsection	subsection = {<长度>}..... 初始值: 6em

这三个距离中的 <长度> 接受一个长度参数, 其默认值分别为 1.9em, 1.5em, 3.8em.

注意: 此系列键值在处理不同文档类时兼容性不太好, 而且该设置是全局的; 因它们由 \ztocformat 命令提供, 所以建议用户直接使用 \ztocformat 命令进行目录格式定制;

在特定的子目录, 如 <key>=doc 或 <key>=toc/leftmargin 时, 一个设置样例如下:

```
\zslideset[doc]{
    bg-color=yellow!20,
    text-color=red
}
\zslideset[toc/leftmargin]{
    chapter=1em,
    section=4em,
}
```

例 87

\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/slide/logo/position	width = \langle 长度 \rangle 初始值: 2.5em
ztex/slide/logo/width	exclude = \langle 逗号分割列表 \rangle 初始值: 1
ztex/slide/logo/exclude	position = (\langle 长度 1, 长度 2 \rangle)... 初始值: (\backslash paperwidth- \backslash ztex_quad_dim, 1.5em)

\langle position \rangle 表示 logo 图标在页面中的位置, 默认为右上角; \langle width \rangle 表示 logo 图标的宽度, 默认为 2.5em; \langle exclude \rangle 表示 logo 图标在 slide 页面中排除的页码范围, 默认为 1.

\backslash zslideframetitle	\backslash zslideframetitle{ \langle title \rangle }
New: 2025-05-09	此命令用于在没有 \backslash section 命令出现时手动创建 slide 页面对应的标题, 和 beamer 中的 \backslash frametitle 命令类似.


注意: 此命令会自动换页, 即自动插入 \backslash newpage 命令.

\backslash zslidetitle	此三个命令用于分别保存导言区 \backslash @title, \backslash @author, \backslash @date 三个变量的值, 用户可以在正文部分使用此三个变量.
\backslash zslideauthor	
\backslash zslidedate	
Updated: 2025-04-25	注意: 如果在 slide 模式下未定义这三个变量, 那么 \LaTeX 会抛出错误.

\backslash zslidedocolor	\backslash zslidedocolor[\langle layer \rangle]{ \langle color \rangle }
Updated: 2025-04-25	此命令用于覆盖原本的 slide 文本或背景色, \langle layer \rangle 可选值有: fg, bg; \langle bg \rangle 默认的 \langle color \rangle 为 white, \langle fg \rangle 默认的 \langle color \rangle 为 black.
	注意: 一次只能设置一个 \langle layer \rangle , 且用户不应该滥用此命令.

\backslash zslideUL	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.
\backslash zslideUR	
\backslash zslideBR	
Updated: 2025-04-25	

zslide:titlepage	\backslash pageref{zslide:titlepage}
zslide:lastpage	\backslash pageref{zslide:lastpage}
Updated: 2025-04-25	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:

<code>zslide@titlepage</code>	<code>\hyper@link{<context>}{zslide@titlepage}{<link text>}</code>
<code>zslide@lastpage</code>	<code>\hyper@link{<context>}{zslide@lastpage}{<link text>}</code>
Updated: 2024-11-05	上述两 Targets 由命令 <code>\hyper@anchor</code> 设置, 分别应用于引用当前文档的第一页和最后一页, 在 <code>zslide</code> 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 <code>zslide:titlepage</code> 和 <code>zslide:lastpage</code> 两 label.
<code>zslide@title@color</code>	<code>\color{zslide@title@color}{item}</code>
Updated: 2025-04-25	<code>\textcolor{zslide@title@color}{<item>}</code>
	此颜色用于设置 slide 模式下 title 的背景色, 默认为: HTML:d9d9d9(即  .
<code>\zslideframeind</code>	<code>\zslideframeind</code>
Updated: 2025-04-25	用户可以在自定义导航栏时使用此命令, 此命令在每一页 Frame 中会返回其在这个 section 中对应的 Frame Index. 比如在某个 section 中第 1 页, 其返回的 Frame Index 为 1.
<code>\zslideframeall</code>	<code>\zslideframeall{<name>}</code>
Updated: 2025-04-25	用户可以在自定义导航栏时使用此命令, 此命令可以根据 <code><name></code> 来获取 <code>\jobname.aux</code> 中变量 <code>\zsec@<name>@cnt</code> 的值. <code><name></code> 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 <code>\zsec@<name>@cnt</code> 不存在时, 命令 <code>\zslideframeall</code> 将会返回 ??.
<code>\zslidenavsym</code>	<code>\zslidenavsym[<target symbol>][<other symbol>]</code>
Updated: 2025-04-25	此命令为内部命令 <code>\zslide_nav_sym:nnnn</code> 的一个具体实现. <code><target symbol></code> 默认为 <code>•</code> , <code><other symbol></code> 默认为 <code>○</code> . 这两个 symbol 的详细说明请参见后续的 <code>\zslide_nav_sym:nnnn</code> 命令.
<code>\zslidetoc@page</code>	<code>\zslidetoc@labelset[<extra width>]{<item>}</code>
<code>\thecontentslabel</code>	这一组命令主要用于自定义 slide 中的目录, 其中 <code>\zslidetoc@page</code> 表示目录项目对应的页码, <code>\thecontentslabel</code> 表示目录项目的对应的名称. <code>\zslidetoc@sicon</code>
<code>\zslidetoc@labelset</code>	和 <code>\zslidetoc@ssicon</code> 表示 slide 模式下目录中 section 和 subsection 对应的
<code>\zslidetoc@sicon</code>	icon. 用户可以在导言区自定义这两个 icon, 默认情况下这两个 icon 的声明及效果如下:
<code>\zslidetoc@ssicon</code>	
Updated: 2025-04-25	

`\ExplSyntaxOn`

例 88

```
Section~Icon: \box_move_up:nn {2pt}
\hbox:n {\ztool_set_to_wd:nn
{6pt}}{\(\blacktriangleright\)}
```

<code>}\par</code>
Subsection~Icon: <code>\rule[2pt]{3pt}{3pt}</code> <code>\ExplSyntaxOff</code>
Section Icon:▶
Subsection Icon:■

`\zslidetoc@labelset` 用于设置 slide 模式下目录条目的格式. `<extra width>` 表示 `\thecontentslabel` 右侧额外的间距. `<item>` 可以使用 `\thecontentslabel`, `\zslidesecIcon`, `\zslidesubsecIcon` 或其它用户自定义符号.

<code>\zslidepageTF</code>	<code>\zslidepageTF{<formula>}{<true code>}{<false code>}</code>
Updated: 2025-04-25	此命令此命令在自定义 slide 的元信息时很有用, 其会自动比较当前页码与 <code><formula></code> 的关系, 然后执行对应的分支. 一个使用样例如下:

<code>\zslidethemeuse[</code> <code> UR={text=\zslidepageTF{=1}}{\zslideUR:_ \zslidenavsym}},</code> <code>] {AnnArborSpruce}</code>	例 89
--	------

8.3.3 编程接口

`\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.

<code>\g_zslide_status_info_sec_L_dim</code>	<code>\g_zslide_status_info_sec_L_dim</code> 初始值: <code>1cm</code>
<code>\g_zslide_status_info_sec_C_dim</code>	<code>\g_zslide_status_info_sec_C_dim</code> 初始值: <code>-1.7em</code>
<code>\g_zslide_status_info_head_C_dim</code>	<code>\g_zslide_status_info_head_C_dim</code> 初始值: <code>-0.35em</code>
<code>\g_zslide_status_info_foot_C_dim</code>	<code>\g_zslide_status_info_foot_C_dim</code> 初始值: <code>-\zph+0.35em</code>

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.

<code>\g_zslide_status_bar_head_H_dim</code>	<code>\g_zslide_status_bar_head_H_dim</code> 初始值: <code>.7em</code>
<code>\g_zslide_status_bar_foot_H_dim</code>	<code>\g_zslide_status_bar_foot_H_dim</code> 初始值: <code>.7em</code>
<code>\g_zslide_status_bar_sec_H_dim</code>	<code>\g_zslide_status_bar_sec_H_dim</code> 初始值: <code>2em</code>
<code>\g_zslide_status_bar_sec_B_dim</code>	<code>\g_zslide_status_bar_sec_B_dim</code> 初始值: <code>-2.7em</code>

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.

<code>\zslide_meta:n</code>	<code>\zslide_meta:n {<key>}</code>
-----------------------------	---

Updated: 2025-04-25

此命令可以根据 `<key>` 获取 slide 的 status info 中对应的元信息.

注意: 普通用户不应该直接调用此命令, 此命令主要提供给模板的开发者.

<code>\zslide_nav_sym:nnnn</code>	<code>\zslide_nav_sym:nnnn {<range>}{<target>}{<target symbol>}{<other symbol>}</code>
-----------------------------------	--

Updated: 2025-04-25

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.

8.4 thm 库

本 library 中定义了一系列的定理类主题以及环境图标 (icon), 在加载 theme library 的同时, 会自动导入 tcolorbox, tikz 和 pifont 三个宏包. 同时也会加载 tikz 的 fadings, calc 两个库. 如此数量的宏包导入必然会拖慢整个文档的编译, 请酌情考虑加载此 library.

NOTE:

1. 由于技术原因, 当用户需要加载 thm 库时, 必须将命令 `\zthmstyle{<style>}` 置于 `\ztexloadlib{thm}` 之前;
2. 若用户在自定义定理类环境样式时需要更改 \LaTeX 的默认配色, 请将 `\ztex_keys_set:nn` 或其它基于 `\keys_set:nn` 的命令放置于命令 `\zthmstylenew` 对应样式的 `<preamble>` 中而非 `<option>` 中, 否则 \LaTeX 中的一系列与 `\zcolorset` 相关的函数将失去对新定义数学类环境样式的色彩控制能力.

`\zthmiconset`Updated: 2025-04-25

`\zthmiconset{⟨key-value⟩}`

此命令用于设置定理类环境的图标, 仅能在导言区使用.

<code>../axiom</code>	<code>axiom</code>	<code>= ⟨icon⟩</code>	初始值:	❖
<code>../definition</code>	<code>definition</code>	<code>= ⟨icon⟩</code>	初始值:	♣
<code>../theorem</code>	<code>theorem</code>	<code>= ⟨icon⟩</code>	初始值:	♥
<code>../lemma</code>	<code>lemma</code>	<code>= ⟨icon⟩</code>	初始值:	♣
<code>../corollary</code>	<code>corollary</code>	<code>= ⟨icon⟩</code>	初始值:	♣
<code>../proposition</code>	<code>proposition</code>	<code>= ⟨icon⟩</code>	初始值:	♠
<code>../remark</code>	<code>remark</code>	<code>= ⟨icon⟩</code>	初始值:	✱
	<code>proof</code>	<code>= ⟨icon⟩</code>	初始值:	无
	<code>exercise</code>	<code>= ⟨icon⟩</code>	初始值:	无
	<code>example</code>	<code>= ⟨icon⟩</code>	初始值:	无
	<code>solution</code>	<code>= ⟨icon⟩</code>	初始值:	无
	<code>problem</code>	<code>= ⟨icon⟩</code>	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`

例 90

```

{
  axiom      = \ding{118},
  definition = \ding{168},
  theorem    = \(\heartsuit\),
  lemma      = \ding{68},
  corollary  = \ding{168},
  proposition = \(\spadesuit\),
  remark     = \ding{102},
}

```

`\zthmiconuse`Updated: 2025-04-25

`\zthmiconuse{⟨thm env name⟩}`

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):

$$\backslash\text{zthmiconuse}\{\text{theorem}\}$$

例 91

$$\backslash\mathrm{zthmiconuse}\{\mathrm{lemma}\}$$

♥ ♣

\zthmiconrm

\zthmiconrm

Updated: 2025-04-25

此命令会清除所有定理类环境的图标, 不推荐用户在正文中使用.

shadow

\zthmstyle{shadow}

Updated: 2024-12-05

加载此 library 后即可应用上述样式, 样式预览如下:

```
% \ztextloadlib{alias}
```

例 92

```
\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;

$$\begin{aligned} & \end{aligned}$$
$$\underset{\{\}}{\mathbf{v}} \mathrel{\mathbf{\cdot}} \mathbf{w}$$
$$S = \sum_{i=1}^3 \left(a_{i1} u_i v^1 + a_{i2} u_i v^2 + a_{i3} u_i v^3 \right)$$

\right) \\

$$\xi = \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + \mathbb{R}\{C\}$$
$$\end{align}$$

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;

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

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

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

\zthmstyle{paris}

Updated: 2024-12-05

加载此 library 后即可应用上述样式, 样式预览如下:

```
% \ztexloadlib{alias}
\begin{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}} \mathrel{\mathop{\bigotimes}\limits} \mathbf{w} &= \sum_{i=1}^3 \mathbf{left}(a_{i1}u^i v^1 + a_{i2}u^i v^2 + a_{i3}u^i v^3 \mathbf{right}) \\
&= \int x \, dx = \frac{1}{2}x^2 + \mathbf{R{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{axiom}
```

例 93

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;

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

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

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

\zthmstyle{lapsis}

Updated: 2024-12-05

加载此 library 后即可应用上述样式, 样式预览如下:

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

例 94


```
themselves;
\begin{align}
\underset{}{\mathbf{v}} \mathbin{\mathbf{\cdot}} \mathbf{w}
&= \sum_{i=1}^3 \left( a_{i1} u^i v^1 + a_{i2} u^i v^2 + a_{i3} u^i v^3 \right) \\
&= \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + \mathbf{R}\{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 + \mathbf{R}\{C\}
\end{align}
reason is a representation of, as far as I know, the things in
themselves;%
\end{lemma}
```

引理 8.1
thmstyle-
lapis

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;

$$\mathbf{v} \otimes \mathbf{w} = \sum_{i=1}^3 (a_{i1} u^i v^1 + a_{i2} u^i v^2 + a_{i3} u^i v^3) \tag{8.5}$$
$$= \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + C \tag{8.6}$$

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

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

reason is a representation of, as far as I know, the things in themselves; ♥

elegant

Updated: 2024-12-05

\zthmstyle{elegant}

加载此 library 后即可应用上述样式, 样式预览如下:

```
% \ztexloadlib{alias}
\begin{definition}[thmstyle-elegant]
As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical
reason is a representation of, as far as I know, the things in
themselves;
```

例 95

```

\begin{align}
\underset{}{\mathbf{v}} \bigotimes \mathbf{w}
&= \sum_{i=1}^3 \underline{\text{left}}(a_{i1}u^i v^1 + a_{i2}u^i v^2 + a_{i3}u^i v^3 \text{ } \checkmark \\
&\underline{\text{right}}) \quad \backslash \\
&= \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + \mathbf{R}\{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{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:

```

% \ztexloadlib{alias}
\begin{theorem}[thmstyle-tcb]
As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical
reason is a representation of, as far as I know, the things in
themselves;
\begin{align}
\underset{}{\mathbf{v}} \bigotimes \mathbf{w}
&= \sum_{i=1}^3 \underline{\text{left}}(a_{i1}u^i v^1 + a_{i2}u^i v^2 + a_{i3}u^i v^3 \text{ } \checkmark \\
&\underline{\text{right}}) \quad \backslash \\
&= \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + \mathbf{R}\{C\}
\end{align}

```

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

例 96

```
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;

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

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

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}
\begin{proposition}[thmstyle-obsidian]
As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical
reason is a representation of, as far as I know, the things in
themselves;
\begin{align}
\underset{}{\mathbf{v}} \mathrel{\mathop{\bigotimes}\limits} \mathbf{w}
&= \sum_{i=1}^3 \left( a_{i1} u^i v^1 + a_{i2} u^i v^2 + a_{i3} u^i v^3 \right) \\
&= \int x \, dx = \frac{1}{2} x^2 + C
\end{align}
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}
```

例 97

“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;

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

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

As any dedicated reader can clearly see, the Ideal of practical reason is a representation of, as far as I know, the things in themselves;

9 ztool 宏包

本宏集已独立实现了一个 ztool 宏包, 此模块中包含原来已被废弃的 l3sys-shell 中的所有命令. 除此之外, ztool 提供了 box 操作, 文件 IO 以及基本图形绘制相关的函数. 在 ztool 的协助下, \LaTeX 能够避免或减少命令行 `-shell-escape` 参数或其它相关宏包的调用 (如 robust-externalize 宏包).

ztool 宏包的详细使用方法请参见其[用户手册](#).

10 TODO

\LaTeX 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 \LaTeX 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 \LaTeX 中.
- ☐ 使用 `new marker mechanism` 来实现 `fancyhdr` 的相关功能.
- ☒ 2025-04-27-已完成:自定义 `syntax` 环境，用于排版代码. (比如给出相关命令的 `\key` 或 `\key` 的默认值).
- ☒ 2025-05-12-已完成:把自己修改的那个 Euler Math 变体配置进 \LaTeX , 命名为 `var-euler`, 然后把相关配置写入 `fontcfg module`.
- ☐ 给 `\zpagenmask` 命令增加一个 `\transparent` key 以适配不同的对象 (文本, 图片) 以及引擎.
- ☒ 2025-02-04-已完成:添加一个证明类环境的 `\zthmProofTitleFormat` 接口, 用于设置证明类环境的标题格式.
- ☐ 完善 `Metropolis zslide` 主题, 实现 `zslide` 中的 `\zslidethemeuse` 和 `\zslideColorUse` 接口, 包括二者的自由组合.
- ☒ (使用 `\thepage` 命令足矣)添加一个真正的 `\zslideframeall` 命令, 并把现在的 `\zslideframeall` 命令重命名为 `\zslideFrameSecTotal`.
- ☒ 2025-04-22-已完成:完善 `thm module` 的 `icon` 接口 (类似 `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 \LaTeX 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 \LaTeX 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 \LaTeX 的 logo.
- ☑ 2025-05-12-已完成:增加 `\appmatter` 和 `\backmatter` 的定义.
- 增加默认的 `CMR` 和 `CMM` 字体的定义, 用于切换回默认字体.
- 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 XeTeX)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 <lang>=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 \ztext_label_hook_preamble_last 或 \ztext_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 宏包所提供命令类似的接口, 统一管理一系列的 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 `\zqedhare` 命令.
- ☐ 把原始的 \LaTeX 2_ϵ 中的 `\label`, `\ref` 和 `\pageref` 命令使用 `ltproperty` 进行重写;(这样或许还能解决页面元素绝对定位的问题?)
- ☐ 修复 LuaTeX 和 XeTeX 下中文字体高度不一致的问题.
- ☐ 使用 KMP 算法重写 `\ztex_tl_if_in:nnTF` 函数, 同时需保证其是完全可展的.
- ☐ 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.
- ☐ `\ztocgroupinsert` 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?
- ☐ 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 `\zlocaltocenable` 命令.

11 zTeX 源码

11 zTeX 源码	128	11.2.8 sclist	206
11.1 ztex.cls	129	11.2.9 cmd	214
11.2 Module	141	11.2.10 item	227
11.2.1 box	141	11.2.11 counter	228
11.2.2 font	143	11.2.12 graphics	229
11.2.3 ref	147	11.3 Library	230
11.2.4 page	151	11.3.1 fancy	230
11.2.5 color	158	11.3.2 alias	233
11.2.6 thm	161	11.3.3 slide	247
11.2.7 sect	175	11.3.4 thm	263

1	%%%	1
2	%% ztex.cls	2
3	%% Copyright 2024, 2025 Zongping Ding.	3
4	%	4
5	% This work may be distributed and/or modified under the conditions of the	5
6	% LaTeX Project Public License, either version 1.3 of this license or any	6
7	% later version.	7
8	% The latest version of this license is in	8
9	% http://www.latex-project.org/lppl.txt	9
10	% and version 1.3 or later is part of all distributions of LaTeX	10
11	% version 2005/12/01 or later.	11
12	%	12
13	% This work has the LPPL maintenance status `maintained'.	13
14	%	14
15	% The Current Maintainer of this work is Zongping Ding.	15
16	%	16
17	% This work consists of the files ztex.cls,	17
18	% the modules: ztex.module.box.tex,	18
19	% ztex.module.cmd.tex,	19
20	% ztex.module.color.tex,	20
21	% ztex.module.counter.tex,	21
22	% ztex.module.font.tex,	22
23	% ztex.module.graphics.tex,	23
24	% ztex.module.item.tex,	24
25	% ztex.module.page.tex,	25
26	% ztex.module.ref.tex,	26
27	% ztex.module.sclist.tex,	27
28	% ztex.module.sect.tex,	28
29	% ztex.module.thm.tex,	29
30	% and the libraries: ztex.library.alias.tex,	30
31	% ztex.library.slide.tex,	31
32	% ztex.library.thm.tex,	32
33	% ztex.library.fancy.tex.	33
34	%%%	34
35	\ExplSyntaxOn	35
36	\NeedsTeXFormat{LaTeX2e}	36
37	\tl_const:Nn \c__ztex_class_name_tl {ztex}	37
38	\tl_const:Nn \c__ztex_class_version_tl {1.0.1}	38
39	\tl_const:Nn \c__ztex_class_date_tl {2025/07/06}	39
40	\clist_const:Nn \c__ztex_lang_support_clist {en, cn}	40
41	\tl_const:Nn \c__ztex_class_description_tl	41
42	{	42
43	A~pre-release~latex3~document~class~for~article,~book,~or~slides;~	43
44	Support~languages:\clist_use:Nn \c__ztex_lang_support_clist{,~}	44
45	}	45
46	\ProvidesExplClass{\c__ztex_class_name_tl} % Class name	46

```

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

```

```

95 \cs_new_protected:Npn \ztex_hook_preamble_last:n #1
96 { \AddToHook{env/document/before}{#1} }
97 \cs_new_protected:Npn \ztex_label_hook_preamble_last:nn #1#2
98 { \AddToHook{env/document/before}[#1]{#2} }
99 \cs_new_protected:Npn \ztex_hook_doc_begin:n #1
100 { \AddToHook{begindocument}{#1} }
101 \cs_new_protected:Npn \ztex_hook_doc_end:n #1
102 { \AddToHook{enddocument}{#1} }
103
104 % ztex key-value setup interface
105 \cs_new_protected:Npn \ztex_option_keys_define:n
106 { \keys_define:nn { ztex / option } }
107 \cs_new_protected:Npn \ztex_keys_define:nn #1
108 { \keys_define:nn { ztex / #1 } }
109 \cs_new_protected:Npn \ztex_keys_set:nn #1
110 { \keys_set:nn { ztex / #1 } }
111 \cs_new:Npn \__ztex_plus_key_aux:nnn #1#2#3
112 {% #1:var; #2:p-key; #3:s-key
113   #2 / #3 .tl_set:N = \exp_not:c { #1 } ,
114   #2 / #3 + .code:n = { \tl_put_right:Nn \exp_not:c { #1 } { ##1 } } ,
115   #2 / #3 ~ + .code:n = { \tl_put_right:Nn \exp_not:c { #1 } { ##1 } }
116 }
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 \ztex_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 \ztex_msg_warn:n #1 {
130   \msg_warning:nn { ztex }{#1}
131 }
132 \cs_new_protected:Npn \ztex_msg_error:n #1 {
133   \msg_error:nn { ztex }{#1}
134 }
135 % meta key warning message
136 \cs_new_protected:Npn \ztex_metakey_msg_warning:nn #1#2 {
137   \ztex_msg_set:nn {#1}
138   {You-use-an~invalid-key~"\l_keys_path_str"~or~key~assign~for~it~in~the~meta~
139    key~"#1",~Valid~options~are:~#2;~Assignment~Ignored~and~zLaTeX~default~"#1"~
140    settings~of~this~key~substitute.}
141   \ztex_msg_warn:n {#1}
142 }

```

```

143 % ztex class options message
144 \ztex_msg_set:nn {option-unknown}{
145     You~use~an~unknown~class~option~key:~'\l_keys_path_str'.~Valid~options~are:~lang,~
146     hyper,~fancy,~class,~classOption(<clist>),~toc(<key-value>),~font(<key-value>),~
147     layout(<key-value>),~section(<key-value>),~mathSpec(<key-value>),~bib_index(<key-value>).~
148     Assignment~Ignored~and~LaTeX~default~settings~substitute.
149 }
150
151 \ztex_msg_set:nn {option-language} {
152     Current~invalid~language~option~is:~'\g__ztex_lang_str',~ztex~only~
153     support~'en(english)',~and~'cn(chinese)'.~till~now.
154 }
155
156
157
158 % -----
159 %                               class option
160 % -----
161 % package options passing
162 \cs_new:Npn \ztex_package_options_pass:nn #1#2 {
163     \PassOptionsToPackage{#2}{#1}
164 }
165 \cs_new:Npn \ztex_package_options_pass_deprecate:n #1 {
166     \ztex_msg_set:nn {package-option}{
167         No~options~were~passed~to~package:~#1,~Deprecated~this~option(s)~for~package~#1.
168     }
169     \ztex_msg_warn:n {package-option}
170 }
171 % setup class options
172 \keys_define:nn { ztex }{
173     % basic options
174     lang .str_gset:N = \g__ztex_lang_str,
175     lang .initial:n = { en },
176     lang .usage:n = load,
177     sect-load .bool_gset:N = \g__ztex_sect_load_bool,
178     sect-load .initial:n = { true },
179     sect-load .usage:n = load,
180     hyper .bool_gset:N = \g__ztex_hyperref_bool,
181     hyper .initial:n = { false },
182     hyper .usage:n = load,
183     hyper-suppress .clist_gset:N = \g__ztex_hyper_suppress_clist,
184     hyper-suppress .initial:n = { toc },
185     hyper-suppress .usage:n = load,
186     fancy .bool_gset:N = \g__ztex_fancy_bool,
187     fancy .initial:n = { false },
188     fancy .usage:n = load,
189     cref-backend .str_gset:N = \g__ztex_cref_backend_str,
190     cref-backend .initial:n = { zref-clever },

```

```

191 % sub class and options
192 class .str_gset:N = \g__ztex_subclass_type_str,
193 class .initial:n = { article },
194 class .usage:n = load,
195 classOption .clist_gset:N = \g__ztex_subclass_option_clist,
196 classOption .initial:n = { oneside, 12pt },
197 classOption .usage:n = load,
198 packageOption .code:n = {
199     \keyval_parse:NNn
200     \ztex_package_options_pass_deprecate:n
201     \ztex_package_options_pass:nn {#1}
202 },
203 packageOption .usage:n = load,
204 % ztex options meta key
205 font .meta:nn = { ztex / font }{#1},
206 layout .meta:nn = { ztex / layout }{#1},
207 layout .usage:n = load,
208 mathSpec .meta:nn = { ztex / mathSpec }{#1},
209 bib_index .meta:nn = { ztex / bib_index }{#1},
210 unknown .code:n = {
211     \ztex_msg_warn:n {option-unknown}
212 }
213 }
214
215 % sub-key for each meta option
216 \ztex_keys_define:nn { font }{
217     sysfont .bool_gset:N = \g__ztex_sysfont_cfg_bool,
218     sysfont .initial:n = { false },
219     doc .choice:,
220     doc / ptmx .code:n = {
221         \RequirePackage{mathptmx}
222         \RequirePackage{newtxtext}
223         \DeclareSymbolFont{letters}{OML}{ntxmi}{m}{it}
224         \DeclareMathAlphabet{\mathbf}{OT1}{ntxtlf}{b}{it}
225         \DeclareSymbolFont{CMMletters}{OML}{cmm}{m}{it}
226         \DeclareSymbolFont{CMMsymbols}{OMS}{cmsy}{m}{n}
227         \DeclareSymbolFont{CMMlargesymbols}{OMX}{cmex}{m}{n}
228         \DeclareMathSymbol{\new@pi}{0}{CMMletters}{19}
229         \DeclareMathSymbol{\new@jmath}{0}{CMMletters}{7C}
230         \DeclareMathSymbol{\new@amalg}{0}{CMMsymbols}{71}
231         \DeclareMathSymbol{\new@coprod}{1}{CMMlargesymbols}{61}
232         \AddToHook{begindocument}
233         {
234             \let\pi\new@pi
235             \let\jmath\new@jmath
236             \let\amalg\new@amalg
237             \let\coprod\new@coprod
238         }

```

```

239 },
240 doc / newtx .code:n = {
241     \RequirePackage{newtxtext}
242     \RequirePackage{newtxmath}
243 },
244 doc / lmm .code:n = {
245     \sys_if_engine_pdftex:TF
246     {
247         \RequirePackage{lmodern}
248         \RequirePackage{fixcmex}
249     }{
250         \ztex_msg_set:nn {lmm-font-pdftex}
251         {The~default~font~for~XeTeX/LuaTeX~is~latin~modern,~there~is~no~need~to~load~
lmodern.}
252         \ztex_msg_warn:n {lmm-font-pdftex}
253     }
254 },
255 text .choice:,
256 text / times .code:n = { \RequirePackage{newtxtext} },
257 math .choice:,
258 math / newtx .code:n = {
259     \ztex_hook_preamble_last:n { \RequirePackage{newtxmath} }
260 },
261 math / mtpro2 .code:n = {
262     \ztex_hook_preamble_last:n {
263         \RequirePackage[lite, subscriptcorrection, slantedGreek, nofontinfo]{mtpro2}
264     }
265 },
266 math / euler .code:n = {
267     \ztex_hook_preamble_last:n { \RequirePackage[OT1, euler-digits]{eulervm} }
268 },
269 math / var-euler .code:n = {
270     \usepackage[OT1]{eulervm}
271     \DeclareSymbolFont{cmmlargesymbols}{OMX}{cmex}{m}{n}
272     \DeclareSymbolFont{greekletters}{OML}{cmm}{m}{it}
273     \DeclareMathDelimiter{\new@int}{\mathop}{cmmlargesymbols}{"52}{cmmlargesymbols}{"5A}
274     \DeclareMathDelimiter{\new@sum}{\mathop}{cmmlargesymbols}{"50}{cmmlargesymbols}{"58}
275     \AddToHook{begindocument}
276     {
277         \renewcommand{\int}{\new@int\nolimits}
278         \DeclareMathSymbol{\kappa}{\mathord}{greekletters}{"14}
279         \DeclareMathSymbol{\tau}{\mathord}{greekletters}{"1C}
280         \DeclareMathSymbol{\omega}{\mathord}{greekletters}{"21}
281     }
282 },
283 math / ptmx .code:n = {
284     \ztex_msg_set:nn {option-font-math}
285     {To~use~ptmx~math~font,use~the~'doc=ptmx'~setting~instead.}

```



```

286 \ztex_msg_warn:n {option-font-math}
287 },
288 math / mathpazo .code:n = {
289   \let\rmbefore\rmdefault
290   \ztex_hook_preamble_last:n { \RequirePackage{mathpazo} }
291   \let\rmdefault\rmbefore
292 },
293 math / unknown .code:n = {
294   \ztex_metakey_msg_warning:nn {option-mathSpec-font}{newtx, mtpro2, euler, mathpazo}
295 },
296 unknown .code:n = {
297   \ztex_metakey_msg_warning:nn {option-font}
298   {
299     sysfont(<bool>:false),
300     doc(<choice>:newtx,ptmx),
301     text(<choice>:times),
302     math(<choice>:newtx,mtpro2,euler,mathpazo)
303   }
304 }
305 }
306 \ztex_keys_define:nn { layout }{
307   margin .bool_gset:N = \g__ztex_margin_bool,
308   margin .initial:n = { false },
309   slide .bool_gset:N = \g__ztex_slide_bool,
310   slide .initial:n = { false },
311   aspect .tl_gset:N = \g__ztex_aspectratio_tl,
312   aspect .initial:n = { 12|9 },
313   theme .str_gset:N = \g__ztex_slide_theme_str,
314   theme .initial:n = { AnnArborDefault },
315   unknown .code:n = {
316     \ztex_metakey_msg_warning:nn {option-layout}
317     {margin(<bool>:false), slide, aspect}
318   }
319 }
320 \ztex_keys_define:nn { mathSpec }{
321   alias .bool_gset:N = \g__ztex_math_alias_bool,
322   alias .initial:n = { false },
323   envStyle .tl_gset:N = \g__ztex_thm_style_tl,
324   envStyle .initial:n = { plain },
325   font .choice:,
326   font / newtx .meta:nn = { ztex / font / math }{#1},
327   font / mtpro2 .meta:nn = { ztex / font / math }{#1},
328   font / euler .meta:nn = { ztex / font / math }{#1},
329   font / mathpazo .meta:nn = { ztex / font / math }{#1},
330   unknown .code:n = {
331     \ztex_metakey_msg_warning:nn {option-mathSpec}
332     {alias(<bool>:false), envStyle, font(<choice>:newtx,mtpro2,euler,mathpazo)}
333   }

```

```

334 }
335 \ztex_keys_define:nn { bib_index }{
336     load                .bool_gset:N   = \g__ztex_bib_index_load_bool,
337     source              .str_gset:N    = \g__ztex_bib_source_str,
338     source              .initial:n     = { ref.bib },
339     backend             .str_gset:N    = \g__ztex_bib_backend_str,
340     backend             .initial:n     = { biber },
341     unknown             .code:n       = {
342         \ztex_metakey_msg_warning:nn {option-bib_index}
343         {load(<bool>:false), source, backend}
344     }
345 }
346
347 % option setup
348 \ProcessKeyOptions [ ztex ]
349 \NewDocumentCommand{\ztexset}{m}{ \keys_set:nn {ztex}{#1} }
350 \newcommand{\ztexoption}
351 {
352     \str_use:N \g__ztex_lang_str {~,~}
353     \clist_use:Nn \g__ztex_subclass_option_clist
354         { ~,~ }
355 }
356
357
358
359 % -----
360 %                               subClass and package Option
361 % -----
362 % pass clist options main subclass: 'article', 'book', 'ctexbook'
363 \ztex_msg_set:nn {option-subclass}{
364     subclass~option:"\g__ztex_subclass_type_str"~is~not~
365     accessible,~Valid~options~are:article,~book,~ctexbook,~l3doc~and~l3dox.
366 }
367 \str_case:NnF \g__ztex_subclass_type_str {
368     {article}{
369         \PassOptionsToClass{\g__ztex_subclass_option_clist}{ article }
370         \LoadClass{article}
371     }
372     {book}{
373         \PassOptionsToClass{\g__ztex_subclass_option_clist}{ book }
374         \LoadClass{book}
375     }
376     {ctexbook}{
377         \str_set:Nn \g__ztex_lang_str {cn}
378         \PassOptionsToClass{\g__ztex_subclass_option_clist}{ ctexbook }
379         \PassOptionsToPackage{quiet}{fontspec}
380         \LoadClass{ctexbook}
381     }

```

```
382 {l3doc}{
383   \PassOptionsToClass{\g__ztex_subclass_option_clist}{l3doc}
384   \LoadClass{l3doc}
385 }
386 }{\ztex_msg_error:n {option-subclass}}
387
388 % basic document class and packages option
389 \tl_set_rescan:NnV \l_tmpa_tl {\cctab_select:N \c_code_cctab} \g__ztex_lang_str
390 \clist_if_in:NVF \c__ztex_lang_support_clist \l_tmpa_tl
391   {\ztex_msg_error:n {option-language}}
392 \str_case:NnF \g__ztex_lang_str {
393   {en} {
394     \sys_if_engine_xetex:T
395     {
396       \ztex_hook_preamble_last:n {
397         \bool_if:NF \g__ztex_sysfont_cfg_bool {
398           \ztex_msg_set:nn {compile-engine-pdfTeX}
399           {Current~compile~engine~is~XETEX,~For~better~output,~use~PDFTEX~instead.}
400           \ztex_msg_warn:n {compile-engine-pdfTeX}
401         }
402       }
403     }
404     \RequirePackage[T1]{fontenc}
405   }
406   {cn} {
407     \sys_if_engine_pdfTeX:T {
408       \ztex_msg_set:nn {compile-engine-xetex}
409       {Current~compile~engine~is~PDFTEX,~For~chinese~material,~use~XETEX~instead.}
410       \ztex_msg_error:n {compile-engine-xetex}
411     }
412     \PassOptionsToPackage{quiet}{fontspec}
413     \PassOptionsToPackage{no-math}{fontspec}
414     \str_if_eq:NnF \g__ztex_subclass_type_str {ctexbook}{
415       \RequirePackage[UTF8, scheme=plain]{ctex}
416       \linespread{1.3}
417     }
418   }
419 }{\ztex_msg_error:n {option-language}}
420
421
422
423 % -----
424 %                               ztex module
425 % -----
426 \__ztex_load_module_library:nn {module}{sclist}
427 \__ztex_load_module_library:nn {module}{cmd}
428 \__ztex_load_module_library:nn {module}{box}
429 \__ztex_load_module_library:nn {module}{page}
```

430	_ztex_load_module_library:nn {module}{thm}	430
431	_ztex_load_module_library:nn {module}{counter}	431
432	_ztex_load_module_library:nn {module}{ref}	432
433	_ztex_load_module_library:nn {module}{color}	433
434	_ztex_load_module_library:nn {module}{font}	434
435	_ztex_load_module_library:nn {module}{sect}	435
436	_ztex_load_module_library:nn {module}{graphics}	436
437	_ztex_load_module_library:nn {module}{item}	437
438		438
439		439
440		440
441	% -----	441
442	% ztex library	442
443	% -----	443
444	\bool_if:NT \g__ztex_math_alias_bool	444
445	{	445
446	_ztex_load_module_library:nn {library}{alias}	446
447	}	447
448	\bool_if:NTF \g__ztex_slide_bool	448
449	{	449
450	_ztex_load_module_library:nn {library}{slide}	450
451	}{ \newcommand\zslideset[1]{ } }	451
452	\bool_if:NT \g__ztex_fancy_bool	452
453	{ _ztex_load_module_library:nn {library}{fancy} }	53
454		54
455		455
456		456
457	% -----	457
458	% module/library checker	458
459	% -----	459
460	\newcommand\ztexhyperTF[2]	460
461	{	461
462	\bool_if:NTF \g__ztex_hyperref_bool	462
463	{ #1 }{ #2 }	463
464	}	464
465	\newcommand\ztexfancyTF[2]	465
466	{	466
467	\bool_if:NTF \g__ztex_fancy_bool	467
468	{ #1 }{ #2 }	468
469	}	469
470	\newcommand\ztexmarginTF[2]	470
471	{	471
472	\bool_if:NTF \g__ztex_margin_bool	472
473	{ #1 }{ #2 }	473
474	}	474
475	\newcommand\ztexslideTF[2]	475
476	{	476
477	\bool_if:NTF \g__ztex_slide_bool	477

478	{ #1 }{ #2 }	478
479	}	479
480	\newcommand\ztexsysfontTF[2]	480
481	{	481
482	\bool_if:NTF \g__ztex_sysfont_cfg_bool	482
483	{ #1 }{ #2 }	483
484	}	484
485	\newcommand\ztexaliasTF[2]	485
486	{	486
487	\bool_if:NTF \g__ztex_math_alias_bool	487
488	{ #1 }{ #2 }	488
489	}	489
490	\newcommand\ztexbibbindTF[2]	490
491	{	491
492	\bool_if:NTF \g__ztex_bib_index_load_bool	492
493	{ #1 }{ #2 }	493
494	}	494
495	\bool_new:N \g__ztex_theme_lib_load_bool	495
496	\bool_gset_false:N \g__ztex_theme_lib_load_bool	496
497	\newcommand\ztethmlibTF[2]	497
498	{	498
499	\bool_if:NTF \g__ztex_theme_lib_load_bool	499
500	{ #1 }{ #2 }	500
501	}	501
502		502
503		503
504		504
505	% -----	505
506	% ztex logo	506
507	% -----	507
508	% 4.30554pt = 1ex.	508
509	\NewDocumentCommand\zTeX{s}	509
510	{	510
511	\IfBooleanTF{#1}	511
512	{	512
513	__ztool_leave_vmode:	513
514	\raise0.0894ex\hbox{z}	514
515	\kern-0.4645ex\hbox{\TeX}	515
516	}{	516
517	\ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn {.9ex}{1.3ex}{	517
518	\ztool_rotate:nn {89}{\(\aleph\)}	518
519	}\kern-0.3423ex\hbox{\TeX}	519
520	}	520
521	}	521
522	\let\ztex\zTeX	522
523	\let\zLaTeX\zTeX	523
524	\let\zlatex\zTeX	524
525	\protected\def\HoLogo@zTeX#1{\zTeX}	525

526	<code>\protected\def\HoLogo@ztex#1{\zTeX}</code>	526
527	<code>\protected\def\HoLogo@zLaTeX#1{\zTeX}</code>	527
528	<code>\protected\def\HoLogo@zlatex#1{\zTeX}</code>	

11.2 Module

11.2.1 box

```
1  \ProvidesExplFile{ztex.module.box.tex}{2025/07/06}{1.0.1}{box~module~for~ztex} 1
2  2 2
3  3 3
4  %%%%      box module for ztex      %%%% 4
5  \RequirePackage{framedmulticol} 5
6  \RequirePackage{framed} 6
7  % framed env for user interface 7
8  \cs_new_protected:Npn \ztex_frame:nn #1#2 8
9  { 9
10     \DeclareDocumentEnvironment{#1}{0{#2}} 10
11     { 11
12         \def\FrameCommand 12
13         { 13
14             {\color{##1}\vrule width 3pt} 14
15             \colorbox{##1!10} 15
16         } 16
17         \MakeFramed 17
18         { 18
19             \advance\hsize-\width\FrameRestore 19
20         }\noindent 20
21     }\endMakeFramed} 21
22 } 22
23 \NewDocumentCommand\ztexframe{0{black}m} 23
24 { 24
25     \ztex_frame:nn {#2}{#1} 25
26 } 26
27 27
28 28
29 % ==> constant dimension 29
30 \dim_new:N \c_ztex_quad_dim 30
31 \ztool_gget_wd:Nn \c_ztex_quad_dim {\quad} 31
32 32
33 33
34 % ==> box item align 34
35 \ztex_msg_set:nn {boxitem-align} 35
36 { 36
37     Valid-align~options~for~\string\zboxitemalign~are: 37
38     'left',~'center',~'right',~'scatter',~'tower'~and~'custom'. 38
39 } 39
40 \ztex_keys_define:nn { box / align } 40
41 { 41
42     cmd .tl_set:N = \l__ztex_boxitem_align_cmd_tl, 42
43     cmd .initial:n = { \use:n }, 43
44     type .tl_set:N = \l__ztex_boxitem_align_type_tl, 44
45     type .initial:n = { center }, 45
```

46	custom .tl_set:N = \l__ztex_boxitem_align_custom_tl,	46
47	custom .initial:n = { \align@object },	47
48	}	48
49	% NOTE: any explicit blank space in 'object' will be absored.	49
50	\NewDocumentCommand{\zboxitemalign}{omm}	50
51	{% #1:cmd, #2:width; #3:object	51
52	\group_begin:	52
53	\ztex_keys_set:nn { box / align }{#1}	53
54	\tl_if_in:nVF {left, center, right, scatter, tower, custom}	54
55	\l__ztex_boxitem_align_type_tl	55
56	{ \ztex_msg_error:n {boxitem-align} }	56
57	\ztool_box_item_align:Nnno	57
58	\l__ztex_boxitem_align_cmd_tl	58
59	{ #2 }{ #3 }	59
60	{ \l__ztex_boxitem_align_type_tl }	60
61	\group_end:	61
62	}	62

11.2.2 font

```
1 \ProvidesExplFile{ztex.module.font.tex}{2025/05/20}{1.0.1}{font~module~for~ztex}
2
3
4 %%%% font module for ztex %%%%
5 \bool_if:NT \g__ztex_sysfont_cfg_bool
6 {
7   \RequirePackage{fontspec}
8 }
9 \cs_set_protected:Npn \ztex_font_set:n #1
10 {
11   \ztex_keys_set:nn { font }{#1}
12 }
13 \NewDocumentCommand{\zfontset}{m}
14 {
15   \ztex_font_set:n {#1}
16 }
17
18
19
20 % ==> font symbols patch
21 \DeclareMathSymbol{\blacktriangleright}{\mathrel}{AMSa}{"49}
22 \cs_new:Nn \__ztex_text_symbol_patch:
23 {
24   \let\oldtextbullet\textbullet
25   \DeclareTextFontCommand{\zslideCmsyOms}
26     {\fontfamily{cmsy}\fontencoding{OMS}\selectfont}
27   \DeclareRobustCommand{\textbullet}
28     {\zslideCmsyOms\oldtextbullet}
29 }
30
31
32 % ==> using system fonts
33 %%%% NOTE %%%%
34 % 1. MOST FONTS only have a limited set of FEATURES
35 % 2. MOST CJK fonts' features are not equal to english fonts.
36 \ztex_keys_define:nn { fontcfg / new }
37 {
38   cmd      .tl_set:N = \l__ztex_fontcfg_new_cmd_tl,
39   name     .tl_set:N = \l__ztex_fontcfg_new_name_tl, % font name / file name
40   path     .tl_set:N = \l__ztex_fontcfg_new_path_tl,
41   path     .initial:n = { },
42   feat     .meta:nn  = { ztex / fontcfg / new / feat }{#1},
43   feat / ext      .tl_set:N = \l__ztex_fontcfg_new_ext_tl,
44   feat / Extension .meta:n  = { feat / ext = #1 },
45   feat / ext      .initial:n = { }, % extension
46   feat / up       .tl_set:N = \l__ztex_fontcfg_new_up_tl,
```

```

47 feat / UprightFont .meta:n = { feat / up = #1 },
48 feat / up .initial:n = { * }, % *-regular
49 feat / sl .tl_set:N = \l__ztex_fontcfg_new_sl_tl,
50 feat / SlantedFont .meta:n = { feat / sl = #1 },
51 feat / sl .initial:n = { * }, % *-slant
52 feat / sc .tl_set:N = \l__ztex_fontcfg_new_sc_tl,
53 feat / SmallCapsFont .meta:n = { feat / sc = #1 },
54 feat / sc .initial:n = { * }, % *-smallcaps
55 feat / bd .tl_set:N = \l__ztex_fontcfg_new_bd_tl,
56 feat / BoldFont .meta:n = { feat / bd = #1 },
57 feat / bd .initial:n = { * }, % *-bold
58 feat / it .tl_set:N = \l__ztex_fontcfg_new_it_tl,
59 feat / ItalicFont .meta:n = { feat / it = #1 },
60 feat / it .initial:n = { * }, % *-italic
61 feat / bdit .tl_set:N = \l__ztex_fontcfg_new_bdit_tl,
62 feat / BoldItalicFont .meta:n = { feat / bdit = #1 },
63 feat / bdit .initial:n = { * }, % *-bolditalic
64 feat / bds sl .tl_set:N = \l__ztex_fontcfg_new_bds sl_tl,
65 feat / BoldSlantedFont .meta:n = { feat / bds sl = #1 },
66 feat / bds sl .initial:n = { * }, % *-boldslant
67 }
68 \cs_new_protected:Npn \__ztex_sysfont_new:nn #1#2
69 {% #1:en/cn; #2:key-value(font cfg args)
70 \ztex_keys_set:nn { fontcfg / new } {#2}
71 \__ztex_fontcfg_newfamily_copy:oooo
72 { \l__ztex_fontcfg_new_cmd_tl }
73 {
74 \tl_if_empty:VF \l__ztex_fontcfg_new_path_tl
75 { Path=\l__ztex_fontcfg_new_path_tl, }
76 }
77 { \l__ztex_fontcfg_new_name_tl }
78 {
79 \tl_if_empty:VF \l__ztex_fontcfg_new_ext_tl
80 { Extension = \l__ztex_fontcfg_new_ext_tl, }
81 UprightFont = \l__ztex_fontcfg_new_up_tl,
82 BoldFont = \l__ztex_fontcfg_new_bd_tl,
83 ItalicFont = \l__ztex_fontcfg_new_it_tl,
84 SlantedFont = \l__ztex_fontcfg_new_sl_tl,
85 SmallCapsFont = \l__ztex_fontcfg_new_sc_tl,
86 BoldItalicFont = \l__ztex_fontcfg_new_bdit_tl,
87 BoldSlantedFont = \l__ztex_fontcfg_new_bds sl_tl,
88 }{#1}
89 % Reset key value, '\cs{group_end:}' conflict with '\cs{newfontfamily}',
90 % See also: https://tex.stackexchange.com/q/729765/294585.
91 \ztex_keys_set:nn { fontcfg / new }
92 {
93 path = ,
94 feat / ext = ,

```

```

95         feat / up    = *,
96         feat / bd    = *,
97         feat / it    = *,
98         feat / sl    = *,
99         feat / sc    = *,
100        feat / bds1 = *,
101        feat / bdit = *,
102    }
103 }
104 \bool_if:NTF \g__ztex_sysfont_cfg_bool
105 {
106     \__ztex_sysfont_new:nn {en}
107     {
108         cmd = cinzel,
109         name = CinzelRegular.ttf,
110         bd  = *Bold,
111         it  = *Italic,
112     }
113 }{\def\cinzel{\relax}}
114 \NewDocumentCommand{\zfontfamilynew}{0{en}m}
115 {
116     \__ztex_sysfont_new:nn {#1} {#2}
117 }
118 \ztex_msg_set:nn { fontcfg / lang }{ Current~font~type~supported~are:'en',~'CJK'. }
119 \cs_set:Npn \__ztex_fontcfg_newfamily_copy:nnnnn #1#2#3#4#5
120 {% #1:font family; #2:font file path(format 'Path=xxx,');
121 % #3:font file name; #4:font feat; #5:en/CJK
122 \str_case:nnF {#5}
123 {
124     {en}{
125         \exp_args:Ne \setfontfamily{\use:c {zfont@#1}}{#3}[#2 #4]
126         \exp_args:Ne \NewDocumentCommand { \use:c {#1} }{}
127         {
128             \use:c {zfont@#1}
129         }
130     }
131     {CJK}{
132         \setCJKfamilyfont{zfont@#1}{#3}[#2 #4]
133         \exp_args:Ne \NewDocumentCommand { \use:c {#1} }{}
134         {
135             \CJKfamily{zfont@#1}
136         }
137     }
138 }{
139     \ztex_msg_error:n { fontcfg / new }
140 }
141 }
142 \cs_generate_variant:Nn \__ztex_fontcfg_newfamily_copy:nnnnn {ooooo}

```

```
143 % TARGET: \cs{zfontset}\marg{en=\{main=, sans=\}, CJK=\{main=, mono=\}} 143
144 % Is this interface too complex ??? 144
145 \ztex_keys_define:nn { fontcfg / set } 145
146 { 146
147     lang .multichoices:nn = {en, CJK}{}, 147
148 } 148
149 \cs_new_protected:Npn \__ztex_docfont_set:nn #1#2 149
150 {% #1: roman,sans,mono; #2:font family 150
151     \__ztex_fontcfg_setfamily_copy:oooo 151
152     { #1 }{ #2 } 152
153 } 153
154 \NewDocumentCommand{\zfontfamilyset}{0{en}m} 154
155 { 155
156 156
157 } 157
158 \ztex_msg_set:nn { fontcfg / family }{ Valid~family~options~are:'main',~'sans'~and~'mono'. } 158
159 \cs_set:Npn \__ztex_fontcfg_setfamily_copy:nnnn #1#2#3#4 159
160 {% #1:lang, #2:family, #3:font, #4: font features 160
161     \tl_if_in:nnF {en, CJK}{#1} 161
162     { \ztex_msg_error:n { fontcfg / lang } } 162
163     \tl_if_in:nnF {main, sans, mono}{#2} 163
164     { \ztex_msg_error:n { fontcfg / family } } 164
165     \cs:w set #1 #2 font\cs_end: {#3}{#4} 165
166 } 166
167 \cs_generate_variant:Nn \__ztex_fontcfg_setfamily_copy:nnnn {oooo} 167
```

11.2.3 ref

```
1 \ProvidesExplFile{ztex.module.ref.tex}{2025/07/04}{1.0.1}{ref~module~for~ztex}
2
3
4 %%%%      ref module for ztex      %%%%
5 % ==> package loading
6 \bool_if:NT \g__ztex_bib_index_load_bool {
7   \RequirePackage{indextools}
8   \str_case:Nn \g__ztex_bib_backend_str {
9     {bibtex}{\RequirePackage[backend=bibtex]{biblatex}}
10    {biber}{\RequirePackage[backend=biber]{biblatex}}
11  }
12  \exp_args:Nx \addbibresource{\str_use:N \g__ztex_bib_source_str}
13 }
14 \bool_if:NT \g__ztex_hyperref_bool
15 {
16   \clist_map_inline:Nn \g__ztex_hyper_suppress_clist
17     {
18       \exp_after:wN \def
19       \cs:w hyper@nopatch@#1 \cs_end: { }
20     }
21   \RequirePackage{hyperref}
22   \SetLinkTargetFilter{ztex@\jobname @#1}
23 }
24
25
26 % ==> provide hyper command
27 \ProvideDocumentCommand\hypersetup{m}{}
28 \ProvideDocumentCommand\hyper@anchor{m}{}
29 \ProvideDocumentCommand\hyper@link{mmm}{}
30 \ProvideDocumentCommand\hyper@linkstart{mm}{}
31 \ProvideDocumentCommand\hyper@linkend{}{}
32 \ProvideDocumentCommand\hyper@linkfile{mmm}{}
33 \ProvideDocumentCommand\MakeLinkTarget{sO{m}}{}
34 \ProvideDocumentCommand\LinkTargetOn{}{}
35 \ProvideDocumentCommand\LinkTargetOff{}{}
36 \ProvideDocumentCommand\NextLinkTarget{m}{}
37 \ProvideDocumentCommand\SetLinkTargetFilter{m}{}
38 \ProvideDocumentCommand\pdfbookmark{omm}{}
39 \ProvideDocumentCommand\texorpdfstring{mm}{#1}
40 \cs_new:Npn \ztex_make_link_target:n #1
41 {
42   \MakeLinkTarget*{#1}
43 }
44 \cs_generate_variant:Nn \ztex_make_link_target:n { e }
45 \NewDocumentCommand{\zsetHcnt}{mm}
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__ztex_lang_str {cn}{s}}
53 \str_case:VnF \g__ztex_cref_backend_str
54 {
55   {cleveref}{
56     \RequirePackage[nameinlink]{cleveref}
57     \str_case:VnF \g__ztex_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{ztex@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{ztex@thm@sharecnt}{结果}{结果}
81       }
82     }{\ztex_msg_error:n {option-language}}
83     \creflabelformat{ztex@thm@sharecnt}{#2(#1)#3}
84     \cs_new:Npn \__ztex_cref_math_env:n #1 {
85       \exp_args:Nnff \crefname{#1}
86       {\prop_item:cn {g__ztex_thm_name_prop}{#1}}
87       {\prop_item:cn {g__ztex_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}
96 \exp_args:Ne \zcsetup{
97     nameinlink,
98     lang = \g__ztex_lang_str,
99     typeset = both,
100     refbounds = { , ( , ) , },
101 }
102 % Pre-defined Language files:
103 %   English, German, French,
104 %   Portuguese, and Spanish.
105 \zcDeclareLanguageAlias{en}{english}
106 \zcLanguageSetup{english}{
107     type = ztex@thm@sharecnt,
108     name-sg = Result,
109     Name-sg = Result,
110     name-pl = Results,
111     Name-pl = Results,
112 }
113 \zcDeclareLanguage{chinese}
114 \zcDeclareLanguageAlias{cn}{chinese}
115 \zcLanguageSetup{chinese}{
116     type = part,
117     name-sg = 部分,
118     Name-sg = 部分,
119     name-pl = 部分,
120     Name-pl = 部分,
121     type = chapter,
122     name-sg = 章,
123     Name-sg = 章,
124     name-pl = 章,
125     Name-pl = 章,
126     type = section,
127     name-sg = 节,
128     Name-sg = 节,
129     name-pl = 节,
130     Name-pl = 节,
131     type = subsection,
132     name-sg = 小节,
133     Name-sg = 小节,
134     name-pl = 小节,
135     Name-pl = 小节,
136     type = figure,
137     name-sg = 图,
138     Name-sg = 图,
139     name-pl = 图,
140     Name-pl = 图,
141     type = table,
142     name-sg = 表,

```

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


```

1  \ProvidesExplFile{ztex.module.page.tex}{2025/07/06}{1.0.1}{page~module~for~ztex}
2
3
4  %%%%      page module for ztex      %%%%
5  \RequirePackage{geometry}
6  % TODO: replace 'sidenotes' by 'minipage'
7  \cs_set:Npn \__ztex_layout_setup:n #1
8    { \geometry{#1} }
9
10
11 % ==> document mode
12 \if@twoside
13   \bool_if:NTF \g__ztex_margin_bool {
14     \__ztex_layout_setup:n {
15       a4paper,
16       left=2.5cm, right=7.5cm,
17       bottom=3.5cm, top=3.2cm,
18       headsep=.3cm, footskip=1.5cm,
19       marginparsep=2em
20     }
21     \dim_gset:Nn \marginparwidth{14em}
22   }{
23     \__ztex_layout_setup:n {
24       a4paper,
25       left=3cm, right=5.5cm,
26       bottom=3.5cm, top=3.2cm,
27       headsep=.3cm, footskip=1.5cm,
28       marginparsep=1em
29     }
30     \ztex_msg_set:nn {option-page-margin}
31     {No~margin~option~is~only~accessible~in~oneside~layout,
32      ~margin~option~is~now~enabled~by~default.}
33     \ztex_msg_warn:n {option-page-margin}
34   }
35 \else
36   \bool_if:NTF \g__ztex_margin_bool {
37     \__ztex_layout_setup:n {
38       a4paper,
39       left=2.5cm, right=7.5cm,
40       bottom=3.5cm, top=3.2cm,
41       headsep=.3cm, footskip=1.5cm,
42       marginparsep=2em
43     }
44     \dim_gset:Nn \marginparwidth{14em}
45   }{
46     \__ztex_layout_setup:n {

```

```

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\underline{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\ztex@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, -.05)(.48, .05)
94                     \put(-.425, -.018){\hb@xt@.85\textwidth{\hss\Large\zslidetitle\hss}}

```

```

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

```

143	\ori@maketitle	143
144	\restoregeometry	144
145	}	145
146	}	146
147	}	147
148		148
149		149
150	% ==> fancyhdr setup	150
151	\bool_if:NF \g__ztex_slide_bool	151
152	{	152
153	\RequirePackage{fancyhdr}	153
154	\fancypagestyle{fancy}	154
155	{	155
156	\fancyhf{}	156
157	\dim_gset:Nn \headheight{15pt}	157
158	\renewcommand{\headrule}{\hrule width\textwidth}	158
159	\if@twoside	159
160	\fancyhead[EL]{\leftmark}	160
161	\fancyhead[ER]{\thepage}	161
162	\fancyhead[OL]{\thepage}	162
163	\fancyhead[OR]{\rightmark}	163
164	\else	164
165	\IfClassLoadedTF{book}{	165
166	\fancyhead[L]{\thepage}	166
167	\fancyhead[R]{\rightmark}	167
168	}{	168
169	\fancyhead[L]{\thepage}	169
170	\fancyhead[R]{\leftmark}	170
171	}	171
172	\fi	172
173	}	173
174	\fancypagestyle{plain}	174
175	{	175
176	\fancyhf{}	176
177	\renewcommand{\headrulewidth}{0pt}	177
178	\renewcommand{\headrule}{}%	178
179	\fancyfoot[C]{\thepage}	179
180	}	180
181	}	181
182		182
183		183
184	% ==> front/main matter	184
185	\IfClassLoadedTF{book}{	185
186	\renewcommand\frontmatter{	186
187	\cleardoublepage	187
188	\pagestyle{plain}	188
189	\@mainmatterfalse	189
190	\pagenumbering{Roman}	190

```
191 }
192 \renewcommand\mainmatter{
193     \cleardoublepage
194     \pagestyle{fancy}
195     \@mainmattertrue
196     \pagenumbering{arabic}
197 }
198 }{
199     \bool_if:NF \g__ztex_slide_bool
200     {\ztex_hook_preamble_last:n {\pagestyle{fancy}}}
201 }
202
203
204
205 % ==> page annotation
206 % #1: fore/background; #2: position;
207 % #3: anchor;          #4: object
208 % #5: hook range
209 \dim_const:Nn \zph {\paperheight}
210 \dim_const:Nn \zpw {\paperwidth}
211 \cs_generate_variant:Nn \hook_gput_code:nnn {nne}
212 \cs_new_protected:Npn \ztex_page_annotate:nnnnn #1#2#3#4#5
213 {
214     \tl_if_empty:eTF {#5}
215     {
216         \hook_gput_code:nnn {shipout/#1}
217             {ztex@page@mask-\l__ztex_page_mask_label_tl}
218             {\put#2{\makebox(0, 0)[#3]{#4}}}
219     }{
220         \hook_gput_next_code:nn {shipout/#1}
221             {\put#2{\makebox(0, 0)[#3]{#4}}}
222     }
223 }
224 \DeclareHookRule{shipout/background}{.}{<}{pgfrcs}
225 \ztex_keys_define:nn { page/mask }{
226     layer .tl_set:N = \l__ztex_page_mask_layer_tl,
227     layer .initial:n = background,
228     position .tl_set:N = \l__ztex_page_mask_position_tl,
229     position .initial:n = {( .5\zpw, .5\zph )},
230     anchor .tl_set:N = \l__ztex_page_mask_anchor_tl,
231     anchor .initial:n = c,
232     label .tl_set:N = \l__ztex_page_mask_label_tl,
233     label .initial:n = { DEFAULT },
234 }
235 \cs_generate_variant:Nn \ztex_page_annotate:nnnnn {eee}
236 \cs_new:Npn \__page_mask_pos_parse:w (#1, #2)
237 {(
238     \dim_to_decimal:n {#1} pt,
```

```
239 \dim_to_decimal:n {#2-\paperheight} pt 239
240 }} 240
241 \ztex_msg_set:nn {pageinfo}{Only~star~version~of~\string\zpagemask\_is~label-allowed.} 241
242 \NewDocumentCommand{\zpagemask}{so+m} 242
243 { 243
244 \group_begin: 244
245 \IfValueT{#2}{\ztex_keys_set:nn { page/mask }{#2}} 245
246 \IfBooleanTF{#1}{\gdef\@once@hook@sign{}}{ 246
247 \gdef\@once@hook@sign{*} 247
248 \tl_if_eq:enF {\l__ztex_page_mask_label_tl} 248
249 { DEFAULT } 249
250 { \ztex_msg_warn:n {pageinfo} } 250
251 } 251
252 \exp_args:Neee \DeclareHookRule{shipout/\l__ztex_page_mask_layer_tl} 252
253 {ztex@page@mask-\l__ztex_page_mask_label_tl} 253
254 {<}{pgfrcs} 254
255 \ztex_page_annotate:eeenn 255
256 {\l__ztex_page_mask_layer_tl} 256
257 {\exp_after:wN \__page_mask_pos_parse:w \l__ztex_page_mask_position_tl} 257
258 {\l__ztex_page_mask_anchor_tl}{#3} 258
259 {\@once@hook@sign} 259
260 \group_end: 260
261 } 261
262 \NewDocumentCommand{\zpagemaskrm}{mm} 262
263 { 263
264 \hook_gremove_code:nn {shipout/#1} 264
265 {ztex@page@mask-#2} 265
266 } 266
267 267
268 268
269 269
270 % ==> page target 270
271 \AddToHook{shipout/firstpage}{ 271
272 \label{ztex:titlepage} 272
273 \hyper@anchor{ztex@titlepage} 273
274 } 274
275 \AddToHook{shipout/lastpage}{ 275
276 \label{ztex:lastpage} 276
277 \hyper@anchor{ztex@lastpage} 277
278 } 278
279 279
280 280
281 281
282 % ==> doc info 282
283 \ztex_hook_preamble_last:n 283
284 { 284
285 \let\ztextitle\@title 285
286 \let\ztexauthor\@author 286
```

287 \let\ztexdate \@date

287

288 }

11.2.5 color

```
1 \ProvidesExplFile{ztex.module.color.tex}{2025/04/29}{1.0.1}{color~module~for~ztex}
2
3
4 %%%%      color module for ztex      %%%%
5 \RequirePackage{xcolor}
6
7
8 % ==> color setup
9 % dynamic color setup
10 \regex_new:N \l__ztex_color_mode_regex
11 \regex_set:Nn \l__ztex_color_mode_regex {(\cB..{1,}\cE.){2}}
12 \cs_new:Npn \ztex_color_set:n #1 {
13   \regex_match:NnTF \l__ztex_color_mode_regex {#1}{
14     \definecolor{ztex@color@\l_keys_key_str}#1
15   }{
16     \colorlet{ztex@color@\l_keys_key_str}{#1}
17   }
18   \tl_set:ce
19     {l__ztex_\l_keys_key_str _color_tl}
20     {ztex@color@\l_keys_key_str}
21 }
22
23 % all colors
24 % How to use the clist in "thm" module ???
25 \definecolor{ztex@color@royalred}{RGB}{157, 16, 45}
26 \definecolor{ztex@color@axiom}{HTML}{000000}
27 \definecolor{ztex@color@definition}{HTML}{bdc3c7}
28 \definecolor{ztex@color@theorem}{HTML}{27ae60}
29 \definecolor{ztex@color@lemma}{HTML}{2980b9}
30 \definecolor{ztex@color@corollary}{HTML}{8e44ad}
31 \definecolor{ztex@color@proposition}{HTML}{f39c12}
32 \definecolor{ztex@color@remark}{HTML}{c92a2a}
33
34 % slide color
35 \definecolor{zslide@title@color}{HTML}{d9d9d9}
36
37 % ==> structure theme
38 \ztex_keys_define:nn {color}{
39   chapter      .tl_set:N      = \l__ztex_chapter_color_tl,
40   chapter      .initial:n     = { ztex@color@royalred },
41   chapter      .code:n        = { \ztex_color_set:n {#1} },
42   chapter-rule  .tl_set:N      = \l__ztex_chapter_rule_color_tl,
43   chapter-rule  .initial:n     = { black },
44   chapter-rule  .code:n        = { \ztex_color_set:n {#1} },
45 }
46
```



```

47 % ==> index and ref theme
48 % ==> index and ref theme
49 \ztex_keys_define:nn {color}{
50   link      .tl_set:N    = \l__ztex_link_color_tl,
51   link      .initial:n   = { purple },
52   link      .code:n      = { \ztex_color_set:n {#1} },
53   cite      .tl_set:N    = \l__ztex_cite_color_tl,
54   cite      .initial:n   = { blue },
55   cite      .code:n      = { \ztex_color_set:n {#1} },
56   url       .tl_set:N    = \l__ztex_url_color_tl,
57   url       .initial:n   = { ztex@color@royalred },
58   url       .code:n      = { \ztex_color_set:n {#1} },
59 }
60
61
62 % ==> thm env themecolor
63 \ztex_keys_define:nn {color}{
64   % theorem-like envs (numbered)
65   axiom      .tl_set:N    = \l__ztex_axiom_color_tl,
66   axiom      .initial:n   = { ztex@color@axiom },
67   axiom      .code:n      = { \ztex_color_set:n {#1} },
68   definition .tl_set:N    = \l__ztex_definition_color_tl,
69   definition .initial:n   = { ztex@color@definition },
70   definition .code:n      = { \ztex_color_set:n {#1} },
71   theorem    .tl_set:N    = \l__ztex_theorem_color_tl,
72   theorem    .initial:n   = { ztex@color@theorem },
73   theorem    .code:n      = { \ztex_color_set:n {#1} },
74   lemma      .tl_set:N    = \l__ztex_lemma_color_tl,
75   lemma      .initial:n   = { ztex@color@lemma },
76   lemma      .code:n      = { \ztex_color_set:n {#1} },
77   corollary   .tl_set:N    = \l__ztex_corollary_color_tl,
78   corollary   .initial:n   = { ztex@color@corollary },
79   corollary   .code:n      = { \ztex_color_set:n {#1} },
80   proposition .tl_set:N    = \l__ztex_proposition_color_tl,
81   proposition .initial:n   = { ztex@color@proposition },
82   proposition .code:n      = { \ztex_color_set:n {#1} },
83   remark      .tl_set:N    = \l__ztex_remark_color_tl,
84   remark      .initial:n   = { ztex@color@remark },
85   remark      .code:n      = { \ztex_color_set:n {#1} },
86   % proof-like envs (unnumbered)
87   proof       .tl_set:N    = \l__ztex_proof_color_tl,
88   proof       .initial:n   = { black },
89   proof       .code:n      = { \ztex_color_set:n {#1} },
90   exercise    .tl_set:N    = \l__ztex_exercise_color_tl,
91   exercise    .initial:n   = { black },
92   exercise    .code:n      = { \ztex_color_set:n {#1} },
93   example     .tl_set:N    = \l__ztex_example_color_tl,
94   example     .initial:n   = { black },

```

```

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

```

11.2.6 thm

```

1  \ProvidesExplFile{ztex.module.thm.tex}{2025/07/06}{1.0.1}{thm-module-for-ztex}
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__ztex_thm_theorem_clist
12 \clist_gclear:N \g__ztex_thm_proof_clist
13 \cs_new_protected:Npn \ztex_thm_create:nn #1#2 {
14   \clist_gput_right:cn {g__ztex_thm_#1_clist}{#2}
15 }
16 \cs_generate_variant:Nn \ztex_thm_create:nn {ne}
17 \ztex_thm_create:nn {theorem}{
18   axiom, definition, theorem, lemma, corollary, proposition, remark,
19 }
20 \ztex_thm_create:nn {proof}{
21   proof, exercise, example, solution, problem,
22 }
23 \ztex_msg_set:nn {thm-name}
24   {An-unexpected-math-env-name-in-multichoice-key:'\l_keys_key_str',~there-is-no-internal-
   config-for-it.}
25
26 % thm title definition
27 \cs_new_protected:Npn \ztex_thm_name_set:nn #1#2 {
28   \prop_gset_from_keyval:cn {g__ztex_thm_name_#1_prop}{#2}
29 }
30 \ztex_thm_name_set:nn {en}{
31   axiom      = Axiom,
32   definition  = Definition,
33   theorem     = Theorem,
34   lemma      = Lemma,
35   corollary   = Corollary,
36   proposition = Proposition,
37   remark      = Remark,
38   proof       = Proof,
39   exercise    = Exercise,
40   example     = Example,
41   solution    = Solution,
42   problem     = Problem,
43 }
44 \ztex_thm_name_set:nn {cn}{
45   axiom      = 公理,

```

```

46 definition = 定义,
47 theorem    = 定理,
48 lemma      = 引理,
49 corollary  = 推论,
50 proposition = 命题,
51 remark     = 注记,
52 proof      = 证明,
53 exercise   = 练习,
54 example    = 示例,
55 solution   = 解,
56 problem    = 问题,
57 }
58 \ztex_thm_name_set:nn {fr}{
59 axiom       = Axiome,
60 definition  = Définition,
61 theorem     = Théorème,
62 lemma       = Lemme,
63 corollary   = Corollaire,
64 proposition = Proposition,
65 remark      = Remarque,
66 proof       = Preuve,
67 exercise    = Exercice,
68 example     = Exemple,
69 solution    = Solution,
70 problem     = Problème,
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__ztex_thm_theorem_title_tl
96 \def\zthmtitle{\@ifstar\@zthmtitle\@zthmtitle}
97 \def\@zthmtitle{\__ztex_thm_theorem_title:}
98 \def\@zthmtitle{\tl_use:N \g__ztex_thm_theorem_title_tl}
99 \bool_new:N \g__ztex_thm_title_inline_bool
100 \NewDocumentCommand{\zthmtitleswitch}{s}{
101   \IfBooleanTF{#1}
102     { \bool_gset_true:N \g__ztex_thm_title_inline_bool }
103     { \bool_gset_false:N \g__ztex_thm_title_inline_bool}
104 }
105 \cs_new:Npn \__ztex_thm_color_set_check:nn #1#2
106 {
107   \clist_clear:N \l_tmpa_clist
108   \clist_put_right:NV \l_tmpa_clist \g__ztex_thm_theorem_clist
109   \clist_put_right:NV \l_tmpa_clist \g__ztex_thm_proof_clist
110   \ztex_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     { \ztex_msg_error:n {thm-color-set} }
115 }
116 \NewDocumentCommand{\zthmcolorset}{m}
117 {
118   % the checker may lower the performance ???
119   \ztex_label_hook_preamble_last:nn {ztex-thmcolor-setup-user}{
120     \keyval_parse:nnn
121       { \use_none:n }
122       { \__ztex_thm_color_set_check:nn }
123       { #1 }
124     \ztex_keys_set:nn {color}{#1}
125   }
126 }
127 \DeclareHookRule{env/document/before}
128   {ztex-thmcolor-setup-user}{>}{ztex-thmall-setup-user}
129 \@onlypreamble\zthmcolorset
130
131
132 % create new thm env
133 \cs_new:Npn \__ztex_mid_first:w #1|#2\q_stop {#1}
134 \cs_new:Npn \__ztex_thm_color_set:w #1\q_stop #2|#3\q_stop
135 {
136   \tl_if_empty:eTF {#3}
137     { \ztex_keys_set:nn {color}{#1=black} }
138     { \ztex_keys_set:nn {color}{#1=#3} }
139 }
140 \cs_new:Npn \__ztex_color_keyval_add:n #1 {
141   \ztex_keys_define:nn {color}{

```

```

142   #1 .tl_set:c = { l__ztex_#1_color_tl },
143   #1 .initial:n = { black },
144   #1 .code:n    = { \ztex_color_set:n {##1} },
145 }
146 }
147 \cs_new:Npn \__ztex_thm_create__:nn #1#2 {
148   \ztex_thm_create:nn {#1}{#2}
149   \__ztex_color_keyval_add:n {#2}
150   \prop_gput_from_keyval:cn {g__ztex_thm_name_prop}{#2=#2}
151 }
152 \cs_new:Npn \__ztex_thm_create__:nnn #1#2#3 {
153   \ztex_thm_create:ne {#1}{\use_i:nn {#2}{#3}}
154   \__ztex_color_keyval_add:n {#2}
155   \exp_last_unbraced:Ne \__ztex_thm_color_set:w {#2}\q_stop #3\q_stop
156   \prop_gput:cee {g__ztex_thm_name_prop}
157     {#2}{\exp_last_unbraced:Ne \__ztex_mid_first:w #3\q_stop}
158 }
159 \NewDocumentCommand{\zthmnew}{0{theorem}m}{
160   \ztex_label_hook_preamble_last:nn {ztex-thmall-setup-user}{
161     \keyval_parse:nnn
162       { \__ztex_thm_create__:nn {#1} }
163       { \__ztex_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     { \__ztex_thm_new_style:nn }
175     { #1 }
176 }
177 \cs_new_protected:Npn \__ztex_thm_new_style:nn #1#2 {
178   \ztex_keys_define:nn { thm/style } {
179     #1 .meta:nn = { ztex/thm/style/#1 }{##1},
180     #1 / begin .tl_gset:c = { g__ztex_thm_style_#1_begin_tl },
181     #1 / end .tl_gset:c = { g__ztex_thm_style_#1_end_tl },
182     #1 / option .tl_gset:c = { g__ztex_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. '\cs{g__ztex_thm_style_tl}' need to be set
187       % before '\cs{ztexloadlib}\{theme\}'
188       \tl_if_eq:cnT {g__ztex_thm_style_tl}
189         { #1 }{ ##1 }

```

```
190 },
191 }
192 \ztex_keys_set:nn { thm/style }{ #1={#2} }
193 }
194 \NewDocumentCommand{\zthmstyle}{m}{
195   \tl_gset:Nn \g__ztex_thm_style_tl {#1}
196 }
197 % title switch and tcb warning, create thm styles
198 \cs_new:Npn \__ztex_thm_title_inline:n #1 {
199   \tl_if_eq:nnTF {#1}{T}
200     {\bool_gset_true:N \g__ztex_thm_title_inline_bool}
201     {\bool_gset_false:N \g__ztex_thm_title_inline_bool}
202 }
203 % tcolorbox and tikz warning if missing
204 %           when create new thm style
205 \ztex_msg_set:nn {mathEnv-dependency}{
206   MathEnv~style:'\g__ztex_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 \__ztex_thm_tcolorbox_warning: {
210   \@ifpackageloaded{tcolorbox}{\relax}{
211     \ztex_msg_warn:n {mathEnv-dependency}
212     \tl_gset:Nn \g__ztex_thm_style_tl {plain}
213   }
214 }
215 \cs_set:Npn \__ztex_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 = \__ztex_thm_title_inline:n {T}
225   },
226   leftbar = {
227     begin = {
228       \__ztex_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 = { \__ztex_thm_title_inline:n {T} }
236   },
237   background = {
```

```

238   begin = {
239     \_ztex_thm_frame_make:n {\colorbox{\thm@tmp@color}}
240   },
241   end = {\endMakeFramed\vspace{-.75em}},
242   option = { \_ztex_thm_title_inline:n {T} }
243 },
244 fancy = {
245   begin = {
246     \_ztex_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 = { \_ztex_thm_title_inline:n {T} }
254 },
255 }
256
257
258 % ==> thm format and style setup
259 \ztex_msg_set:nn {mathEnv-style}
260 {
261   You~use~an~incorrect~MathEnv~style:~'\g__ztex_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__ztex_thm_cntshare_bool
267 \ztex_keys_define:nn {thm/cnt} {
268   share      .bool_gset:N = \g__ztex_thm_cntshare_bool,
269   share      .default:n   = true,
270   parent     .tl_gset:N   = \g__ztex_thm_cntparent_tl,
271   parent     .initial:n   = section,
272 }
273 \NewDocumentCommand{\zthmcnt}{m}{
274   \group_begin:
275     \ztex_keys_set:nn {thm/cnt}{#1}
276   \group_end:
277 }
278 \@onlypreamble\zthmcnt
279 % thm env warper
280 \cs_new:Npn \_ztex_thm_warp_start:nnn #1#2#3 {
281   \def\thm@tmp@color{\tl_use:c {l__ztex_#1_color_tl}}
282   \def\thm@tmp@name{#1}
283   \_ztex_thm_theorem_title_item:nnn {#1}{#2}{#3}
284   \tl_if_exist:cTF {g__ztex_thm_style_\g__ztex_thm_style_tl _option_tl}
285     {\tl_use:c {g__ztex_thm_style_\g__ztex_thm_style_tl _option_tl}}

```



```

286 {\ztex_msg_error:n {\mathEnv-style}}
287 \tl_if_exist:cTF {g__ztex_thm_style_\g__ztex_thm_style_tl _begin_tl}
288 {\tl_use:c {g__ztex_thm_style_\g__ztex_thm_style_tl _begin_tl}}
289 {\ztex_msg_error:n {\mathEnv-style}}
290 }
291 \tl_new:N \l__ztex_thm_toc_prefix_tl
292 \newcommand\zthmtocprefix[1]{
293   \tl_set:Nn \l__ztex_thm_toc_prefix_tl {\exp_not:n {#1}}
294 }
295 \@onlypreamble\zthmtocprefix
296 \cs_new:Npn \__ztex_thm_warp_end:n #1
297 {
298   \tl_if_exist:cTF {g__ztex_thm_style_\g__ztex_thm_style_tl _end_tl}
299   {\tl_use:c {g__ztex_thm_style_\g__ztex_thm_style_tl _end_tl}}
300   {\ztex_msg_error:n {\mathEnv-style}}
301   \zthm_add_toc_line:eeoe
302   { \g__ztex_thm_toc_level_tl }
303   {
304     {
305       \exp_not:N \l__ztex_thm_toc_prefix_tl
306       \exp_not:n {\prop_item:Nn \g_ztex_thm_toc_symbols_prop {#1}}
307     }
308     { \g__ztex_thm_theorem_title_tl }
309   }
310   { \thepage }
311   { zthm@#1.\zthmnumber }
312 }
313
314 % thm theorem title interface
315 \NewHook{ztex/thm-theorem/titleformat}
316 \cs_new:Npn \__ztex_thm_theorem_title_item:nnn #1#2#3
317 {% #1:env-name; #2:note; #3:separator
318   \tl_set:Nn \l_tmpa_tl {\exp_not:n {#2}}
319   \cs_set:Npn \zthmname {
320     {\prop_item:cn {g__ztex_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__ztex_thm_cntshare_bool
328   {\cs_set:Npn \zthmnumber {
329     \cs:w the\g__ztex_thm_cntparent_tl\cs_end:
330     .\arabic{ztex@thm@sharecnt}}
331     \refstepcounter{ztex@thm@sharecnt}
332   }{\cs_set:Npn \zthmnumber {
333     \cs:w the\g__ztex_thm_cntparent_tl\cs_end:

```

```

334         .\arabic{#1}}
335         \refstepcounter{#1}
336     }
337     \tl_gset:Nn \g__ztex_thm_theorem_title_tl {
338         \zthmname #3 \zthmnumber
339         \tl_if_empty:eF {\zthmnote{}}{}{#3}
340         \zthmnote{({})} #3
341     }
342     \UseHook{ztex/thm-theorem/titleformat}
343 }
344 \cs_new:Npn \__ztex_thm_theorem_title:
345 {
346     \group_begin:
347     \noindent\bfseries
348     \tl_use:N \g__ztex_thm_theorem_title_tl
349     \group_end:
350 }
351 % thm proof title interface
352 \tl_new:N \g__ztex_thm_proof_title_tl
353 \NewHook{ztex/thm-proof/titleformat}
354 \cs_new:Npn \__ztex_thm_proof_title_item:nn #1#2
355 {% #1:env-name; #2:separator
356     \cs_set:Npn \zthmname {
357         {\prop_item:cn {g__ztex_thm_name_prop}{#1}}
358     }
359     \def\thmproof@tmp@color{\tl_use:c {l__ztex_#1_color_tl}}
360     \tl_gset:Nn \g__ztex_thm_proof_title_tl {
361         \zthmname #2
362     }
363     \UseHook{ztex/thm-proof/titleformat}
364 }
365 \cs_new:Npn \__ztex_thm_proof_title:
366 {
367     \group_begin:
368     \noindent\bfseries\color{\thmproof@tmp@color}
369     \tl_use:N \g__ztex_thm_proof_title_tl :\",
370     \group_end:
371 }
372 % users' interface of thm title format
373 \tl_new:N \g__ztex_thm_proof_title_before_tl
374 \tl_new:N \g__ztex_thm_theorem_title_before_tl
375 \tl_gset:Nn \g__ztex_thm_proof_title_before_tl {\noindent}
376 \tl_gset:Nn \g__ztex_thm_theorem_title_before_tl {\noindent}
377 \NewDocumentCommand{\zthmtitlebefore}{0{theorem}m}{
378     \tl_gset:cn {g__ztex_thm_#1_title_before_tl} {#2}
379 }
380 \newcommand{\ztex@title@before}[1]{
381     \tl_use:c {g__ztex_thm_#1_title_before_tl}

```

```
382 }
383 \NewDocumentCommand{\zthmtitleformat}{s0{theorem}m}{
384   \IfBooleanTF{#1}{
385     \AddToHook{ztex/thm-#2/titleformat}{
386       \cs_set:cpn {__ztex_thm_#2_title:}
387         {\group_begin:#3\group_end:}
388     }
389   }{
390     \AddToHookNext{ztex/thm-#2/titleformat}{
391       \cs_set:cpn {__ztex_thm_#2_title:}
392         {\group_begin:#3\group_end:}
393     }
394   }
395 }
396 \@onlypreamble\zthmtitleformat
397 \newcommand\zthmnotemptyTF[2]
398 {
399   \tl_if_empty:eTF {\zthmnote{}}{}
400   {#1}
401   {#2}
402 }
403
404
405 % ==> Thm Toc interface
406 \NewDocumentCommand\zthmtocstop{}
407 {
408   \bool_gset_false:N \g_lom_write_enable_bool
409   \cs_set:Npn \zthm_add_toc_line:nnnn ##1##2##3##4 {}
410 }
411 \cs_new:Npn \zthm_add_toc_line:nnnn #1#2#3#4
412 {
413   \bool_if:NT \g_lom_write_enable_bool
414   {
415     \iow_now:Ne \g_ztoc_lom_iow
416     {
417       \token_to_str:N \contentsline{#1}{#2}{#3}{#4}
418       \c_percent_str
419     }
420   }
421 }
422 \cs_generate_variant:Nn \zthm_add_toc_line:nnnn { eeee, eeoe, nnee, nnoe }
423 \ztex_keys_define:nn { thm/add }
424 {
425   name .tl_set:N = \l__ztex_add_thm_toc_name_tl,
426   name .initial:n = {},
427   title .tl_set:N = \l__ztex_add_thm_toc_title_tl,
428   title .initial:n = {},
429 }
```

```
430 \int_new:N \g_zthm_added_toc_target_int 430
431 \NewDocumentCommand{\zthmtocadd}{0{section}m}{ 431
432   \int_incr:N \g_zthm_added_toc_target_int 432
433   \edef\zthmtoc@tmp@target{zthm@toc-add.\int_use:N \g_zthm_added_toc_target_int} 433
434   \MakeLinkTarget*{\zthmtoc@tmp@target} 434
435   \group_begin: 435
436   \ztex_keys_set:nn {thm/add}{#2} 436
437   \zthm_add_toc_line:nnoe {#1} 437
438   { 438
439     { \l__ztex_add_thm_toc_name_tl } 439
440     { \l__ztex_add_thm_toc_title_tl } 440
441   } 441
442   { \thepage } 442
443   { \zthmtoc@tmp@target } 443
444   \group_end: 444
445 } 445
446 \tl_new:N \g__ztex_thm_toc_level_tl 446
447 \tl_set:Nn \g__ztex_thm_toc_level_tl {subsection} 447
448 \NewDocumentCommand{\zthmtoclevel}{m} 448
449 { 449
450   \tl_gset:Nn \g__ztex_thm_toc_level_tl {#1} 450
451 } 451
452 \@onlypreamble\zthmtoclevel 452
453 \NewDocumentCommand{\zthmtoc}{0{1}} 53
454 { 54
455   \group_begin: 455
456   \renewcommand{\baselinestretch}{#1}\normalsize 456
457   \seq_use:Nn \g_ztoc_lom_seq {} 457
458   \group_end: 458
459 } 459
460 % thm toc symbols 460
461 \prop_new:N \g_ztex_thm_toc_symbols_prop 461
462 \prop_set_from_keyval:Nn \g_ztex_thm_toc_symbols_prop 462
463 { 463
464   axiom = { \textbf{A}\; }, 464
465   definition = { \textbf{D}\; }, 465
466   theorem = { \textbf{T}\; }, 466
467   lemma = { \textbf{L}\; }, 467
468   corollary = { \textbf{C}\; }, 468
469   proposition = { \textbf{P}\; }, 469
470   remark = { \textbf{R}\; }, 470
471 } 471
472 \NewDocumentCommand{\zthmtocsym}{m} 472
473 { 473
474   \prop_set_from_keyval:Nn \g_ztex_thm_toc_symbols_prop {#1} 474
475 } 475
476 \NewDocumentCommand{\zthmtocsymrm}{} 476
477 { \prop_gclear:N \g_ztex_thm_toc_symbols_prop } 477
```

```

478
479
480 % ==> thm env definition
481 % theorem-like env
482 \ztex_label_hook_preamble_last:nn {ztex-thmptheorem-setup-inner}
483 {
484     \newcounter{ztex@thm@sharecnt}[\g__ztex_thm_cntparent_tl]
485     \def\theztex@thm@sharecnt
486     {
487         \cs:w the\g__ztex_thm_cntparent_tl\cs_end:
488         .\arabic{ztex@thm@sharecnt}
489     }
490     \clist_map_inline:Nn \g__ztex_thm_theorem_clist
491     {
492         \newcounter{#1}[\g__ztex_thm_cntparent_tl]
493         \exp_after:wN \def\cs:w the#1\cs_end:
494         {\cs:w the\g__ztex_thm_cntparent_tl\cs_end:.\arabic{#1}}
495         \__ztex_cref_math_env:n {#1}
496         \DeclareDocumentEnvironment{#1}{0{}}
497         {
498             \UseHook{ztex/thm-theorem/before} \UseHook{ztex/thm-theorem-#1/before}
499             \__ztex_thm_warp_start:nnn {#1}{##1}{\_}
500             \MakeLinkTarget*{zthm@#1.\zthmnumber}
501             \bool_if:NT \g__ztex_thm_title_inline_bool {
502                 \group_begin:
503                 \ztex@title@before{theorem}\__ztex_thm_theorem_title:
504                 \group_end:
505             }
506             \UseHook{ztex/thm-theorem/begin} \UseHook{ztex/thm-theorem-#1/begin}
507             \tl_trim_spaces:n
508             ){
509                 \UseHook{ztex/thm-theorem/end} \UseHook{ztex/thm-theorem-#1/end}
510                 \__ztex_thm_warp_end:n {#1}
511                 \UseHook{ztex/thm-theorem/after} \UseHook{ztex/thm-theorem-#1/after}
512             }
513         }
514     }
515 % proof-like env
516 \newcommand{\qedsymbol}{\ensuremath{\square}}
517 \ztex_label_hook_preamble_last:nn {ztex-thmproof-setup-inner}
518 {
519     \clist_map_inline:Nn \g__ztex_thm_proof_clist
520     {
521         \DeclareDocumentEnvironment{#1}{0{}}
522         {
523             \UseHook{ztex/thm-proof/before} \UseHook{ztex/thm-proof-#1/before}
524             \__ztex_thm_proof_title_item:nn {#1}{\,,}
525             \group_begin:

```

```

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

```

```

574 {
575     \IfValueTF{#3}{
576         \int_gincr:c {g__ztex_thm_#2_#3_hook_index_int}
577         \hook_gput_code:nen {ztex/thm-#2-#3/##1}
578         {thm-#2-#3-hook.\int_use:c {g__ztex_thm_#2_#3_hook_index_int}}
579         {##2}
580     }{
581         \int_gincr:c {g__ztex_thm_#2_hook_index_int}
582         \hook_gput_code:nen {ztex/thm-#2/##1}
583         {thm-#2-hook.\int_use:c {g__ztex_thm_#2_hook_index_int}}
584         {##2}
585     }
586 }
587 }{
588     \cs_set:Npn \__ztex_thm_hook_parser:nn ##1##2
589     {
590         \IfValueTF{#3}{
591             \int_gincr:c {g__ztex_thm_#2_#3_hook_index_int}
592             \hook_gput_next_code:nn {ztex/thm-#2-#3/##1}{##2}
593         }{
594             \int_gincr:c {g__ztex_thm_#2_hook_index_int}
595             \hook_gput_next_code:nn {ztex/thm-#2/##1}{##2}
596         }
597     }
598 }
599 }
600
601 % users' interface of thm hook
602 \NewDocumentCommand{\zthmhook}{s0{theorem}m}{
603     \__ztex_thm_hook_add:nnn {#1}{theorem}{#2}
604     \keyval_parse:NNn
605     \use_none:n
606     \__ztex_thm_hook_parser:nn {#3}
607 }
608 \NewDocumentCommand{\zthmproofhook}{s0{proof}m}{
609     \__ztex_thm_hook_add:nnn {#1}{proof}{#2}
610     \keyval_parse:NNn
611     \use_none:n
612     \__ztex_thm_hook_parser:nn {#3}
613 }
614 \hook_gput_code:nnn {ztex/thm-theorem/before}{thm-theorem-before-par}{\par}
615 \hook_gput_code:nnn {ztex/thm-proof/before}{thm-proof-before-par}{\par}
616 \NewDocumentCommand{\zthmbefore}{0{theorem}+m}{
617     \hook_gremove_code:nn {ztex/thm-#1/before}{thm-#1-before-par}
618     \hook_gput_code:nnn {ztex/thm-#1/before}{thm-#1-before}{#2}
619 }
620 \@onlypreamble\zthmbefore
621

```

622		622
623	% ==> ztex thm hooks seq order	623
624	\DeclareHookRule{env/document/before}	624
625	{ztex-thmall-setup-user}{<}{ztex-thmptheorem-setup-inner}	625
626	\DeclareHookRule{env/document/before}	626
627	{ztex-thmall-setup-user}{<}{ztex-thmproof-setup-inner}	627

11.2.7 sect

```
1 \ProvidesExplFile{ztex.module.sect.tex}{2025/07/10}{1.0.1}{sect~module~for~ztex}
2
3
4 %%%%          sect module for ztex          %%%%
5 %%% REFERENCE:
6 % 1. https://github.com/Sophanatprime/cus/blob/main/module/cus.module.struct.tex
7 % 2. https://github.com/CTeX-org/ctex-kit/blob/master/ctex/ctex.dtx
8 % 3. https://github.com/jbezos/titlesec
9
10
11 %%%%          disable 'sect' module scope begin          %%%%
12 % ==> disable 'section' module
13 \bool_if:NTF \g__ztex_sect_load_bool
14 { \if_true: }
15 { \if_false: }
16
17
18 % ==> disable 'titlesec', 'titletoc', 'etoc' etc ...
19 \ztex_msg_set:nn { zsect@disable }
20 {
21     You~can~NOT~use~'sect'~module~together~with~
22     'titlesec',~'titletoc',~'etoc',~etc~...
23 }
24 \cs_new:Npn \__zsect_package_disable_error:
25 {
26     \msg_fatal:nn { ztex } { zsect@disable }
27     \ExplSyntaxOff
28     \file_input_stop:
29 }
30 \cs_new:Npn \zsect_package_disable_error:
31 {
32     \@ifpackageloaded{ titlesec }{ \__zsect_package_disable_error: }{}
33     \@ifpackageloaded{ titletoc }{ \__zsect_package_disable_error: }{}
34     \@ifpackageloaded{ etoc }{ \__zsect_package_disable_error: }{}
35 }
36 \ztex_hook_preamble_last:n
37 {
38     \zsect_package_disable_error:
39 }
40
41
42
43 % -----
44 %          sect module init
45 % -----
46 \__ztool_load_library:n { file-io }
```

```

47
48 \tl_new:N \l__zsect_level_keyval_tl
49 \tl_new:N \l__zsect_level_clist_tl
50 \tl_new:N \l__zsect_level_tl
51 \int_new:N \l__zsect_class_type_int
52 \int_set:Nn \l__zsect_class_type_int { 0 }
53 \cs_generate_variant:Nn \cs_set:Npn { Npo }
54 \clist_const:Nn \c_zsect_class_type_clist
55 {
56     volume, book, part, chapter,
57     section, subsection, subsubsection,
58     paragraph, subparagraph,
59 }
60 \cs_new:Npn \__zsect_get_title_class_top:n #1
61 {
62     \cs_if_exist:cT { #1 }
63     {
64         \int_incr:N \l__zsect_class_type_int
65         \tl_put_right:Ne \l__zsect_level_keyval_tl
66             { #1 = \int_use:N \l__zsect_class_type_int, }
67         \tl_put_right:Ne \l__zsect_level_clist_tl { #1, }
68         \tl_put_right:Ne \l__zsect_level_tl { {#1} }
69     }
70 }
71 \clist_map_function:NN \c_zsect_class_type_clist
72     \__zsect_get_title_class_top:n
73 \int_const:Nn \g_zsect_class_type_int { \l__zsect_class_type_int }
74 % prop data type
75 \tl_put_right:Nn \l__zsect_level_keyval_tl
76 {
77     figure = 2,
78     table  = 2,
79 }
80 \exp_args:NNo \prop_const_from_keyval:Nn \c_zsect_level_prop
81 {
82     \l__zsect_level_keyval_tl
83 }
84 % clist data type
85 \tl_put_right:Nn \l__zsect_level_clist_tl { figure, table }
86 \clist_const:Ne \c_zsect_level_clist { \l__zsect_level_clist_tl }
87 % tl data type
88 \tl_put_right:Nn \l__zsect_level_tl { {figure}{table} }
89 \tl_const:Ne \c_zsect_level_tl { \l__zsect_level_tl }
90 \prop_const_from_keyval:Nn \c_zsect_level_leagcy_prop
91 {
92     volume      = -3,
93     book        = -2,
94     part        = -1,

```

```

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

```

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

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

```
239 \interlinepenalty\@M 239
240 \leavevmode 240
241 \@tempdima #3\relax 241
242 \advance\leftskip \@tempdima \null\nobreak\hskip -\leftskip 242
243 {#4}\nobreak 243
244 \leaders\hbox{$\m@th 244
245 \mkern \@dotsep mu\hbox{.}\mkern \@dotsep 245
246 mu$}\hfill 246
247 \nobreak\hb@xt@\@pnumwidth{\hfil #5% 247
248 \kern-\p@\kern\p@}% 248
249 \par}% 249
250 \fi 250
251 } 251
252 \cs_new:Npn \zdotdottedtocline:nnnnnnnnn #1#2#3#4#5#6#7#8#9 252
253 { 253
254 \ifnum #1 > \c@tocdepth \else 254
255 \vskip #9 \relax 255
256 { 256
257 \leftskip #2 \relax 257
258 \rightskip #3 \parfillskip -\rightskip 258
259 \parindent #2 \relax\@afterindenttrue 259
260 \interlinepenalty\@M 260
261 \leavevmode 261
262 \zsect@dim@a #4 \relax 262
263 \advance\leftskip \zsect@dim@a 263
264 \null\nobreak \hskip -\leftskip 264
265 { #5 } \nobreak 265
266 #6 % leaders 266
267 \nobreak #7 #8 267
268 } 268
269 \fi 269
270 } 270
271 \cs_new:Npn \zdotdottedtoclineleagcy:nnnnn #1#2#3#4#5 271
272 { 272
273 \zdotdottedtocline:nnnnnnnnn 273
274 {#1}{#2}{\@tocrmarg} 274
275 {#3}{#4} 275
276 { 276
277 \leaders\hbox 277
278 { $ \m@th 278
279 \mkern \@dotsep mu 279
280 \hbox{.} 280
281 \mkern \@dotsep mu 281
282 $}\hfill 282
283 } 283
284 { \hb@xt@\@pnumwidth{\hfil\normalfont \normalcolor #5} } 284
285 { \par }{ \z@ \@plus.2\p@ } 285
286 } 286
```

```

287
288
289 % ==> ztoc interface
290 \cs_new:Npn \zsect_add_toc_line:nnnn #1#2#3#4
291 {
292     \bool_if:NT \g_toc_write_enable_bool
293     {
294         \iow_now:Ne \g_ztoc_toc_iow
295         {
296             \token_to_str:N \contentsline{#1}{#2}{#3}{#4}
297             \c_percent_str
298         }
299     }
300 }
301 \cs_new:Npn \zsect_add_to_table:Nnn #1#2#3
302 {% #1: stream; #2:table type; #3:content
303     \bool_if:cT { g_#2_write_enable_bool }
304     {
305         \iow_now:Ne #1 { #3 }
306     }
307 }
308 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_to_table:Nnn { Nne, Nee, cnn }
309 \cs_generate_variant:Nn \zsect_add_toc_line:nnnn { eeee, eeoe, nnee, nnoe }
310
311
312 % ==> toc template declare
313 % NOTE: toc = name + title + leaders + page
314 \gdef\ztoc@leader@type{}
315 \gdef\ztoc@leader@content{.}
316 \long\gdef\ztoc@line@end{\par}
317 \def\ztoc@ignore@level{}
318
319 \newlength{\ztoc@rmargin}
320 \newlength{\ztoc@page@width}
321 \newlength{\ztoc@leader@sep}
322 \newlength{\ztoc@leader@raise}
323 \setlength{\ztoc@rmargin}{\@tocrmarg}
324 \setlength{\ztoc@leader@sep}{4.5pt}
325 \setlength{\ztoc@leader@raise}{0pt}
326 \setlength{\ztoc@page@width}{\@pnumwidth}
327
328 \NewTemplateType{ztextoc}{3}
329 \DeclareTemplateInterface{ztextoc}{default}{3}
330 {
331     no-parent      : boolean,
332
333     ignore         : boolean    = { false },
334     ignore.negate  : boolean    = { false },

```

335	ignore.text	: tokenlist	= \s_ztoc_ignore_empty_mark,	335
336	ignore.name	: commalist	= { },	336
337	ignore.page	: commalist	= { },	337
338				338
339	hyper.name	: boolean	= { false },	339
340	hyper.title	: boolean	= { false },	340
341	hyper.page	: boolean	= { true },	341
342				342
343	line.end	: tokenlist	= \ztoc@line@end,	343
344	line.width	: length,		344
345				345
346	name	: tokenlist	= { },	346
347	name.width	: length,		347
348	name.format	: tokenlist,		348
349	name.format+	: tokenlist	= { },	349
350	name.before	: tokenlist	= { },	350
351	name.after	: tokenlist	= { },	351
352	name.hyper	: boolean	= \KeyValue { hyper.name },	352
353				353
354	title.width	: length,		354
355	title.format	: tokenlist,		355
356	title.format+	: tokenlist	= { },	356
357	title.before	: tokenlist	= { },	357
358	title.after	: tokenlist	= { },	358
359	title.hyper	: boolean	= \KeyValue { hyper.title },	359
360				360
361	page.format	: tokenlist	= \normalfont\normalcolor,	361
362	page.format+	: tokenlist	= { },	362
363	page.before	: tokenlist	= { },	363
364	page.after	: tokenlist	= { },	364
365	page.width	: length	= \ztoc@page@width,	365
366	page.hyper	: boolean	= \KeyValue { hyper.page },	366
367				367
368	format	: tokenlist	= { },	368
369	format+	: tokenlist	= { },	369
370	format.name	: tokenlist	= \KeyValue { name.format },	370
371	format.name+	: tokenlist	= \KeyValue { name.format+ },	371
372	format.title	: tokenlist	= \KeyValue { title.format },	372
373	format.title+	: tokenlist	= \KeyValue { title.format+ },	373
374	format.page	: tokenlist	= \KeyValue { page.format },	374
375	format.page+	: tokenlist	= \KeyValue { page.format+ },	375
376				376
377	width.name	: length	= \KeyValue { name.width },	377
378	width.title	: length,		378
379	width.page	: length	= \KeyValue { page.width },	379
380	width.line	: length	= \KeyValue { line.width },	380
381				381
382	space.before	: skip,		382


```

383     space.left      : skip,
384     space.right    : skip      = \ztoc@rmargin,
385     space.hang     : length    = \KeyValue { width.name },
386
387     leader.fill    : skip      = { \fill },
388     leader.sep     : length    = \ztoc@leader@sep,
389     leader.raise   : length    = \ztoc@leader@raise,
390     leader.type    : tokenlist = \ztoc@leader@type,
391     leader.content : tokenlist = \ztoc@leader@content,
392
393     explicit      : boolean    = { false },
394     code          : tokenlist = { },
395 }
396 \DeclareTemplateCode{ztextoc}{default}{3}
397 {
398     no-parent      = \l__ztoc_no_parent_bool, % TODO: handle it in local toc
399
400     ignore         = \l__ztoc_ignore_bool,
401     ignore.text    = \l__ztoc_ignore_text_tl,
402     ignore.name    = \l__ztoc_ignore_name_clist,
403     ignore.page    = \l__ztoc_ignore_page_clist,
404     ignore.negate  = \l__ztoc_ignore_negate_bool,
405
406     line.end       = \l__ztoc_line_end_tl,
407     line.width     = \l__ztoc_width_line_dim, % TODO: handle this key in the future
408
409     hyper.name     = \l__ztoc_hyper_name_bool,
410     hyper.title    = \l__ztoc_hyper_title_bool,
411     hyper.page     = \l__ztoc_hyper_page_bool,
412
413     format         = \l__ztoc_format_tl,
414     format+        = \l__ztoc_format_p_tl,
415     format.name    = \l__ztoc_name_format_tl,
416     format.name+   = \l__ztoc_name_format_p_tl,
417     format.title   = \l__ztoc_title_format_tl,
418     format.title+  = \l__ztoc_title_format_p_tl,
419     format.page    = \l__ztoc_page_format_tl,
420     format.page+   = \l__ztoc_page_format_p_tl,
421
422     name           = \l__ztoc_name_tl,
423     name.width     = \l__ztoc_width_name_dim,
424     name.format    = \l__ztoc_name_format_tl,
425     name.format+   = \l__ztoc_name_format_p_tl,
426     name.before    = \l__ztoc_name_before_tl,
427     name.after     = \l__ztoc_name_after_tl,
428     name.hyper     = \l__ztoc_hyper_name_bool,
429
430     title.width    = \l__ztoc_width_title_dim,

```

```

431 title.format      = \l__ztoc_title_format_tl,
432 title.format+    = \l__ztoc_title_format_p_tl,
433 title.before     = \l__ztoc_title_before_tl,
434 title.after      = \l__ztoc_title_after_tl,
435 title.hyper      = \l__ztoc_hyper_title_bool,
436
437 page.format      = \l__ztoc_page_format_tl,
438 page.format+     = \l__ztoc_page_format_p_tl,
439 page.before      = \l__ztoc_page_before_tl,
440 page.after       = \l__ztoc_page_after_tl,
441 page.width       = \l__ztoc_width_page_dim,
442 page.hyper       = \l__ztoc_hyper_page_bool,
443
444 width.name       = \l__ztoc_width_name_dim,
445 width.title      = \l__ztoc_width_title_dim, % TODO: handle this key in the future
446 width.page       = \l__ztoc_width_page_dim,
447 width.line       = \l__ztoc_width_line_dim, % TODO: handle this key in the future
448
449 space.before     = \l__ztoc_space_before_skip,
450 space.left       = \l__ztoc_space_left_skip,
451 space.right      = \l__ztoc_space_right_skip,
452 space.hang       = \l__ztoc_space_hang_dim,
453
454 leader.fill      = \l__ztoc_leader_fill_skip,
455 leader.sep       = \l__ztoc_leader_sep_dim,
456 leader.raise     = \l__ztoc_leader_raise_dim,
457 leader.type      = \l__ztoc_leader_sep_tl,
458 leader.content   = \l__ztoc_leader_content_tl,
459
460 explicit        = \l__ztoc_explicit_bool,
461 code            = \l__ztoc_code_tl,
462 }{
463   \AssignTemplateKeys
464   % #1:toc depth(int); #2:{name}{title}; #3:page
465   \bool_if:NTF \l__ztoc_ignore_negate_bool
466     {
467       \__ztoc_ignore_negate_parser:nnn {#1}{#2}{#3}
468     }{
469       \__ztoc_ignore_parser:nnn {#1}{#2}{#3}
470     }
471 }
472
473 % toc ignore setup
474 \cs_new:Npn \__ztoc_ignore_parser:nnn #1#2#3
475 {
476   \clist_if_in:NnF \ztoc@ignore@level { #1 }
477   {
478     \bool_if:NF \l__ztoc_ignore_bool

```

```

479 {
480     % NOTE: '#3' can NOT be warped in any command, for
481     %         example, '#3' can not be '\hyperlink{page.3}{3}'.
482     \clist_if_in:NnF \l__ztoc_ignore_page_clist { #3 }
483     {
484         % NOTE: compare string instead of tokenlist, for that
485         %         'title/name' may be formatted as '\textbf{xxx}'.
486         \clist_if_empty:NtF \l__ztoc_ignore_name_clist
487         {
488             \exp_args:NNo \str_set:Nn \l_tmpb_str {\use_ii:nn #2}
489             \exp_args:NNo \str_if_in:NnF \l_tmpb_str
490             { \l__ztoc_ignore_text_tl }
491             {
492                 \__ztoc_dotted_tocline:nnn {#1}{#2}{#3}
493             }
494         }{
495             \clist_map_inline:Nn \l__ztoc_ignore_name_clist
496             {
497                 \exp_args:NNo \str_set:Nn \l_tmpa_str {\use_i:nn #2}
498                 \exp_args:NNo \str_set:Nn \l_tmpb_str {\use_ii:nn #2}
499                 \str_if_in:NnF \l_tmpa_str { ##1 }           % check 'name'
500                 {
501                     \exp_args:NNo \str_if_in:NnF \l_tmpb_str % check 'title'('text')
502                     { \l__ztoc_ignore_text_tl }
503                     {
504                         \__ztoc_dotted_tocline:nnn {#1}{#2}{#3}
505                     }
506                 }
507             }
508         }
509     }
510 }
511 }
512 }
513 \cs_new:Npn \__ztoc_ignore_negate_parser:nnn #1#2#3
514 {
515     \clist_if_in:NnT \ztoc@ignore@level { #1 }
516     {
517         \__ztoc_dotted_tocline:nnn {#1}{#2}{#3}
518         \prg_map_break:Nn \__ztoc_ignore_negate_break: {}
519     }
520     \clist_if_in:NnT \l__ztoc_ignore_page_clist { #3 }
521     {
522         \__ztoc_dotted_tocline:nnn {#1}{#2}{#3}
523         \prg_map_break:Nn \__ztoc_ignore_negate_break: {}
524     }
525     \exp_args:Nnf \clist_if_in:NnT \l__ztoc_ignore_name_clist
526     { \__ztoc_extract_name:w #2\scan_stop: }

```

```

527 {
528     \__ztoc_dotted_tocline:nnn {#1}{#2}{#3}
529     \prg_map_break:Nn \__ztoc_ignore_negate_break: {}
530 }
531 \exp_args:Nf \tl_if_in:nVT
532 { \__ztoc_extract_title:w #2\scan_stop: } \l__ztoc_ignore_text_tl
533 {
534     \__ztoc_dotted_tocline:nnn {#1}{#2}{#3}
535 }
536 \prg_break_point:Nn \__ztoc_ignore_negate_break: {}
537 }
538
539 % '\__ztoc_dotted_tocline:nnn' implement below:
540 \cs_new:Npn \__ztoc_ignore_negate_break:
541 { \prg_map_break:Nn \__ztoc_ignore_negate_break: { } }
542
543
544 %%%% toc group parser begin %%%%
545 \seq_new:N \g__ztoc_gparser_curstack_seq
546 \seq_gclear:N \g__ztoc_gparser_curstack_seq
547 \tl_new:N \l__ztoc_gparser_prev_tl
548
549 % hook interface for toc group
550 \seq_new:N \g__ztoc_group_hooks_seq
551 \seq_gclear:N \g__ztoc_group_hooks_seq
552 \bool_new:N \l_ztoc_show_hooks_bool
553 \bool_set_false:N \l_ztoc_show_hooks_bool
554 \cs_new_protected:Npn \ztoc_group_hook_add:n #1
555 {
556     \seq_if_in:NeF \g__ztoc_group_hooks_seq {#1}
557     {
558         \seq_gput_right:Ne \g__ztoc_group_hooks_seq {#1}
559         \str_case:enF { \clist_item:en {#1}{-1} }
560         {
561             {begin}{\exp_args:Ne \NewHook{#1}}
562             { end }{\exp_args:Ne \NewReversedHook{#1}}
563         }{ \relax }
564     }
565     \UseHook{#1}
566     \bool_if:NT \l_ztoc_show_hooks_bool
567     { \rlap{\(\langle \texttt{#1} \rangle\)} }
568 }
569 \cs_new:Npn \__ztoc_dotted_tocline:nnn #1#2#3
570 {
571     \ifnum #1 > \c@tocdepth \else
572         \exp_args:No \__step_toc_group_int:n {\ztoc@current@class}
573         \edef\ztoc@newclass@level
574             { \prop_item:No \c_zsect_level_prop {\ztoc@current@class} }

```

```

575 \bool_while_do:nn
576 {
577   ( ! \seq_if_empty_p:N \g__ztoc_gparser_curstack_seq) &&
578   (
579     \int_compare_p:n
580     {
581       ( \prop_item:Ne \c_zsect_level_prop
582         {
583           \clist_item:en {\seq_item:Nn \g__ztoc_gparser_curstack_seq {1}}
584           {1}
585         } + 0
586       )
587       >= \ztoc@newclass@level
588     }
589   )
590 }{
591   \seq_gpop:NN \g__ztoc_gparser_curstack_seq \l__ztoc_gparser_prev_tl
592   \ztoc_group_hook_add:n {\l__ztoc_gparser_prev_tl,end}
593 }
594 \__ztoc_dotted_tocline_raw:nnn {#1}{#2}{#3}
595 \ztoc_group_hook_add:n
596 {
597   \ztoc@current@class,
598   \__use_toc_group_int:e {\ztoc@current@class},
599   begin
600 }
601 \seq_gpush:Ne \g__ztoc_gparser_curstack_seq
602 {
603   \ztoc@current@class
604   ,\int_eval:n { \__use_toc_group_int:e {\ztoc@current@class} }
605 }
606 \fi
607 }
608 \cs_new:Npn \__ztoc_dotted_tocline_group_end:
609 {
610   \seq_map_inline:Nn \g__ztoc_gparser_curstack_seq
611   {
612     \seq_gpop:NN \g__ztoc_gparser_curstack_seq \l__ztoc_gparser_prev_tl
613     \ztoc_group_hook_add:n {\l__ztoc_gparser_prev_tl,end}
614   }
615 }
616 \NewHook{ztoc/tocline/begin}
617 \NewReversedHook{ztoc/tocline/end}
618 \cs_new:Npn \__ztoc_dotted_tocline_raw:nnn #1#2#3
619 {
620   \edef\ztoc@tmpa@skip
621   {
622     \skip_eval:n {

```

```

623         \l__ztoc_space_left_skip -
624         \l__ztoc_space_hang_dim
625     }
626 }
627 \UseHook{ztoc/tocline/begin}
628 \bool_if:NTF \l__ztoc_explicit_bool
629 {
630     \cs_set:Npo \__ztoc_explicit:nnnn ##1##2##3##4
631     { \l__ztoc_code_tl }
632     \exp_args:Nff \__ztoc_explicit:nnnn { #1 }
633     { \__ztoc_extract_name:w #2\scan_stop: }
634     { \__ztoc_extract_title:w #2\scan_stop: }
635     { #3 }
636 }{
637     {
638         \vskip \l__ztoc_space_before_skip \relax
639         \leftskip \ztoc@tmpa@skip \relax
640         \skip_if_finite:nF { \l__ztoc_leader_fill_skip }
641         {
642             \rightskip \l__ztoc_space_right_skip \parfillskip -\rightskip
643         }
644         \parindent \ztoc@tmpa@skip \relax\@afterindenttrue
645         \interlinepenalty\@M
646         \leavevmode
647         \zsect@dim@a \l__ztoc_space_hang_dim \relax
648         \advance\leftskip \zsect@dim@a
649         \null\nobreak \hskip -\leftskip
650         { \__ztoc_name_title_set:nn {#2}{\@contentsline@destination} } \nobreak
651         \__ztoc_leader_typeset: \nobreak % leaders
652         \__ztoc_page_set:nn { #3 }{page.#3}
653         \l__ztoc_line_end_tl
654     }
655 }
656 \UseHook{ztoc/tocline/end}
657 \skip_set:Nn \l__ztoc_space_before_skip {\z@ \@plus.2\p@}
658 }
659
660 % toc group parser aux functions:
661 \clist_map_inline:Nn \c_zsect_level_clist
662 {
663     \bool_new:c { g__toc_#1_in_bool }
664     \bool_gset_false:c { g__toc_#1_in_bool }
665     \int_new:c { g__toc_group_#1_int }
666     \int_set:cn { g__toc_group_#1_int }{ 0 }
667 }
668 \cs_new:Npn \__reset_toc_group_int:
669 {
670     \clist_map_inline:Nn \c_zsect_level_clist

```

```

671 {
672     \int_gset:cn { g__toc_group_##1_int }
673     { 0 }
674 }
675 }
676 \cs_new:Npn \__step_toc_group_int:n #1
677 {
678     \int_gincr:c { g__toc_group_#1_int }
679     \__reset_class_below_int:nn { #1 }{0}
680 }
681 \cs_new:Npn \__use_toc_group_int:n #1
682 {
683     \int_use:c { g__toc_group_#1_int }
684 }
685 \cs_generate_variant:Nn \__use_toc_group_int:n { e }
686 \cs_new:Npn \__reset_class_below_int:nn #1#2
687 {
688     \edef\zsect@tmpa@int { \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#1} }
689     \prop_map_inline:Nn \c_zsect_level_prop
690     {
691         \int_compare:nNnT { ##2 } > { \zsect@tmpa@int }
692         {
693             \int_gset:cn { g__toc_group_##1_int }{ #2 }
694         }
695     }
696 }
697 %%%%      toc group parser end      %%%%
698
699 \cs_new:Npn \__ztoc_leader_typeset:
700 {
701     \zsect_leaders:nnnnn { \l__ztoc_leader_sep_tl }
702     { \l__ztoc_leader_content_tl }
703     { \dim_eval:n {\l__ztoc_leader_sep_dim*2} }
704     { \l__ztoc_leader_raise_dim }
705     { \l__ztoc_leader_fill_skip }
706 }
707 \cs_new:Npn \__ztoc_page_set:nn #1#2
708 {
709     \__ztoc_item_hyper_begin_aux:nn {page}{ #2 }
710     \hb@xt@{\l__ztoc_width_page_dim
711     {
712         \hss
713         \l__ztoc_page_format_tl
714         \l__ztoc_page_format_p_tl
715         \l__ztoc_page_before_tl
716         #1
717         \l__ztoc_page_after_tl
718     }

```

```
719     \_ztoc_item_hyper_end_aux:n {page} 719
720   } 720
721   \cs_new:Npn \_ztoc_name_title_set:nn #1#2 721
722   { 722
723     \_ztoc_item_hyper_begin_aux:nn {name}{ #2 } 723
724     \exp_args:Nf \_ztoc_dottedline_name_set:n 724
725       { \_ztoc_extract_name:w #1\scan_stop: } 725
726     \_ztoc_item_hyper_end_aux:n {name} 726
727     \_ztoc_item_hyper_begin_aux:nn {title}{ #2 } 727
728     \exp_args:Nf \_ztoc_dottedline_title_set:n 728
729       { \_ztoc_extract_title:w #1\scan_stop: } 729
730     \_ztoc_item_hyper_end_aux:n {title} 730
731   } 731
732   \cs_new:Npn \_ztoc_item_hyper_begin_aux:nn #1#2 732
733   { 733
734     \bool_if:cT { l__ztoc_hyper_#1_bool } 734
735     { 735
736       \hyper@linkstart{link}{#2} 736
737     } 737
738   } 738
739   \cs_new:Npn \_ztoc_item_hyper_end_aux:n #1 739
740   { 740
741     \bool_if:cT { l__ztoc_hyper_#1_bool } 741
742     { \hyper@linkend } 742
743   } 743
744   \cs_new:Npn \_ztoc_dottedline_name_set:n #1 744
745   { 745
746     \hb@xt@ \l__ztoc_width_name_dim 746
747     { 747
748       \l__ztoc_format_tl 748
749       \l__ztoc_format_p_tl 749
750       \l__ztoc_name_format_tl 750
751       \l__ztoc_name_format_p_tl 751
752       \l__ztoc_name_before_tl 752
753       \tl_if_empty:NTF \l__ztoc_name_tl 753
754         { #1 }{ \l__ztoc_name_tl } 754
755       \l__ztoc_name_after_tl 755
756       \hss} 756
757   } 757
758   \cs_new:Npn \_ztoc_dottedline_title_set:n #1 758
759   { 759
760     % \hb@xt@ \l__ztoc_width_title_dim 760
761     { 761
762       \l__ztoc_format_tl 762
763       \l__ztoc_format_p_tl 763
764       \l__ztoc_title_format_tl 764
765       \l__ztoc_title_format_p_tl 765
766       \l__ztoc_title_before_tl 766
```



```
767         #1
768         \l__ztoc_title_after_tl
769     }
770 }
771 \cs_new:Npn \__ztoc_extract_name:w #1\scan_stop:
772 { \tl_item:nn {#1}{1} }
773 \cs_new:Npn \__ztoc_extract_title:w #1\scan_stop:
774 { \tl_item:nn {#1}{-1} }
775
776
777 % ==> declare '\l@<class>' in an abstract level
778 \DeclareInstance{ztextoc}{ztoc/level 1}{default}
779 {
780     format          = \large\bfseries,
781     width.name      = 1.9em,
782     space.before    = 1em\@plus\p@,
783     space.hang      = 1.9em,
784     space.left      = 1.9em,
785     leader.content  = ,
786 }
787 \DeclareInstance{ztextoc}{ztoc/level 2}{default}
788 {
789     format          = \bfseries,
790     width.name      = 1.5em,
791     space.before    = 1em\@plus\p@,
792     space.hang      = 1.5em,
793     space.left      = 1.5em,
794     leader.content  = ,
795 }
796 \DeclareInstance{ztextoc}{ztoc/level 3}{default}
797 {
798     width.name      = 2.3em,
799     space.hang      = 2.3em,
800     space.left      = 3.8em,
801 }
802 \DeclareInstance{ztextoc}{ztoc/level 4}{default}
803 {
804     width.name      = 3.2em,
805     space.hang      = 3.2em,
806     space.left      = 7em,
807 }
808 \DeclareInstance{ztextoc}{ztoc/level 5}{default}
809 {
810     width.name      = 4.1em,
811     space.hang      = 4.1em,
812     space.left      = 11.1em,
813 }
814 \DeclareInstance{ztextoc}{ztoc/level 6}{default}
```

```

815 {
816     width.name      = 5em,
817     space.hang      = 5em,
818     space.left      = 16.2em,
819 }
820 \DeclareInstance{ztextoc}{ztoc/level 7}{default}
821 {
822     width.name      = 6em,
823     space.hang      = 6em,
824     space.left      = 22.25em,
825 }
826 \prop_map_inline:Nn \c_zsect_level_prop
827 {
828     \cs_set:cpn {l@#1} ##1##2
829     {
830         \exp_args:Nne \UseInstance{ztextoc}
831             { ztoc/level #2 }
832             { #2 }{ ##1 }{ ##2 }
833     }
834 }
835
836
837 % ==> user interface for toc
838 \ztex_keys_define:nn { ztoc/option }
839 {
840     rmargin          .code:n = { \setlength\ztoc@rmargin{#1} },
841     ignore.level     .code:n = { \gdef\ztoc@ignore@level {#1} },
842
843     line.end         .code:n = { \long\gdef\ztoc@line@end {#1} },
844     page.width       .code:n = { \setlength\ztoc@page@width{#1} },
845
846     leader.type      .code:n = { \gdef\ztoc@leader@type{#1} },
847     leader.sep       .code:n = { \setlength\ztoc@leader@sep {#1} },
848     leader.raise     .code:n = { \setlength\ztoc@leader@raise{#1} },
849     leader.content   .code:n = { \setlength\ztoc@leader@content{#1} },
850 }
851 \NewDocumentCommand{\ztocset}{ m }
852 {
853     \ztex_keys_set:nn { ztoc/option }
854         { #1 }
855 }
856 \NewDocumentCommand{\ztocformat}{m+m}
857 {
858     \prop_if_in:NnT \c_zsect_level_prop { \cs_to_str:N #1 }
859     {
860         \exp_args:Nne \EditInstance{ztextoc}
861             { ztoc/level
862             \prop_item:Ne \c_zsect_level_prop

```

```

863         { \cs_to_str:N #1 }
864     }{#2}
865 }
866 }
867 \NewDocumentCommand{\ztocgroupinsert}{m+m}
868 {
869     \AddToHook{#1}{#2}
870 }
871 \NewDocumentCommand{\ztocgroupshow}{}
872 { \bool_set_true:N \l_ztoc_show_hooks_bool }
873 \NewDocumentCommand{\ztocgrouphide}{}
874 { \bool_set_false:N \l_ztoc_show_hooks_bool }
875
876 % extended toc interface
877 \NewDocumentCommand{\ztocenabletable}{ 0{toc} }
878 {
879     \seq_gset_from_clist:Nn \g__ztoc_loclaltoc_enabled_seq
880     { #1 }
881     \keyval_parse:nnn
882     { \__ztoc_enable_table:nn { \c_sys_jobname_str } }
883     { \__ztoc_enable_table_inverse:nn }
884     { #1 }
885 }
886 \cs_new:Npn \__ztoc_enable_table_inverse:nn #1#2
887 { \__ztoc_enable_table:nn { #2 }{ #1 } }
888 \cs_new:Npn \__ztoc_enable_table:nn #1#2
889 {% #1:file, #2:toc, lom, etc
890     \clist_map_inline:nn { #2 }
891     {
892         % global toc
893         \ztool_gread_file_as_seq:nnc { \c_false_bool }
894         { #1.##1 }
895         { g_ztoc_##1_seq }
896         % keyval toc from previous run
897         \ztool_gread_file_as_seq:nnc { \c_false_bool }
898         { #1.p##1 }
899         { g_ztoc_keyval##1_seq }
900         \str_if_eq:nnT { #1 }{ \c_sys_jobname_str }
901         {
902             \seq_gclear:c { g__ztoc_keyval##1_seq }
903             \ztex_hook_doc_end:n
904             {
905                 \ztool_write_seq_to_file:nce { \c_true_bool }
906                 { g__ztoc_keyval##1_seq }
907                 { \c_sys_jobname_str.p##1 }
908             }
909         }
910     }
911     % open stream for writing

```

```

911     \str_if_eq:nNT { #1 } { \c_sys_jobname_str }
912     {
913         \bool_gset_true:c { g_##1_write_enable_bool }
914         \iow_open:cn { g_ztoc_##1_iow }
915         { \c_sys_jobname_str.##1 }
916     }
917 }
918 }
919
920 % global toc (based on '*.toc' file)
921 \DeclareDocumentCommand{\tableofcontents}{ o }
922 {
923     \IfValueT{#1}{\section*{#1}}
924     \seq_use:Nn \g_ztoc_toc_seq {}
925     \__ztoc_dotted_tocline_group_end:
926 }
927 \DeclareDocumentCommand{\multitableofcontent}{ 0{2} }
928 {
929     \begin{multicols}{#1}
930         \seq_use:Nn \g_ztoc_toc_seq {}
931         \__ztoc_dotted_tocline_group_end:
932     \end{multicols}
933 }
934
935 % local toc (based on '*.ptoc' file)
936 \NewDocumentCommand{\zlocaltoc}{mm}
937 {
938     \clist_map_inline:nn { #2 }
939     {
940         \ztoc_localtable_byclass:nn { #1 } { ##1 }
941         \seq_use:Nn \g_ztoc_localtoc_seq {}
942         \__ztoc_dotted_tocline_group_end:
943     }
944 }
945 \cs_new_protected:Npn \ztoc_localtable_byclass:nn #1#2
946 {% #1:class, #2:index
947     \seq_gclear:N \g_ztoc_localtoc_seq
948     \bool_set_false:N \l__ztoc_find_collect_item_bool
949     \seq_map_inline:Nn \g_ztoc_keyvaltoc_seq
950     {
951         \prop_set_from_keyval:Nn \l_tmpa_prop { ##1 }
952         \exp_args:Ne \__step_toc_collect_int:n { \prop_item:Nn \l_tmpa_prop {class} }
953         \exp_args:Ne \int_compare:nNT
954             { \__use_toc_collect_int:n {#1} } = {#2+1}
955             { \seq_map_break: }
956         \bool_if:NT \l__ztoc_find_collect_item_bool
957             {
958                 \exp_args:Ne \int_compare:nNT

```

```

959         { \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop {#1} }
960     >
961     { \exp_args:NNe \prop_item:Nn \c_zsect_level_prop
962       { \prop_item:Nn \l_tmpa_prop {class} }
963     }{ \seq_map_break: }
964   }
965   \exp_args:Ne \int_compare:nNnT { \__use_toc_collect_int:n {#1} } = {#2}
966   {
967     \bool_set_true:N \l__ztoc_find_collect_item_bool
968     \seq_gput_right:Ne \g_ztoc_localtoc_seq
969     { \prop_item:Nn \l_tmpa_prop {raw} }
970   }
971 }
972 \__reset_toc_collect_int:
973 }
974 \cs_generate_variant:Nn \ztoc_localtable_byclass:nn { ne, en, ee }
975 % NOTE: '\__zsect_local_toc_generate:nn' has been deprecated
976 \cs_new:Npn \__zsect_local_toc_generate:nn #1#2
977 { }
978
979
980 % ==> 'toc line add' for 'sec' part
981 \NewHook{ztoc/localtocline/begin}
982 \NewReversedHook{ztoc/localtocline/end}
983 \prop_new:N \g_local_toc_ref_prop % in article: { 1 = { } }
984 \cs_new:Npn \__zsect_title_toc_add:nn #1#2
985 {
986   \exp_args:Ne \int_compare:nT % '\c@secnumdepth' vs '\c@tocdepth' ???
987   { \c@tocdepth >= \prop_item:NV \c_zsect_level_prop \l__zsect_title_class_tl }
988   {
989     \UseHook{ztoc/localtocline/begin}
990     % global toc interface
991     \zsect_add_toc_line:nnnn
992     { \l__zsect_title_class_tl }
993     {
994       { \zsect@tocnum }
995       {
996         \tl_if_empty:nTF {#1}
997         { \exp_not:n {#2} }
998         { \exp_not:n {#1} }
999       }
1000     }
1001     { \thepage }
1002     { \ztexhyperTF {\l__zsect_title_class_tl.\zsect@tocnum}{ } }
1003     % local toc interface
1004     \__zsect_local_toc_generate:nn { #1 }{ #2 }
1005     \UseHook{ztoc/localtocline/end}
1006   }

```

```

1007     }
1008
1009
1010 % ==> 'toc collector' for 'sec' part
1011 \bool_new:N \l__ztoc_find_collect_item_bool
1012 \clist_map_inline:Nn \c_zsect_level_clist
1013 {
1014     \int_new:c { g__toc_collect_#1_int }
1015 }
1016 \cs_new:Npn \__reset_toc_collect_int:
1017 {
1018     \clist_map_inline:Nn \c_zsect_level_clist
1019     {
1020         \int_gset:cn { g__toc_collect_##1_int }
1021         { 0 }
1022     }
1023 }
1024 \cs_new:Npn \__step_toc_collect_int:n #1
1025 {
1026     \int_gincr:c { g__toc_collect_#1_int }
1027 }
1028 \cs_new:Npn \__use_toc_collect_int:n #1
1029 {
1030     \int_use:c { g__toc_collect_#1_int }
1031 }
1032 \cs_new:Npn \__zsect_title_toc_collector:nn #1#2
1033 {
1034     \seq_gput_right:Ne \g__ztoc_keyvaltoc_seq
1035     {
1036         class = { \l__zsect_title_class_tl },
1037         name  = { \zsect@tocnum },
1038         title = { \tl_if_empty:nTF {#1}{\exp_not:n {#2}}{\exp_not:n {#1}} },
1039         page  = { \thepage },
1040         raw   = { \contentsline
1041                 { \l__zsect_title_class_tl }
1042                 {
1043                     { \zsect@tocnum }
1044                     {
1045                         \tl_if_empty:nTF { #1 }
1046                         { \exp_not:n {#2} }
1047                         { \exp_not:n {#1} }
1048                     }
1049                     { \thepage }
1050                     { \ztexhyperTF {\l__zsect_title_class_tl.\zsect@tocnum}{} }
1051                 },
1052         }
1053     }
1054 }

```

105510551056105610571057105810581059105910601060106110611062106210631063106410641065106510661066106710671068106810691069107010701071107110721072107310731074107410751075107610761077107710781078107910791080108010811081108210821083108310841084108510851086108610871087108810881089108910901090109110911092109210931093109410941095109510961096109710971098109810991099110011001101110111021102

% -----
%
% -----
% ==> title interface (title = num + name)
% TODO: use 'new marker mechanism' to implement.
\cs_new:Npn __zsect_title_mark:nn #1#2
{
 \str_case:nnF {#1}
 {
 {chapter}{\chaptermark{#2}}
 {section}{\sectionmark{#2}}
 }{}
}
\cs_generate_variant:Nn __zsect_title_mark:nn { Vn, ee }
\NewTemplateType{ztexsect}{3} % toc-name, sec-name, bool
\DeclareTemplateInterface{ztexsect}{default}{3}
{
 class : tokenlist,
 type : tokenlist,
 hang : boolean = { false },
 break : tokenlist,
 pagestyle : tokenlist,
 afterindent : boolean = { false },

 space.before : skip,
 space.after : skip,
 space.left : length,

 format.num : tokenlist = \KeyValue { num.format },
 format.num+ : tokenlist = \KeyValue { num.format+ },
 format.name : tokenlist = \KeyValue { name.format },
 format.name+ : tokenlist = \KeyValue { name.format+ },
 format.title : tokenlist = \KeyValue { title.format },
 format.title+ : tokenlist = \KeyValue { title.format+ },

 title.inline : boolean = { false },
 title.format : tokenlist,
 title.format+ : tokenlist = { },
 title.before : tokenlist = { },
 title.after : tokenlist = { \par },

 name.sep : length = { Opt },
 name.before : tokenlist = { },
 name.after : tokenlist = { },
 name.format : tokenlist = { },

197

```
1103     name.format+      : tokenlist  = { },
1104
1105     num               : tokenlist  = { },
1106     num.show          : boolean    = { true },
1107     num.sep           : length,
1108     num.with          : tokenlist  = { },
1109     num.format        : tokenlist  = { },
1110     num.format+       : tokenlist  = { },
1111     num.before        : tokenlist  = { },
1112     num.after         : tokenlist  = { },
1113
1114     explicit          : boolean    = { false },
1115     code              : tokenlist  = { },
1116
1117     bookmark.num      : boolean    = false,
1118     bookmark.before   : tokenlist,
1119     bookmark.after    : tokenlist,
1120 }
1121 \DeclareTemplateCode{ztextsect}{default}{3}
1122 {
1123     class              = \l__zsect_title_class_tl,
1124     type               = \l__zsect_title_type_tl,
1125     hang               = \l__zsect_title_hang_bool,      % TODO: implement it !
1126     break              = \l__zsect_title_break_tl,       % TODO: implement it !
1127     pagestyle          = \l__zsect_title_pagestyle_tl,
1128     afterindent        = \l__zsect_title_afterindent_bool,
1129
1130     space.before       = \l__zsect_title_spbef_skip,
1131     space.after        = \l__zsect_title_spaf_skip,
1132     space.left         = \l__zsect_title_left_dim,
1133
1134     format.num         = \l__zsect_title_num_format_tl,
1135     format.num+        = \l__zsect_title_num_format_p_tl,
1136     format.name        = \l__zsect_title_name_format_tl,
1137     format.name+       = \l__zsect_title_name_format_p_tl,
1138     format.title       = \l__zsect_title_format_tl,
1139     format.title+      = \l__zsect_title_format_p_tl,
1140
1141     title.inline       = \l__zsect_title_inline_bool,
1142     title.format       = \l__zsect_title_format_tl,
1143     title.format+      = \l__zsect_title_format_p_tl,
1144     title.before       = \l__zsect_title_before_tl,
1145     title.after        = \l__zsect_title_after_tl,
1146
1147     name.sep           = \l__zsect_title_name_sep_dim,
1148     name.format        = \l__zsect_title_name_format_tl,
1149     name.format+       = \l__zsect_title_name_format_p_tl,
1150     name.before        = \l__zsect_title_name_before_tl,
```


115111521153115411551156115711581159116011611162116311641165116611671168116911701171117211731174117511761177117811791180118111821183118411851186118711881189119011911192119311941195119611971198

name.after= \l__zsect_title_name_after_tl, num= \l__zsect_title_num_tl, num.show= \l__zsect_title_num_show_bool, num.sep= \l__zsect_title_num_sep_dim, num.with= \l__zsect_title_num_width_tl, % TODO: implement it ! num.format= \l__zsect_title_num_format_tl, num.format+= \l__zsect_title_num_format_p_tl, num.before= \l__zsect_title_num_before_tl, num.after= \l__zsect_title_num_after_tl, explicit= \l__zsect_title_explicit_bool, code= \l__zsect_title_code_tl, bookmark.num= \l__zsect_title_bookmark_num_bool, bookmark.before= \l__zsect_title_bookmark_before_tl, bookmark.after= \l__zsect_title_bookmark_after_tl, }{ \AssignTemplateKeys % ARGS: toc-name, sec-name, bool(\BooleanFalse|\BooleanTrue) % counter and hook % NOTE: hooks will be added by 'lthooks'. \IfBooleanF{#3}{ \refstepcounter{\l__zsect_title_class_tl} } \edef\zsect@num { \tl_if_empty:NTF \l__zsect_title_num_tl { \cs:w the\l__zsect_title_class_tl \cs_end: } { \l__zsect_title_num_tl } } \edef\zsect@tocnum { \ztexhyperTF { \cs:w theH\l__zsect_title_class_tl \cs_end: } { \cs:w the\l__zsect_title_class_tl \cs_end: } } \xdef\zsect@cursec@class{\l__zsect_title_class_tl} % title typeset \bool_if:NTF \l__zsect_title_explicit_bool { \cs_set:Npo __zsect_explicit:nn ##1##2 { \l__zsect_title_code_tl } __zsect_explicit:nn { \zsect@num }{ #2 } }{ __zsect_title_type_spec:nn { page, top } { \newpage\hspace{0pt} } \tl_if_empty:NF \l__zsect_title_pagestyle_tl { \thispagestyle{\l__zsect_title_pagestyle_tl} } __zsect_title_space_before:

199

```

1199     \_zsect_title_space_left:
1200     \group_begin:
1201         \_zsect_title_body:nn { #2 }{ #3 }
1202     \group_end:
1203     \_zsect_title_space_after:
1204     \_zsect_title_type_spec:nn { page }
1205         { \hspace{Opt}\newpage }
1206     }
1207 % mark and toc
1208 \_zsect_title_mark:Vn \l_zsect_title_class_tl { #2 }
1209 \IfBooleanTF{#3}{
1210     {
1211         \_zsect_title_bookmark_add:n { #2 }
1212         \_zsect_title_toc_add:nn { #1 }{ #2 }
1213         \_zsect_title_toc_collector:nn { #1 }{ #2 }
1214     }
1215 }
1216 \cs_new:Npn \_zsect_title_bookmark_add:n #1
1217 {
1218     \zsect_bookmark_add:eee
1219     {
1220         \prop_item:NV \c_zsect_level_prop
1221             \l_zsect_title_class_tl
1222     }
1223     {
1224         \l_zsect_title_bookmark_before_tl
1225         \bool_if:NT \l_zsect_title_bookmark_num_bool
1226             { \zsect@tocnum\u }
1227         #1
1228         \l_zsect_title_bookmark_after_tl
1229     }
1230     { \l_zsect_title_class_tl.\zsect@tocnum }
1231     \tl_clear:N \l_zsect_title_bookmark_before_tl
1232     \tl_clear:N \l_zsect_title_bookmark_after_tl
1233 }
1234 \cs_new:Npn \_zsect_title_type_spec:nn #1#2
1235 {
1236     \exp_args:Nne \str_if_in:nnT { #1 }
1237         { \l_zsect_title_type_tl }{ #2 }
1238 }
1239 \cs_new:Nn \_zsect_title_space_before:
1240 {
1241     \exp_args:Nne \clist_if_in:nnTF {page, top}{\l_zsect_title_type_tl}
1242         { \vskip\l_zsect_title_spbf_skip\relax }
1243     {
1244         \if@noskipsec \leavevmode \fi \par
1245         \zsect@dim@b \l_zsect_title_spbf_skip\relax
1246         \ifdim \zsect@dim@b < \z@

```

1247	\zsect@dim@b -\zsect@dim@b\underline{relax}	1247
1248	\fi	1248
1249	\if@nobreak	1249
1250	\everypar{}	1250
1251	\else	1251
1252	\addpenalty \@secpenalty	1252
1253	\addvspace \zsect@dim@b	1253
1254	\fi	1254
1255	}	1255
1256	}	1256
1257	\cs_new:Nn __zsect_title_space_after:	1257
1258	{	1258
1259	\bool_if:NTF \l__zsect_title_inline_bool	1259
1260	{ \hskip \l__zsect_title_spaf_skip\underline{relax} }	1260
1261	{	1261
1262	\vskip \l__zsect_title_spaf_skip\underline{relax}	1262
1263	\bool_if:NTF \l__zsect_title_afterindent_bool	1263
1264	{ \@afterindenttrue }	1264
1265	{ \@afterindentfalse }	1265
1266	\@afterheading	1266
1267	}	1267
1268	}	1268
1269	\cs_new:Nn __zsect_title_space_left:	1269
1270	{	1270
1271	\noindent\hspace*{\l__zsect_title_left_dim}	1271
1272	}	1272
1273	\cs_new:Npn __zsect_title_body:nn #1#2	1273
1274	{	1274
1275	\l__zsect_title_format_tl	1275
1276	\l__zsect_title_format_p_tl	1276
1277	\l__zsect_title_before_tl	1277
1278	\IfBooleanT{#2}{ \bool_set_false:N \l__zsect_title_num_show_bool }	1278
1279	\bool_if:NT \l__zsect_title_num_show_bool	1279
1280	{	1280
1281	{	1281
1282	\l__zsect_title_num_before_tl	1282
1283	\l__zsect_title_num_format_tl	1283
1284	\l__zsect_title_num_format_p_tl	1284
1285	\zsect@num	1285
1286	\l__zsect_title_num_after_tl	1286
1287	}	1287
1288	\hskip \l__zsect_title_num_sep_dim\underline{relax}	1288
1289	}	1289
1290	{	1290
1291	\l__zsect_title_name_format_tl	1291
1292	\l__zsect_title_name_format_p_tl	1292
1293	\l__zsect_title_name_before_tl	1293
1294	#1	1294

```
1295 \l__zsect_title_name_after_tl 1295
1296 } 1296
1297 \hskip \l__zsect_title_name_sep_dim\relax 1297
1298 \l__zsect_title_after_tl 1298
1299 } 1299
1300 1300
1301 1301
1302 % ==> define title 1302
1303 \cs_new:Npn \zsect_define_title:Nn #1#2 1303
1304 { 1304
1305 % \cs_if_exist:cF { c@\cs_to_str:N #1 } 1305
1306 % { \exp_args:Ne \newcounter{\cs_to_str:N #1} } 1306
1307 \exp_args:Nne \DeclareInstance{ztexsect}{\cs_to_str:N #1} 1307
1308 { default }{ #2 } 1308
1309 \exp_args:Neee \DeclareInstanceCopy{ztexsect} 1309
1310 { \cs_to_str:N #1-numberless }{\cs_to_str:N #1} 1310
1311 \DeclareDocumentCommand{ #1 }{sO{}}m} 1311
1312 { 1312
1313 \IfBooleanTF{##1} 1313
1314 { 1314
1315 \exp_args:Nne \UseInstance{ztexsect} 1315
1316 { \cs_to_str:N #1-numberless } 1316
1317 { ##2 }{ ##3 }{ ##1 } 1317
1318 }{ 1318
1319 \exp_args:Nne \UseInstance{ztexsect} 1319
1320 { \cs_to_str:N #1 } 1320
1321 { ##2 }{ ##3 }{ ##1 } 1321
1322 } 1322
1323 } 1323
1324 } 1324
1325 \zsect_define_title:Nn \part 1325
1326 { 1326
1327 class = part, 1327
1328 type = page, 1328
1329 pagestyle = empty, 1329
1330 space.before = 0pt plus .7fill, 1330
1331 space.after = 0pt plus 1fill, 1331
1332 title.format = \huge\bfseries\centering, 1332
1333 num = \Roman{part}\par, 1333
1334 num.before = {PART~}, 1334
1335 % num.sep = 20pt, % remove it for multi-line 1335
1336 } 1336
1337 \zsect_define_title:Nn \chapter 1337
1338 { 1338
1339 class = chapter, 1339
1340 type = top, 1340
1341 pagestyle = plain, 1341
1342 space.before = 50pt, 1342
```

1343

1344

1345

1346

1347

1348

1349

1350

1351

1352

1353

1354

1355

1356

1357

1358

1359

1360

1361

1362

1363

1364

1365

1366

1367

1368

1369

1370

1371

1372

1373

1374

1375

1376

1377

1378

1379

1380

1381

1382

1383

1384

1385

1386

1387

1388

1389

1390

space.after

=

40pt,

title.format

=

\normalfont\huge\bfseries\centering,

num

=

\Roman{chapter},

num.before

=

{CHAP~},

num.sep

=

15pt,

}

\zsect_define_title:Nn

\section

{

class

=

section,

type

=

normal,

space.left

=

0pt,

space.before

=

-3.5ex \@plus -1ex \@minus -.2ex,

space.after

=

2.3ex \@plus .2ex,

title.format

=

\normalfont\Large\bfseries,

num.sep

=

18pt,

}

\zsect_define_title:Nn

\subsection

{

class

=

subsection,

type

=

normal,

space.left

=

0pt,

space.before

=

-3.25ex\@plus -1ex \@minus -.2ex,

space.after

=

1.5ex \@plus .2ex,

title.format

=

\normalfont\large\bfseries,

num.sep

=

15pt,

}

\zsect_define_title:Nn

\subsubsection

{

class

=

subsubsection,

type

=

normal,

space.left

=

0pt,

space.before

=

-3.25ex\@plus -1ex \@minus -.2ex,

space.after

=

1.5ex \@plus .2ex,

title.format

=

\normalfont\normalsize\bfseries,

num.sep

=

13pt,

}

\zsect_define_title:Nn

\paragraph

{

class

=

paragraph,

type

=

normal,

title.inline

=

true,

title.after

=

,

space.left

=

0pt,

space.before

=

3.25ex \@plus 1ex \@minus .2ex,

space.after

=

-1em, % this may be unnecessary for 'inline'?

title.format

=

\normalfont\normalsize\bfseries,

num.show

=

false,

name.sep

=

18pt,

1343

1344

1345

1346

1347

1348

1349

1350

1351

1352

1353

1354

1355

1356

1357

1358

1359

1360

1361

1362

1363

1364

1365

1366

1367

1368

1369

1370

1371

1372

1373

1374

1375

1376

1377

1378

1379

1380

1381

1382

1383

1384

1385

1386

1387

1388

1389

1390

203

```
1391 }
1392 \zsect_define_title:Nn \subparagraph
1393 {
1394     class          = subparagraph,
1395     type           = normal,
1396     title.inline   = true,
1397     title.after    = ,
1398     space.left     = 18pt,
1399     space.before   = 3.25ex \@plus 1ex \@minus .2ex,
1400     space.after    = -1em, % this may be unnecessary for 'inline' ?
1401     title.format   = \normalfont\normalsize\bfseries,
1402     num.show       = false,
1403     name.sep       = 19pt,
1404 }
1405 \NewDocumentCommand{\zsecdefine}{mm}
1406 {
1407     \zsect_define_title:Nn #1
1408     { #2 }
1409 }
1410
1411
1412 % ==> custom interface for user
1413 \ztex_keys_define:nn { zsect/option }
1414 { }
1415 \NewDocumentCommand{\zsecset}{m}
1416 {
1417     \ztex_keys_set:nn { zsect/option }
1418     { #1 }
1419 }
1420 % NOTE: 'explicit' bug lies here for '\clist_map_inline:nn' !!
1421 % \NewDocumentCommand{\zsecformat}{sm+m}
1422 % {
1423 %     \clist_map_inline:nn { #2 }
1424 %     {
1425 %         \exp_args:Nne \EditInstance{ztexsect}
1426 %         { \cs_to_str:N ##1 \IfBooleanT{#1}{-numberless} }
1427 %         { #3 }
1428 %     }
1429 % }
1430 \NewDocumentCommand{\zsecformat}{sm+m}
1431 {
1432     \exp_args:Nne \EditInstance{ztexsect}
1433     { \cs_to_str:N #2 \IfBooleanT{#1}{-numberless} }
1434     { #3 }
1435 }
1436
1437
1438 %%%% disable 'sect' module scope end %%%%
1391 }
```



```

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

```



```

47 }
48 \cs_new:Npn \__sclist_sanitizе: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_sanitizе: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

```

```

95 { \tl_const:Nx #1 { \__sclist_sanitiz:n {#2} } }
96 \cs_new_protected:Npn \sclist_set:Nn #1#2
97 { \__kernel_tl_set:Nx #1 { \__sclist_sanitiz:n {#2} } }
98 \cs_new_protected:Npn \sclist_gset:Nn #1#2
99 { \__kernel_tl_gset:Nx #1 { \__sclist_sanitiz:n {#2} } }
100 \cs_generate_variant:Nn \sclist_const:Nn { Ne , c , ce }
101 \cs_generate_variant:Nn \sclist_const:Nn { Nx , cx }
102 \cs_generate_variant:Nn \sclist_set:Nn { NV , Ne , c , cV , ce }
103 \cs_generate_variant:Nn \sclist_set:Nn { No , Nx , co , cx }
104 \cs_generate_variant:Nn \sclist_gset:Nn { NV , Ne , c , cV , ce }
105 \cs_generate_variant:Nn \sclist_gset:Nn { No , Nx , co , cx }
106 \cs_new_eq:NN \sclist_clear:N \tl_clear:N
107 \cs_new_eq:NN \sclist_clear:c \tl_clear:c
108 \cs_new_eq:NN \sclist_gclear:N \tl_gclear:N
109 \cs_new_eq:NN \sclist_gclear:c \tl_gclear:c
110 \cs_new_eq:NN \sclist_clear_new:N \tl_clear_new:N
111 \cs_new_eq:NN \sclist_clear_new:c \tl_clear_new:c
112 \cs_new_eq:NN \sclist_gclear_new:N \tl_gclear_new:N
113 \cs_new_eq:NN \sclist_gclear_new:c \tl_gclear_new:c
114
115
116
117 % ==> '\sclist_map_function:NN' and '\sclist_map_function:nN'
118 \cs_new:Npn \sclist_map_function:NN #1#2
119 {
120     \sclist_if_empty:NF #1
121     {
122         \exp_after:wN \__sclist_map_function:Nw \exp_after:wN #2 #1 ;
123         \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ;
124         \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ; \s__sclist_stop ;
125         \prg_break_point:Nn \sclist_map_break: { }
126     }
127 }
128 \cs_new:Npn \__sclist_map_function:Nw #1 #2; #3; #4; #5; #6; #7; #8; #9;
129 {
130     \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w
131     #9 \__sclist_map_function_end:w \s__sclist_stop
132     #1 {#2} #1 {#3} #1 {#4} #1 {#5} #1 {#6} #1 {#7} #1 {#8} #1 {#9}
133     \__sclist_map_function:Nw #1
134 }
135 \cs_new:Npn \__sclist_map_function_end:w \s__sclist_stop #1#2
136 {
137     \__sclist_use_none_delimit_by_s_stop:w #2 \sclist_map_break: \s__sclist_stop
138     #1 {#2}
139     \__sclist_map_function_end:w \s__sclist_stop
140 }
141 \cs_generate_variant:Nn \sclist_map_function:NN { c }
142 \cs_new:Npn \sclist_map_function:nN #1#2

```

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

```
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: }
```

```
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	{	336
337	#1 { sclist } { show }	337
338	{ } { \sclist_map_function:nN {#2} \msg_show_item:n } { } { }	338
339	}	339
340		340
341		341
342	% ==> scratch variables	342
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	

11.2.9 cmd

```
1 \ProvidesExplFile{ztex.module.cmd.tex}{2025/07/05}{1.0.1}{cmd-module~for~ztex}
2
3
4 %%%%      cmd module for ztex      %%%%
5 \NewDocumentCommand\ztexverb{0{\texttt{v}}
6   { #1{#2} }
7
8
9 % ==> scratch variables
10 \tl_new:N \l__ztex_cmd_args_tl
11 \int_new:N \l__ztex_cmd_argcnt_int
12 \str_new:N \l__ztex_cmd_name_str
13 \scan_new:N \s__clist_patch_stop
14 \scan_new:N \s__sclist_patch_stop
15
16
17 % ==> kernel patches
18 % clist and sclist patch
19 \cs_generate_variant:Nn \clist_use:nn { en }
20 \cs_set:Npn \__zcmd_clist_head:w #1,#2\scan_stop:
21   { #1 }
22 \cs_set:Npn \zcmd_clist_head:n #1
23   {
24     \tl_if_empty:nF {#1}
25     {
26       \ztex_index_token_if_eq:nnnF {#1}{1}{,}
27       { \__zcmd_clist_head:w #1,\scan_stop: }
28     }
29   }
30 \cs_set:Npn \zcmd_clist_tail:n #1
31   {
32     \exp_args:Ne \int_compare:nNnTF {\tl_count:e {\tl_item:nn {#1}{-1}}}>{1}
33     { \clist_item:nn {#1}{-1} }
34     {
35       \ztex_index_token_if_eq:nnnF {#1}{-1}{,}
36       { \clist_item:nn {#1}{-1} }
37     }
38   }
39 \cs_new:Npn \__zcmd_clist_patch:nw #1 #2,
40   {%#1:replace; #2:current
41     \tl_if_blank:nTF { #2 }
42     {
43       #1,
44       \__zcmd_clist_patch:nw {#1}
45     }{
46       \int_compare:nNnTF {\tl_count:e {\use:n {#2}}} > {1}
```



```

47     {
48         #2,
49         \_zcmd_clist_patch:nw {#1}
50     }{
51         \tl_if_eq:NNF #2\s__clist_patch_stop
52         {
53             #2,
54             \_zcmd_clist_patch:nw {#1}
55         }
56     }
57 }
58 }
59 \cs_new:Npn \zcmd_clist_patch:nn #1#2
60 {
61     \_zcmd_clist_patch:nw {#1} #2
62     , \s__clist_patch_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_patch_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_patch_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         {
96             \clist_item:en {\zcmd_clist_patch:nn {\scan_stop:}{#1}}
97             { \int_eval:n { #2 + 1 + \zclist_count:n {#1} } }
98         }
99     }{
100         \int_compare:nNnTF {#2} > {\zclist_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 \zclist_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 \__zclist_range_item_aux:nnn #1#2#3
117 { \zclist_item:nn {#1}{#3}#2 }
118 \cs_new:Npn \zclist_range:nnn #1#2#3
119 {% #1:clist; #2:start; #3:end
120     \exp_args:Ne \clist_use:nn
121     {
122         \int_step_tokens:nnn {#2}{#3}
123         { \__zclist_range_item_aux:nnn {#1}{,} }
124     }{,}
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 \zclist_item:nn {on, en, ee}
129 \cs_generate_variant:Nn \zclist_count:n {e, o, f}
130 \cs_generate_variant:Nn \zclist_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

```

```
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 { 152
153   \clist_item:Nn #1{#2} 153
154 } 154
155 \cs_set_eq:NN \cmdvar \use:c 155
156 156
157 157
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 { 161
162   \cs_set:Npn \ztex_tl_if_in_aux:nn #1#2 162
163   { 163
164     \tex_immediateassignment:D \cs_set:Npn \ztex_tmp_list:w ##1#2##2\scan_stop: 164
165     { 165
166       \if:w \tex_relax:D 166
167       \tex_detokenize:D {##2} \tex_relax:D 167
168       \exp_after:wN \tex_unless:D 168
169       \fi: 169
170     } 170
171     \exp_after:wN \ztex_tmp_list:w #1\prg_do_nothing:#2\scan_stop: 171
172   } 172
173   \prg_new_conditional:Npnn \ztex_tl_if_in:nn #1#2 {p, T, F, TF} 173
174   { 174
175     \ztex_tl_if_in_aux:nn {#1}{#2} 175
176     \if:w 176
177     \prg_return_true: 177
178     \else: 178
179     \prg_return_false: 179
180     \fi: 180
181   } 181
182   \prg_new_conditional:Npnn \ztex_colon_if_in:n #1 {p, T, F, TF} 182
183   { 183
184     \ztex_tl_if_in:nnTF {#1}{:} 184
185     { \prg_return_true: } 185
186     { \prg_return_false: } 186
187   } 187
188   \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztex_colon_if_in:n 188
189   {e, V}{T, F, TF} 189
190 }{ 190
```

```
191 % NOTE: '\prop_if_in:NnTF' is expandable
192 % \prop_new:N \l__ztex_colon_check_prop
193 % \prop_set_from_keyval:Nn \l__ztex_colon_check_prop
194 % {
195 %     abc = 123,
196 %     abd = 456
197 % }
198 % \prop_if_in:NnTF \l__ztex_colon_check_prop {abc}{IN}{NOT~IN} % --> IN
199
200 % --> '\ztex_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 \ztex_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         \__ztex_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 \__ztex_tl_if_in_aux:nnnn #1#2#3#4
214 {
215     \exp_args:Ne \ztex_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 \__ztex_colon_if_in:n #1
222 {
223     \tl_map_function:nN {#1}
224     \__ztex_colon_if_in_aux:n
225 }
226 \cs_new:Npn \__ztex_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 \ztex_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 {\__ztex_colon_if_in:n {#1}}
238         } = {0}
```

```
239     { \prg_return_false: }
240     { \prg_return_true: }
241 }
242 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztex_colon_if_in:n
243 { e, V }{ p, T, F, TF }
244 }
245 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztex_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 % tl if eq check
260 \prg_new_conditional:Npnn \__ztex_token_if_eq:nn #1#2 {T, F, TF}
261 {
262     \bool_xor:nnT
263     { \tl_if_empty_p:n {#1} }
264     { \tl_if_empty_p:n {#2} }
265     { \prg_return_false: }
266     % or use '\tl_if_single:nTF', which is expandable ??
267     \exp_args:Ne \bool_lazy_any:nT
268     {
269         { \int_compare_p:n {\tl_count:n {#1}>1} }
270         { \int_compare_p:n {\tl_count:n {#2}>1} }
271     }{
272         \ztex_msg_set:nn {zcmd@token@check}
273         {
274             Either~of~the~tokens~is~not~single,
275             ~input~tokens~are~(without~outer~brace):
276             \iow_newline:\#1(target)={\exp_not:n {#1}},
277             \iow_newline:\#2(test)={\exp_not:n {#2}}.
278         }
279         \ztex_msg_error:n {zcmd@token@check}
280     }
281     \tl_if_eq:NNTF #1#2
282     { \prg_return_true: }
283     { \prg_return_false: }
284 }
285 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \__ztex_token_if_eq:nn
286 { e, ne, ee }{ T, F, TF }
```

```
287 % NOTE: \ztex_tl_if_eq:nn(TF) is expandable
288 \prg_new_conditional:Npnn \ztex_tl_if_eq:nn #1#2 {p, T, F, TF}
289 {
290   \exp_args:Ne \int_compare:nTF {\tl_count:n {#1} = \tl_count:n {#2}}
291   {
292     \exp_args:Ne \int_compare:nTF {
293       \exp_not:N \int_from_bin:n { \__ztex_tl_if_eq_aux:nn {#1}{#2} }
294       =
295       \exp_not:N \int_from_bin:n { \prg_replicate:nn {\tl_count:n {#1}}{1} }
296     }{ \prg_return_true: }{ \prg_return_false: }
297   }{ \prg_return_false: }
298 }
299 \cs_new:Npn \__ztex_tl_if_eq_aux:nn #1#2
300 {
301   \exp_args:Ne \int_compare:nTF {\tl_count:n {#1} = \tl_count:n {#2}}
302   {
303     \int_step_tokens:nn {\tl_count:n {#1}}
304     {
305       \__ztex_tl_if_eq_aux_iii:nnnnn {#1}{#2}
306       { 1 } { 0 }
307     }
308   }{ 0 }
309 }
310 \prg_new_conditional:Npnn \__ztex_tl_if_eq_aux_ii:nnn #1#2#3 {T, F, TF}
311 {
312   \exp_args:Nee \__ztex_token_if_eq:nnTF
313   {\tl_item:nn {#1}{#3}}{\tl_item:nn {#2}{#3}}
314   { \prg_return_true: }
315   { \prg_return_false: }
316 }
317 \cs_new:Npn \__ztex_tl_if_eq_aux_iii:nnnnn #1#2#3#4#5
318 {
319   \__ztex_tl_if_eq_aux_ii:nnnTF {#1}{#2}{#5}{#3}{#4}
320 }
321 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztex_tl_if_eq:nn
322 { e, ne, ee }{ p, T, F, TF }
323
324
325 % token of index if eq
326 \prg_new_conditional:Npnn \ztex_index_token_if_eq:nnn #1#2#3 {p, T, F, TF}
327 {% #1:tl; #2:index; #3:token
328   \__ztex_token_if_eq:neTF {#3}{\tl_item:nn {#1}{#2}}
329   {
330     \prg_return_true:
331   }{
332     \prg_return_false:
333   }
```

```
335 }
336
337 % tl head/tail check
338 \prg_new_conditional:Npnn \ztex_head_tail_if_eq:nnn #1#2#3 {p, T, F, TF}
339 { % #1:tl; #2:head; #3:tail
340   \__ztex_token_if_eq:neTF {#2}{\tl_item:nn {#1}{1}}
341   {
342     \__ztex_token_if_eq:neTF {#3}{\tl_item:nn {#1}{-1}}
343     { \prg_return_true: }
344     { \prg_return_false: }
345   }
346   { \prg_return_false: }
347 }
348 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztex_head_tail_if_eq:nnn
349 { e, nee, eee }{ p, T, F, TF }
350 \prg_generate_conditional_variant:Nnn \ztex_index_token_if_eq:nnn
351 { e, nee, eee }{ p, T, F, TF }
352
353 % tl replace (which is expandable)
354 \cs_new:Npn \ztex_tl_pattern_range:nn #1#2
355 {
356   \exp_args:Ne \int_step_tokens:nn { \tl_count:n {#1}-\tl_count:n {#2}+1 }
357   {
358     \__ztex_tl_pattern_range:nnn { #1 }{ #2 }
359   };
360 }
361 \cs_new:Npn \__ztex_tl_pattern_range:nnn #1#2#3
362 {
363   \exp_args:Ne \ztex_tl_if_eq:nnTF
364   { \tl_range:nnn {#1}{#3}{#3+\tl_count:n {#2}-1} }{ #2 }
365   { ;#3, \int_eval:n {#3+\tl_count:n {#2}-1} }
366   { }
367 }
368 \cs_generate_variant:Nn \tl_range:nnn { nne, nen, nee }
369 \cs_new:Npn \__ztex_gen_token_in_range:nnnn #1#2#3#4
370 {
371   \int_case:nnF {#4}
372   {
373     {1}
374     {
375       \tl_range:nne {#1}{1}
376       {
377         \clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4} }{1} - 1
378       }
379       \int_compare:nNnT
380       { \sclist_count:n { #2 } } = {1}
381       { #3
382         \tl_range:nen {#1}
```

```

383         {
384             \clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4} }{2} + 1
385         }{ -1 }
386     }
387 }
388 {\sclist_count:n {#2}}
389 {
390     \tl_range:nen {#1}
391     {
392         \clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4} }{2} + 1
393     }{ -1 }
394 }
395 }{ #3
396 \int_compare:nNnTF
397     {\clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4-1} }{2} + 1}
398     =
399     {\clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4} }{1}}
400 {}{
401     \tl_range:nee {#1}
402     {
403         \clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4-1} }{2} + 1
404     }{
405         \clist_item:en { \sclist_item:nn {#2}{#4} }{1} - 1
406     }
407 }
408 }
409 }
410 \cs_new:Npn \ztex_tl_replace_once:nnn #1#2#3
411 {
412     \exp_args:Nee \__ztex_gen_token_in_range:nnnn { #1 }
413     {
414         \sclist_item:en { \ztex_tl_pattern_range:nn {#1}{#2} }
415             { 1 }
416     }{ #3 }{ 1 }
417 }
418 \cs_new:Npn \ztex_tl_replace_all:nnn #1#2#3
419 {
420     \int_step_tokens:nn
421     {
422         \sclist_count:e {\ztex_tl_pattern_range:nn {#1}{#2}}
423     }{
424         \exp_args:Nee \__ztex_gen_token_in_range:nnnn {#1}
425         {
426             \ztex_tl_pattern_range:nn {#1}{#2}
427         }{ #3 }
428     }
429 }
430 \cs_generate_variant:Nn \ztex_tl_replace_once:nnn

```



```

431 { onn, enn, noo, nee, eee }
432 \cs_generate_variant:Nn \ztex_tl_replace_all:nnn
433 { onn, enn, noo, nee, eee }
434
435 % tl strip
436 \cs_generate_variant:Nn \tl_tail:n {e}
437 \cs_new:Npn \ztex_token_strip_both:n #1
438 {
439     \tl_reverse:e
440     {
441         \tl_tail:e
442         {
443             \tl_reverse:e
444             { \tl_tail:e {#1} }
445         }
446     }
447 }
448 \cs_new_eq:NN \ztex_token_strip_left:n \tl_tail:n
449 \cs_new:Npn \ztex_token_strip_right:n #1
450 {
451     \tl_range:nnn {#1}{1}{-2}
452 }
453 \cs_generate_variant:Nn \ztex_token_strip_both:n { e, V }
454 \cs_generate_variant:Nn \ztex_token_strip_left:n { e, V }
455 \cs_generate_variant:Nn \ztex_token_strip_right:n { e, V }
456
457
458 % ==> ztex cmd kernel
459 \cs_new_protected:Npn \ztex_cmd_create:nnnn #1#2#3#4
460 {% #1:cmd name; #2:arg-spec(default as 'tl'); #3:code; #4:cmd-type
461     % parse arg-spec
462     \int_set:Nn \l__ztex_cmd_argcnt_int {\clist_count:n {#2}}
463     \str_set:Nn \l__ztex_cmd_name_str {#1}
464     % create cmd
465     \cs_generate_from_arg_count:ccnn {#1}{#4}{1}
466     {
467         \group_begin:
468         \keyval_parse:NNn
469             \__ztex_cmd_extract_var:n
470             \__ztex_cmd_extract_var_default:nn
471             { #2 }
472         \keys_set:nn { ztex/cmd/#1 }{ ##1 }
473         #3
474         \group_end:
475     }
476 }
477 \cs_generate_variant:Nn \cs_generate_from_arg_count:NNnn {ccnn}
478 \cs_set:Npn \__ztex_cmd_extract_var:n #1

```

```

479 {
480     % \exp_after:wN \def\cs:w#1\cs_end:{}
481     \__ztex_cmd_arg_type_check:n { #1 }
482     \__ztex_cmd_keys_parser:een
483     { \exp_not:N \__ztex_cmd_arg_name:w \l__ztex_cmd_args_tl \scan_stop: }
484     { \exp_not:N \__ztex_cmd_arg_type:w \l__ztex_cmd_args_tl \scan_stop: }
485     { zCMD@EMPTY }
486 }
487 \cs_set:Npn \__ztex_cmd_extract_var_default:nn #1#2
488 {% #1=<name>:<type>
489     \__ztex_cmd_arg_type_check:n { #1 }
490     \__ztex_cmd_keys_parser:een
491     { \exp_not:N \__ztex_cmd_arg_name:w \l__ztex_cmd_args_tl \scan_stop: }
492     { \exp_not:N \__ztex_cmd_arg_type:w \l__ztex_cmd_args_tl \scan_stop: }
493     { #2 }
494 }
495 \cs_new:Npn \__ztex_cmd_arg_type_check:n #1
496 {
497     \tl_set_rescan:Nne \l__ztex_cmd_args_tl
498     {
499         \cctab_select:N \c_document_cctab
500         \char_set_catcode_letter:n { 58 }
501     }{ #1 }
502     \tl_set:Ne \l__ztex_cmd_args_tl
503     {
504         \l__ztex_cmd_args_tl
505         \ztex_colon_if_in:eF {\l__ztex_cmd_args_tl}{:tl}
506     }
507 }
508 \cs_new:Npn \__ztex_cmd_arg_name:w #1:#2\scan_stop:
509 { #1 }
510 \cs_new:Npn \__ztex_cmd_arg_type:w #1:#2\scan_stop:
511 { #2 }
512 \cs_generate_variant:Nn \clist_map_function:nN { nc, vc }
513 \cs_new:Npn \__ztex_cmd_keys_parser:nnn #1#2#3
514 {% #1:key-name; #2:type; #3:default
515     \exp_args:Nee \keys_define:nn { ztex/cmd/\l__ztex_cmd_name_str }
516     {
517         \ztex_head_tail_if_eq:ennTF {#2}{[]{} }
518         {
519             #1 .code:n      =
520             {
521                 \cs_set:Npn \exp_not:c {#1} ####1
522                 {
523                     \exp_not:N \clist_item:en
524                     {
525                         \exp_not:N \__zcmd_list_arg_handle:nn
526                         { ##1 }{ #2 }

```

```

527         }{####1}
528     }
529 },
530 ){
531     #1 .#2_set:c = { #1 },
532 }
533 #1 .initial:n = { #3 },
534 }
535 }
536 \cs_generate_variant:Nn \__ztex_cmd_keys_parser:nnn {ee}
537 % vector(list) syntax for ztexcmd arg-spec
538 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_handle:nn #1#2
539     {% #1:list; #2:type
540         \clist_map_function:nc {#1}
541         {
542             __zcmd_list_arg_
543             \ztex_token_strip_both:n {#2}
544             :n
545         }
546     }
547 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_int:n #1
548     { \int_eval:n {#1}, }
549 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_fp:n #1
550     { \fp_eval:n {#1}, }
551 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_str:n #1
552     { \tl_to_str:n {#1}, }
553 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_dim:n #1
554     { \dim_eval:n {#1}, }
555 \cs_set:Npn \__zcmd_list_arg_tl:n #1
556     { #1, }
557
558
559 % ==> users' interface
560 % TOTAL 8 types in theory -->
561 % (set, new) x (fragile, robust)
562 % x (long, short) x (local, global);
563 % NOTE: all of the commands defined by '\ztexdef' is
564 % 1. robust,
565 % 2. long,
566 \cs_set_protected:Npn \znewcmd #1#2#3
567 {
568     \cs_if_exist:NT {#1}
569     {
570         \ztex_msg_set:nn {znewcmd@exist}
571         {
572             command~\string#1~already~exsits!
573         }
574         \ztex_msg_error:n {znewcmd@exist}

```

575	}	575
576	\exp_args:Ne \ztex_cmd_create:nnnn {\cs_to_str:N #1}{#2}	576
577	{	577
578	#3	578
579	}{cs_new:Npn}	579
580	}	580
581	\cs_set_protected:Npn \zsetcmd #1#2#3	581
582	{	582
583	\exp_args:Ne \ztex_cmd_create:nnnn {\cs_to_str:N #1}{#2}	583
584	{	584
585	#3	585
586	}{cs_set:Npn}	586
587	}	587
588	\cs_set_protected:Npn \zgsetcmd #1#2#3	588
589	{	589
590	\exp_args:Ne \ztex_cmd_create:nnnn {\cs_to_str:N #1}{#2}	590
591	{	591
592	#3	592
593	}{cs_gset:Npn}	593
594	}	

11.2.10 item

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

11.2.11 counter

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

11.2.12 graphics

1	<code>\ProvidesExplFile{ztex.module.graphics.tex}{2025/07/05}{1.0.1}{graphics~module~for~ztex}</code>	1
2		2
3		3
4	<code>%%%% graphics module for ztex %%%%</code>	4
5	<code>\RequirePackage{graphicx}</code>	5
6	<code>\graphicspath</code>	6
7	<code>{</code>	7
8	<code>{./Pictures/}{./picture/}</code>	8
9	<code>{./graphics/}{./graphic/}</code>	9
10	<code>{./figure/}{./figures/}</code>	10
11	<code>{./image/}{./images/}</code>	11
12	<code>{./Pics/}{./pics/}</code>	12
13	<code>}</code>	

11.3 Library

11.3.1 fancy

```
1 \ProvidesExplFile{ztex.library.fancy.tex}{2025/07/01}{1.0.1}{fancy~library~for~ztex} 1
2 2
3 3
4 %%%% fancy library for ztex %%%% 4
5 \RequirePackage{anyfontsize} 5
6 \bool_gset_true:N \g__ztex_fancy_bool 6
7 \newif\ifloadtikz 7
8 \bool_if:NTF \g__ztex_fancy_bool 8
9 { 9
10 \RequirePackage[many]{tcolorbox} 10
11 \loadtikztrue 11
12 }{ \loadtikzfalse } 12
13 \ExplSyntaxOff\ifloadtikz 13
14 \RequirePackage{tikz} 14
15 \usetikzlibrary{calc} 15
16 \fi\ExplSyntaxOn 16
17 17
18 18
19 % ==> fancy chapter 19
20 \definecolor{zchapColor}{HTML}{7f8184} 20
21 \zsecformat\chapter 21
22 { 22
23 explicit = true, 23
24 code = { 24
25 \newpage 25
26 \begin{tikzpicture}[overlay, remember~ picture] 26
27 % mark nodes (need 'calc' library) 27
28 \coordinate (A) at ($(current~ page.north~ west)+(.125\paperwidth, 0pt)$); 28
29 \coordinate (stripES) at ($(A)+(3em, -.25\paperheight)$); 29
30 % chapter head 30
31 \fill[zchapColor] (A) rectangle (stripES); 31
32 \draw[draw=zchapColor] (stripES)++(.25em, 4em) -- ++(.75\paperwidth-3.25em, 0pt); 32
33 \draw[draw=zchapColor] (stripES)++(.25em, 1.5pt) -- ++(.75\paperwidth-3.25em, 0pt); 33
34 \draw[draw=zchapColor] (stripES)++(.25em, 0em) -- ++(.75\paperwidth-3.25em, 0pt); 34
35 % chapter title and index 35
36 \node[anchor=south, color=white] at ($(stripES)+(-1.5em, 0em)$) 36
37 { 37
38 \normalsize\scalebox{4}{\Roman{chapter}} 38
39 \exp_args:Ne \thmark{\thechapter} 39
40 }; 40
41 \node[anchor=south~ west, inner~ sep=0pt, 41
42 yshift=4.25em, xshift=.25em, 42
43 font=\Large\bfseries, color=zchapColor 43
44 ] at (stripES) {\z@subtitle}; 44
45 \node[anchor=south~ west, inner~ sep=0pt, 45
```



```

46         yshift=1.5em, 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 ($(stripES)+(-3em, -1em)$)
51 {
52     \parbox[t]{.3\paperwidth}{\fontsize{10pt}{15pt}
53         \selectfont\cinzel\itshape\z@leftContent}
54 };
55 \node[anchor=north~ west, inner~ sep=0pt] at ($(stripES)+(-3em+.45em+.3\paperwidth,
-1em)$)
56 {
57     \parbox[t]{\dimeval{.45\paperwidth-.45em}}{
58         \fontsize{10pt}{15pt}\selectfont\z@rightContent}
59 };
60 % saying block
61 \coordinate (sayingWN) at ($(current~ page.south~ west)+(0, .3\paperheight)$);
62 \shade[top~ color=white, bottom~ color=zchapColor!25] (sayingWN)
63     rectangle ++(1\paperwidth, 5pt);
64 \shade[top~ color=zchapColor!25, bottom~ color=white] ($(sayingWN)+(0em, -.15
\paperheight)$)
65     rectangle ++(1\paperwidth, -5pt);
66 \node at ($(sayingWN)+(.5\paperwidth, -0.075\paperheight)$)
67 {
68     \parbox[t]{}[r]{.75\paperwidth}
69     {
70         \fontsize{15pt}{22.5pt}\selectfont
71         \MakeUppercase{\cinzel\z@saying\
72             \hspace*{\fill}{\itshape\normalsize\z@sayauthor}}
73     }
74 };
75 \end{tikzpicture}
76 \newpage
77 }
78 }
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}}}	92
93	}	93
94	}	94
95	\ExplSyntaxOff	95
96	% default settings	96
97	\newcommand{\z@subtitle}{Subtitle}	97
98	\newcommand{\z@saying}{SAYING}	98
99	\newcommand{\z@sayauthor}{-- Author}	99
100	\newcommand{\z@rightContent}{Right Content}	100
101	\newcommand{\z@leftContent}{\includegraphics[width=1\linewidth]{example-image-duck} ✓	
	\\[.5em]Figure Description}	101
102	% users' interface	102
103	\NewDocumentCommand{\zfancysubtitle}{m}{\renewcommand\z@subtitle{#1}}	103
104	\NewDocumentCommand{\zfancychapsaying}{0{m}{\renewcommand\z@saying{#2}\renewcommand ✓	
	\z@sayauthor{#1}}	104
105	\NewDocumentCommand{\zfancychap1}{m}{\renewcommand\z@leftContent{#1}}	105
106	\NewDocumentCommand{\zfancychapr}{m}{\renewcommand\z@rightContent{#1}}	106
107	\ExplSyntaxOn	

11.3.2 alias

```
1 \ProvidesExplFile{ztex.library.alias.tex}{2025/06/22}{1.0.1}{alias~library~for~ztex}
2
3
4 %%%%      alias library for ztex      %%%%
5 \bool_gset_true:N \g__ztex_math_alias_bool
6 \RequirePackage{amssymb, mathrsfs}
7 \RequirePackage{mathtools}
8
9
10 \ztex_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   \ztex_msg_warn:n { expl-too-old@alias }
22   % \msg_fatal:nn { ztex } { 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__ztex_math_alias_switch_bool % for future use
36 \bool_gset_false:N \g__ztex_math_alias_switch_bool
37 \seq_new:N \g__ztex_mathalias_user_seq
38 \seq_new:N \g__ztex_mathalias_internal_seq
39 \seq_new:N \g__ztex_mathalias_protected_seq
40 \seq_gclear:N \g__ztex_mathalias_user_seq
41 \seq_gclear:N \g__ztex_mathalias_internal_seq
42 \seq_gclear:N \g__ztex_mathalias_protected_seq
43 \NewDocumentCommand{\zaliasOn}{0{OLD}}
44 {
45   \group_begin:
46   \__zalias_init:
```

```

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

```

```

95     \ztex_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     \ztex_msg_error:n {math-alias-cmd}
101 }
102 \NewDocumentEnvironment{zalias}{0{OLD}}
103 {
104     \group_begin:
105     \bool_gset_true:N \g__ztex_math_alias_switch_bool
106     \__zalias_cmd_create:n { #1 }
107 }{
108     \bool_gset_false:N \g__ztex_math_alias_switch_bool
109     \group_end:
110 }
111
112
113 % ==> mathalias commands setup interface
114 \clist_new:N \g__ztex_mathalias_user_clist
115 \clist_new:N \g__ztex_mathalias_internal_clist
116 \clist_gclear:N \g__ztex_mathalias_user_clist
117 \clist_gclear:N \g__ztex_mathalias_internal_clist
118 \cs_new:Npn \ztex_mathalias_set:nn #1#2
119     {% #1:the users' interface; #2: the internal interface
120         \clist_put_right:Nn \g__ztex_mathalias_user_clist    {#1}
121         \clist_put_right:Nn \g__ztex_mathalias_internal_clist {#2}
122     }
123 \cs_generate_variant:Nn \ztex_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         \ztex_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}
144 \zalias_make_cmd_robust:n {textsc}
145 \zalias_make_cmd_robust:n {textsl}
146 \zalias_make_cmd_robust:n {textit}
147
148
149 % ==> Math Font
150 \DeclareRobustCommand{\z@R}[1]{\ensuremath{\mathrm{#1}}}
151 \DeclareRobustCommand{\z@K}[1]{\ensuremath{\mathfrak{#1}}}
152 \DeclareRobustCommand{\z@C}[1]{\ensuremath{\mathcal{#1}}}
153 \DeclareRobustCommand{\z@B}[1]{\ensuremath{\mathbb{#1}}}
154 \DeclareRobustCommand{\z@S}[1]{\ensuremath{\mathscr{#1}}}
155 \DeclareRobustCommand{\z@F}[1]{\ensuremath{\boldsymbol{#1}}}
156 \DeclareRobustCommand{\z@FF}[1]{\ensuremath{\mathbf{#1}}}
157 \ztex_mathalias_set:nn
158 { R, K, C, B, S, F, FF }
159 { z@R, z@K, z@C, z@B, z@S, z@F, z@FF }
160
161
162 % ==> Math Arrow
163 % simple arrow
164 \prop_new:N \g_ztex_math_simple_arrow_prop
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{nlongleftarrow}', '\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 = \rightharpoonup,
181   Nra = \Rrightarrow,
182   rra = \longrightarrow,
183   Rra = \Longrightarrow,
184   % bidirectional arrow
185   da = \leftrightharpoonup,
186   Da = \Leftrightarrow,
187   nda = \nleqtrightharpoonup,
188   Nda = \nLeftrightarrow,
189   dda = \longleftrightharpoonup,
190   Dda = \Longleftrightharpoonup,

```

```
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 { ma, mma, la, La, nla, Nla,
198   lla, Lla, ra, Ra, nra, Nra,
199   rra, Rra, da, Da, nda, Nda,
200   dda, Dda }
201 { z@ma, z@mma, z@la, z@La, z@nla, z@Nla,
202   z@lla, z@Lla, z@ra, z@Ra, z@nra, z@Nra,
203   z@rra, z@Rra, z@da, z@Da, z@nda, z@Nda,
204   z@dda, z@Dda }
205 % extend text arrow
206 \cs_new:Npn \ext_arrow_set:nn #1#2
207 { \exp_args:Nee \NewDocumentCommand{\use:c {z@#1}}{s0{}D(){} }
208   {
209     \IfBooleanTF{##1}
210       {#2[\text{##3}]{\text{##2}}}
211       {#2[##3]{##2}}
212   }
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 { xla, Xla, xxla, xra, Xra, xxra, hla, hra }
227 { z@xla, z@Xla, z@xxla, z@xra, z@Xra, z@xxra, z@hla, z@hra }
228
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}{\ensuremath{\backsimeq}}
237 \DeclareRobustCommand{\z@sse}{\ensuremath{\cong}}
238 \DeclareRobustCommand{\z@CC}{\ensuremath{\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}{\mathinner{\mathrm{d}}\zalias@mu@p}  
243 \def\zalias@mu@p{\mathchoice{\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
288
289
290 % ==> pyhsics package commands
291 \NewDocumentCommand{\z@ab}{d()d[]d\{\}}
292 {
293   \IfValueT{#1}{ \left(#1\right) }
294   \IfValueT{#2}{ \left[#2\right] }
295   \IfValueT{#3}{ \left\{#3\right\} }
296 }
297 \ztex_mathalias_set:nn { zab }{ z@ab }
298
299
300 % '\dv' and '\pdv' command
301 \seq_new:N \l__zalias_num_rest_seq
302 \tl_new:N \l__zalias_num_extract_tl
303 \seq_new:N \l__zalias_num_extract_seq
304 \regex_set:Nn \l__zalias_num_extract_tl { -?(?:\d+\.\d*|\.\d+|\d+) }
305 \cs_new:Npn \__zalias_extract_num:nNN #1#2#3
306 {
307   \regex_extract_all:NnN \l__zalias_num_extract_tl
308     { #1 } #2
309   \exp_args:NNe \regex_split:NnN \l__zalias_num_extract_tl
310     { \clist_use:nn {#1}{+} } #3
311 }
312 \cs_new:Npn \__zalias_expr_format:N #1
313 { }
314
315 \tl_new:N \l__zalias_dv_order_tl
316 \tl_new:N \l__zalias_dv_frac_over_tl
317 \tl_new:N \l__zalias_dv_frac_lower_tl
318 \cs_set:Npn \__zalias_derivative:nnnn #1#2#3#4
319 {% #1:start check; #2:over; #3:below; #4:'\dd'/'\partial'
320   \__zalias_extract_num:nNN {#3}
321   \l__zalias_num_extract_seq
322   \l__zalias_num_rest_seq
323   \tl_set:Ne \l__zalias_dv_order_tl
324   {
325     \seq_use:Nn \l__zalias_num_rest_seq {}
326   }
327   \tl_regex_replace_all:Nnn \l__zalias_dv_order_tl {\+{2,}}{+}
328   \tl_set:Ne \l__zalias_dv_order_tl
329   {
330     \ztex_index_token_if_eq:ennTF {\l__zalias_dv_order_tl}{1}{+}
331     { \tl_tail:N \l__zalias_dv_order_tl }
332     { \l__zalias_dv_order_tl }
333     \tl_if_empty:VF \l__zalias_dv_order_tl
334     {
```

```

335 \seq_if_empty:NF \l__zalias_num_extract_seq 335
336 { 336
337 \ztex_index_token_if_eq:ennF {\l__zalias_dv_order_tl}{-1}{+} 337
338 { + } 338
339 } 339
340 } 340
341 } 341
342 \tl_set:Nc \l__zalias_dv_frac_over_tl 342
343 { 343
344 #4~{ 344
345 \l__zalias_dv_order_tl 345
346 \seq_if_empty:NF \l__zalias_num_extract_seq 346
347 { 347
348 \fp_eval:n 348
349 { 349
350 \seq_use:Nn \l__zalias_num_extract_seq {+} 350
351 } 351
352 } 352
353 } 353
354 \zclist_item:nn {#2}{1} 354
355 } 355
356 \tl_set:Nn \l__zalias_dv_frac_lower_tl 356
357 { 357
358 \int_step_inline:nnn {2} 358
359 { \zclist_count:e {#2} } 359
360 { 360
361 #4\zclist_item:nn {#2}{##1} 361
362 ~{ 362
363 \tl_if_eq:neF {1} 363
364 { \zclist_item:nn {#3}{##1-1} } 364
365 { \zclist_item:nn {#3}{##1-1} } 365
366 } 366
367 } 367
368 } 368
369 \IfBooleanTF{#1} 369
370 { 370
371 \l__zalias_dv_frac_over_tl/ 371
372 \l__zalias_dv_frac_lower_tl 372
373 }{ 373
374 \frac{\l__zalias_dv_frac_over_tl} 374
375 {\l__zalias_dv_frac_lower_tl} 375
376 } 376
377 } 377
378 \NewDocumentCommand{\z@dv}{sm0{}} 378
379 { 379
380 \__zalias_derivative:nnnn {#1}{#2}{#3}{\mathrm{d}} 380
381 } 381
382 \NewDocumentCommand{\z@pdv}{sm0{}} 382

```

```

383 {
384     \__zalias_derivative:nnnn {#1}{#2}{#3}{\partial}
385 }
386 \ztex_mathalias_set:nn { dv, pdv }{ z@dv, z@pdv }
387
388
389 % matrix commands
390 \seq_new:N \l__zalias_matrix_a_seq
391 \seq_new:N \l__zalias_matrix_b_seq
392 \cs_new:Npn \zalias_matrix_from_list:n #1
393 {
394     \sclist_map_tokens:nn {#1}
395     {
396         \__zalias_mat_generate_row:n
397     }
398 }
399 \cs_new:Npn \__zalias_mat_generate_row:n #1
400 {
401     \clist_use:en
402     {
403         \exp_args:Ne \clist_map_tokens:nn
404             { \zcmd_clist_patch:nn {\scan_stop:}{#1} }
405         {
406             \__zalias_mat_item_cmd:n
407         }
408     }{ & } \\\
409 }
410 \cs_new:Npn \__zalias_mat_item_cmd:n #1
411 { #1, }
412 \cs_generate_variant:Nn \zalias_matrix_from_list:n {e, o, f}
413 % NOTE: do NOT nest other mat cmd in '\mat' or '\pmat' ...
414 \cs_set_eq:NN \z@mat@plain \zalias_matrix_from_list:n
415 \cs_set:Npn \z@mat #1 { \begin{matrix} \z@mat@plain{#1} \end{matrix} }
416 \cs_set:Npn \z@pmat #1 { \begin{pmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{pmatrix} }
417 \cs_set:Npn \z@bmat #1 { \begin{bmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{bmatrix} }
418 \cs_set:Npn \z@Bmat #1 { \begin{Bmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{Bmatrix} }
419 \cs_set:Npn \z@vmat #1 { \begin{vmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{vmatrix} }
420 \cs_set:Npn \z@Vmat #1 { \begin{Vmatrix} \z@mat@plain{#1} \end{Vmatrix} }
421 \ztex_mathalias_set:nn
422 { mat, pmat, bmat, Bmat, vmat, Vmat }
423 { z@mat, z@pmat, z@bmat, z@Bmat, z@vmat, z@Vmat }
424
425
426 % ==> check the minimum requirement for matrix alias
427 \cs_if_exist:NTF \int_step_tokens:nn
428 { \if_true: }
429 { \if_false: }
430

```

```
431 % '\imat', '\admat' and '\zmat' 431
432 \cs_new:Npn \zalias_diag_mat_data:nnnn #1#2#3#4 432
433 { 433
434   \exp_args:Ne \int_step_tokens:nn {\zclist_count:n {#4}} 434
435   { 435
436     \__zalias_diag_mat_aux:nnen 436
437     { #1 }{ #2 } 437
438     { \zcmd_clist_patch:nn {#3}{#4} } 438
439   } 439
440 } 440
441 \cs_new:Npn \__zalias_diag_mat_aux:nnnn #1#2#3#4 441
442 { 442
443   \bool_if:nTF {#1} 443
444   { 444
445     \prg_replicate:nn { #4-1 }{ #2 & } 445
446   }{ 446
447     \prg_replicate:nn { \clist_count:n {#3} - #4 } 447
448     { #2 & } 448
449   } 449
450   \clist_item:nn { #3 }{#4} 450
451   \bool_if:nTF {!#1} 451
452   { 452
453     \prg_replicate:nn { #4-1 }{ & #2 } 453
454   }{ 454
455     \prg_replicate:nn { \clist_count:n {#3} - #4 } 455
456     { & #2 } 456
457   } 457
458   \int_compare:nNnF {#4}={\clist_count:n {#3}}{\} 458
459 } 459
460 \cs_generate_variant:Nn \__zalias_diag_mat_aux:nnnn { nne } 460
461 \cs_generate_variant:Nn \zalias_diag_mat_data:nnnn { nnne } 461
462 \cs_set:Npn \z@imat #1#2 { \zalias_diag_mat_data:nnnn {\c_true_bool}{#1}{1}{#2} } 462
463 \cs_set:Npn \z@admat #1#2 { \zalias_diag_mat_data:nnnn {\c_false_bool}{#1}{1}{#2} } 463
464 \NewDocumentCommand{\z@zmat}{0{i} m } 464
465 { 465
466   \str_case:nnF {#1} 466
467   { 467
468     {i}{ 468
469       \zalias_diag_mat_data:nnne 469
470       { \c_true_bool }{ }{ 0 } 470
471       { \prg_replicate:nn {#2-1}{0,} } 471
472     } 472
473     {a}{ 473
474       \zalias_diag_mat_data:nnne 474
475       { \c_false_bool }{ }{ 0 } 475
476       { \prg_replicate:nn {#2-1}{,} } 476
477     } 477
478     {z}{ 478
```

```

479     \zalias_diag_mat_data:nnne
480     { \c_true_bool }{ 0 }{ 0 }
481     { \prg_replicate:nn {#2-1}{,} }
482   }
483 }{
484   \ztex_msg_set:nn {zalias@zmat}
485   { '\string\zmat'-only~support~'i',~'a'~and~'z'~type,~but~you~enter~'#1'~.}
486   \ztex_msg_error:n {zalias@zmat}
487 }
488 }
489 \ztex_mathalias_set:nn { imat, admat, zmat }{ z@imat, z@admat, z@zmat }
490
491 % '\jmat' and '\hmat'
492 \cs_new:Npn \zalias_jmat_data:nn #1#2
493 {
494   \exp_args:Ne \clist_map_tokens:nn { \sclist_item:nn {#2}{1} }
495   {
496     \exp_args:Ne \__zalias_jmat_row:nnn
497     { #1 }
498     { \sclist_item:nn {#2}{2} }
499   }
500 }
501 \cs_new:Npn \__zalias_jmat_row:nnn #1#2#3
502 {
503   \clist_use:en
504   {
505     \exp_args:Ne \clist_map_tokens:nn { #2 }
506     { \__zalias_frac_partial:nnn {#1}{#3} },
507     { & } \\\
508   }
509 \cs_new:Npn \__zalias_frac_partial:nnn #1#2#3
510 {
511   \exp_not:c {#1} \exp_not:N \frac
512   { \exp_not:N \mathstrut \exp_not:N \partial #2 }
513   { \exp_not:N \mathstrut \exp_not:N \partial #3 } ,
514 }
515 \cs_generate_variant:Nn \zalias_jmat_data:nn { ne, no }
516 \ztex_keys_define:nn { zalias/jhmat }
517 {
518   b .tl_set:N = \l__zalias_jmat_border_tl,
519   b .initial:n = { p },
520   c .tl_set:N = \l__zalias_jmat_cmd_tl,
521   c .initial:n = { textstyle },
522   s .fp_set:N = \l__zalias_jmat_stretch_fp,
523   s .initial:n = { 1.25 },
524 }
525 \NewDocumentCommand{\z@jmat}{0{m}}
526 {

```

```

527 \group_begin:
528 \ztex_keys_set:nn { zalias/jhmat }{ #1 }
529 \renewcommand{\arraystretch}{\fp_use:N \l__zalias_jmat_stretch_fp}
530 \exp_args:No \begin{\l__zalias_jmat_border_tl matrix}
531 \exp_args:No \zalias_jmat_data:nn {\l__zalias_jmat_cmd_tl}{#2}
532 \exp_args:No \end{\l__zalias_jmat_border_tl matrix}
533 \group_end:
534 }
535 \cs_new:Npn \zalias_hmat_data:nn #1#2
536 {
537 \exp_args:Ne \clist_map_tokens:nn { \sclist_item:en {\zcmd_sclist_patch:nn {
538 \scan_stop:}{#2}}{2} }
539 {
540 \exp_args:Neee \__zalias_hmat_row:nnnn { #1 }
541 { \sclist_item:en {\zcmd_sclist_patch:nn {\hbox}}{#2}}{1} }
542 { \sclist_item:en {\zcmd_sclist_patch:nn {\scan_stop:}{#2}}{2} }
543 }
544 \cs_new:Npn \__zalias_hmat_row:nnnn #1#2#3#4
545 {
546 \clist_use:en
547 {
548 \clist_map_tokens:nn {#3}
549 {
550 \__zalias_hmat_item:nnnn {#1}{#2}{#4}
551 }
552 }{&} \\\
553 }
554 \cs_new:Npn \__zalias_hmat_item:nnnn #1#2#3#4
555 {
556 \tl_if_eq:nnTF {#3}{#4}
557 {
558 {\exp_not:c {#1} \z@pdv{#2,#4}[2]}
559 }{
560 {\exp_not:c {#1} \z@pdv{#2,#3,#4}[1, 1]}
561 } ,
562 }
563 \cs_generate_variant:Nn \zalias_hmat_data:nn { ne, no }
564 \NewDocumentCommand{\z@hmat}{0{m}}
565 {
566 \group_begin:
567 \ztex_keys_set:nn { zalias/jhmat }{ #1 }
568 \renewcommand{\arraystretch}{\fp_use:N \l__zalias_jmat_stretch_fp}
569 \exp_args:No \begin{\l__zalias_jmat_border_tl matrix}
570 \exp_args:No \zalias_hmat_data:nn {\l__zalias_jmat_cmd_tl}{#2}
571 \exp_args:No \end{\l__zalias_jmat_border_tl matrix}
572 \group_end:
573 }

```

```

574 \ztex_mathalias_set:nn { jmat, hmat }{ z@jmat, z@hmat }
575
576 % '\xmat'
577 \cs_new:Npn \zalias_xmat_data:nn #1#2
578 {
579   \exp_args:Ne \int_step_tokens:nn { \clist_item:nn {#2}{1} }
580   {
581     \exp_args:Nne \__zalias_xmat_row:nnn { #1 }
582     { \clist_item:nn {#2}{2} }
583   }
584 }
585 \cs_new:Npn \__zalias_xmat_row:nnn #1#2#3
586 {% #1:cmd; #2:x-range; #3:y-coor
587   \clist_use:en
588   {
589     \exp_args:Ne \int_step_tokens:nn { #2 }
590     { ,#1 {#3} }
591   }{ & } \\
592 }
593 \cs_new:Npn \z@xmat #1
594 {
595   \zalias_xmat_data:nn {\clist_item:nn {#1}{-1}}
596   {
597     \clist_item:nn {#1}{1},
598     \clist_item:nn {#1}{2}
599   }
600 }
601 \cs_generate_variant:Nn \zalias_xmat_data:nn { ne, no }
602 \ztex_mathalias_set:nn { xmat }{ z@xmat }
603
604 % \gmat
605 \cs_new:Npn \z@gmat #1
606 {
607   \z@xmat
608   {
609     \zclist_count:n {#1},
610     \zclist_count:n {#1},
611     \__zalias_gmat_item:nnn {#1}
612   }
613 }
614 \cs_new:Npn \__zalias_gmat_item:nnn #1#2#3
615 {
616   \langle
617   \zclist_item:nn {#1}{#2} ,
618   \zclist_item:nn {#1}{#3}
619   \rangle
620 }
621 \ztex_mathalias_set:nn { gmat }{ z@gmat }

```

```
622
623
624 % end of '\int_step_tokens:nn' check
625 \fi:
```

```
622
623
624
```



```

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

```

```

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\textcolor{\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       { l }{ 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   % background 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}}

```

```

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

```

```
143 \ifnum\arabic{section}=0\else 143
144 \zslide_framecnt_aux:ee 144
145 {\Roman{section}} 145
146 {\int_use:N \g_ztex_slide_framecnt_int} 146
147 \fi 147
148 } 148
149 \AddToHook{shipout/firstpage}{ 149
150 \setcounter{page}{0} 150
151 \label{zslide:titlepage} 151
152 \hyper@anchor{zslide@titlepage} 152
153 } 153
154 \AddToHook{shipout/lastpage}{ 154
155 \label{zslide:lastpage} 155
156 \hyper@anchor{zslide@lastpage} 156
157 \zslide_framecnt_aux:ee 157
158 {\Roman{section}} 158
159 {\int_use:N \g_ztex_slide_framecnt_int} 159
160 } 160
161 \AddToHook{shipout/after}{ 161
162 \bool_gset_false:N \g_new_sec_bool 162
163 \bool_gset_false:N \g_new_manual_sec_bool 163
164 \int_gincr:N \g_ztex_slide_framecnt_int 164
165 } 165
166 \hook_gput_code:nnn {shipout/background}{zslide-background} 166
167 { 167
168 \put(0, -\paperheight){\textcolor 168
169 {\tl_use:N \l_ztex_slide_doc_bgcolor_tl} 169
170 {\rule{1\paperwidth}{1\paperheight}} 170
171 } 171
172 172
173 % interface for status bar and metadata 173
174 \dim_new:N \g_zslide_status_bar_head_H_dim 174
175 \dim_new:N \g_zslide_status_bar_foot_H_dim 175
176 \dim_new:N \g_zslide_status_bar_sec_H_dim 176
177 \dim_new:N \g_zslide_status_bar_sec_B_dim 177
178 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_bar_head_H_dim {.7em} 178
179 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_bar_foot_H_dim {.7em} 179
180 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_bar_sec_H_dim {2em} 180
181 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_bar_sec_B_dim {-2.7em} 181
182 \AddToHook{shipout/background}{ 182
183 \zslide_status_bar:nnnn {UL}{(0, -\dim_use:c {g_zslide_status_bar_head_H_dim})} 183
184 {.5}{\dim_use:c {g_zslide_status_bar_head_H_dim}} 184
185 \zslide_status_bar:nnnn {UR}{(.5\paperwidth, -\dim_use:c {g_zslide_status_bar_head_H_dim})} 185
186 {.5}{\dim_use:c {g_zslide_status_bar_head_H_dim}} 186
187 \zslide_status_bar:nnnn {BL}{(0, -\paperheight)} 187
188 {.33}{\dim_use:c {g_zslide_status_bar_foot_H_dim}} 188
189 \zslide_status_bar:nnnn {BC}{(.33\paperwidth, -\paperheight)} 189
190 {.34}{\dim_use:c {g_zslide_status_bar_foot_H_dim}} 190
```

```

191 \zslide_status_bar:nnnn {BR}{(.67\paperwidth, -\paperheight)}
192 {.33}{\dim_use:c {g_zslide_status_bar_foot_H_dim}}
193 \bool_if:NT \g_new_sec_bool {
194 \zslide_status_bar:nnnn {sec}
195 {(0, \dim_use:c {g_zslide_status_bar_sec_B_dim})}
196 {1}
197 {\dim_use:c {g_zslide_status_bar_sec_H_dim}}
198 }
199 }
200 \AddToHook{shipout/foreground}{
201 \zslide_status_info:nnnn {head}{ 0 }{.5 }{ \hfill\zslide_meta:n {UL}\_ }
202 \zslide_status_info:nnnn {head}{.5 }{.5 }{ \_ \zslide_meta:n {UR}\hfill }
203 \zslide_status_info:nnnn {foot}{ 0 }{.33}{ \hfill\zslide_meta:n {BL}\hfill }
204 \zslide_status_info:nnnn {foot}{.33}{.34}{ \hfill\zslide_meta:n {BC}\hfill }
205 \zslide_status_info:nnnn {foot}{.67}{.33}{ \hfill\zslide_meta:n {BR}\quad }
206 \exp_args:Ne \hyper@anchor{zslide@\FirstMark{zslide-left}}.\int_use:N
\g__ztex_slide_framecnt_int}
207 }
208 \cs_new_protected:Npn \zslide_status_bar:nnnn #1#2#3#4 {
209 \ifnum\thepage=0\else
210 \put#2 {\textcolor{\tl_use:c {l__ztex_slide_#1_bg_tl}}{\rule{#3\paperwidth}{#4}}}
211 \fi
212 }
213 \dim_new:N \g_zslide_status_info_head_C_dim % vertical axis of symmetry
214 \dim_new:N \g_zslide_status_info_foot_C_dim
215 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_info_head_C_dim {-0.35em} % 0.3483ex=1.5pt
216 \dim_gset:Nn \g_zslide_status_info_foot_C_dim {-\paperheight+0.35em} % 1.5pt
217 \coffin_new:N \g__zslide_status_info_coffin
218 \cs_new_protected:Npn \zslide_status_info:nnnn #1#2#3#4
219 {% #1:head/foot; #2:start- $x$ ; #3:width; #4:content;
220 \hcoffin_gset:Nn \g__zslide_status_info_coffin
221 { \hbox~ to~ #3\paperwidth {#4} }
222 \ifnum\thepage=0\else
223 \put(#2\paperwidth, \dim_use:c {g_zslide_status_info_#1_C_dim})
224 {
225 \coffin_typeset:Nnnnn \g__zslide_status_info_coffin
226 { 1 }{ vc }
227 { Opt }{ Opt }
228 }
229 \fi
230 }
231 \cs_set:Npn \zslide_nav_sym:nnnn #1#2#3#4 {
232 \int_step_inline:nnn {1}{#1}{
233 \int_compare:nNnTF {#2} = {#1}
234 {\bool_if:NTF \g__ztex_hyperref_bool
235 {\hyper@link{link}{zslide@\FirstMark{zslide-left}}.#1}{#3}}
236 {#3}
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},
284     toc / leftmargin / chapter .dim_set:N = \l__ztex_slide_toc_leftmargin_chapter_dim,
285     toc / leftmargin / chapter .initial:n = { 1.9em },

```

```

286 toc / leftmargin / section .dim_set:N = \l__ztex_slide_toc_leftmargin_section_dim,
287 toc / leftmargin / section .initial:n = { 1.5em },
288 toc / leftmargin / subsection .dim_set:N = \l__ztex_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__ztex_slide_toc_label_chapter_tl,
292 toc / label / chapter .initial:n = { },
293 toc / label / section .tl_set:N = \l__ztex_slide_toc_label_section_tl,
294 toc / label / section .initial:n = { },
295 toc / label / subsection .tl_set:N = \l__ztex_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__ztex_slide_toc_suffix_chapter_tl,
299 toc / suffix / chapter .initial:n = { },
300 toc / suffix / section .tl_set:N = \l__ztex_slide_toc_suffix_section_tl,
301 toc / suffix / section .initial:n = { },
302 toc / suffix / subsection .tl_set:N = \l__ztex_slide_toc_suffix_subsection_tl,
303 toc / suffix / subsection .initial:n = { },
304 toc / unknown .code:n = {
305   \ztex_metakey_msg_warning:nn {slide-toc}{
306     leftmargin(<key-value>:chapter[<dim>:2em], section[<dim>:4em], subsection[<dim>:6em]), ~
307     label(<key-value>:chapter[<tl>:thechapter;hbox:1em], section[<tl>:thesection;hbox:1em],
308       subsection[<tl>:thesubsection;hbox:2em]),~
309     after(<key-value>:chapter[tl:<empty>], section[tl:<empty>], subsection[tl:<empty>])
310   }
311 },
312 unknown .code:n = {
313   \ztex_metakey_msg_warning:nn {slide}{
314     sec(<key-value>:prefix, suffix, bg, fg),~
315     UL(<key-value>:text, bg, fg), UR(<key-value>:text, bg, fg),~
316     BL(<key-value>:text, bg, fg), BC(<key-value>:text, bg, fg),~
317     BR(<key-value>:text, bg, fg)
318   }
319 }
320 }
321 \cs_new_protected:Npn \zslide_meta:n #1 {
322   \tl_if_eq:nnT {#1}{BC}{ \bool_if:NT \g__ztex_hyperref_bool
323     { \hyper@link{link}{zslide@titlepage} }}
324   { \scriptsize\textcolor{\tl_use:c {l__ztex_slide_#1_fg_tl} }
325     { \tl_use:c {l__ztex_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}{0{\\(\bullet\\)}0{\\(\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_annotate: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   {
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{\zslideset}{om}{
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/slide }{#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} % l3color
420 }
421 \NewDocumentCommand{\zslidethemenew}{mm}{
422   \__zslide_theme_create:nn {#1}{#2}
423 }
424 \NewDocumentCommand{\zslidethemeuse}{om}{
425   \__zslide_theme_use:nn {#2}{#1}
426 }
427 \NewDocumentCommand\zslidedocolor{0{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:Npnn \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\ \thesection\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}\,--\,\LastMark{zslide-right}
\fi}
459 }
460 \NewDocumentCommand{\zslideBR}{}
461 {
462 \zslidedate\quad
463 \thepage/\bool_if:NT \g__ztex_hyperref_bool
464 {\hyper@link{link}{zslide@lastpage}}{
465 \textcolor{\l__ztex_slide_BR_fg_tl}
466 {\pageref*{zslide:lastpage}}
467 }
468 }
469
470
471 % ==> pre-defined slide theme: 'theme'-'color'
472 \str_case:NnF \g__ztex_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
518 % slide theme: AnnArbor-beaver
519 {AnnArborBeaver}{
520     \definecolor{Ann-bea-I}{HTML}{a30000}
521     \definecolor{Ann-bea-II}{HTML}{e0e0e0}
522     \definecolor{Ann-bea-III}{HTML}{f0f0f0}
523     \_zslide_theme_create:nn {AnnArborBeaver}{
524         doc = {

```

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

```
621 },
622 UL = {
623     bg    = Ann-sea-I,
624     fg    = black,
625     text  = {\zslideUL}
626 },
627 UR = {
628     bg    = Ann-sea-II,
629     fg    = black,
630     text  = {\zslideUR}
631 },
632 BL = {
633     bg    = Ann-sea-I,
634     fg    = black,
635     text  = \zslideauthor
636 },
637 BC = {
638     bg    = Ann-sea-III,
639     fg    = black,
640     text  = \zslidetitle
641 },
642 BR = {
643     bg    = Ann-sea-II,
644     fg    = black,
645     text  = \zslideBR
646 },
647 sec = {
648     fg    = black,
649     bg    = Ann-sea-III,
650     prefix = {},
651     suffix = {}
652 }
653 }
654 }
655
656 % slide theme: AnnArbor-Spruce
657 {AnnArborSpruce}{
658     \definecolor{Ann-spr-I}{HTML}{005128}    % UL bg
659     \definecolor{Ann-spr-II}{HTML}{d8e8e0}    % UR bg
660     \definecolor{Ann-spr-III}{HTML}{99c1ad}   % BC bg
661     \definecolor{Ann-spr-IV}{HTML}{7fb298}    % UL/BL fg
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 }	717
718	\renewcommand{\familydefault}{ \tl_use:c {\l__ztex_slide_doc_textstyle_tl} }	718
719	\str_case:VnF \g__ztex_lang_str {	719
720	{cn} {\renewcommand{\CJKfamilydefault}{ \tl_use:c {CJK\l__ztex_slide_doc_textstyle_tl} }}	720
721	{fr} {}	721
722	}{\relax}	722
723	}	

11.3.4 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_theme_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 {% #1: thm env type name
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
```

```

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         \ztex_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~west)--(frame.north~east);
123                 \draw[\thm@tmp@color, line-width=3pt] ([yshift=1.5pt]frame.north~
124 west)--+(2.5cm, 0);
125                 \node[anchor=south~east, outer~sep=0pt, text=\thm@tmp@color]
126                 at (\linewidth-width, 1.5pt) { \_ztex_thm_icon_use:o {\thm@tmp@name} };
127             },
128             overlay~first =
129             {
130                 \draw[\thm@tmp@color, line-width=0.2pt] (frame.north~west)--(frame.north~east);
131                 \draw[\thm@tmp@color, line-width=3pt] ([yshift=1.5pt]frame.north~
132 west)--+(2.5cm, 0);
133             },
134             overlay~last =
135             {
136                 \node[anchor=south~east, outer~sep=0pt, text=\thm@tmp@color]
137                 at (\linewidth-width, 1.5pt) { \_ztex_thm_icon_use:o {\thm@tmp@name} };
138             },
139         ]
140     },
141     end = { \end{tcolorbox} },
142     option =

```

```

141 {
142     \_ztex_thm_title_inline:n {T}
143     \_ztex_thm_tcolorbox_warning:
144 },
145 preamble =
146 {
147     \_ztex_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) { \_ztex_thm_icon_use:o {\thm@tmp@name} };
185             },
186         ]
187     },
188     end = { \end{tcolorbox} },

```

```

option =
{
  \_ztex_thm_title_inline:n {F}
  \_ztex_thm_tcolorbox_warning:
},
preamble =
{
  % color
  \ztex_keys_set:nn {color}{
    axiom      = {HTML}{2c3e50},
    definition  = {RGB}{0, 166, 82},
    theorem     = {RGB}{255, 134, 23},
    lemma       = {RGB}{255, 134, 23},
    corollary   = {RGB}{255, 134, 23},
    proposition = {RGB}{0, 173, 247},
  }
  % icon
  \_ztex_thm_icon_set:n
  {
    axiom      = \ding{118},
    definition  = \ding{168},
    theorem     = \(\heartsuit\),
    lemma       = \ding{68},
    corollary   = \ding{168},
    proposition = \(\spadesuit\),
    remark      = \ding{102} ,
    proof       = ,
    exercise    = ,
    example     = ,
    solution    = ,
    problem     = ,
  }
}
},
% obsidian theme from: obsidian plug 'Callouts'
obsidian = {
  begin =
  {
    \begin{tcolorbox}
      [
        enhanced,    breakable,
        top=5pt,      bottom=8pt,
        left=10pt,    right=10pt,
        arc=3pt,      frame~hidden,
        colback = \thm@tmp@color!20,
      ] { \zthmtitle* } \par
    },
  end = { \end{tcolorbox} },

```

```
237 preamble =
238 {
239     % title format
240     \zthmtitleformat*
241     {
242         \noindent\sffamily\bfseries\textcolor{\thm@tmp@color}{
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,
282             overlay~first = {
283                 \fill[color=\thm@tmp@color!50, path~fading=east]
284                 (frame.north~west)++(-\linewidth/2+width/2, 0pt)
```

```
rectangle
    ($ (frame.south~east)+(\linewidth/2-width/2, 0pt)$);
\draw[color=\thm@tmp@color, thick]
    (frame.north~west)++(-\linewidth/2+width/2, 0pt)
    --
    ($ (frame.north~east)+(\linewidth/2-width/2, 0pt)$);
},
overlay~last={
    \draw[color=\thm@tmp@color, thick]
        (frame.south~west)++(-\linewidth/2+width/2, 0pt)
        --
        ($ (frame.south~east)+(\linewidth/2-width/2, 0pt)$);
    \fill[color=\thm@tmp@color!50, path~fading=east]
        (frame.north~west)++(-\linewidth/2+width/2, 0pt)
        rectangle
        ($ (frame.south~east)+(\linewidth/2-width/2, 0pt)$);
    \node[anchor=south~east, outer~sep=0pt, text=\thm@tmp@color]
        at (\linewidth-width, 0) { \_ztex_thm_icon_use:o {\thm@tmp@name} };
},
overlay~unbroken={
    \fill[color=\thm@tmp@color!50, path~fading=east]
        (frame.north~west)++(-\linewidth/2+width/2, 0pt)
        rectangle
        ($ (frame.south~east)+(\linewidth/2-width/2, 0pt)$);
    \draw[color=\thm@tmp@color, thick]
        (frame.north~west)++(-\linewidth/2+width/2, 0pt)
        --
        ($ (frame.north~east)+(\linewidth/2-width/2, 0pt)$);
    \draw[color=\thm@tmp@color, thick]
        (frame.south~west)++(-\linewidth/2+width/2, 0pt)
        --
        ($ (frame.south~east)+(\linewidth/2-width/2, 0pt)$);
    \node[anchor=south~east, outer~sep=0pt, text=\thm@tmp@color]
        at (\linewidth-width, 1.5pt) { \_ztex_thm_icon_use:o {\thm@tmp@name} };
},
]\ztex@llapnote{\zthmtitle*}
},
end = { \end{tcolorbox} },
option =
{
    \_ztex_thm_title_inline:n {F}
    \_ztex_thm_tcolorbox_warning:
},
preamble =
{
    % title foramt
    \DeclareMathSymbol{\blacktriangleleft}{\mathrel}{AMSa}{"4A}
    \zthmtitleformat*{\bfseries
```

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

12 索引

斜体数字表示对应条目被解释说明的页面, 带下划线的数字指向该条目的定义, 其余数字表示该条目的使用位置.

Symbols	C
-shell-escape 123	\C 87
?? 111	\CC 93
\<class> 70	\chapter 85
\<cmd> 105	\cinzel 25
\<command> 102	\CJKfamily 20
\<matcmd> 101	\CJKfamilydefault 19
_ztex_quad_dim 110	\CJKfontspec 21
	\CJKrmdefault 19
A	\CJKsfdefault 19
\A 92	\CJKttdefault 19
\adamt 103	class 68
\admat 98	clist commands:
afterindent 68	\clist_clear:N 80
\alt 93	\clist_clear_new:N 80
AnnArborAlbatross 107	\clist_cont:Nn 80
AnnArborBeaver 107	\clist_count:N 82
AnnArborDefault 107	\clist_count:n 57
AnnArborSeahorse 108	\clist_if_empty:NTF 81
AnnArborSpruce 108	\clist_if_empty:nTF 81
\appmatter 30, 125	\clist_item:Nn 82
\arraystretch 99, 127	\clist_item:nn 57
	\clist_log:N 82
B	\clist_log:n 82
\B 87	\clist_map_function:NN 81
\backmatter 30, 125	\clist_map_tokens:Nn 81
\backsimeq 92	\clist_new:N 80
basic packages MMMMI-3	\clist_set:Nn 81
BC 113	\clist_set_eq:NN 81
\begin 87	\clist_show:N 82
\bfseries 43	\clist_show:n 82
BL 113	\clistuse 64
\blacktriangleright 25	\cmd 22
\Bmat 97	\cmdvar 64
\bmat 97	code 68, 71
\boldsymbol 87	\cok 93
bookmark.after 68	\color 111
bookmark.before 68	\colorlet 32
bookmark.num 68	\cong 92
bool commands:	\contentsline 75
\c_false_bool 103	\counterwithin 12
BR 113	\cref 28, 38
break 68	

<code>\ctexset</code>	9	<code>\grad</code>	93
<code>\curl</code>	93	<code>\graphicspath</code>	12
D		H	
<code>\Da</code>	89	<code>hang</code>	68
<code>\da</code>	89	<code>head</code>	113
<code>\dd</code>	92, 125	<code>\hla</code>	90
<code>\Dda</code>	89	<code>\hla*</code>	90
<code>\dda</code>	89	<code>\hmat</code>	99, 104
<code>\DeclareMathOperator</code>	93	<code>\hom</code>	93
<code>\definecolor</code>	32	<code>\hra</code>	90
<code>\dimuse</code>	64	<code>\hra*</code>	90
<code>\div</code>	93	<code>hyper.name</code>	72
<code>\dv</code>	96	<code>hyper.page</code>	72
<code>\dv*</code>	96	<code>hyper.title</code>	72
E		<code>\hypersetup</code>	27
<code>\E</code>	92	I	
<code>\EditNextInstance</code>	127	<code>\id</code>	93
<code>elegant</code>	119	<code>\ifprimitive</code>	126
<code>\end</code>	87	<code>ignore</code>	73
<code>explicit</code>	68, 71	<code>ignore.name</code>	73
F		<code>ignore.negate</code>	73
<code>\F</code>	87	<code>ignore.page</code>	73
<code>\familydefault</code>	19	<code>ignore.text</code>	73
<code>\FF</code>	87	<code>\im</code>	93
<code>\fill</code>	72	<code>\imat</code>	98, 103
<code>\fontspec</code>	21	<code>\includegraphics</code>	29
<code>foot</code>	113	<code>int commands:</code>	
<code>format</code>	73	<code>\int_step_tokens:nn</code>	59, 60, 97
<code>format+</code>	73	<code>\intuse</code>	64
<code>format.name</code>	69, 73	J	
<code>format.name+</code>	69, 73	<code>\jmat</code>	99, 104
<code>format.num</code>	69	<code>\jobname</code>	74
<code>format.num+</code>	69	K	
<code>format.page</code>	73	<code>\K</code>	87
<code>format.page+</code>	73	<code>\ker</code>	93
<code>format.title</code>	69, 73	<code>keys commands:</code>	
<code>format.title+</code>	69, 73	<code>\keys_define:nn</code>	33, 36
<code>\fpuse</code>	64	<code>\keys_set:nn</code>	115
<code>framed</code>	51	L	
<code>\frametitle</code>	110	<code>\La</code>	88
<code>\frontmatter</code>	5, 30	<code>\la</code>	88
G		<code>\label</code>	127
<code>\geometry</code>	29	<code>language packages</code>	MMMMI-9
<code>\global</code>	56	<code>lapis</code>	118
<code>\gmat</code>	100, 105		

<code>\lastbox</code>	124	<code>\mathscr</code>	87
<code>leader.content</code>	72	<code>\mma</code>	88
<code>leader.fill</code>	72	<code>\multitableofcontent</code>	74
<code>leader.raise</code>	72		
<code>leader.sep</code>	72		N
<code>leader.type</code>	72	<code>name</code>	72
<code>\Leftarrow</code>	88	<code>name.after</code>	69, 72
<code>\leftarrow</code>	88	<code>name.before</code>	69, 72
<code>\Leftrightarrow</code>	89	<code>name.format</code>	69, 72
<code>\leftrightharrow</code>	89	<code>name.format+</code>	69, 72
<code>\let</code>	56	<code>name.hyper</code>	72
<code>line.end</code>	71	<code>name.sep</code>	69
<code>line.width</code>	71	<code>name.width</code>	72
<code>\LinkTargetOff</code>	27	<code>\Nda</code>	89
<code>\LinkTargetOn</code>	27	<code>\nda</code>	89
<code>\listofalgorithms</code>	127	<code>\newCJKfontfamily</code>	20
<code>\listoffigures</code>	127	<code>\newfontface</code>	21
<code>\listoftables</code>	127	<code>\newfontfamily</code>	20
<code>\Lla</code>	88	<code>\newpage</code>	110
<code>\lla</code>	88	<code>next-anchor</code>	27
<code>\Longleftarrow</code>	88	<code>\NextLinkTarget</code>	27
<code>\longleftarrow</code>	88	<code>\Nla</code>	88
<code>\Longleftrightharrow</code>	89	<code>\nla</code>	88
<code>\longleftrightharrow</code>	89	<code>\nLeftarrow</code>	88
<code>\longmapsto</code>	88	<code>\nleftarrow</code>	88
<code>\Longrightarrow</code>	89	<code>\nLeftrightarrow</code>	89
<code>\longrightarrow</code>	89	<code>\nleftrightharrow</code>	89
		<code>\NN</code>	93
	M	<code>no-parent</code>	71
<code>\ma</code>	88	<code>\noindent</code>	49
<code>\mainmatter</code>	5, 30	<code>\normalfont</code>	19
<code>\makeatletter</code>	43	<code>\Nra</code>	89
<code>\makeatother</code>	43	<code>\nra</code>	89
<code>\MakeLinkTarget</code>	26, 27	<code>\nRightarrow</code>	89
<code>\MakeLinkTarget*</code>	26	<code>\nrightharrow</code>	89
<code>\maketitle</code>	29, 30	<code>\ns</code>	92
<code>\maketitle*</code>	30	<code>num</code>	69
<code>\mapsto</code>	88	<code>num.after</code>	69
<code>\marginpar</code>	125	<code>num.before</code>	69
<code>\mat</code>	11, 97–102, 127	<code>num.format</code>	69
<code>\mathbb</code>	87	<code>num.format+</code>	69
<code>\mathbf</code>	87	<code>num.sep</code>	69
<code>\mathcal</code>	87	<code>num.show</code>	69
<code>\mathclap</code>	86	<code>num.width</code>	69
<code>\mathfrak</code>	87		O
<code>\mathllap</code>	86	<code>obsidian</code>	121
<code>\mathrm</code>	87		

P	
page.after	73
page.before	73
page.format	73
page.format+	73
page.hyper	73
page.width	73
\pageref	13, 110, 127
pagestyle	68
\pamt	102
\paperheight	13
\paperwidth	13, 110, 113
\par	49, 71
\parbox	124
paris	118
\parshape	124
\pause	126
\pdfsetmatrix	126
\pdv	96
\pdv*	96
\pmat	97–101, 127
\providefontfamily	20

Q	
\qedsymbol	35, 127

R	
\R	87
\Ra	89
\ra	89
\ref	127
\refstepcounter	27
\renewfontfamily	20
\Rightarrow	89
\rightarrow	89
\rmdefault	19
\rot	93
\RR	93
\Rra	89
\rra	89

S	
\S	87
sclist commands:	
\sclist_clear:N	80
\sclist_clear_new:N	80
\sclist_const:Nn	80
\sclist_count:N	82

\sclist_count:n	82
\sclist_gclear:N	80
\sclist_gclear_new:N	80
\sclist_gset:Nn	81
\sclist_gset_eq:NN	81
\sclist_if_empty:NTF	81
\sclist_if_empty:nTF	81
\sclist_if_empty_p:N	81
\sclist_if_empty_p:n	81
\sclist_item:Nn	82
\sclist_item:nn	82
\sclist_log:N	82
\sclist_log:n	82
\sclist_map_function:NN	81
\sclist_map_function:nN	81
\sclist_map_tokens:Nn	81, 82
\sclist_map_tokens:nn	81, 82
\sclist_new:N	80
\sclist_set:Nn	81
\sclist_set_eq:NN	81
\sclist_show:N	82
\sclist_show:n	82
\se	92
sec	113
\section	110, 127
\section*	74
\setCJKfamilyfont	20
\setCJKmainfont	19
\setCJKmonofont	19
\setCJKsansfont	19
\setfontfamily	20
\SetLinkTargetFilter	27
\setmainfont	19
\setmonofont	19
\setsansfont	19
\sfdefault	19
\sffamily	43
shadow	117
shipout/background	113, 114
shipout/foreground	113, 114
\sign	93
space.after	68
space.before	68, 71
space.hang	71
space.left	68, 71
space.right	71
\special	126

<code>\sse</code>	92	<code>\ztoc@rmargin</code>	71
<code>\startmulticolumns</code>	51	<code>\texorpdfstring</code>	127
<code>\step</code>	126	<code>\text</code>	90
<code>\stopmulticolumns</code>	51	<code>\textbf</code>	21
<code>\subparagraph</code>	127	<code>\textcolor</code>	111
<code>\subsection</code>	127	<code>\textit</code>	21
<code>\supp</code>	93	<code>\textnormal</code>	19
T			
<code>\tableofcontents</code>	74	<code>\textstyle</code>	99
<code>tcb</code>	120	<code>\texttt</code>	56
TeX and L ^A T _E X 2 _ε commands:			
<code>\@addtoreset</code>	12	<code>\the<class></code>	69
<code>\@author</code>	13, 110	<code>\thecontentslabel</code>	111, 112
<code>\@date</code>	13, 110	<code>\theH<counter></code>	27
<code>\@title</code>	13, 110	<code>\thepage</code>	124
<code>\@tocrmarg</code>	71	<code>thm</code>	38, 115
<code>\align@cmd</code>	52	<code>thm-hook.<Hook Index></code>	47
<code>\align@format</code>	52	<code>\thmark</code>	85
<code>\align@object</code>	52	<code>\thmname</code>	43
<code>\hyper@anchor</code>	13, 26, 111	<code>\thmnote</code>	43
<code>\hyper@icon</code>	125	<code>\thmnumber</code>	43
<code>\hyper@link</code>	13, 26, 111	<code>title.after</code>	72
<code>\hyper@linkend</code>	26	<code>title.before</code>	72
<code>\hyper@linkfile</code>	26	<code>title.format</code>	72
<code>\hyper@linkstart</code>	26	<code>title.format+</code>	72
<code>\thm@tmp@color</code>	43	<code>title.hyper</code>	72
<code>\thm@tmp@name</code>	43	tl commands:	
<code>\thmproof@tmp@color</code>	43, 44	<code>\tl_if_eq:nnTF</code>	59
<code>\total@width</code>	52	<code>\tl_if_in:nnTF</code>	60
<code>\z@mat@plain</code>	102	<code>\tl_range:nnn</code>	57
<code>\zsec@<name>@cnt</code>	111, 113	<code>\tl_replace_all:nnn</code>	62
<code>zslide@lastpage</code>	111	<code>\tl_replace_once:nnn</code>	61
<code>zslide@title@color</code>	111	<code>\trace</code>	93
<code>zslide@titlepage</code>	111	<code>\ttdefault</code>	19
<code>\zslidetoc@labelset</code>	111, 112	<code>type</code>	68
<code>\zslidetoc@page</code>	111	U	
<code>\zslidetoc@sicon</code>	111	<code>UL</code>	113
<code>\zslidetoc@ssicon</code>	111	<code>UR</code>	113
<code>ztex@color@<name></code>	32	V	
<code>ztex@lastpage</code>	13	<code>\varnothing</code>	92
<code>ztex@titlepage</code>	13	<code>\verb</code>	56
<code>\ztoc@leader@content</code>	72	<code>\Vmat</code>	97
<code>\ztoc@leader@raise</code>	72	<code>\vmat</code>	97
<code>\ztoc@leader@sep</code>	72	W	
<code>\ztoc@leader@type</code>	72	<code>width.line</code>	71
<code>\ztoc@line@end</code>	71	<code>width.name</code>	71
		<code>width.page</code>	71

width.title	71	\zcmdvar	64
		\zcolorset	32, 39, 115
X			
\xhookleftarrow	90	\zceref	28
\xhookrightarrow	90	\zfancychapl	85
\Xla	90	\zfancychapr	85
\xla	90	\zfancychapsaying	85
\Xla*	90	\zfancysubtitle	85
\xla*	90	\zfontfamilynew	22
\xLeftarrow	90	\zfontnew	23
\xleftarrow	90	\zfontset	24
\xLongleftarrow	90	\zfontsetfamily	24
\xLongrightarrow	90	\zgsetcmd	64
\xmat	100, 101, 105	../after	47, 48
\Xra	90	../alt	94
\xra	90	../axiom	36, 39, 41, 116
\Xra*	90	../before	47, 48
\xra*	90	../begin	47, 48
\xRightarrow	90	../cok	94
\xrightarrow	90	../corollary	36, 39, 41, 116
\xxla	90	../curl	94
\xxla*	90	../definition	36, 39, 41, 116
\xxra	90	../div	94
\xxra*	90	../end	47, 48
		../grad	94
Z			
\zab	95	../hom	94
zalias	87	../id	94
zalias commands:		../im	94
\zalias_diag_mat_data:nnnn	103	../ker	94
\zalias_hmat_data:nn	104	../lemma	36, 39, 41, 116
\zalias_jmat_data:nn	104	../name	41
\zalias_make_cmd_robust:n	102	../parent	38
\zalias_matrix_from_list:n	102	../proposition	36, 39, 41, 116
\zalias_xmat_data:nn	105	../remark	36, 39, 41, 116
\zaliasOff	86, 87, 102, 125	../rot	94
\zaliasOn	86, 87, 102, 125	../share	38
\zaliasopset	93, 94	../sign	94
\zboxitemalign	52, 125	../supp	94
zclist commands:		../theorem	36, 39, 41, 116
\zclist_count:n	57	../trace	94
\zclist_item:nn	57	xeCJK/options/AutoFakeBold	20
\zclist_range:nnn	57	xeCJK/options/AutoFakeSlant	20
zcmd commands:		xeCJK/options/EmboldenFactor	21
\zcmd_clist_patch:nn	57	xeCJK/options/SlantFactor	21
\zcmd_cs_copy:NN	56	ztex/./doc/bg-color	108
\zcmd_cs_gcopy:NN	56	ztex/./doc/text-color	108
\zcmd_sclist_patch:nn	80	ztex/./doc/text-style	108
		ztex/./feat/BoldFont	23

ztex/./feat/BoldItalicFont	23	ztex/color/proposition	32
ztex/./feat/BoldSlantedFont	23	ztex/color/remark	32
ztex/./feat/Extension	23	ztex/color/solution	33
ztex/./feat/ItalicFont	23	ztex/color/theorem	32
ztex/./feat/SlantedFont	23	ztex/color/url	32
ztex/./feat/SmallCapsFont	23	ztex/font/doc/lmm	24
ztex/./feat/UprightFont	23	ztex/font/doc/newtx	24
ztex/./leftmargin/chapter	109	ztex/font/doc/ptmx	24
ztex/./leftmargin/section	109	ztex/font/math/euler	24
ztex/./leftmargin/subsection	109	ztex/font/math/mathpazo	24
ztex/./sec/bg	108	ztex/font/math/mtpro2	24
ztex/./sec/fg	108	ztex/font/math/newtx	24
ztex/./sec/prefix	108	ztex/font/text/cmr	24
ztex/./sec/suffix	108	ztex/font/text/times	24
ztex/./toc/label	109	ztex/font/doc	10
ztex/./toc/leftmargin	109	ztex/font/math	10
ztex/./toc/suffix	109	ztex/font/sysfont	10, 24
ztex/./UL/bg	109	ztex/font/text	10
ztex/./UL/fg	109	ztex/fontcfg/new/feat/bd	22
ztex/./UL/text	109	ztex/fontcfg/new/feat/bdit	22
ztex/./zslide/BC	108	ztex/fontcfg/new/feat/bdsl	22
ztex/./zslide/BL	108	ztex/fontcfg/new/feat/ext	22
ztex/./zslide/BR	108	ztex/fontcfg/new/feat/it	22
ztex/./zslide/doc	108	ztex/fontcfg/new/feat/sc	22
ztex/./zslide/sec	108	ztex/fontcfg/new/feat/sl	22
ztex/./zslide/toc	108	ztex/fontcfg/new/feat/up	22
ztex/./zslide/UL	108	ztex/fontcfg/new/cmd	22
ztex/./zslide/UR	108	ztex/fontcfg/new/name	22
ztex/./begin	45	ztex/fontcfg/new/path	22
ztex/./end	45	ztex/layout/aspect	10
ztex/./option	45	ztex/layout/margin	10
ztex/./preamble	45	ztex/layout/slide	10
ztex/box/align/cmd	52	ztex/layout/theme	10
ztex/box/align/custom	52	ztex/mathSpec/alias	11
ztex/box/align/type	52	ztex/mathSpec/envStyle	11
ztex/color/axiom	32	ztex/mathSpec/font	11
ztex/color/chapter	32	ztex/page/mask/anchor	29
ztex/color/chapter-rule	32	ztex/page/mask/label	29
ztex/color/cite	32	ztex/page/mask/layer	29
ztex/color/corollary	32	ztex/page/mask/position	29
ztex/color/definition	32	ztex/slide/logo/exclude	110
ztex/color/example	33	ztex/slide/logo/position	110
ztex/color/exercise	33	ztex/slide/logo/width	110
ztex/color/lemma	32	ztex/thm/style/background	38
ztex/color/link	32	ztex/thm/style/fancy	38
ztex/color/problem	33	ztex/thm/style/leftbar	38
ztex/color/proof	33	ztex/thm/style/plain	38

ztex/zalias/jhmat/b	99	\zsetHcnt	27
ztex/zalias/jhmat/c	99	zslide commands:	
ztex/zalias/jhmat/s	99	zslide:lastpage	110
ztex/ztoc/option/ignore.level	74	zslide:titlepage	110
ztex/ztoc/option/leader.content	74	\zslide_framecnt_aux:nn	113
ztex/ztoc/option/leader.raise	74	\zslide_meta:n	114
ztex/ztoc/option/leader.sep	74	\zslide_nav_sym:nnnn	111, 114
ztex/ztoc/option/leader.type	74	\zslide_status_bar:nnnn	113
ztex/ztoc/option/line.end	74	\g_zslide_status_bar_foot_H_dim	114
ztex/ztoc/option/page.width	74	\g_zslide_status_bar_head_H_dim	114
ztex/ztoc/option/rmargin	74	\g_zslide_status_bar_sec_B_dim	114
ztex/class	9	\g_zslide_status_bar_sec_H_dim	114
ztex/classOption	10	\zslide_status_info:nnnn	113
ztex/fancy	9, 85	\g_zslide_status_info_foot_B_dim	113
ztex/hyper	9	\g_zslide_status_info_foot_C_dim	114
ztex/hyper-suppress	9	\g_zslide_status_info_head_B_dim	113
ztex/lang	9	\g_zslide_status_info_head_C_dim	114
ztex/packageOption	10	\g_zslide_status_info_sec_C_dim	114
ztex/sect-load	9	\g_zslide_status_info_sec_L_dim	114
zthmnameset/axiom	36	\zslideauthor	110
zthmnameset/corollary	36	\zslideBR	110
zthmnameset/definition	36	\zslideColorUse	124
zthmnameset/lemma	36	\zslidedate	110
zthmnameset/proposition	36	\zslidedocolor	110
zthmnameset/remark	36	\zslideframeall	111, 124
zthmnameset/theorem	36	\zslideframeind	111
ztool/affine/debug	54	\zslideFrameSecTotal	124
ztool/affine/pole-1	54	\zslideframetitle	110
ztool/affine/pole-2	54	\zslidelogo	109
ztool/affine/xoffset	54	\zslidenavsym	111
ztool/affine/yoffset	54	\zslidepageTF	112
\zLaTeX	7	\zslideseclcon	112
\zlatex	7	\zslideset	107, 108
\zlocaltoc	74–76, 127	\zslidesubsecIcon	112
\zlocaltocenable	127	\zslidethemenew	107
\zmat	99, 103	\zslidethemeuse	107, 108, 124
\znewcmd	64	\zslidetitle	110
\zpagemask	29, 30, 124	\zslideUL	109, 110
\zpagemask*	29	\zslideUR	110
\zpagemaskrm	30	\ztethmlibTF	14
\zph	13	\zTeX	7
\zpw	13	\ztex	7
\zqedhare	127	ztex commands:	
\zsecformat	70	ztex:lastpage	13
zsect commands:		ztex:titlepage	13
\zsect_define_title:Nn	70, 127	\ztex_colon_if_in:nTF	61
\zsetcmd	64	\ztex_colon_if_in_p:n	61

<code>\ztex_color_set:n</code>	33	<code>\ztexverb</code>	56
<code>\ztex_head_tail_if_eq:nnnTF</code>	61	<code>\zthmbefore</code>	49
<code>\ztex_head_tail_if_eq_p:nnn</code>	61	<code>\zthmcnt</code>	38
<code>\ztex_hook_preamble_last</code>	126	<code>\zthmcolorset</code>	32, 39
<code>\ztex_index_token_if_eq:nnnTF</code>	61	<code>\zthmhook</code>	47, 48
<code>\ztex_index_token_if_eq_p:nnn</code>	61	<code>\zthmhook*</code>	47, 48
<code>\ztex_keys_set:nn</code>	115	<code>\zthmiconrm</code>	117
<code>\ztex_label_hook_preamble_last</code>	126	<code>\zthmiconset</code>	116
<code>\ztex_mathalias_set</code>	102	<code>\zthmiconuse</code>	116
<code>\ztex_mathalias_set:nn</code>	102	<code>\zthmlang</code>	35, 38
<code>\ztex_page_annotate:nnnnn</code>	30	<code>\zthmname</code>	43, 44
<code>\c_ztex_quad_dim</code>	12	<code>\zthmnameset</code>	35, 36
<code>\ztex_tl_if_eq:nn</code>	60	<code>\zthmnew</code>	37, 39
<code>\ztex_tl_if_eq:nnTF</code>	59, 60	<code>\zthmnote</code>	43, 45
<code>\ztex_tl_if_eq_p:nn</code>	59	<code>\zthmnotemptyTF</code>	45
<code>\ztex_tl_if_in:nnTF</code>	60, 127	<code>\zthmnumber</code>	43
<code>\ztex_tl_if_in_p:nn</code>	60	<code>\zthmproofhook</code>	48
<code>\ztex_tl_replace_all:nnn</code>	62	<code>\zthmproofhook*</code>	48
<code>\ztex_tl_replace_once:nnn</code>	61	<code>\zthmstyle</code>	38, 44, 45, 115, 117–121
<code>\ztex_token_strip_both:n</code>	62	<code>\zthmstylenew</code>	45, 115
<code>\ztex_token_strip_left:n</code>	62	<code>\zthmttitle</code>	43, 45
<code>\ztex_token_strip_right:n</code>	63	<code>\zthmttitle*</code>	43, 44
ztex internal commands:		<code>\zthmttitlebefore</code>	49
<code>\g_ztex_math_alias_bool</code>	125	<code>\zthmttitleformat</code>	43, 44
<code>_ztex_plus_key_aux:nnn</code>	125	<code>\zthmttitleformat*</code>	44
<code>_ztex_thm_proof_title:</code>	49	<code>\zthmttitleswitch</code>	44
<code>_ztex_thm_warp_start:nnnn</code>	49	<code>\zthmttitleswitch*</code>	44
<code>\zTeX*</code>	7	<code>\zthmtoc</code>	40, 127
<code>\ztex*</code>	7	<code>\zthmtocadd</code>	41, 125
ztex@color@f commands:		<code>\zthmtoclevel</code>	41
<code>ztex@color@f_keys_key_str</code>	33	<code>\zthmtocprefix</code>	41, 42
<code>\ztexaliasTF</code>	14	<code>\zthmtocstop</code>	41
<code>\ztexauthor</code>	13	<code>\zthmtocsym</code>	41, 42
<code>\ztexbibindTF</code>	14	<code>\zthmtocsymrm</code>	42
<code>\ztexcntwith</code>	12	ztoc commands:	
<code>\ztexdate</code>	13	<code>\g_ztoc_loclaltoc_seq</code>	75
<code>\ztexfancyTF</code>	14	<code>\ztocenable</code>	74, 75
<code>\ztexframe</code>	12	<code>\ztocenabletable</code>	74, 127
<code>\ztexhyperTF</code>	14	<code>\ztocformat</code>	77, 109
<code>\ztexloadlib</code>	7, 38, 84, 115	<code>\ztocgrouphide</code>	75
<code>\ztexloadmod</code>	7, 15	<code>\ztocgroupinsert</code>	75, 76, 127
<code>\ztexmarginTF</code>	14	<code>\ztocgroupshow</code>	75
<code>\ztexoption</code>	7	<code>\ztoclocaltable</code>	74
<code>\ztexset</code>	7, 8	<code>\ztocset</code>	74
<code>\ztexslideTF</code>	14	ztool commands:	
<code>\ztexsysfontTF</code>	14	<code>\ztool_set_to_wd_ht:nnn</code>	125
<code>\ztextitle</code>	13	<code>\ztool_set_wd_ht_plus_dp:nnnn</code>	125

ztool internal commands:	\ztoolboxaffine	.....	54, 126
\l_ztool_boxitem_seq	.....	52	\ZZ
			11, 93

zTool 接口文档

Eureka

由于本人时间有限, 目前此宏包的开发暂停.

July 9, 2025

总目录

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

1 基本介绍

\LaTeX 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, \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).

本宏包在 Github 上的地址如下:

https://github.com/zongpingding/zTeX_bundle

该仓库中包含本宏集的源码与用户手册; 当前宏集的稳定版本于半年之前发布, 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 = $\langle \text{false} | \text{true} \rangle$ 初始值: false
ztool/file-io	file-io = $\langle \text{false} | \text{true} \rangle$ 初始值: false
ztool/box	box = $\langle \text{false} | \text{true} \rangle$ 初始值: false
ztool/zdraw	zdraw = $\langle \text{false} | \text{true} \rangle$ 初始值: false

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 {\library}
```

New: 2025-05-22

此命令用于加载 ztool 库, $\langle \text{library} \rangle$ 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编译 `LATEX` 文档时启用 `-shell-escape` 参数, 否则此系列命令将不会执行任何操作。

WARNING: 请谨慎使用此部分的命令, 部分不当操作可能会导致一些无法挽救的后果。

```
\ztool_shell_escape:n
\ztool_shell_escape:e
```

Updated: 2024-12-05

```
\ztool_shell_escape:n {<command>}
```

当 `-shell-escape` 参数启用时, 此命令会在 `shell` 中执行 `<command>`, 如果 `-shell-escape` 参数未启用, 此命令将不会执行任何操作。

```
\ztool_shell_mkdir:n
\ztool_shell_mkdir:e
```

Updated: 2024-12-05

```
\ztool_shell_mkdir:n {<dir>}
```

当 `-shell-escape` 参数启用时, 此命令会创建一个目录 `<dir>`, 如果 `-shell-escape` 参数未启用, 此命令将不会执行任何操作。

```
\ztool_shell_cp:nn
\ztool_shell_cp:(ee|ne|en)
```

Updated: 2024-12-05

```
\ztool_shell_cp:nn {<source>}{<target>}
```

当 `-shell-escape` 参数启用时, 此命令将把文件 `<source>` 复制为文件 `<target>`, 如果 `-shell-escape` 参数未启用, 此命令将不会执行任何操作。

```
\ztool_shell_mv:nn
\ztool_shell_mv:(ee|ne|en)
```

Updated: 2024-12-05

```
\ztool_shell_mv:nn {<source>}{<target>}
```

当 `-shell-escape` 参数启用时, 此命令将把文件 `<source>` 移动到目录 `<target>`, 如果 `-shell-escape` 参数未启用, 此命令将不会执行任何操作。

```
\ztool_shell_rm:n
\ztool_shell_rm:e
```

Updated: 2024-12-05

```
\ztool_shell_rm:n {<file>}
```

当 `-shell-escape` 参数启用时, 此命令将删除文件 `<file>`, 如果 `-shell-escape` 参数未启用, 此命令将不会执行任何操作。

```
\ztool_shell_rmdir:n
\ztool_shell_rmdir:e
```

Updated: 2024-12-05

```
\ztool_shell_rmdir:n {<dir>}
```

当 `-shell-escape` 参数启用时, 此命令将删除目录 `<dir>`, 如果 `-shell-escape` 参数未启用, 此命令将不会执行任何操作。

```
\ztool_get_shell_pwd:N
\ztool_get_shell_pwd:c
```

Updated: 2024-12-05

```
\ztool_get_shell_pwd:N {<tl>}
```

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 `<tl>` 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:nn {<file>}{<content>}
\ztool_append_to_file:(no|nf|ee)
```

Updated: 2025-01-05

此命令用于将 $\langle content \rangle$ 追加到文件 $\langle file \rangle$ 中, 如果 $\langle file \rangle$ 不存在, 则会创建一个名为 $\langle file \rangle$ 的新文件, 并将 $\langle content \rangle$ 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 $\langle file \rangle$ 中的第 $\langle line \rangle$ 行替换为 $\langle content \rangle$, 如果 $\langle file \rangle$ 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 $\langle content \rangle$ 插入到文件 $\langle file \rangle$ 的第 $\langle line \rangle$ 行之前, 如果 $\langle file \rangle$ 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:

例 3

```
\ExplSyntaxOn
\ztool_file_new:nn {\c_true_bool}{testIO.txt}
\seq_new:N \l_ztool_tmp_seq \seq_clear:N \l_ztool_tmp_seq
\ztool_append_to_file:nn {testIO.txt} {|APPEND-CONTENT|}
\ztool_insert_to_file:nnn {testIO.txt} {1} {|INSERT-~-CONTENT|}
\ztool_append_to_file:nn {testIO.txt} {|APPEND-CONTENT-II|}
\ztool_replace_file_line:nnn {testIO.txt} {3} {|REPLACE-CONTENT|}
\ztool_gread_file_as_seq:nnN {\c_false_bool} {testIO.txt}
\l_ztool_tmp_seq
\seq_use:Nn \l_ztool_tmp_seq {\par}
\ExplSyntaxOff
\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.

<div><div>\ztool_get_ht:Nn</div><div>\ztool_get_ht:(Ne|ce)</div><div>Updated: 2024-12-05</div></div>	<div><div>\ztool_get_ht:Nn <dim>{\<content>}</div><div>此命令用于将 <content> 的高度保存在 <dim> 这一寄存器中.</div></div>
<div><div>\ztool_get_ht_plus_dp:Nn</div><div>\ztool_get_ht_plus_dp:(Ne|ce)</div><div>Updated: 2024-12-05</div></div>	<div><div>\ztool_get_ht:Nn <dim>{\<content>}</div><div>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.</div></div>
<div><div>\ztool_get_wd:Nn</div><div>\ztool_get_wd:(Ne|ce)</div><div>Updated: 2024-12-05</div></div>	<div><div>\ztool_get_wd:Nn <dim>{\<content>}</div><div>此命令用于将 <content> 的宽度保存在 <dim> 这一寄存器中.</div></div>
<div><div>\ztool_get_dp:Nn</div><div>\ztool_get_dp:(Ne|ce)</div><div>Updated: 2024-12-05</div></div>	<div><div>\ztool_get_dp:Nn <dim>{\<content>}</div><div>此命令用于将 <content> 的深度保存在 <dim> 这一寄存器中.</div></div>
<div><div>\ztool_gget_ht:Nn</div><div>\ztool_gget_ht:(Ne|ce)</div><div>Updated: 2024-12-05</div></div>	<div><div>\ztool_gget_ht:Nn <dim>{\<content>}</div><div>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.</div></div>
<div><div>\ztool_gget_wd:Nn</div><div>\ztool_gget_wd:(Ne|ce)</div><div>Updated: 2024-12-05</div></div>	<div><div>\ztool_gget_wd:Nn <dim>{\<content>}</div><div>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.</div></div>
<div><div>\ztool_gget_dp:Nn</div><div>\ztool_gget_dp:(Ne|ce)</div><div>Updated: 2024-12-05</div></div>	<div><div>\ztool_gget_dp:nn <dim>{\<content>}</div><div>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.</div></div>
<div><div>\ztool_set_to_wd:nn</div><div>\ztool_set_to_wd:(en|ne)</div><div>Updated: 2024-12-05</div></div>	<div><div>\ztool_set_to_wd:nn {\<dim>}{\<content>}</div><div>此命令用于将 <content> 的宽度调整为 <dim>, 然后排版出来.</div></div>

```
\ztool_set_to_ht:nn \ztool_set_to_ht:nn {\dim}{\content}
```

```
\ztool_set_to_ht:(en|ne)
```

此命令用于将 $\langle content \rangle$ 的高度调整为 $\langle dim \rangle$, 然后排版出来.

Updated: 2024-12-05

```
\ztool_autoset_to_wd_and_ht:nnn \ztool_autoset_to_wd_and_ht:nn
```

```
\ztool_autoset_to_wd_and_ht:(nne|een|eee) {\width}{\height}{\content}
```

Updated: 2025-04-29

此命令用于将 $\langle content \rangle$ 的宽度调整为 $\min(\langle width \rangle, \langle height \rangle)$, 然后排版出来.

```
\ztool_rotate:nn \ztool_rotate:nn {\angle}{\content}
```

```
\ztool_rotate:(en|ne|ee)
```

此命令用于将 $\langle content \rangle$ 旋转 $\langle angle \rangle$ 度, 然后排版出来.

New: 2025-04-29

```
\ztool_scale_to_wd:nn \ztool_scale_to_wd:nn {\dim}{\content}
```

```
\ztool_scale_to_wd:(en|ne|ee)
```

New: 2025-04-29

此命令用于将 $\langle content \rangle$ 的宽度调整为 $\langle dim \rangle$, 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:nn {\dim}{\content}
```

```
\ztool_scale_to_ht:(en|ne|ee)
```

New: 2025-04-29

此命令用于将 $\langle content \rangle$ 的高度 + 深度整体调整为 $\langle dim \rangle$, 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:nnn {\width}{\height}{\content}
```

```
\ztool_scale_to_wd_and_ht:(nno|nne|eee)
```

New: 2025-04-29

此命令用于将 $\langle content \rangle$ 的宽度调整为 $\langle width \rangle$, 高度 + 深度整体调整为 $\langle height \rangle$, 然后排版出来.

```
\ztool_box_item_align:Nnnn \ztool_box_item_align:Nnnn
```

```
\ztool_box_item_align:(cnnn|Nnno|cnno|Nnen|Nnee) \cmd{\width}{\content}{\align}
```

Updated: 2025-05-13

此命令用于将 $\langle content \rangle$ 的宽度调整为 $\langle width \rangle$, 然后排版出来, $\langle align \rangle$ 用于控制对齐方式, 可选值有: left, center, right, scatter. $\langle cmd \rangle$ 为一个命令, 其接受一个参数, 它将应用到 $\langle content \rangle$ 的每一个 Token 上. **注意:** $\langle content \rangle$ 中的空格会被忽略, 如果需要空格, 请使用 “_” 或 “~” 替代.

```
\ztool_fp_to_rad:n \ztool_fp_to_rad:n {\angle}
```

New: 2025-05-12

此命令用于将 $\langle \text{angle} \rangle$ 从弧度制转换为角度制。

```
\ztool_affine_transformation:Nnnnn \ztool_affine_transformation:Nnnnn
\ztool_affine_transformation:(Neeee|cnnnn|ceeee) \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 $\langle \text{coffin} \rangle$ 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 Λ 为

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

关于上述函数 `\ztool_affine_transformation:Nnnnn` 的一些技术细节: 给定任意一个仿射变换 Λ , 不妨设

$$\Lambda = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix}.$$

我们可以做如下的分解 (与 SVD 分解类似), 令 $m = 2x$, 则有:

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

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 θ 角;
- $\mathbf{T}_2(x)$: 缩放矩阵, 把 x 轴方向的所有向量变为原来的 x 倍;
- $\mathbf{T}_3(y)$: 缩放矩阵, 把 y 轴方向的所有向量变为原来的 y 倍;

那么我们可以认为 $\{\mathbf{T}_1(\theta), \mathbf{T}_2(x), \mathbf{T}_3(y)\}$ 就是 $A_{2 \times 2}$ 的基. 所以我们可以把上面的 [方程 \(5.1\)](#) 写成如下表达式:

$$\Lambda = \mathbf{T}_1(\theta) \cdot \mathbf{T}_1(\phi) \cdot \mathbf{T}_2(S_x) \cdot \mathbf{T}_3(S_y) \cdot \mathbf{T}_1(\omega) \cdot \mathbf{T}_2(s_x) \cdot \mathbf{T}_3(s_y). \quad (5.2)$$

根据矩阵乘法的结果, 我们可以知道上述的 m, s_x, S_x, ϕ 等参数如下:

$$s_x = \sqrt{A_{11}^2 + A_{21}^2}, \quad \theta = \arctan \left(\frac{A_{21}}{A_{11}} \right).$$

s_y 和 m 的求解结果如下:

$$ms_y = A_{12} \cos \theta + A_{22} \sin \theta, \quad s_y = \begin{cases} \frac{ms_y \cos \theta - A_{12}}{\sin \theta} & \text{如果 } \sin \theta \neq 0, \\ \frac{A_{22} - ms_y \sin \theta}{\cos \theta} & \text{如果 } \sin \theta = 0; \end{cases}$$

那么此时很容易知道 $m = ms_y/s_y$. 对 shear matrix 的分解结果如下:

$$S_x = \sqrt{\frac{m^2}{4} + 1} - \frac{m}{2}, \quad S_y = \sqrt{\frac{m^2}{4} + 1} + \frac{m}{2},$$

$$\phi = -\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \arctan\left(\frac{m}{2}\right), \quad \omega = \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \arctan\left(\frac{m}{2}\right).$$

最后我们只需要从右到左将这一系列的变换应用到 `<box>` 上即可. 从上面也可以看出, 命令 `\ztool_affine_transformation:Nnnnn` 仅依赖于 L^AT_EX3 中的 `\coffin_scale:Nnn` 和 `\coffin_rotate:Nn` 两个函数. 命令 `\ztool_affine_transformation:Nnnnn` 实现过程中相关的参考链接如下:

- <https://math.stackexchange.com/a/3521141/1235323>;
- <https://math.stackexchange.com/a/281087/1235323>.

如果原 T_EX 引擎提供了 shear transformation 相关的 primitive, 那么上述对 shear matrix 的分解就是不必要的. 部分的引擎中原始提供了仿射变换矩阵这一 primitive, 比如 pdfT_EX 中的 `\pdfsetmatrix` 命令.

下面的示例展示了如何使用这一章节中的几个 Box 操作命令:

例 4

```

\ExplSyntaxOn
\setlength{\fboxsep}{0pt}
% get dim of content
\dotfill\par
\dim_new:N \l_ztool_tmp_H_dim
\dim_new:N \l_ztool_tmp_W_dim
\ztool_get_ht:Nn \l_ztool_tmp_H_dim {Hello,~world!}
\ztool_get_wd:Nn \l_ztool_tmp_W_dim {Hello,~world!}
\dim_use:N \l_ztool_tmp_H_dim \quad \dim_use:N \l_ztool_tmp_W_dim
\par

% set content to dim
\dotfill\par
Hello,~world|
\ztool_set_to_ht:nn {.5cm} {Hello,~world}|

```

```

\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 ✓
\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}}}\par

% box item align
\dotfill\par
\def\boxItemCmd#1{\textcolor{blue}{|#1|}}
\underline{
  \ztool_box_item_align:Nnnn ✓
  \boxItemCmd{15em}{\{Tom\}\{Amy\}\{Jennery\}}\{scatter}
}\par
\underline{
  \ztool_box_item_align:Nnnn \boxItemCmd{15em}{\{Tom\} \{Amy\} ✓
  \_ \{Jennery\}}\{center}
}\par

% affine transform
\dotfill\par
\hcoffin_set:Nn \l_tmpa_coffin {\rule{2em}{2em}}
\coffin_typeset:Nnnnn \l_tmpa_coffin {1}{b}{0pt}{0pt}
\ztool_affine_transformation:Nnnnn \l_tmpa_coffin {1}{0}{.5}{1}
\coffin_typeset:Nnnnn \l_tmpa_coffin {1}{b}{0pt}{0pt}
\ExplSyntaxOff

```

7.8402pt 60.87103pt

Hello, world

Hello, world

Hello, world

AA

AAA

AAAAA

A

A

A

A

Tom

Amy

Jennery

TomAmyJennery

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:

- L^AT_EX 2_ε 内置 picture 环境;
- pict2e : L^AT_EX 2_ε 内置 picture 环境的增强版, 提供了更好的绘图功能;
- bxeepic: 可以用于提供 dash line 支持, 目前还未引入该宏包.

zpic	<code>\begin{zpic}[\langle key-value \rangle] \langle draw commands \rangle \end{zpic}</code>
New: 2025-05-13	此环境基于 L ^A T _E X 2 _ε 内置 picture 环境定义,

ztool/draw/picture/unit	unit = $\langle \text{长度} \rangle$初始值: 1cm
ztool/draw/picture/width	width = $\langle \text{浮点数} \rangle$初始值: 0
ztool/draw/picture/height	height = $\langle \text{浮点数} \rangle$初始值: 0
ztool/draw/picture/xoffset	xoffset = $\langle \text{浮点数} \rangle$初始值: 0
ztool/draw/picture/yoffset	yoffset = $\langle \text{浮点数} \rangle$初始值: 0
ztool/draw/picture/opacity-color	opacity-color = $\langle \text{颜色} \rangle$初始值: white

上述的 $\langle \text{opacity-color} \rangle$ 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 $\langle \text{opacity-color} \rangle$ 覆盖到其它 object 上的情况.

<code>\put</code>	<code>\put (\langle x, y \rangle) \{ \langle content \rangle \}</code>
New: 2025-05-13	此命令即为 L ^A T _E X 2 _ε 内置 picture 环境中的 <code>\put</code> 命令. 注意: 此命令需要在 picture 或 zpic 环境中使用.

<code>\zline</code>	<code>\zline [\langle key-value \rangle] (\langle \text{coord-1} \rangle) (\langle \text{coord-2} \rangle)</code>
New: 2025-05-13	此命令用于绘制一条从 $\langle \text{coord-1} \rangle$ 到 $\langle \text{coord-2} \rangle$ 的线段, $\langle \text{key-value} \rangle$ 用于设置线条的属性, 可用选项请参见后续的 $\langle \text{parent=ztool/draw/picture/line} \rangle$.

ztool/./line/draw	draw = $\langle \text{颜色} \rangle$初始值: black
ztool/./line/width	width = $\langle \text{长度} \rangle$初始值: .4pt
ztool/./line/dash	dash = $\langle \text{true} | \text{false} \rangle$初始值: false

上述 $\langle \text{width} \rangle$ 用于设置线条的宽度, $\langle \text{draw} \rangle$ 用于设置线条的颜色, $\langle \text{dash} \rangle$ 用于设置线条是否为虚线. **注意:** 目前 $\langle \text{dash} \rangle$ 选项还未适配, 处于不可用的状态.

<code>\zvector</code>	<code>\zvector [\langle key-value \rangle] (\langle \text{coord-1} \rangle) (\langle \text{coord-2} \rangle)</code>
New: 2025-05-13	此命令用于绘制向量, 该向量的起点为 $\langle \text{coord-1} \rangle$, 终点为 $\langle \text{coord-2} \rangle$; $\langle \text{key-value} \rangle$ 用于设置该向量的外观属性, 其继承自 $\langle \text{parent=ztool/draw/picture/line} \rangle$, 其余的可用选项请参见后续 $\langle \text{parent=ztool/draw/picture/line/vector} \rangle$.

ztool/./vector/>	<p><code>> = <{latex|pst}>.....</code> 初始值: latex</p> <p>此选项用于控制箭头的样式, 默认为 L^AT_EX 样式, 即 <code>\ltxarrows</code>; <code><pst></code>, 即 PsTricks, 对应于 <code>\pstarrows</code> 命令.</p>
<hr/> <code>\zdraw</code> <hr/> New: 2025-05-13	<p><code>\zdraw [<key-value>](<coor-1>)...(<coor-n>);</code></p> <p>此命令将绘制一条从点 <code><coor-1></code> 到点 <code><coor-n></code> 的折线段, <code><key-value></code> 继承自 <code><parent=ztool/draw/picture/line></code>, 可以用于设置线条的属性, 额外可用的选项请参见后续的 <code><parent=ztool/draw/picture/zdraw></code>.</p> <p>注意: 此命令末尾的 “;” 是不能省略的, 否则会报错.</p>
<hr/> ztool/./zdraw/vector ztool/./zdraw/cycle ztool/./zdraw/fill ztool/./zdraw/shift	<p><code>vector = <{false|true}>.....</code> 初始值: false</p> <p><code>cycle = <{false|true}>.....</code> 初始值: false</p> <p><code>fill = <{false|true| 颜色}>.....</code> 初始值: false</p> <p><code>shift = {<浮点数, 浮点数>}.....</code> 初始值: {0, 0}</p> <p>当 <code><fill></code> 设置为 true 时, <code><cycle></code> 会自动设置为 true; <code><vector></code> 用于设置是否将每一个子线段替换为向量. <code><shift></code> 分别表示 x 和 y 方向的偏移量. 注意: <code><shift></code> 选项中的 <code>{}</code> 不能省略.</p>
<hr/> <code>\zarc</code> <hr/> New: 2025-05-13	<p><code>\zarc [<key-value>](<浮点数, 浮点数>)</code></p> <p>此命令用于绘制一个圆弧, <code>(<浮点数, 浮点数>)</code> 为其圆心, 默认绘制 $\frac{1}{4}$ 圆弧; <code><key-value></code> 继承自 <code><parent=ztool/draw/picture/line></code>, 可以用于设置线条的属性, 额外可用的选项请参见后续的 <code><parent=ztool/draw/picture/zarc></code>.</p>
<hr/> ztool/./zarc/radius ztool/./zarc/start ztool/./zarc/end ztool/./zarc/fill	<p><code>radius = <浮点数>.....</code> 初始值: .5</p> <p><code>start = <浮点数>.....</code> 初始值: 0</p> <p><code>end = <浮点数>.....</code> 初始值: 90</p> <p><code>fill = <{false|true| 颜色}>.....</code> 初始值: false</p> <p><code><start></code> 按照逆时针旋转到角度 <code><end></code> 结束; <code><radius></code> 为圆弧的半径; <code><fill></code> 用于设置圆弧的填充颜色.</p>
<hr/> <code>\zcircle</code> <hr/> New: 2025-05-13	<p><code>\zcircle [<key-value>](<浮点数, 浮点数>)</code></p> <p>此命令基于上述的 <code>\zarc</code> 命令, 默认情况下将以 <code>(<浮点数, 浮点数>)</code> 为圆心绘制一个完整的圆; <code><key-value></code> 和上述的 <code>\zarc</code> 命令中的 <code><key-value></code> 选项相同,</p>
<hr/> <code>\zrectangle</code> <hr/> New: 2025-05-13	<p><code>\zrectangle [<key-value>](<coor-1>)(<coor-2>)</code></p> <p>此命令用于绘制矩形, <code>(<coor-1>)</code> 和 <code>(<coor-2>)</code> 为矩形对角线的两个端点坐标; <code><key-value></code> 继承自 <code><parent=ztool/draw/picture/line></code>, 其余的 <code><key-value></code> 请参见后续 <code><parent=ztool/draw/picture/zrectangle></code>.</p>

```
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{\vskip2em
\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}

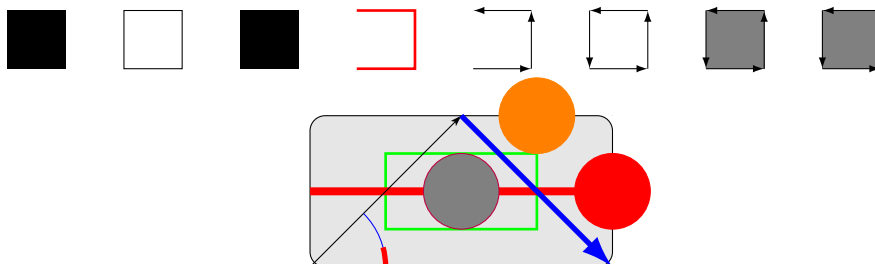
\vskip2cm
\begin{zpic}[unit=2cm, xoffset=2]
  % 1. rectangle
  \zrectangle[arc=.1, fill=gray!20] (0, 0) (2, 1)
```

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{<file>}{<line>}{<pattern>}{<text>}`, 并且在 `<pattern>` 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 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%% 1
2 %% ztool.sty % 2
3 %% Copyright 2024, 2025 Zongping Ding. % 3
4 % % 4
5 % This work may be distributed and/or modified under the conditions of the % 5
6 % LaTeX Project Public License, either version 1.3 of this license or any % 6
7 % later version. % 7
8 % The latest version of this license is in % 8
9 % http://www.latex-project.org/lppl.txt % 9
10 % and version 1.3 or later is part of all distributions of LaTeX % 10
11 % version 2005/12/01 or later. % 11
12 % % 12
13 % This work has the LPPL maintenance status `maintained'. % 13
14 % % 14
15 % The Current Maintainer of this work is Zongping Ding. % 15
16 % % 16
17 % ztool.sty consists of the parts: % 17
18 % shell-escape, % 18
19 % file-io, % 19
20 % box, % 20
21 % zdraw. % 21
22 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%% 22
23 \NeedsTeXFormat{LaTeX2e} 23
24 \ProvidesExplPackage{ztool}{2025/05/20}{1.0.1}{A~pre-release~tool~package~for~LaTeX} 24
25 25
26 26
27 %%%% l3keys intial patch begin %%%% 27
28 % 1. https://github.com/latex3/latex3/issues/1738 28
29 % 2. https://tex.stackexchange.com/q/742604/294585 29
30 \cs_set_protected:Npn \__keys_initialise:n #1 30
31 { 31
32 \exp_after:wN \__keys_find_key_module:wNN 32
33 \l_keys_path_str \s__keys_stop 33
34 \l_keys_key_tl \l_keys_key_str 34
35 \tl_set_eq:NN \l_keys_key_tl \l_keys_key_str 35
36 \tl_set:Nn \l_keys_value_tl {#1} 36
37 \cs_if_exist:cTF { \c__keys_code_root_str \l_keys_path_str } 37
38 { 38
39 \str_clear:N \l__keys_inherit_str 39
40 \__keys_execute:nn \l_keys_path_str {#1} 40
41 } 41
42 { 42
43 \cs_if_exist:cT 43
44 { \c__keys_inherit_root_str \__keys_parent:o \l_keys_path_str } 44
45 { \__keys_execute_inherit: } 45
```

46	}	46
47	}	47
48	%%%% 13keys intial patch end %%%%	48
49		49
50		50
51	\clist_new:N \g__ztool_library_loaded_clist	51
52	\clist_gclear:N \g__ztool_library_loaded_clist	52
53	\bool_new:N \g__ztool_lib_user_load_duplicate_bool	53
54	\bool_gset_false:N \g__ztool_lib_user_load_duplicate_bool	54
55	\cs_new_nopar:Npn __ztool_load_library:n #1	55
56	{	56
57	\clist_map_inline:nn {#1} {	57
58	\clist_if_in:NnTF \g__ztool_library_loaded_clist {##1} {	58
59	\msg_set:nnn {ztool} {library-loaded}	59
60	{	60
61	ztool~library~"##1"~already~loaded,ignored~loading.	61
62	\msg_line_context:	62
63	}	63
64	\bool_if:NT \g__ztool_lib_user_load_duplicate_bool	64
65	{	65
66	\msg_warning:nnn {ztool} {library-loaded} {##1}	66
67	}	67
68	}{	68
69	\file_if_exist:nTF {library/ztool.library.##1.tex}{	69
70	\clist_gput_right:Nn \g__ztool_library_loaded_clist {##1}	70
71	\makeatletter\file_input:n {library/ztool.library.##1.tex}	71
72	}{	72
73	\msg_set:nnn {ztool} {library-not-found} {ztool~library~`##1'~not~found.}	73
74	\msg_error:nnn {ztool} {library-not-found} {##1}	74
75	}	75
76	}	76
77	}	77
78	}	78
79	\NewDocumentCommand\ztoolloadlib{m}	79
80	{	80
81	__ztool_load_library:n {#1}	81
82	\bool_gset_true:N \g__ztool_lib_user_load_duplicate_bool	82
83	\ExplSyntaxOff	83
84	}	84
85	\keys_define:nn { ztool }	85
86	{	86
87	shell-escape .code:n = { __ztool_load_library:n {shell-escape} },	87
88	file-io .code:n = { __ztool_load_library:n {file-io} },	88
89	box .code:n = { __ztool_load_library:n {box} },	89
90	zdraw .code:n = { __ztool_load_library:n {zdraw} },	90
91	}	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}  
2  
3  
4  % ==> l3sys-shell tool  
5  % NOTE: Copy from 'l3sys-shell' + some modifications  
6  % windows path handle  
7  \cs_new:Npn \ztool_sys_path_to_win:N #1  
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  
14    }  
15  }  
16  \cs_new:Npn \ztool_sys_path_to_win:w #1 ~ #2 \q_stop  
17  {  
18    \ztool_sys_path_to_win:N #1 \q_nil  
19    \tl_if_empty:nF {#2}  
20    {  
21      \c_space_tl  
22      \__sys_path_to_win:w #2 \q_stop  
23    }  
24  }  
25  \cs_new:Npn \ztool_sys_path_to_win:n #1  
26  {  
27    \exp_after:wN \ztool_sys_path_to_win:w \tl_to_str:n {#1} ~ \q_stop  
28  }  
29  % respective commands  
30  \cs_new_protected:Npn \ztool_shell_escape:n #1  
31  {  
32    \sys_if_shell_unrestricted:T  
33    { \sys_shell_now:n {#1} }  
34  }  
35  \cs_generate_variant:Nn \ztool_shell_escape:n {e}  
36  \cs_new_protected:Npe \ztool_shell_mkdir:n #1  
37  {  
38    \ztool_shell_escape:e {  
39      \sys_if_platform_unix:T  
40      {mkdir~p~\exp_not:N \tl_to_str:n {#1}}  
41      \sys_if_platform_windows:T  
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
```

```

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         {% can NOT use wildcards in CMD
55             copy~/y~ \exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#1} ~
56             \exp_not:N \ztool_sys_path_to_win:n {#2}
57         }
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:nnN
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:nnN
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 2
3  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_ior 8
9  \ior_new:N \g_ztool_file_append_ior 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   { 23
24     \ior_open:Nn \g_ztool_file_read_ior {#2} 24
25     \ior_map_inline:Nn \g_ztool_file_read_ior 25
26     { 26
27       \bool_if:nTF {#1} 27
28       { \seq_put_right:Nn #3 {##1} } 28
29       { \seq_put_right:Ne #3 {\tl_trim_spaces:n {##1}} } 29
30     } 30
31     \ior_close:N \g_ztool_file_read_ior 31
32   } 32
33 } 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   { 38
39     \ior_open:Nn \g_ztool_file_read_ior {#2} 39
40     \ior_map_inline:Nn \g_ztool_file_read_ior 40
41     { 41
42       \bool_if:nTF {#1} 42
43       { \seq_gput_right:Nn #3 {##1} } 43
44       { \seq_gput_right:Ne #3 {\tl_trim_spaces:n {##1}} } 44
45     } 45
46     \ior_close:N \g_ztool_file_read_ior 46
```

```

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 {% #1: \cs{c_true_bool} to allow overwrite; #2: file name
54   \bool_if:nT {#1}
55   {
56     \iow_open:Nn \g_ztool_file_append_iow {#2}
57     \iow_close:N \g_ztool_file_append_iow
58   }
59 }
60 \cs_new_protected:Npn \ztool_append_to_file:nn #1#2
61 {% #1: file name; #2: content
62   \seq_clear:N \l_ztool_file_seq
63   \file_if_exist:nF {#1}{ \ztool_file_new:nn {\c_true_bool}{#1} }
64   \ior_open:Nn \g_ztool_file_append_ior {#1}
65   \ior_str_map_inline:Nn \g_ztool_file_append_ior
66   {
67     \seq_put_right:Nn \l_ztool_file_seq
68     { ##1 }
69   }
70   \iow_open:Nn \g_ztool_file_append_iow {#1}
71   \seq_if_empty:NF \l_ztool_file_seq
72   {
73     \iow_now:Ne \g_ztool_file_append_iow
74     { \seq_use:Ne \l_ztool_file_seq {\iow_newline:} }
75   }
76   \iow_now:Ne \g_ztool_file_append_iow {#2}
77   \iow_close:N \g_ztool_file_append_iow
78 }
79 \cs_generate_variant:Nn \ztool_append_to_file:nn { no, nf, ne, ee }
80
81 \cs_new_protected:Npn \ztool_write_seq_to_file:nNn #1#2#3
82 {% #1:bool; #2:seq; #3:file name
83   \seq_clear:N \l__ztool_tmp_seq
84   \bool_if:nTF { #1 }
85   {
86     \seq_set_eq:NN \l_ztool_file_seq #2
87   }{
88     \ztool_read_file_as_seq:nnN
89     { \c_true_bool }{ #3 }
90     \l__ztool_tmp_seq
91     \seq_concat:NNN \l_ztool_file_seq \l__ztool_tmp_seq #2
92   }
93   \file_if_exist:nF {#3}{ \ztool_file_new:nn {\c_true_bool}{#3} }
94   \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     {% #1:file name; #2:line index; #3:replacement
106     \seq_clear:N \l_ztool_file_seq
107     \file_if_exist:nT {#1}{
108         \ior_open:Nn \g_ztool_file_read_ior {#1}
109         \ior_str_map_inline:Nn \g_ztool_file_read_ior
110         {
111             \seq_put_right:Nn \l_ztool_file_seq {##1}
112         }
113         \ior_close:N \g_ztool_file_read_ior
114         \seq_set_item:Nnn \l_ztool_file_seq {#2}
115         { #3 }
116         \iow_open:Nn \g_ztool_file_append_iow {#1}
117         \seq_if_empty:NF \l_ztool_file_seq
118         {
119             \iow_now:Ne \g_ztool_file_append_iow
120             { \seq_use:Ne \l_ztool_file_seq { \iow_newline: } }
121         }
122         \iow_close:N \g_ztool_file_append_iow
123     }
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     {% #1:file name; #2:line index; #3:content
129     \seq_clear:N \l_ztool_file_seq
130     \file_if_exist:nT {#1}{
131         \ior_open:Nn \g_ztool_file_read_ior {#1}
132         \ior_str_map_inline:Nn \g_ztool_file_read_ior
133         {
134             \seq_put_right:Nn \l_ztool_file_seq {##1}
135         }
136         \ior_close:N \g_ztool_file_read_ior
137         \tl_set:Nn \l_ztool_current_line
138         { \seq_item:Nn \l_ztool_file_seq {#2} }
139         \seq_set_item:Nne \l_ztool_file_seq {#2}
140         { #3 \iow_newline: \l_ztool_current_line }
141         \iow_open:Nn \g_ztool_file_append_iow {#1}
142         \iow_now:Ne \g_ztool_file_append_iow
```

143	{ \seq_use:Ne \l_ztool_file_seq {\iow_newline:} }	143
144	\iow_close:N \g_ztool_file_append_iow	144
145	}	145
146	}	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	47
48	}	48
49	\cs_new_protected:Npn \ztool_rotate:nn #1#2	49
50	{% #1:angle; #2:object	50
51	\hbox_set:Nn \l_tmpa_box {#2}	51
52	\box_rotate:Nn \l_tmpa_box {#1}	52
53	__ztool_leave_vmode:	53
54	\box_use:N \l_tmpa_box	54
55	}	55
56	\cs_generate_variant:Nn \ztool_rotate:nn { e, ne, ee }	56
57	\cs_generate_variant:Nn \ztool_autoset_to_wd_and_ht:nnn { nne, een, eee }	57
58		58
59	% 2. width/height scale to same time	59
60	% TODO: if '\dim(content) < dim', spread it to 'dim'.	60
61	% \ztool_set_to_wd:nn {\l_zsect_title_num_dim}{\zsect@num}	61
62	\cs_new_protected:Npn \ztool_set_to_wd:nn #1#2	62
63	{% #1:width; #2:object	63
64	\hbox_set:Nn \l_tmpa_box {#2}	64
65	\box_resize_to_wd:Nn \l_tmpa_box {#1}	65
66	__ztool_leave_vmode:	66
67	\box_use:N \l_tmpa_box	67
68	}	68
69	\cs_new_protected:Npn \ztool_set_to_ht:nn #1#2	69
70	{% #1:height; #2:object	70
71	\hbox_set:Nn \l_tmpa_box {#2}	71
72	\box_resize_to_ht:Nn \l_tmpa_box {#1}	72
73	__ztool_leave_vmode:	73
74	\box_use:N \l_tmpa_box	74
75	}	75
76	\cs_generate_variant:Nn \ztool_set_to_wd:nn { e, ne, ee }	76
77	\cs_generate_variant:Nn \ztool_set_to_ht:nn { e, ne, ee }	77
78		78
79	% 3. only scale one dimension	79
80	% NOTE: if boxwd{content} \$\le\$ given dim, no manipulation	80
81	\cs_new_protected:Npn \ztool_scale_to_wd:nn #1#2	81
82	{	82
83	\hbox_set:Nn \l_tmpa_box {#2}	83
84	\dim_set:Nn \l_tmpa_dim { \box_wd:N \l_tmpa_box }	84
85	\fp_set:Nn \l_tmpa_fp	85
86	{	86
87	\fp_eval:n { min(1, \dim_ratio:nn {#1}{\l_tmpa_dim}) }	87
88	}	88
89	\box_scale:Nnn \l_tmpa_box {\l_tmpa_fp}{1}	89
90	__ztool_leave_vmode:	90
91	\box_use:N \l_tmpa_box	91
92	}	92
93	\cs_new_protected:Npn \ztool_scale_to_ht:nn #1#2	93
94	{% take depth into consideration	94

```

95 \hbox_set:Nn \l_tmpa_box {#2}
96 \dim_set:Nn \l_tmpa_dim { \box_ht_plus_dp:N \l_tmpa_box }
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}
102 \__ztool_leave_vmode:
103 \box_use:N \l_tmpa_box
104 }
105 \cs_new_protected:Npn \ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn #1#2#3
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 }
123 \cs_generate_variant:Nn \ztool_scale_to_ht:nn { e, ne, ee }
124 \cs_generate_variant:Nn \ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn { nne, nno, eee }
125
126
127 %% box content align
128 \seq_new:N \l__ztool_boxitem_seq
129 \cs_set_protected:Npn \ztool_box_item_align:Nnnn #1#2#3#4
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             \edef\seq@count{\seq_count:N \l__ztool_boxitem_seq}
145             \seq_map_indexed_inline:Nn \l__ztool_boxitem_seq
146                 {% ##1: index, ##2: content
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\underline{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
167 %% affine transformation
168 % REF:
169 % 1. https://math.stackexchange.com/a/3521141/1235323
170 % 2. https://math.stackexchange.com/a/281087/1235323
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 } 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 { 211
212 % transform debug 212
213 \bool_if:NT \g_ztool_affine_debug_bool 213
214 { 214
215 \noindent\dotfill\[\begin{bmatrix} 215
216 \fp_use:N \l__affine_@@_a_fp & \fp_use:N \l__affine_@@_c_fp\ 216
217 \fp_use:N \l__affine_@@_b_fp & \fp_use:N \l__affine_@@_d_fp 217
218 \end{bmatrix}\] 218
219 } 219
220 % get affine parameters 220
221 \__affine_trans_get_sx: 221
222 \__affine_trans_get_theta: 222
223 \__affine_trans_get_sy: 223
224 \__affine_trans_get_Sx: 224
225 \__affine_trans_get_Sy: 225
226 \__affine_trans_get_phi: 226
227 \__affine_trans_get_omega: 227
228 % start transform box/coffin 228
229 \coffin_scale:Nnn #1 229
230 { \l__box_affine_sx_fp } 230
231 { \l__box_affine_sy_fp } 231
232 \coffin_rotate:Nn #1 232
233 { \ztool_fp_to_rad:n {\l__box_affine_omega_fp} } 233
234 \coffin_scale:Nnn #1 234
235 { \l__box_affine_Sx_fp } 235
236 { \l__box_affine_Sy_fp } 236
237 \coffin_rotate:Nn #1 237
238 { \ztool_fp_to_rad:n {\l__box_affine_phi_fp} } 238

```

```

239 \coffin_rotate:Nn #1
240 { \ztool_fp_to_rad:n {\l__box_affine_theta_fp} }
241 }
242 \keys_define:nn { ztool / affine }
243 {
244   debug .bool_gset:N = \g_ztool_affine_debug_bool,
245   debug .initial:n = false,
246   debug .default:n = true,
247   pole-1 .tl_set:N = \l__ztool_affine_pole_a_tl,
248   pole-2 .tl_set:N = \l__ztool_affine_pole_b_tl,
249   pole-1 .initial:n = { l },
250   pole-2 .initial:n = { b },
251   xoffset .dim_set:N = \l__ztool_affine_xoffset_dim,
252   yoffset .dim_set:N = \l__ztool_affine_yoffset_dim,
253   xoffset .initial:n = { 0pt },
254   yoffset .initial:n = { 0pt },
255 }
256 \NewDocumentCommand{\ztoolboxaffine}{0{}m>{\SplitList{,}}m}
257 {% #1:key-value; #2:content; #3:matrix.
258   \group_begin:
259     \keys_set:nn { ztool / affine } {#1}
260     \hcoffin_set:Nn \l__affine_trans_coffin {#2}
261     \ztool_affine_transformation:Nnnnn \l__affine_trans_coffin #3
262   \group_end:
263 }
264 % internal affine transform functions
265 \cs_new:Nn \__ztool_affine_debug_fp:N
266 {
267   \bool_if:NTF \g_ztool_affine_debug_bool
268     { \string #1 % \cs{show} #1
269       ~~~\fp_use:N #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__affine_@@_a_fp^2 + \l__affine_@@_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__affine_@@_b_fp/\l__affine_@@_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)) }
304         < { \c_zero_fp + \g_affine_precision_fp }
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) )
309             / cos(\l__box_affine_theta_fp)
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 )
315             / sin(\l__box_affine_theta_fp)
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	}	335
336	\cs_new:Nn __affine_trans_get_Sy:	336
337	{	337
338	\fp_set:Nn \l__box_affine_Sy_fp	338
339	{ sqrt(\l__box_affine_m_fp^2/4 + 1) + \l__box_affine_m_fp/2 }	339
340	__ztool_affine_debug_fp:N \l__box_affine_Sy_fp	340
341	}	341
342	\fp_new:N \l__box_affine_phi_fp	342
343	\fp_new:N \l__box_affine_omega_fp	343
344	\cs_new:Nn __affine_trans_get_phi:	344
345	{	345
346	\fp_set:Nn \l__box_affine_phi_fp	346
347	{ -pi/4 - 1/2*atan(\l__box_affine_m_fp/2) }	347
348	__ztool_affine_debug_fp:N \l__box_affine_phi_fp	348
349	}	349
350	\cs_new:Nn __affine_trans_get_omega:	350
351	{	351
352	\fp_set:Nn \l__box_affine_omega_fp	352
353	{ pi/4 - 1/2*atan(\l__box_affine_m_fp/2) }	353
354	__ztool_affine_debug_fp:N \l__box_affine_omega_fp	354
355	}	

8.5 zdraw

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



```

47 % picture commands alias
48 \cs_new:Npn \__coord_st:n #1
49 { \clist_item:nn {#1}{1} }
50 \cs_new:Npn \__coord_nd:n #1
51 { \clist_item:nn {#1}{2} }
52 \cs_new:Npn \__coord_rd:n #1#2
53 { \clist_item:nn {#1}{3} }
54 \cs_new:Npn \__coord_st_nd:n #1
55 {
56   {\clist_item:nn {#1}{1}}
57   {\clist_item:nn {#1}{2}}
58 }
59 \cs_new:Npn \__coord_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 \__coord_st:n { V, e }
66 \cs_generate_variant:Nn \__coord_nd:n { V, e }
67 \cs_generate_variant:Nn \__coord_rd:n { V, e }
68 \cs_generate_variant:Nn \__coord_st_nd:n { V, e }
69 \cs_generate_variant:Nn \__coord_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   {% #1:$x$; #2:$y$; #3:$x$-distance NOT the length
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   {% #1:$x$; #2:$y$; #3:$x$-distance NOT the length
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_safe_use:V \l__pic_line_draw_color_tl
124   }
125 \cs_new_protected:Nn \__pic_set_fill_color:
126   {
127     \__color_safe_use:V \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}
144 }
145 }
146 \tl_new:N \l__draw_line_type % 'horizontal', 'vertical', 'normal'
147 \cs_new_protected:Npn \ztool_pic_line_vector:nnnn #1#2#3#4
148 {% #1:line/vector; #2:key-value; #3:start coor; #4:end coor;
149 \group_begin:
150 \keys_set:nn { ztool / draw / picture / #1 } {#2}
151 \tl_set:Nn \l__draw_line_type { normal }
152 \fp_compare:nNnTF { \__coor_st:n {#4} - \__coor_st:n {#3} } > {0.001}
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 infinte, just set it to '0'
161 \fp_set:Nn \l__draw_vector_slope_fp {0}
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}
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}}
171 {
172 \__pic_set_line_color:
173 \str_case:VnF \l__draw_line_type
174 {
175 {vertical}}{
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}}{
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}}{
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}{0{}d()d()}
198 {
199   \ztool_pic_line_vector:neee {line}{#1}{#2}{#3}
200 }
201 \NewDocumentCommand{\zvector}{0{}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:Nc \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:Nc \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:Nc \l_tmpa_tl {\tl_trim_spaces:e {#1}}
231   \tl_set:Nc \l_tmpb_tl {\tl_trim_spaces:e {#2}}
232   \tl_set:Nc \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 }
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:Nx \l__pic_region_fill_color_tl { \l_keys_value_tl }
250     },
251 }
252 \keys_define:nn { ztool / draw / picture }
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 }
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
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;
277 {% #1:key-value; #2:coors list (use ';' to end scan just like tikz)
278     \group_begin:
279     \keys_set:nn { ztool / draw / picture / zdraw }{#1}
280     \__region_fill_color_miss:n { gray }
281     \edef\coors@first
282     {
283         \exp_last_unbraced:Ne
284         \__coors_list_first:w {\tl_trim_spaces:e {#2}}
285         \scan_stop:

```

```

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 { \__coord_st:V \coors@first + \__coord_st:V \l__pic_draw_shift_tl }
297 { \__coord_nd:V \coors@first + \__coord_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}{
311       \__pic_set_fill_color:
312       \__@@_pic_polygon:nn {*}{#2}
313       \__pic_set_line_color:
314       \exp_args:Ne \__@@_pic_polyvector:n {#2(\coors@first)}
315     }
316     {6}{ \exp_args:Ne \__@@_pic_polyvector:n {#2(\coors@first)} }
317     {7}{
318       \__pic_set_fill_color:
319       \__@@_pic_polygon:nn {*}{#2}
320       \__pic_set_line_color:
321       \exp_args:Ne \__@@_pic_polyvector:n {#2(\coors@first)}
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}{0{}}
330 { \ztool_pic_draw:nw {#1} }
331
332
333 % --> arc / circle

```

```

334 \cs_new:Npn \__@@_pic_arc:nnnn #1#2#3#4
335   {% #1:fill bool; #2:start angle; #3:end angle; #4:radius
336     \arc #1[\fp_eval:n {#2}, \fp_eval:n {#3}]
337     { \fp_eval:n {#4} }
338   }
339 \cs_new:Npn \__@@_pic_circel:nn #1#2
340   {% #1:fill bool; #2:radius
341     \__@@_pic_arc:nnnn {#1}{0}{360}{#2}
342   }
343
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   {% #1:key-value; #2:coord
366     \group_begin:
367     \keys_set:nn { ztool / draw / picture / arc }{#1}
368     \__region_fill_color_miss:n { gray }
369     \__color_if_valid:VF \l__pic_region_fill_color_tl
370     { \bool_set_false:N \l__pic_region_fill_bool }
371     \exp_last_unbraced:Ne \__@@_pic_put:nnn {\__coord_st_nd:n {#2}}
372     {
373       \__pic_set_line_width:
374       \bool_if:eT \l__pic_region_fill_bool
375       {
376         \__pic_set_fill_color:
377         \exp_args:Ne \__@@_pic_arc:nnnn {*}
378         { \fp_use:N \l__pic_arc_start_fp }
379         { \fp_use:N \l__pic_arc_end_fp }
380         { \fp_use:N \l__pic_arc_radius_fp }
381       }

```

```

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}{0{}d()}
392 {% #1:key-value; #2:coord
393 \ztool_pic_arc:nn {#1}{#2}
394 }
395 \NewDocumentCommand{\zcircle}{0{}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 coord; #3:end coord;
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 {\__coord_st:n {#3} - \__coord_st:n {#2}} }
431 \edef\rec@height{ \fp_eval:n {\__coord_nd:n {#3} - \__coord_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 {\__coord_st:n {#2}}{\__coord_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     {\__coord_st:n {#2}+\rec@width-\rec@arc, \__coord_nd:n {#2}+\rec@height-\rec@arc}
450     {\__coord_st:n {#2}+\rec@arc, \__coord_nd:n {#2}+\rec@height-\rec@arc}
451     {\__coord_st:n {#2}+\rec@arc, \__coord_nd:n {#2}+\rec@arc}
452     {\__coord_st:n {#2}+\rec@width-\rec@arc, \__coord_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 {\__coord_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 {\__coord_st:n {#2}+\rec@width/2}{\__coord_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	<code>\group_end:</code>	478
479	<code>}</code>	479
480	<code>\NewDocumentCommand{\zrectangle}{0}{d()d()}</code>	480
481	<code>{</code>	481
482	<code>\ztool_pic_rectangle:nnn { #1 }{#2}{#3}</code>	482
483	<code>}</code>	483
484		484
485		485
486	<code>% ==> absolute page coordinate (left, bottom) = (0, 0)</code>	486
487	<code>\NewDocumentCommand{\zpin}{0{background}m}</code>	487
488	<code>{</code>	488
489	<code>\hook_gput_next_code:nn {shipout/#1}</code>	489
490	<code>{</code>	490
491	<code>\put(0pt, -\paperheight)</code>	491
492	<code>{ \makebox(0, 0)[bl]{#2} }</code>	492
493	<code>}</code>	493
494	<code>}</code>	

9 索引

斜体数字表示对应条目被解释说明的页面, 带下划线的数字指向该条目的定义, 其余数字表示该条目的使用位置.

Symbols	
-shell-escape	3, 5-7
B	
\begin	16
bool commands:	
\c_false_bool	7
\c_true_bool	7
C	
coffin commands:	
\coffin_rotate:Nn	13
\coffin_scale:Nnn	13
E	
\end	16
L	
\ltxarrows	17
P	
\pdfsetmatrix	13
\pstarrows	17
\put	16
S	
seq commands:	
\seq_set_split_keep_spaces:Nnn	20
T	
tl commands:	
\tl_analysis_map_inline:nn	20
X	
xsim commands:	
\xsim_file_write_start:nn	20
\xsim_file_write_stop:	20
Z	
\zarc	17
\zcircle	17
\zdraw	17, 20
ztool/./line/dash	16
ztool/./line/draw	16
ztool/./line/width	16
ztool/./vector/>	17
ztool/./zarc/end	17
ztool/./zarc/fill	17
ztool/./zarc/radius	17
ztool/./zarc/start	17
ztool/./zdraw/cycle	17
ztool/./zdraw/fill	17
ztool/./zdraw/shift	17
ztool/./zdraw/vector	17
ztool/./zrectangle/arc	18
ztool/./zrectangle/fill	18
ztool/draw/picture/height	16
ztool/draw/picture/opacity-color	16
ztool/draw/picture/unit	16
ztool/draw/picture/width	16
ztool/draw/picture/xoffset	16
ztool/draw/picture/yoffset	16
ztool/box	4
ztool/file-io	4
ztool/shell-escape	4
ztool/zdraw	4
\zline	16, 20
zpic	16
\zpin	18
\zrac	17
\zrectangle	17
ztex commands:	
\ztex_tl_replace_all:nnn	20
\ztex_tl_replace_once:nnn	20
ztool commands:	
\ztool_affine_transformation:Nnnnn	12, 13
\ztool_append_to_file:nn	8, 20
\ztool_autoset_to_wd_and_ht:nn	11
\ztool_autoset_to_wd_and_ht:nnn	11
\ztool_box_item_align:Nnnn	11
\ztool_file_new:nn	7
\ztool_fp_to_rad:n	12
\ztool_get_dp:Nn	10
\ztool_get_ht:Nn	10
\ztool_get_ht_plus_dp:Nn	10
\ztool_get_shell_pwd:N	5
\ztool_get_wd:Nn	10
\ztool_gget_dp:Nn	10

\ztool_gget_dp:nn	10	\ztool_set_to_wd:nn	10
\ztool_gget_ht:Nn	10	\ztool_shell_cp:nn	5
\ztool_gget_wd:Nn	10	\ztool_shell_escape:n	5
\ztool_gread_file_as_seq:nnN	7	\ztool_shell_mkdir:n	5
\ztool_insert_to_file:nnn	8	\ztool_shell_mv:nn	5
\ztool_read_file_as_seq:nnN	7, 20	\ztool_shell_rm:n	5
\ztool_replace_file_line:nnn	8	\ztool_shell_rmdir:n	5
\ztool_replace_file_line_text:nnnn	20	\ztool_shell_split_ls:nN	6
\ztool_rotate:nn	11	\ztool_write_seq_to_file:nNn	7
\ztool_scale_to_ht:nn	11	ztoolboxaffine	12
\ztool_scale_to_wd:nn	11	\ztoolloadlib	4
\ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn	11	\zvector	16
\ztool_set_to_ht:nn	11		



由于本人时间有限, 目前此宏包的开发暂停.

July 8, 2025

总目录

1	基本介绍	3	5.3.2 编程接口	26
	1.1 项目地址	3	5.3.3 私有接口	28
	1.2 功能概述	3	5.3.4 编程接口使用案例 . .	29
	1.3 坐标对齐	4	5.4 python 库	31
	1.4 缓存机制	4	5.5 wolfram 库	35
	1.5 局限	5	5.6 l3draw 库	41
2	安装使用	6	6 附录	45
	2.1 兼容情况	6	6.1 gnuplot Support Functions	45
	2.2 环境配置	6	6.2 marker style	47
	2.2.1 gnuplot	6	6.3 测试数据/代码	48
	2.2.2 Python	6	7 TODO	49
	2.2.3 Wolfram	6	8 zTikZ 源码	50
	2.2.4 Mathics	8	8.1 ztikz.sty	50
3	宏包选项	9	8.2 Library	55
4	杂项	10	8.2.1 basic	55
5	zTikZ 库	11	8.2.2 gnuplot	64
	5.1 basic 库	12	8.2.3 cache	68
	5.2 gnuplot 库	18	8.2.4 python	74
	5.3 cache 库	24	8.2.5 wolfram	77
	5.3.1 用户接口	25	9 索引	84

1 基本介绍

直到今天为止, 其实已经有很多基于 `tikz` 开发的绘图宏包了, 它们有着不同的用途, 在不同的领域中你都能看到 `Ti $\color{red}{k}$ 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 $\color{red}{k}$ Z` 的常见命令封装: `tzplot`;
- 用于 3D 绘图的 `Ti $\color{red}{k}$ 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 $\color{red}{k}$ Z` 资源; 比如 `Ti $\color{red}{k}$ Z` 绘图的网站 – `Ti $\color{red}{k}$ 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 $\color{red}{k}$ Z` 的命令格式基本遵守了类似 `Mathematica` 中函数的命名规范.

1.1 项目地址

本宏包在 Github 上的地址如下:

https://github.com/zongpingding/zTeX_bundle

该仓库中包含本宏集的源码, 用户手册以及一些测试用例; 当前宏集的稳定版本于半年之前发布, 最新的开发版请切换到 “dev” 分支; 本手册适用于当前最新的开发版.

1.2 功能概述

`zTi $\color{red}{k}$ 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 $\color{red}{k}$ 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 $\color{red}{k}$ 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 $\color{red}{k}$ 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: $\text{Ti}\text{k}\text{Z}$ 的 2d 绘图部分,¹ Python 的 `matplotlib` 库, `WolframScript` 的绘图功能; 计算部分基于: $\text{L}\text{A}\text{T}\text{E}\text{X}$ 3 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 “ $\text{Ti}\text{k}\text{Z}$ ” 字样, 但是 $\text{zTi}\text{k}\text{Z}$ 能够完成 (或想要完成) 的功能是不止于此的.

1.3 坐标对齐

$\text{zTi}\text{k}\text{Z}$ 提供的所有绘图命令可以和 $\text{Ti}\text{k}\text{Z}$ 中的命令配合使用, 即 – 它们可以在同一个 `tikzpicture` 环境中使用. $\text{zTi}\text{k}\text{Z}$ 对函数绘制时的坐标进行了“对齐”: $\text{zTi}\text{k}\text{Z}$ 命令中的坐标, 和 $\text{Ti}\text{k}\text{Z}$ 命令中的坐标, 亦或者是 `Geogebra` 中的坐标是一致的.

为何要在 $\text{zTi}\text{k}\text{Z}$ 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 $\text{Ti}\text{k}\text{Z}$ 自带的 `\filldraw` 命令把 P 点绘制出来了; 然后使用 $\text{zTi}\text{k}\text{Z}$ 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 $\text{zTi}\text{k}\text{Z}$ 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 $\text{zTi}\text{k}\text{Z}$ 中使用 `\ShowPoint` 命令绘制此点.

1.4 缓存机制

$\text{zTi}\text{k}\text{Z}$ 除了提供和外部程序交互的接口外, 还内置了一套 `cache` 系统, $\text{zTi}\text{k}\text{Z}$ 会自动把 TEX 和外部程序交互产生的结果缓存下来, 并且记录下 $\text{L}\text{A}\text{T}\text{E}\text{X}$ 文档中调用部分源代码的 Hash 值.

如果 $\text{L}\text{A}\text{T}\text{E}\text{X}$ 文档中的源代码对应的 Hash 值发生了改变, 那么 $\text{zTi}\text{k}\text{Z}$ 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 $\text{zTi}\text{k}\text{Z}$ 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.

$\text{zTi}\text{k}\text{Z}$ 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 $\text{Ti}\text{k}\text{Z}$ 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 $\text{zTi}\text{k}\text{Z}$ 还没有进行完整的测试, 所以可能存在没有发现的 bug; 例如, 用户可能会遇到类似下面的问题:

- 过时的缓存 Hash 值: 如果一个环境最开始的 Hash 值为 “A”, 在你修改了这个环境的内容后, 使得此环境中代码的 Hash 值变为 “B”. 但是如果你现在再次修改会 Hash 值为 “A” 时对应的源代码, 此刻的 Hash 值已经缓存在了文件 `ztikz.hash` 中, 所

¹由于 3d 绘图涉及的几个变换矩阵接口我还没想好怎么在 $\text{zTi}\text{k}\text{Z}$ 中声明, 所以目前 $\text{zTi}\text{k}\text{Z}$ 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

`tikz` 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 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ Live 版本的兼容性如下:

Windows : $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ Live 最低版本 2023

Linux : $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ Live 最低版本 2022

MacOS : $\text{MacT}_{\text{E}}\text{X}$ 最低版本 2024

$\text{\textcolor{brown}{z}Ti\textcolor{brown}{Z}}$ 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 $\text{\textcolor{brown}{z}Ti\textcolor{brown}{Z}}$ 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 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ Live 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_, xlimits_, ylimits_] := ContourPlot[fun,
  xlimits, ylimits,
  ContourStyle->{
    RGBColor["#00COA3"],
    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];
```

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 = \langle basic|gnuplot|cache|python|wolfram|l3draw \rangle 初始值: 空
 此选项和命令 \ztikzloadlib 等价, 用于指定 $\text{\textit{zTi}kZ}$ 加载的库名列表, 在加载 ztikz 宏包时使用, 一个简单的配置样例如下:

```
\usepackage[library={basic, gnuplot}]{ztikz}
```

例 7

 ztikz/wolfram/engine

 ztikz/wolfram/cloud

New: 2025-05-18

engine = \langle wolfram|mathics \rangle 初始值: wolfram
 cloud = \langle true|false \rangle 初始值: false
 \langle engine \rangle 用于指定 Wolfram 代码的计算引擎, 目前支持 Wolfram 和 Mathics 两种引擎, 前者为商业闭源软件, 后者为开源软件; \langle cloud \rangle 用于指定是否使用 Wolfram Cloud 进行计算; **注意:** Mathics 目前不支持云计算. 一个简单的配置样例如下:

```
\usepackage[
  library = { wolfram },
  wolfram = { engine=wolfram, cloud=true }
]{ztikz}
```

例 8

4 杂项

<code>\ztikzMkdir</code>	<code>\ztikzMkdir{<i>path</i>}</code>
--------------------------	---------------------------------------

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 $\text{\texttt{tikz}}$ 库

$\text{\texttt{tikz}}$ 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 `\ztexloadlib{<library name>}` 加载对应的库, $\text{\texttt{tikz}}$ 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 TikZ 中内建的命令, 比如后续的 \BarPlot 命令其实就是如下内建命令的封装:

```
\draw[⟨key-value⟩] plot [ycomb, ⟨other style⟩] file {⟨data⟩};
```

例 10

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

$\backslash ShowPoint$	$\backslash ShowPoint[\langle key\text{-}value \rangle]\{\langle point\text{-}1 \rangle; \dots; \langle point\text{-}n \rangle\}$
	$[\langle label\text{-}1 \rangle; \dots; \langle label\text{-}n \rangle][\langle node\text{-}keyval \rangle]$
New: 2025-05-15	此命令用于绘制点, $\langle point\text{-}1 \rangle$ 到 $\langle point\text{-}n \rangle$ 为点的坐标, 使用 “;” 进行分割, 坐标的格式为 (x,y) . $\langle key\text{-}value \rangle$ 用于设置点的样式; $\langle label \rangle$ 的数量和 $\langle point \rangle$ 的数量不必一致, $\langle label \rangle$ 从第一个开始一次应用于每一个点.

ztikz/point/type	type = $\langle \text{字符串} \rangle$ 初始值: 无
ztikz/point/radius	radius = $\langle \text{长度} \rangle$ 初始值: 1pt
ztikz/point/color	color = $\langle \text{颜色} \rangle$ 初始值: black
ztikz/point/opacity	opacity = $\langle \text{浮点数} \rangle$ 初始值: 1
ztikz/point/rotate	rotate = $\langle \text{角度} \rangle$ 初始值: 0
	$\langle type \rangle$ 用于设置 maker 的样式, $\langle radius \rangle$ 用于设置 maker 的半径, $\langle color \rangle$ 用于设置 maker 的颜色, $\langle opacity \rangle$ 用于设置 maker 的透明度, $\langle rotate \rangle$ 用于设置 maker 的旋转角度.

```
\begin{tikzpicture}
\draw[gray] (-2, -1) grid (2, 1);
\ShowPoint[color=teal, radius=2pt, type=pentagon*, opacity=.8,
rotate=60]
{(-1.5, 0); (2, .5)}[$O=(0, 0)$; $(\pi, 0)$]
[above right=3pt and 0em, font=\small]
\end{tikzpicture}
```

例 11

 $\backslash\text{ShowIntersection}$

New: 2025-05-15

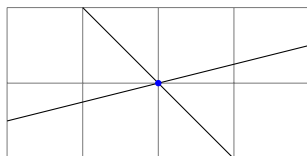
 $\backslash\text{ShowIntersection}[\langle\text{key-val}\rangle]{\langle\text{path-1}\rangle; \langle\text{path-2}\rangle}{\langle\text{number}\rangle}$

此命令用于求解 $\langle\text{path-1}\rangle$ 和 $\langle\text{path-2}\rangle$ 的交点, 使用 “;” 进行分割; 然后将前 $\langle\text{number}\rangle$ 个交点绘制出来. $\langle\text{key-value}\rangle$ 对应 $\backslash\text{ShowPoint}$ 命令中的 $\langle\text{key-value}\rangle$ 选项, 即 $\langle\text{ztikz/point}\rangle$.

```

\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

 $\backslash\text{ShowAxis}$

New: 2025-05-15

 $\backslash\text{ShowAxis}[\langle\text{key-value}\rangle]{\langle\text{start}\rangle; \langle\text{end}\rangle}$

此命令用于绘制坐标轴, $\langle\text{start}\rangle$ 和 $\langle\text{end}\rangle$ 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) . $\langle\text{key-value}\rangle$ 为可选参数, 用于设置坐标轴样式.

ztikz/axis/tickStart	tickStart	= <浮点数>..... 初始值: -5
ztikz/axis/tickEnd	tickEnd	= <浮点数>..... 初始值: 5
ztikz/axis/axisRotate	axisRotate	= <浮点数>..... 初始值: 0
ztikz/axis/mainStep	mainStep	= <浮点数>..... 初始值: 1
ztikz/axis/subStep	subStep	= <浮点数>..... 初始值: 0.1
ztikz/axis/tickLabelShift	tickLabelShift	= <长度>..... 初始值: 0pt
ztikz/axis/mainTickLength	mainTickLength	= <长度>..... 初始值: 4pt
ztikz/axis/subTickLength	subTickLength	= <长度>..... 初始值: 2pt
ztikz/axis/axisColor	axisColor	= <颜色>..... 初始值: black
ztikz/axis/mainTickColor	mainTickColor	= <颜色>..... 初始值: black
ztikz/axis/subTickColor	subTickColor	= <颜色>..... 初始值: black
ztikz/axis/tickStyle	tickStyle	= <below|above|cross>..... 初始值: 无
ztikz/axis/mainTickLabel	mainTickLabel	= <字符串>..... 初始值: \CurrentFp
ztikz/axis/mainTickLabelColor	mainTickLabelColor	= <颜色>..... 初始值: black
ztikz/axis/mainTickLabelPosition	mainTickLabelPosition	= <below|above|cross>..... 初始值: below

<mainTickLabel> 主要用于自定义坐标标签的样式, \CurrentFp 表示当前刻度处的浮点数值. <tickStyle> 会受到 tikzpicture 环境可选参数中的 <rotate> 选项的影响.

注意: 在使用 \ShowAxis 时若没有指定键 <tickStyle> 的值, 那么此时并不会绘制任何的刻度.

\CurrentFp	此命令表示当前刻度处的浮点数值, 其值在不同刻度处会自动更新.
New: 2025-05-31	
\xAxis	\xAxis[<start>][<end>]
New: 2025-05-15	此命令来自 \ShowAxis, 用于绘制 x 轴; <start> 和 <end> 均为浮点数, 分别表示坐标轴的起始点和结束点.
\yAxis	\yAxis[<start>][<end>]
New: 2025-05-15	此命令来自 \ShowAxis, 用于绘制 y 轴; <start> 和 <end> 均为浮点数, 分别表示坐标轴的起始点和结束点.

```
\begin{tikzpicture}[>=Latex]
\yAxis[-1][1]
\ShowAxis{(-2, 0); (2, 0)}
\draw (-2, -1) grid (2, 1);
\end{tikzpicture}
```

例 13

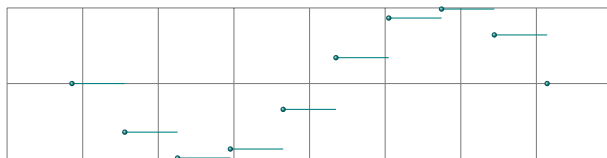
`\StairsPlot` `\StairsPlot[⟨plot option⟩; ⟨jump option⟩][⟨draw-keyval⟩]`
 `[⟨key-value⟩]{⟨file⟩}`

New: 2025-05-15

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 `⟨ztikz/point⟩`;

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

例 15



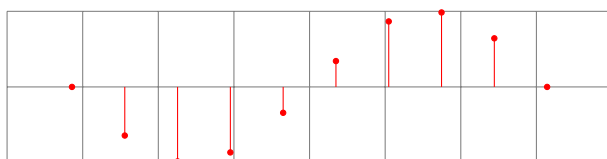
`\StemPlot` `\StemPlot[⟨direction⟩][⟨draw-keyval⟩]`
 `[⟨key-value⟩]{⟨file⟩}`

New: 2025-05-15

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 `⟨ztikz/point⟩`.

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

例 16



`\BarPlot` `\BarPlot[⟨position⟩][⟨draw-keyval⟩]`
 `[⟨key-value⟩]{⟨file⟩}`

New: 2025-05-15

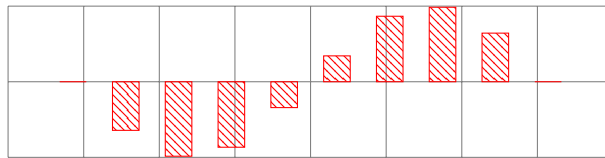
此命令用于绘制条形图, 绘图数据由 `⟨file⟩` 指定; `⟨position⟩` 用于指定每个小矩形的位置以及宽度, 可选值有: `x`, `y`, `xc`, `yc`; `⟨key-value⟩` 对应 `⟨ztikz/point⟩`.

```

\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}

```

例 17



5.2 gnuplot 库

需要说明的是: $\text{\textit{Ti}k\text{\textit{Z}}$ 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 $\langle id \rangle$ 用于区分不同的数据文件, 在 $\langle file \rangle$.tex 文件 (不妨设文件名为 $\langle file \rangle$) 的根路径下会产生两个文件: 一个是 gnuplot 用于绘图的样式文件 $\langle file \rangle$. $\langle id \rangle$.gnuplot; 第二个是 gnuplot 产生的数据文件 $\langle file \rangle$. $\langle id \rangle$.table. 命令中的 $\langle function \rangle$ 可用值请参见: 表 (1).

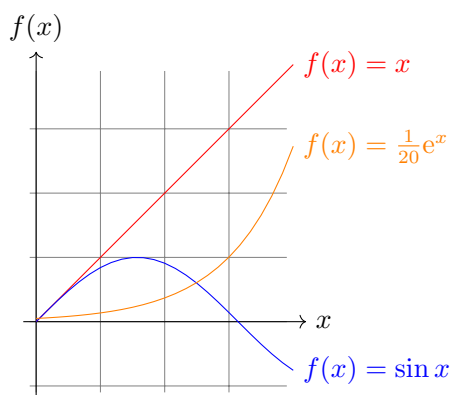
$\text{\textit{Ti}k\text{\textit{Z}}$ 的内置命令也支持另外两种格式: “parametric”, “raw gnuplot”: 第一个参数表示绘制参数方程, 第二个参数表示直接在文档中使用 gnuplot 的原始绘图命令 (比如 “set samples 25; plot sin(x)”). 两者的调用格式如下:

```
\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] {$f(x)=\frac{1}{20}\mathrm{e}^x$};
\end{tikzpicture}
```

例 20



关于 $\text{\textit{Ti}k\text{\textit{Z}}$ 中这部分原生绘图命令更加详细使用方法请参见 $\text{\textit{Ti}k\text{\textit{Z}}$ 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, $\text{\textit{ztikz}}$ 并没有采用上面的方式, 而是借用 `ztool` 宏包, 然后配合预定义的绘图脚本去完成绘图任务. $\text{\textit{ztikz}}$ 中 `gnuplot` 库的绘图逻辑大致如下:

- 首先通过 `ztool` 的 `\ztool_replace_file_line:nnn` 函数修改预定义的脚本;
- 然后通过命令行的 `-shell-escape` 参数去调用 `gnuplot` 运行修改后的脚本;
- 最后使用命令 `\draw[⟨key-value⟩] plot file [⟨data⟩]`; 调用上一步生成的数据文件完成绘图.

不熟悉 `gnuplot` 的用户可阅读这份 7 页的快速入门指南: [gnuplot card](#).

NOTE: 调用此库后, 需在编译时启用 “-shell-escape” 参数.

<code>ztikz/2dplot/domain</code>	<code>domain</code>	=	⟨浮点数: 浮点数; 浮点数: 浮点数⟩.....初始值: (不确定)
<code>ztikz/2dplot/style</code>	<code>style</code>	=	⟨draw-keyval⟩.....初始值: <code>black</code>
<code>ztikz/2dplot/marker</code>	<code>marker</code>	=	⟨key-value⟩.....初始值: 空
⟨maker⟩ 中的 ⟨key-value⟩ 对应 ⟨ <code>ztikz/point</code> ⟩. ⟨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 <code>\Plot</code> 中用于设置自变量 x 的范围; 在 <code>\ParamPlot</code> 和 <code>\PolarPlot</code> 中, 用于设置参数 t 或极坐标系中角度 θ 的范围; 在 <code>\ContourPlot</code> 中, “;” 前后两个 ⟨domain⟩ 分别表示 x 和 y 的范围.			

<code>\PlotPrecise</code>	<code>\PlotPrecise{⟨type⟩}{⟨number⟩}</code>
New: 2025-05-15	<code>\PlotPrecise*{⟨type⟩}{⟨number⟩}</code>
此命令用于设置 <code>gnuplot</code> 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 <code>\Plot</code> , <code>\ParamPlot</code> , <code>\PolarPlot</code> 和 <code>\ContourPlot</code> 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.	

<code>\Plot</code>	<code>\Plot[⟨key-value⟩]{⟨function⟩}</code>
New: 2025-05-15	此命令用于绘制函数 $y = y(x)$, ⟨function⟩ 为 <code>gnuplot</code> 中的函数表达式, 自变量为 “x”; ⟨key-value⟩ 用于设置绘图样式, 对应 ⟨ <code>ztikz/2dplot</code> ⟩. ⟨domain⟩ 默认为 <code>-5:5</code> . 注记: 只需将 ⟨opacity⟩ 置为 0, 即可实现散点图绘制.

 $\backslash\text{ContourPlot}$ $\backslash\text{ContourPlot}[\langle\text{key-value}\rangle]\{\langle\text{equation}\rangle\}$

New: 2025-05-15

此命令用于绘制方程 $f(x, y) = c$, $\langle\text{equation}\rangle$ 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; $\langle\text{key-value}\rangle$ 用于设置绘图样式, 对应 $\langle\text{ztikz}/2\text{dplot}\rangle$. $\langle\text{domain}\rangle$ 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.

 $\backslash\text{ParamPlot}$ $\backslash\text{ParamPlot}[\langle\text{key-value}\rangle]\{\langle\text{equation}\rangle\}$

New: 2025-05-15

此命令用于绘制参数方程 $x = x(t), y = y(t)$, $\langle\text{equation}\rangle$ 为 gnuplot 中的方程表达式, 参数为 “t”; $\langle\text{key-value}\rangle$ 用于设置绘图样式, 对应 $\langle\text{ztikz}/2\text{dplot}\rangle$. $\langle\text{domain}\rangle$ 默认为 $0:2\pi$.

 $\backslash\text{PolarPlot}$ $\backslash\text{PolarPlot}[\langle\text{key-value}\rangle]\{\langle\text{equation}\rangle\}$

New: 2025-05-15

此命令用于绘制极坐标方程 $\rho = \rho(t)$, $\langle\text{equation}\rangle$ 为 gnuplot 中的方程表达式, 参数为 “t”; $\langle\text{key-value}\rangle$ 用于设置绘图样式, 对应 $\langle\text{ztikz}/2\text{dplot}\rangle$. $\langle\text{domain}\rangle$ 默认为 $0:2\pi$.

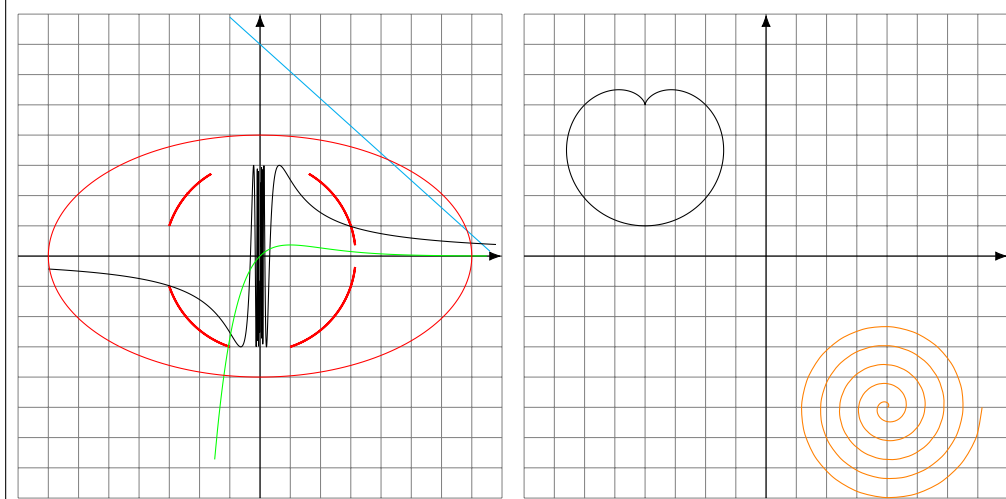
```
\begin{tikzpicture}[>=Latex, scale=.4]
\ShowGrid{(-8, -8); (8, 8)}\ShowAxis{(0, -8); (0, 8)} ✓
\ShowAxis{(-8, 0); (8, 0)}
% draw functions/curves
\Plot[domain=-1:7.6, style=cyan] {-.9*x+7}
\ContourPlot[
  domain={-3:pi; -3:exp(1)}, style={red, thick}
]{x**2 + y**2 - 10}
% change plot precise
\PlotPrecise{plot}{1500}
\Plot[domain=-7:7.8]{3*sin(1/x)}
\Plot[domain=-1.5:7.5, style=green] {x*exp(-x)}
\ParamPlot[domain=0:2*pi, style=red]{7*sin(t), 4*cos(t)}
\end{tikzpicture}
\hskip.5em
\begin{tikzpicture}[>=Latex, scale=.4]
\ShowGrid{(-8, -8); (8, 8)}\ShowAxis{(0, -8); (0, 8)} ✓
\ShowAxis{(-8, 0); (8, 0)}
% draw functions/curves
\begin{scope}[xshift=4cm, yshift=-5cm]
```

例 21


```

\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 $\backslash\text{Plot}$, $\backslash\text{ParamPlot}$, $\backslash\text{PolarPlot}$ 和 $\backslash\text{ContourPlot}$ 四个命令; 同时也应用了 $\backslash\text{PlotPrecise}$ 命令, 它更改了 $\backslash\text{Plot}$ 命令的绘制精度.

$\text{ztikz}/3\text{dplot}/\text{domain}$	$\text{domain} = \langle \text{浮点数: 浮点数; 浮点数: 浮点数} \rangle \dots\dots\dots$ 初始值: $-5.5; -5.5$
$\text{ztikz}/3\text{dplot}/\text{pm3d}$	$\text{pm3d} = \langle \text{true|false} \rangle \dots\dots\dots$ 初始值: true
$\text{ztikz}/3\text{dplot}/\text{width}$	$\text{width} = \langle \text{长度} \rangle \dots\dots\dots$ 初始值: 0.75linewidth
$\text{ztikz}/3\text{dplot}/\text{palette}$	$\text{palette} = \langle \text{字符串} \rangle \dots\dots\dots$ 初始值: $\text{rgbformulae } 22,13,-31$

$\langle \text{domain} \rangle$ 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;
 $\langle \text{pm3d} \rangle$ 用于控制是否启用曲面染色, 若 $\langle \text{pm3d} \rangle = \text{false}$ 则此时绘制曲面的一系列曲线; $\langle \text{width} \rangle$ 用于设置该图片的宽度.

$\backslash\text{Plotz}$	$\backslash\text{Plotz}[\langle \text{key-value} \rangle]\{\langle \text{function} \rangle\}$
--------------------------	---

New: 2025-05-15 此命令用户绘制普通的二维显式函数, $\langle \text{function} \rangle$ 为 gnuplot 中的函数表达式; $\langle \text{key-value} \rangle$ 用于设置绘图样式, 对应 $\langle \text{ztikz}/3\text{dplot} \rangle$. **注意:** 该命令不能在 $\backslash\text{tikzpicture}$ 环境中使用.

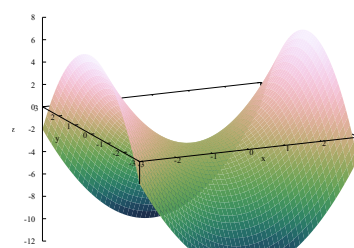
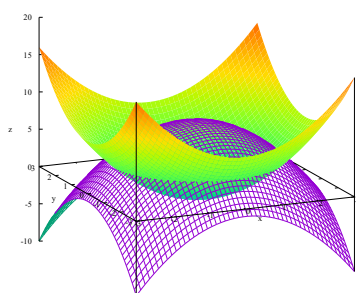
下面这个案例展示了 $\backslash\text{Plotz}$ 命令的基本使用方法, 其中第一个案例内的 “ $x**2+y**2-2$ with pm3d” 为 gnuplot 所特有的语法, 详细信息请参见 gnuplot 手册.

例 22

```

\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}
\hskip5em
\Plotz[
  pm3d,
  width = .45\linewidth,
  domain = {-3:3; -3:3},
  palette = {cubehelix start 0 cycles -1. saturation 1}
]{x**2-y**2-2}

```



 $\text{\textbackslash currentTikzIndex}$

New: 2025-05-15

该命令表示当前 tikzpicture 环境的索引, 返回值为整数, 从 1 开始.

 $\text{\textbackslash gnudata}$ ★

New: 2025-05-22

 $\text{\textbackslash gnudata}\langle index \rangle$

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 ($\text{\textbackslash gnudata}$ 用法补充, 为后面区域填充做铺垫): 比如命令 $\text{\textbackslash gnudata}\{2\}$, 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”.

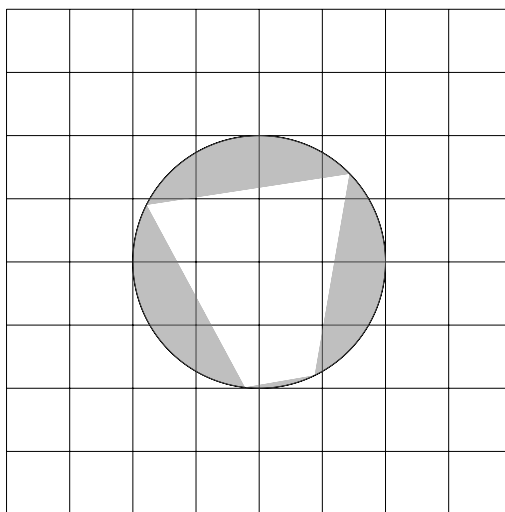


Figure 1: $\backslash\text{ContourPlot}$ Fill Issue

注意: 由于技术原因, $\backslash\text{ContourPlot}$ 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 $\langle file \rangle$; 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 \LaTeX 的缓存文件: 包括 \TeX 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:

```
ztikz_output
├── gnuplot_data.....gnuplot 缓存文件夹
│   └── gnu_data_1_1.table
├── mma_data.....WolframScript 缓存文件夹
├── python_data.....Python 缓存文件夹
├── scripts.....gnuplot 绘图脚本
│   ├── 3d_plot.gp
│   ├── contour_plot.gp
│   ├── param_plot.gp
│   ├── plot_plot.gp
│   └── polar_plot.gp
├── tikz_data.....TikZ 缓存文件夹
│   ├──  $\langle file \rangle$ -figure0.dpth
│   ├──  $\langle file \rangle$ -figure0.log
│   ├──  $\langle file \rangle$ -figure0.md5
│   ├──  $\langle file \rangle$ -figure0.pdf
│   └──  $\langle file \rangle$ -figure0.run.xml
└── ztikz.hash.....Hash 值记录
```

Figure 2: \LaTeX 缓存目录结构示意图

`tikz_data` 中的 $\langle file \rangle$ -figure0.pdf 为 `tikzpicture` 环境缓存的 PDF 文件; 此时在对应的 $\langle file \rangle$.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 \TeX 就会再次运行此环境, 重新生成图片. 这便是 \TeX 的 external 库所提供的缓存功能的大致描述. \LaTeX 中的 Cache 机制和此原理是十分类似的.

5.3.1 用户接口

<hr/> <code>\ztikzHashClean</code> <hr/> New: 2025-05-15 <hr/>	<p>此命令不接受任何参数, 用于清除之前缓存的所有 Hash 值.</p>
<hr/> <code>\ztikzHashCurrent</code> <hr/> New: 2025-05-15 <hr/>	<p><code>\ztikzHashCurrent*</code></p> <p><code>\ztikzHashCurrent[⟨separator⟩]</code></p> <p>此命令主要用于调试缓存相关的代码, 它常常与命令 <code>\ztikzForceToSkip</code> 配合使用; <code>\ztikzHashCurrent*</code> 将输出最近的一次 Hash 值计算结果; <code>\ztikzHashCurrent[⟨separator⟩]</code> 用于输出截至当前位置所有缓存的 Hash 值, 以 <code>⟨separator⟩</code> 分隔输出到 PDF; <code>⟨separator⟩</code> 默认为 “,”.</p>
<hr/> <code>\ztikzCachedHash</code> ★ <hr/> New: 2025-05-29 <hr/>	<p><code>\ztikzCachedHash[⟨keyval⟩]</code></p> <p>此命令用于输出当前已缓存的 Hash 值, 应用场景较之 <code>\ztikzHashCurrent</code> 命令更加的广泛.</p>
<hr/> <code>ztikz/cache/hash/index</code> <code>ztikz/cache/hash/file</code> <code>ztikz/cache/hash/label</code> <hr/>	<p><code>index = ⟨整数⟩.....</code> 初始值: <code>-1</code></p> <p><code>file = ⟨文件名⟩.....</code> 初始值: <code>ztikz_output/ztikz.hash</code></p> <p><code>label = ⟨字符串⟩.....</code> 初始值: <code>\g_zcache_latest_cache_label_tl</code></p> <p><code>⟨label⟩</code> 默认情况下为当前最新的缓存标签; <code>⟨file⟩</code> 为 Hash 值对应的缓存文件; <code>⟨index⟩</code> 用于指定该 <code>⟨label⟩</code> 所缓存的 Hash 值的索引, 默认为 <code>-1</code>, 即最新的 Hash 值;</p>
<hr/> <code>\ztikzForceToSkip</code> <hr/> New: 2025-05-15 <hr/>	<p>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 <code>\wolframResult</code> 或 <code>\wolframOutputFile</code> 命令对应的引用结果都将受到此命令的影响.</p> <p>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 <code>python</code> 和 <code>wolfram</code> 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.</p>
<hr/> <code>\ztikzForceToRun</code> <hr/> New: 2025-05-21 <hr/>	<p>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.</p> <p>注意: 该命令目前仅对 <code>python</code> 和 <code>wolfram</code> 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.</p>

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`

New: 2025-05-30

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 `_zcach hash extract all:nN` 命令设置得到.

`\g_ztikz_hash_nochg_run_bool`

`\g_ztikz_hashchg_norun_bool`

New: 2025-05-30

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`

New: 2025-05-30

`\xsim_file_write_start:nn {<bool>}{<file>}`

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:`

New: 2025-05-30

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`

New: 2025-05-30

`\ztikz_if_run_again:nnnTF`
`{<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>`.

$\text{\texttt{\backslashztikz_term_info:n}}$ $\text{\texttt{\backslashztikz_term_info:n}}\{\langle message\rangle\}$

$\text{\texttt{\backslashztikz_term_info:e}}$ 此命令与 $\text{\texttt{TeX}}$ 中的 $\text{\texttt{\backslashtypeout}}$ 命令类似, 用于向终端输出信息 $\langle message\rangle$.

New: 2025-05-31

5.3.3 私有接口

本小节将介绍 `cache` 库中的私有命令和变量, 这部分命令或变量在用户定义一些命令或环境时可能是必须的; 因这部分命令暂时未整理好, 所以后续可能会有较大改动, 用户应谨慎使用这部分命令或变量.

<div><div><div><div><code>\l__ztikz_current_hash_tl</code></div><div>New: 2025-05-30</div></div></div></div>	该变量将返回当前最新的 Hash 值.
<div><div><div><div><code>__zcache_hash_add:nn</code></div><div>New: 2025-05-30</div></div></div></div>	<div><code>__zcache_hash_add:nn <{label}>{<hash>}</code></div> <div>此命令用于将 <code><hash></code> 添加到 <code><label></code> 对应的缓存标签中.</div>
<div><div><div><div><code>__zcache_hash_extract_all:nN</code></div><div>New: 2025-05-30</div></div></div></div>	<div><code>__zcache_hash_extract_all:nN <{file}>{<seq>}</code></div> <div>该命令用于将文件 <code><file></code> 中的所有 Hash 值提取后保存到变量 <code><seq></code> 中, <code><seq></code> 中的每一项都对应一个 Hash 值.</div>
<div><div><div><div><code>__zcache_hash_extract_by_label:nnn</code></div><div>New: 2025-05-30</div></div></div></div>	<div><code>__zcache_hash_extract_by_label:nnn <{file}>{<label>}{<index>}</code></div> <div>该命令会从文件 <code><file></code> 中提取标签为 <code><label></code>, 索引为 <code><index></code> 的 Hash 值. 该命令无返回值, 它会将 <code>\l__ztikz_current_hash_tl</code> 置为其提取的 Hash 值.</div>

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):

例 25

```

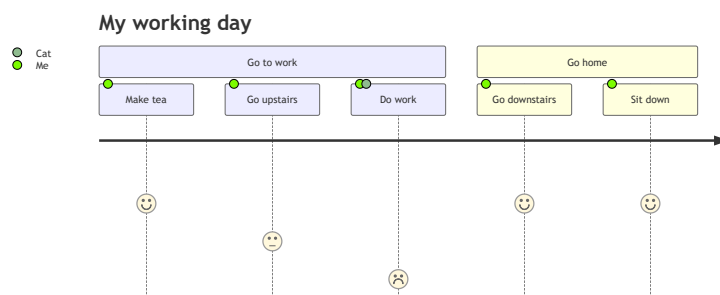
\ExplSyntaxOn\makeatletter
% 1. environment declaration
\tl_new:N \g__ztikz_mmd_path_tl
\tl_gset:Nn \g__ztikz_mmd_path_tl {ztikz_output/mmd_data}
\ztool_shell_mkdir:e { \g__ztikz_mmd_path_tl }
\NewDocumentEnvironment{mermaid}{m }
{
  \xsim_file_write_start:ne {\c_true_bool}{
    \g__ztikz_mmd_path_tl/t@mp.mmd}
  }{
    \xsim_file_write_stop:
    \edef\t@mp@file{\g__ztikz_mmd_path_tl/
    \l__ztikz_current_hash_tl}
    \ztool_shell_mv:ee
      {\g__ztikz_mmd_path_tl/t@mp.mmd}
      {\t@mp@file.mmd}
    \ztikz_if_run_again:nenTF {\c_true_bool}{\t@mp@file.mmd}{#1}
    {
      \ztool_shell_escape:e
      {
        mmdc
        \space-i\space \t@mp@file.mmd
        \space-o\space \t@mp@file.pdf
        \space-f
      }
      \ztikz_term_info:e { Mermaid~running~on~file:'
\t@mp@file.mmd'~... }
    }{
      \ztikz_term_info:e { Use~the~cached~Mermaid~result:'
\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=.85\linewidth]{\mmdOutputFile}
\end{center}

```



5.4 python 库

`python` 库主要用于和 Python 交互, 其使用方法和 `gnuplot` 库类似. `python` 库中主要提供了图片绘制与计算接口, 其中计算接口包含数值计算与符号计算.

除去 $\text{\texttt{tikz}}$ 提供的 Python 绘图功能外, 我们需要着重说明 $\text{\texttt{tikz}}$ 提供的浮点数计算功能: $\text{\texttt{tikz}}$ 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.

 $\text{\texttt{py}}$

New: 2025-05-15

`\py[⟨raw|str⟩]{⟨code⟩}`

此命令会调用 Python 进行浮点数运算, `⟨code⟩` 为合法的 Python 表达式; 这部分的结果并不会被缓存, 也就是说每次编译此文档时, Python 都会重新计算此部分的结果. 用户可以把 `\py` 命令嵌套到自己定义的宏命令中.

注意: `⟨raw⟩` 会将返回的结果按照 TeX 原始的 `catcode` 进行 tokenize; `⟨str⟩` 则是将返回的结果处理为 string.

```
\newcommand{\pypow}[1]{\py{#1}}
\newcommand{\pyreverse}[1]{\py{#1[::-1]}}
\newcommand{\pyuppercase}[1]{\py{#1}.upper()}}
\begin{itemize}
  \item Power Calculation:  $2^{10} = \text{\texttt{\pypow{2**10}}}$ 
  \item Reverse a string using Python: \pyreverse{Hello-Latex}
  \item Uppercase a string: \pyuppercase{hello-latex}
  \item Modulus:  $102 = \text{\texttt{\py{mod(102, 8)}}} \bmod 8$ 
  \item Return string Options: \py[str]{'$$'+str(2**10)+'$$'}
\end{itemize}
```

例 26

-
- Power Calculation: $2^{10} = 1024$
 - Reverse a string using Python: XeTaL-olleH
 - Uppercase a string: HELLO-LATEX
 - Modulus: $102 = 6 \bmod 8$
 - Return string Options: $\$1024\$$

`\sympy`

New: 2025-05-29

`\sympy{<label>}{<expression>}`

此命令主要用于调用 Python 的 `sympy` 库进行符号计算, \LaTeX 对此命令提供了 cache 机制; `<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; `<expression>` 为符号表达式. `python` 库中预定义了一系列的符号变量, 包括: `x`, `y`, `z`, `u`, `v`, `t`, 这些预定义变量无需用户再次声明.

注意: 默认的情况下, 此命令的返回结果中可能包含: “ \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

```
\[
\int x^8 + \cos(7x) + 6t \, \mathrm{d}x
= \sympy{integral}{integrate( x**8 + cos(7*x) + 6*t, x )}
\]

\[\mathrm{eig}(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix})
= \sympy{matrix}{Matrix([[1, 2], [2, 2]]).eigenvals()}
\]
```

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

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

`pyfig`

Updated: 2025-05-29

`\begin{pyfig}{<label>}{<output file>}``<plot code>``\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; `<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>` 用于指定代码 `<plot code>` 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;

注意: 针对不同的 `pyfig` 环境建议使用不同的 `<output file>` 值; 用户不需要在代码末尾添加 `plt.savefig()` 命令, \LaTeX 会自动处理此问题. 代码在抄录过程中会保留用户的缩进格式, 从行首开始抄录, 所以请不要添加多余的行首缩进; 请确保 `<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.

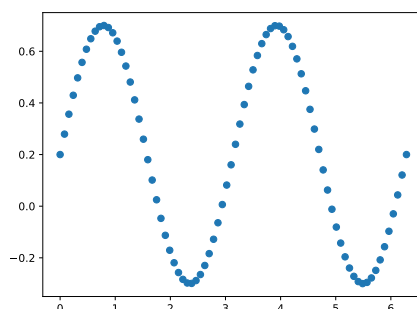
 \backslash pyfigOutputFile ★

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 \backslash input 或 \backslash includegraphics 之类的命令导入该文件.

```
\begin{pyfig}{sinGraph}{sin_graph.pdf}
import matplotlib
matplotlib.use('Agg')
from matplotlib import pyplot as plt
import numpy as np
x = np.linspace(0, 2*np.pi, num = 80)
y = np.sin(x)*np.cos(x)+.2
plt.plot(x, y, 'o')
\end{pyfig}
\begin{center}
\includegraphics[width=.5\linewidth]{\pyfigOutputFile}
\end{center}
```

例 28



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 \langle any python code \rangle , 不会返回任何结果, 该环境具有缓存机制; \langle label \rangle 中不能包含 “:”, 其用于指定该环境的缓存标签, 该 \langle label \rangle 在当前文档中必须是唯一的; \langle output file \rangle 用于指定该环境代码的输出文件名, \langle 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; 随后 \LaTeX 会自动调用 Python 执行该文件, 该环境的运行结果保存于文件 \backslash 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 \langle output file \rangle 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 \langle 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.

`\pycodeOutputFile` ★

New: 2025-04-21

此命令将返回 `pycode` 环境运行输出的文件名, 用户可以使用 `\input` 或 `\includegraphics` 之类的命令导入该文件.

下面是一个关于 `pycode` 环境的简单使用示例, `table.py.txt` 对应的文件内容请参见 节 (6.3).

```
\input{./table.py.txt}
```

例 29

```
\begin{center}
```

```
\input{\pycodeOutputFile}
```

```
\end{center}
```

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

\LaTeX 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, \LaTeX 的 wolfram 库可以在 Windows/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.

<code>\wolframResult</code>	<code>\wolframResult[⟨separator⟩]</code>
<code>New: 2025-05-15</code>	<code>\wolframResult*[⟨index⟩]</code>
	此命令用于引用前一次 WolframScript 的计算结果, <code>\wolframResult[⟨separator⟩]</code> 表示使用 <code>⟨separator⟩</code> 进行分隔, 然后引用全部计算结果; <code>\wolframResult*[⟨index⟩]</code> 仅引用部分计算结果, <code>⟨index⟩</code> 为整数或整数表达式, 默认为 1.

NOTE: 因为 `\wolframResult` 会根据 “@₁₂” 去划分结果, 所以请确保 “@” 的 catcode 为 12, 否则可能会导致结果解析错误.

<code>\wolframOutputFile</code> ★	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 <code>\wolframResult</code> 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.
<code>New: 2025-05-15</code>	

<code>\wolfram</code>	<code>\wolfram{⟨label⟩}{⟨code⟩}</code>
<code>New: 2025-05-29</code>	<code>\wolfram*[⟨label⟩]{⟨code⟩}</code>
	此命令用于调用 WolframScript 中的进行计算, 具有缓存机制; <code>⟨label⟩</code> 中不能包含 “:”, 其用于指定该命令的缓存标签, 该 <code>⟨label⟩</code> 在当前文档中必须是唯一的; <code>⟨code⟩</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}{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` `\wolframTex{<label>}{<Tex code>}`

New: 2025-05-29

此命令和上述的 `\wolfram` 命令类似, 不同的是, 此命令会将 `<Tex code>` 中的所有内容转化为对应的 Mathematica/Mathics 代码, 返回的结果为 L^AT_EX 代码. `<label>` 中不能包含 “:”, 其用于指定该命令的缓存标签, 该 `<label>` 在当前文档中必须是唯一的;

NOTE: 由于此命令的实现原理较为复杂与特殊, 所以 `<Tex code>` 和 `<label>` 中均不能包含 “\$” 符号, 否则会出现解析错误.

```
\wolframTex{wolframTexInt}{\int_a^b \sin(x) \, dx}例 31
\[
  \int_a^b \sin(x) \, dx = \wolframResult
\]
```

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

`\wolframTable` `\wolframTable{<label>}{<code>}`

New: 2025-05-29

`\wolframTable*{<label>}[<key-value>]{<code>}`

此命令用于调用 Wolfram 引擎生成表格, 具有缓存机制; `<label>` 中不能包含 “:”, 其用于指定该命令的缓存标签, 该 `<label>` 在当前文档中必须是唯一的; 前者 (不带有 “*” 的命令) 不会在 PDF 中输出对应的表格, 此命令设置了 `\wolframTablePData`, `\wolframTableFData` 两个临时变量, 其中保存了表格数据; 后者 (带有 “*” 的命令) 会在 PDF 中输出对应的表格, 表格的样式可以通过 `<key-value>` 进行指定; `<code>` 为合法的 WolframScript/Mathics 代码;

ztikz/wolfram/table/format	format	= <列格式>..... 初始值: <code>{1}{1}</code>
ztikz/wolfram/table/header	header	= <表头>..... 初始值: 空
ztikz/wolfram/table/hdbt-rule	hdbt-rule	= <code><false|true></code> 初始值: <code>false</code>
ztikz/wolfram/table/cell-cmd	cell-cmd	= <单元格命令>..... 初始值: <code>#1</code>

`<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 `\wolframTablePDData` 中的单元格 (不包括表头), 使用 “`#1`” 表示当前单元格内容;

`\wolframTablePDData` * 这两个命令表示最近一次 `\wolframTable` 命令的运算结果, 不含有 `\hline`,
`\wolframTableFDData` * `\midrule` 等命令, 即二者仅含有纯表格数据; `\wolframTablePDData` (Part Data)
 New: 2025-05-18 返回的数据不包括表格的表头, `\wolframTableFDData` (Full Data) 返回的数据包
 括表格的表头; 此二命令可以传入 `tabularray` 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 `tabularray` 中的 `<cells/cmd>` 混用.

```
\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=\wolframTableFDData}
\hskip6em
\begin{tblr}
{
  colspec = {cccc},
  rowspec = {
    |[2pt,green7]Q|[2pt, teal7]Q|[green7]Q|[green6]
    Q|[green5]Q|[green4]Q|[green3]Q|[3pt,teal7]
  }
} \wolframTableFDData
\end{tblr}
```

例 32

`\end{align}`

$$x = \frac{9}{a+b}, y = -\frac{a-8b}{a+b} \quad (5.1)$$

$$x = \frac{9}{a+b} || y = -\frac{a-8b}{a+b} \quad (5.2)$$

$$x = \frac{9}{a+b} \quad (5.3)$$

$$y = -\frac{a-8b}{a+b} \quad (5.4)$$

$$x = 15, y = 12, x = 41, y = 10, x = 57, y = 6 \quad (5.5)$$

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

New: 2025-05-29

`\wolframDSolve*{<label>}{<full code>}`

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；`<label>` 中不能包含 “:”，其用于指定该命令的缓存标签，该 `<label>` 在当前文档中必须是唯一的；`<equation>` 表示方程的表达式；`<key-value>` 用于设置求解的自变量与定义域；`<full code>` 为完整的微分方程表达式，包含自变量，因变量；

ztikz/wolfram/dsolve/depend `depend` = <因变量> 初始值: `y[x]`
 ztikz/wolfram/dsolve/independ `independ` = <自变量> 初始值: `x`

`<depend>` 用于指定该微分方程的因变量，比如 `<depend>=y[x]` 表示 y 是 x 的函数；`<independ>` 用于指定该微分方程的自变量，比如 `<independ>=x` 表示 x 是自变量；

```
\wolframDSolve{wolframDSolve-I}{y'[x] + y[x] == a*Sin[x], y[0] == 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{align}\left\{\begin{aligned}
&\&\wolframResult[\&]
\end{aligned}\right.\end{align}
```

$$y(x) = -\frac{1}{2}e^{-x}(-ae^x \sin(x) + ae^x \cos(x) - a - 2) \quad (5.6)$$

$$\begin{cases} z(x) = \log \left(c_1 \tan^2 \left(\frac{1}{2} \left(\sqrt{2}\sqrt{c_1}x + 2\sqrt{2}\sqrt{c_1}c_2 \right) \right) + c_1 \right) \\ y(x) = x + \sqrt{2}\sqrt{c_1} \tan \left(\frac{1}{2} \left(\sqrt{2}\sqrt{c_1}x + 2\sqrt{2}\sqrt{c_1}c_2 \right) \right) \end{cases} \quad (5.7)$$

wolframGraphics \begin{wolframGraphics}{\langle label \rangle}[\langle spec \rangle]

 \langle plot code \rangle

New: 2025-05-29

\end{wolframGraphics}

此环境用于调用 WolframScript 进行绘图, 具有缓存机制; $\langle label \rangle$ 中不能包含 “:”, 其用于指定该环境的缓存标签, 该 $\langle label \rangle$ 在当前文档中必须是唯一的; $\langle spec \rangle$ 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; $\langle spec \rangle$ 可以设置值, 对应图片的排版参数, 比如 width=10em; 若 $\langle spec \rangle$ 非空, 则该环境的返回值为: \includegraphics[\langle spec \rangle]{\langle path \rangle/\langle HASH \rangle.pdf}, 其中 $\langle HASH \rangle$ 为当前 wolframGraphics 环境中代码的 Hash 值, $\langle path \rangle$ 为 WolframScript 缓存文件夹对应的目录.

NOTE: $\langle plot code \rangle$ 中最后得到的图片名称必须为 “FIGURE”, 否则会报错.

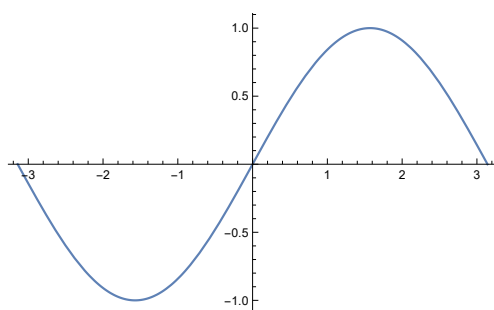
```
\begin{wolframGraphics}{wolframSinGraph}
```

例 35

```
FIGURE=Plot[Sin[x], {x, -Pi, Pi}]
```

```
\end{wolframGraphics}
```

```
\includegraphics[width=.5\linewidth]{\wolframOutputFile}
```



5.6 l3draw 库

$\text{\textit{tikz}}$ 基于 l3draw 宏封装了一个 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: l3draw 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; $\text{\textit{tikz}}$ 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.

<code>\zdrawSetUnit</code>	<code>\zdrawSetUnit[⟨unit⟩]</code>
New: 2025-05-15	此命令用于设置当前绘图的单位, 例如 <code>⟨unit⟩</code> 可以取值为 “cm”.

<code>\zdrawSetPathWidth</code>	<code>\zdrawSetPathWidth[⟨width⟩]</code>
New: 2025-05-15	此命令用于设置当前绘图的线宽, 例如 <code>⟨width⟩</code> 可以取值为 “0.5pt”; l3draw 中默认的线径为 0.4pt.


<code>\zrule</code>	<code>\zrule[⟨key-value⟩]</code>
New: 2025-05-15	此命令用于绘制渐变矩形, <code>⟨key-value⟩</code> 用于设置渐变矩形的属性.

<code>ztikz/zdraw/zrule/width</code>	<code>width</code>	= <code>⟨浮点数⟩</code>	初始值: 1
<code>ztikz/zdraw/zrule/height</code>	<code>height</code>	= <code>⟨浮点数⟩</code>	初始值: 1
<code>ztikz/zdraw/zrule/startColor</code>	<code>startColor</code>	= <code>⟨颜色⟩</code>	初始值: red
<code>ztikz/zdraw/zrule/endColor</code>	<code>endColor</code>	= <code>⟨颜色⟩</code>	初始值: blue
<code>ztikz/zdraw/zrule/step</code>	<code>step</code>	= <code>⟨浮点数⟩</code>	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



<code>\zplot</code>	<code>\zplot[⟨key-value⟩]{⟨function⟩}</code>
New: 2025-05-15	此命令用于绘制函数, 水平方向和垂直方向的渐变, <code>⟨key-value⟩</code> 用于设置函数的属性; <code>⟨function⟩</code> 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 = $\langle \text{draw|stroke|fill|clip|shade} \rangle$初始值: draw
ztikz/zdraw/zplot/domain	domain = $\langle \text{浮点数, 浮点数, 浮点数} \rangle$初始值: -5, 0.1, 5
ztikz/zdraw/zplot/range	range = $\langle \text{浮点数, 浮点数} \rangle$初始值: -5, 5
ztikz/zdraw/zplot/startColor	startColor = $\langle \text{颜色} \rangle$初始值: black
ztikz/zdraw/zplot/endColor	endColor = $\langle \text{颜色} \rangle$初始值: white
ztikz/zdraw/zplot/axis	axis = $\langle \text{x|y} \rangle$初始值: y

$\langle \text{action} \rangle$ 用于控制绘制的行为; $\langle \text{domain} \rangle$ 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; $\langle \text{range} \rangle$ 用于设置 y 轴范围, 在 $\langle \text{action} \rangle=\text{shade}$ 时比较有用; $\langle \text{startColor} \rangle$ 和 $\langle \text{endColor} \rangle$ 用于设置函数的起始颜色和结束颜色; $\langle \text{axis} \rangle$ 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	$\backslash \text{begin}\{zdraw\} \langle l3draw \text{ code} \rangle \backslash \text{end}\{zdraw\}$
New: 2025-05-15	此环境为 $\backslash \text{draw_begin}$: 和 $\backslash \text{draw_end}$: 的封装.
Zgroup	$\backslash \text{begin}\{zgroup\} \langle l3draw \text{ code} \rangle \backslash \text{end}\{zgroup\}$
New: 2025-05-15	此环境为 $\backslash \text{draw_path_scope_begin}$: 和 $\backslash \text{draw_path_scope_end}$: 的封装.
$\backslash \text{zmoveto}$	$\backslash \text{zmoveto}\{\langle \text{coordinate} \rangle\}$
$\backslash \text{zlineto}$	$\backslash \text{zlineto}\{\langle \text{coordinate} \rangle\}$
New: 2025-05-15	这两个命令用于移动当前画笔的坐标, $\langle \text{coordinate} \rangle$ 为 l3draw 中合法的坐标表达式. 比如 “1mm, 2cm+3em”.

<code>\zscolor</code>	<code>\zscolor{<l3color>}</code>
<code>\zfcolor</code>	<code>\zfcolor{<l3color>}</code>
New: 2025-05-15	<code><l3color></code> 为 <code>l3draw</code> 中合法的颜色表达式; \LaTeX 对常见的颜色预定义了其对应的“ <code>l3color</code> ”变量, 用户可以直接使用这部分颜色.
<code>\zfevenodd</code>	命令 <code>\zfevenodd</code> 用于指定区域内外分割规则为 – “奇偶规则”; 命令 <code>\zfnozero</code>
<code>\zfnozero</code>	用于指定区域内外分割规则为 – “非零规则”,
New: 2025-05-31	
<code>\zxvec</code>	<code>\zxvec{<coordinate>}</code>
<code>\zyvec</code>	<code>\zyvec{<coordinate>}</code>
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, <code><coordinate></code> 为合法的坐标表达式; 比如 “ <code>1mm, 2cm+3em</code> ”.
<code>\zpolar</code>	<code>\zpolar{<radius>}{<angle>}</code>
<code>\zcoor</code>	<code>\zcoor{<x-scale>}{<y-scale>}</code>
New: 2025-05-15	<code>\zpolar</code> 命令按照极坐标的方式获取点的坐标: <code><radius></code> 为合法的长度, 如 “ <code>2em</code> ”; <code><angle></code> 为浮点数; <code>\zcoor</code> 命令按照直角坐标的方式获取点的坐标: <code><x-scale></code> 为浮点数, <code><y-scale></code> 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, (<code><x-scale></code> , <code><y-scale></code>) 也就是所谓的在基 <code>{\svec, \yvec}</code> 下的坐标.
<code>\zrect</code>	<code>\zrect{<coordinate>}{<coordinate>}</code>
<code>\zcirc</code>	<code>\zcirc{<center>}{<radius>}</code>
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, <code><center></code> 为圆心坐标, <code><radius></code> 为半径; <code><coordinate></code> 和 <code><center></code> 均为合法的坐标表达式, 比如 “ <code>1mm, 2cm+3em</code> ”.
<code>\znewtext</code>	<code>\znewtext{<coffin>}</code>
<code>\zsethtext</code>	<code>\zsethtext{<coffin>}{<content>}</code>
<code>\zsetvtext</code>	<code>\zsetvtext{<coffin>}{<width>}{<content>}</code>
<code>\zscaletext</code>	<code>\zscaletext{<coffin>}{<x-scale>}{<y-scale>}</code>
<code>\zputtext</code>	<code>\zputtext{<coffin>}{<hpole>}{<vpole>}{<point>}</code>
New: 2025-05-15	这系列命令用于在 <code>l3draw</code> 中创建, 变换与放置文本.
<code>\zbg</code>	这两个命令为 <code>\draw_path_scope_begin:</code> 和 <code>\draw_path_scope_end:</code> 的封装.
<code>\zeg</code>	
New: 2025-05-15	

$\backslash\text{zcapbutt}$ 这系列命令用于设置线段之间的连接方式.

$\backslash\text{zcaproun}$

$\backslash\text{zcaprect}$

$\backslash\text{zclosepath}$

New: 2025-05-15

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

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

$\backslash\text{zyscale}$ $\backslash\text{zyscale}\{\langle y\text{-scale}\rangle\}$

$\backslash\text{ztrans}$ $\backslash\text{ztrans}\{\langle a\rangle\}\{\langle b\rangle\}\{\langle c\rangle\}\{\langle d\rangle\}$

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

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

$\backslash\text{zusepath}$ $\backslash\text{zusepath}[\langle\text{style}\rangle]$

New: 2025-05-15 此命令用于显示最终的路径, $\langle\text{style}\rangle$ 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– error function of $\text{Re}(x)$
$\text{exp}(x)$	any	e^x , exponential function of x

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

$\text{faddeeva}(z)$: rescaled complex error function

6.2 marker style

Ti $\kern 0.05em\textcolor{brown}{k}$ Z 中的可以使用的 Marker 样式表如下:




























<code>\pgfuseplotmark{-}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{ }</code>	
<code>\pgfuseplotmark{o}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{asterisk}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{star}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{10-pointed star}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{oplus}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{oplus*}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{otimes}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{otimes*}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{square}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{square*}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{triangle}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{triangle*}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{diamond}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{diamond*}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{halfdiamond*}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{halfsquare*}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{halfsquare right*}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{halfsquare left*}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{pentagon}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{pentagon*}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{Mercedes star}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{Mercedes star flipped}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{halfcircle}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{halfcircle*}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{heart}</code>	
<code>\pgfuseplotmark{text}</code>	

Figure 3: Ti $\kern 0.05em\textcolor{brown}{k}$ 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 & $\sin$ & $\cos$ & $\tan$\\\\\n")
    file.write("\hline\n")
    for i in range(1, 16):
        file.write(
            f"${i}$ & ${np.around(np.sin(i), decimals=4)}$ & ${np.around(np.cos(i), decimals=4)}$
& ${np.around(np.tan(i), decimals=4)}$\\\\\n"
        )

    file.write("\hline\n")
    file.write("\end{tabular}\n")
\end{pycode}
```

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 (\square – 未完成; \checkmark – 已完成; \boxtimes – 不考虑该功能):

- \square 实现类似 `tikz-3dplot` 的接口, 使用 $\text{\texttt{LaTeX3}}$ 对其进行重写.
- \boxtimes (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` ?
- \boxtimes (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`.
- \checkmark 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).
- \checkmark 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”.
- \checkmark 2025-05-29-已完成: 实现 `\ztikzForceToSkip` 命令: 如何处理 `\xsim-file_write_start:nn` 环境? 如何处理多个 `\ztikzForceToRun` ? 也许使用 `\str_mdfive_hash:n` 会有帮助?

8.1 ztikz.sty

```
1 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%% 1
2 %% ztikz.sty % 2
3 %% Copyright 2024, 2025 Zongping Ding. % 3
4 % % 4
5 % This work may be distributed and/or modified under the conditions of the % 5
6 % LaTeX Project Public License, either version 1.3 of this license or any % 6
7 % later version. % 7
8 % The latest version of this license is in % 8
9 % http://www.latex-project.org/lppl.txt % 9
10 % and version 1.3 or later is part of all distributions of LaTeX % 10
11 % version 2005/12/01 or later. % 11
12 % % 12
13 % This work has the LPPL maintenance status `maintained'. % 13
14 % % 14
15 % The Current Maintainer of this work is Zongping Ding. % 15
16 % % 16
17 % This work consists of the files ztikz.sty, % 17
18 % the libraries: ztikz.library.gnuplot.tex, % 18
19 % ztikz.library.cache.tex, % 19
20 % ztikz.library.python.tex, % 20
21 % ztikz.library.wolfram.tex, % 21
22 % ztikz.library.l3draw.tex, % 22
23 % and the script files: ztikz.library.gnuscrypt.tex, % 23
24 % ztikz.library.pyscript.tex. % 24
25 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%% 25
26 \NeedsTeXFormat{LaTeX2e} 26
27 \ProvidesExplPackage{ztikz}{2025/05/20}{1.0.0}{A~pre-release~diagram~and~CAS~package} 27
28 28
29 29
30 % ----- 30
31 % basic tools 31
32 % ----- 32
33 \RequirePackage{ztool} 33
34 \RequirePackage{graphicx} 34
35 \_ztool_load_library:n {shell-escape, file-io} 35
36 \cs_new_protected:Npn \ztikz_hook_preamble_last:n #1 36
37 { \AddToHook{env/document/before}{#1} } 37
38 \cs_new_protected:Npn \ztikz_label_hook_preamble_last:nn #1#2 38
39 { \AddToHook{env/document/before}[#1]{#2} } 39
40 \cs_new_protected:Npn \ztikz_hook_doc_begin:n #1 40
41 { \AddToHook{begindocument}{#1} } 41
42 \cs_new_protected:Npn \ztikz_hook_doc_end:n #1 42
43 { \AddToHook{enddocument}{#1} } 43
44 44
45 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 \ztool_shell_mkdir:n {ztikz_output/}
85 \tl_const:Nn \g__ztikz_scripts_path_tl {ztikz_output/scripts}
86 \NewDocumentCommand\ztikzMkdir{m}{ \ztool_shell_mkdir:n {#1} }
87 \cs_new_protected:Npn \ztikz_term_info:n #1
88 {
89     \iow_now:Nn \c_term_iow {#1}
90 }
91 \cs_new_protected:Npn \ztikz_term_info:e #1
92 {
93     \iow_now:Ne \c_term_iow {#1}
```

```

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

```



```

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

```

```

190   {% #1: file; #2: line; #3:new                190
191       \ztool_append_to_file:nn                191
192       {#1}{#2}                                192
193   }                                           193
194   \cs_generate_variant:Nn \__ztikz_addto_script:nn { ne, en, ee } 194
195   \ztikz_keys_define:nn { sed-script }       195
196   {                                           196
197       file .tl_set:N = \l__ztikz_sed_script_file_tl, 197
198       line .int_set:N = \l__ztikz_sed_script_line_int, 198
199       ori .tl_set:N = \l__ztikz_sed_script_ori_tl, 199
200       new .tl_set:N = \l__ztikz_sed_script_new_tl, 200
201   }                                           201
202   \cs_new:Npn \__ztikz_sed_script:nnn #1#2#3 202
203   {% #1: file; #2: line; #3:new                203
204       \ztool_replace_file_line:nnn           204
205       {\g__ztikz_scripts_path_tl/#1}         205
206       {#2}{#3}                               206
207   }                                           207
208   \cs_generate_variant:Nn \__ztikz_sed_script:nnn {eee} 208
209   \cs_generate_variant:Nn \__ztikz_sed_script:nnn {nne} 209
210   % ztik logo                                210
211   \NewDocumentCommand\TikZ{}{Ti\textcolor{orange}{\textit{k}}Z} 211
212   \NewDocumentCommand\zTikZ{}                212
213   {                                           213
214       \ztool_scale_to_wd_and_ht:nnn {.9ex}{1.3ex}{ 214
215       \ztool_rotate:nn {89}{\(\aleph\)}       215
216       }\kern-0.3423ex\hbox{\TikZ}             216
217   }                                           217
218   \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 { 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{ 0{}m0{}0{} } 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{ 0{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     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{ 0{}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 $\ge$ 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}

```

```

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{0{}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__sub_step_fp)}}
267         \fp_compare:nNnTF {##1}<{\fp_eval:n {floor(\l__end_fp)}}{
268             \fp_step_function:nnnN
269                 {\fp_eval:n {##1+\l__sub_step_fp}}
270                 {\fp_use:N \l__sub_step_fp}
271                 {\fp_eval:n {##1+\l__substep_num_int*\l__sub_step_fp}}
272             \ztikz_draw_axis_ticks_cs:n
273         }{}
274     }
275     \end{scope}
276     \group_end:
277 }
278 \NewDocumentCommand{\xAxis}{0{-2}0{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}{0{-2}0{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{ 0{plot-left;jump-left}0{color=black}0{m } 333
334 { 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'~,~ invalide} 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'~,~ invalide} 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 } 355
356 % stem plot 356
357 \NewDocumentCommand\StemPlot{ 0{x}0{color=black}0{m } 357
358 { 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'~,~ invalide} 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 } 369
370 % bar plot 370
371 \NewDocumentCommand\BarPlot{ 0{ybar}0{color=black}0{m } 371
372 { 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'~,~ invalide} 380

```

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

8.2.2 gnuplot

```
1  \ProvidesExplFile{ztikz.library.gnuplot.tex}{2025/05/31}{1.0.0}{gnuplot~library~for~ztikz}
2
3
4
5  % ==> init variables
6  \ztool_shell_mkdir:n {ztikz_output/gnuplot_data/}
7  \__ztikz_load_library:n {gnuscript}
8  \int_new:N \g__tikz_env_index_int
9  \int_new:N \g__gnu_data_index_int
10 \int_new:N \g__gnu_plotz_index_int
11 \int_gadd:Nn \g__gnu_plotz_index_int {1}
12 \tl_const:Nn \g__ztikz_gnu_path_tl {ztikz_output/gnuplot_data}
13 \pretocmd{\tikzpicture}{
14   \int_gincr:N \g__tikz_env_index_int
15   \int_gset:Nn \g__gnu_data_index_int {0}
16 }{}{}
17
18 % plot args
19 \tl_new:N \l__pairs_x_domain_tl
20 \tl_new:N \l__pairs_y_domain_tl
21 \ztikz_keys_define:nn { 2dplot }
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 }
28 {
29   domain .tl_set:N = \l__ztikz_plotz_domain_tl,
30   domain .initial:n = {-5:5; -5:5},
31   palette .tl_set:N = \l__ztikz_plotz_palette_tl,
32   palette .initial:n = {rgbformulae~ 22,13,-31},
33   pm3d .bool_set:N = \l__ztikz_plotz_pm_bool,
34   pm3d .initial:n = {true},
35   pm3d .default:n = {true},
36   width .dim_set:N = \l__ztikz_plotz_width_dim,
37   width .initial:n = {0.75\linewidth},
38 }
39 \cs_new:Npn \__ztikz_pairs_domain_parse:w #1; #2\q_stop
40 {
41   \tl_set:Nn \l__pairs_x_domain_tl {#1}
42   \tl_if_empty:nTF {#2}
43     { \tl_set:Nn \l__pairs_y_domain_tl {*: *} }
44     { \tl_set:Nn \l__pairs_y_domain_tl {#2} }
45 }
46
```

```

47 % ==> plot precise
48 \bool_new:N \g__plot_precise_restore_bool
49 \bool_new:N \g__contour_precise_restore_bool
50 \bool_new:N \g__param_precise_restore_bool
51 \bool_new:N \g__polar_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,

```

```

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:nnn {nee}
106
107
108 % ==> simple 2d function plot
109 \NewDocumentCommand\Plot{ 0{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{ 0{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{ 0{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{ 0{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}
144     \__ztikz_gnu_data_plot:nee {polar}{\l__ztikz_plot_style_tl}{\l__ztikz_plot_marker_tl}
145     \group_end:
146 }
147 \NewDocumentCommand\Plotz{ 0{}m }
148 {
149     \group_begin:
150     \ztikz_keys_set:nn { 3dplot } { #1 }
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
153     \__ztikz_sed_script:nne {3d_plot.gp}{18}{set~palette~\l__ztikz_plotz_palette_tl}
154     \__ztikz_sed_script:nne {3d_plot.gp}{23}{set~xr~[\l__pairs_x_domain_tl]}
155     \__ztikz_sed_script:nne {3d_plot.gp}{24}{set~yr~[\l__pairs_y_domain_tl]}
156     \__ztikz_sed_script:nne {3d_plot.gp}{25}{splot~#2~\plotz@pm}
157     \ztool_shell_escape:e {gnuplot~ ./ztikz_output/scripts/3d_plot.gp}
158     \tl_set:Ne \l_tmpa_tl {./ztikz_output/gnuplot_data/plot_3d\int_use:N
\g__gnu_plotz_index_int.pdf}
159     \ztool_shell_mv:ne {./ztikz_output/gnuplot_data/plot_3d.pdf}{\l_tmpa_tl}
160     \includegraphics[width=\dim_use:N \l__ztikz_plotz_width_dim]{\l_tmpa_tl}
161     \int_gadd:Nn \g__gnu_plotz_index_int {1}
162     \group_end:
163 }
164
165
166 % ==> users' interface
167 \NewDocumentCommand{\currentTikzIndex}{}
168 {
169     \int_use:N \g__tikz_env_index_int
170 }
171 \def\gnudata#1
172 {
173     \tl_use:N \g__ztikz_gnu_path_tl/gnu_data_
174     \int_use:N \g__tikz_env_index_int _#1.table
175 }

```

8.2.3 cache

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



```

47 {0}{
48     \seq_if_in:NVTF \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 {% #1:true/false; #2:True-->file, False-->str;
74     \bool_if:nTF {#1}
75     { \file_get_md5five_hash:nN {#2} \l__ztikz_current_hash_tl }
76     { \tl_set:Nn \l__ztikz_current_hash_tl {#2} }
77     \tl_set_rescan:Nne \l__ztikz_current_hash_tl
78     { \cctab_select:N \c_initex_cctab }
79     { \l__ztikz_current_hash_tl }
80     \__zcache_hash_extract_all:nN
81     { ztikz_output/ztikz.hash }
82     \g_ztikz_file_hash_seq
83     \seq_gremove_duplicates:N \g_ztikz_file_hash_seq
84     \ztikz_term_info:e
85     {
86         \iow_newline:
87         CURRENT~FILE's~HASH:\l__ztikz_current_hash_tl
88     }
89 }
90 \cs_new_protected:Npn \__zcache_hash_extract_by_label:nnn #1#2#3
91 {% #1:file; #2:label; #3:index
92     \ztool_read_file_as_seq:nnN
93     { \c_false_bool }{ #1 }
94     \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 {% #1:label, #2:hash
127   \seq_clear:N \l_tmpa_seq
128   \seq_clear:N \l_tmpb_seq
129   \seq_clear:N \l__zcache_hash_label_seq
130   \ztool_read_file_as_seq:nnN
131   { \c_false_bool }
132   { ztikz_output/ztikz.hash }
133   \l_tmpa_seq
134   \seq_map_inline:Nn \l_tmpa_seq
135   {
136     \zcache_hash_label_extract:nnN { label }{ ##1 } \l_tmpa_tl
137     \seq_put_right:NV \l__zcache_hash_label_seq \l_tmpa_tl
138     \tl_if_eq:NnTF \l_tmpa_tl { #1 }
139     { \seq_put_right:Ne \l_tmpb_seq {##1, #2} }
140     { \seq_put_right:Ne \l_tmpb_seq {##1} }
141   }
142   \seq_if_in:NnF \l__zcache_hash_label_seq { #1 }

```

```

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

```

```

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

```

239	% ==> override the cache mechanism	239
240	\NewDocumentCommand{\ztikzForceToSkip}{}{}	240
241	{	241
242	\bool_gset_false:N \g_ztikz_hash_nochg_run_bool	242
243	\bool_gset_true:N \g_ztikz_hashchg_norun_bool	243
244	}	244
245	\NewDocumentCommand{\ztikzForceToRun}{}{}	245
246	{	246
247	\bool_gset_false:N \g_ztikz_hashchg_norun_bool	247
248	\bool_gset_true:N \g_ztikz_hash_nochg_run_bool	248
249	}	

8.2.4 python

```
1 \ProvidesExplFile{ztikz.library.python.tex}{2025/05/29}{1.0.0}{python~library~for~ztikz}
2
3
4
5 % ==> writing scripts
6 \RequirePackage{xsimverb}
7 \__ztikz_load_library:n {pyscript}
8 \ztool_shell_mkdir:n {ztikz_output/python_data/}
9 \tl_const:Nn \g__ztikz_python_path_tl {ztikz_output/python_data}
10 \ior_new:N \g__file_read_ior
11 \tl_new:N \g__file_content_tl
12
13
14 % ==> core functions
15 \cs_new_protected:Npn \zlatex_Readlines_cs:nn #1#2
16 {
17   \ior_open:Nn \g__file_read_ior {#2}
18   \str_case:nnF {#1}{
19     {raw}{
20       \ior_get:NN \g__file_read_ior \g__file_content_tl
21     }
22     {str}{
23       \ior_str_get:NN \g__file_read_ior \g__file_content_tl
24     }
25   }{}
26   \tl_use:N \g__file_content_tl
27 }
28 \cs_generate_variant:Nn \zlatex_Readlines_cs:nn {ee}
29 \cs_generate_variant:Nn \xsim_file_write_start:nn {ne}
30
31
32 % ==> users' interface
33 % python-matplotlib
34 \NewDocumentEnvironment{pyfig}{mm }
35 {% #1:label; #2:file name
36   \xsim_file_write_start:ne {\c_true_bool}{\g__ztikz_python_path_tl/t@mp.py}
37 }{
38   \xsim_file_write_stop:
39   \ztikz_if_run_again:nenTF {\c_true_bool}{\g__ztikz_python_path_tl/t@mp.py}{#1}
40   {
41     \__ztikz_addto_script:nn {\g__ztikz_python_path_tl/t@mp.py}
42     { plt.savefig('#2') }
43     \ztool_shell_escape:e {python~\g__ztikz_python_path_tl/t@mp.py}
44     \ztool_shell_mv:ee
45     { \g__ztikz_python_path_tl/t@mp.py }
46     { \g__ztikz_python_path_tl/pyfig\_l__ztikz_current_hash_tl.py }
```

```

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

```

```

94 {% #1:label; #2:output file name (with ext) 94
95 \xsim_file_write_start:ne {\c_true_bool}{\g__ztikz_python_path_tl/t@mp.py} 95
96 }{ 96
97 \xsim_file_write_stop: 97
98 \ztikz_if_run_again:nenTF {\c_true_bool}{\g__ztikz_python_path_tl/t@mp.py}{#1} 98
99 { 99
100 \ztool_shell_escape:e {python~\g__ztikz_python_path_tl/t@mp.py} 100
101 \ztool_shell_mv:ee 101
102 { \g__ztikz_python_path_tl/t@mp.py } 102
103 { \g__ztikz_python_path_tl/pycode\_l__ztikz_current_hash_tl.py } 103
104 \ztool_shell_mv:ee 104
105 { #2 } 105
106 { \g__ztikz_python_path_tl/\l__ztikz_current_hash_tl _#2 } 106
107 \ztikz_term_info:e 107
108 { 108
109 writing~source~to~file:'\g__ztikz_python_path_tl/ 109
110 pycode\_l__ztikz_current_hash_tl.py' 110
111 } 111
112 }{ 112
113 \ztikz_term_info:e 113
114 { 114
115 skip~recompile~of~python,~use~the~cache~result: 115
116 '\l__ztikz_current_hash_tl _#2' 116
117 } 117
118 } 118
119 \xdef\pycodeOutputFile{\g__ztikz_python_path_tl/\l__ztikz_current_hash_tl _#2} 119
120 }

```


8.2.5 wolfram

```

1  \ProvidesExplFile{ztikz.library.wolfram.tex}{2025/05/31}{1.0.0}{wolfram~library~for~ztikz}
2
3
4
5  % ==> init variables
6  \RequirePackage{xsimverb}
7  \ztool_shell_mkdir:n {ztikz_output/mma_data/}
8  \tl_const:Nn \g__ztikz_wolfram_path_tl {ztikz_output/mma_data}
9  \tl_new:N \l_part_table_data_tl
10 \tl_new:N \l_full_table_data_tl
11 \tl_new:N \l__wolfram_current_hash_tl
12 \tl_new:N \l__ztikz_wolfram_tmp_arg_tl
13 \tl_new:N \l__ztikz_wolfram_tmp_res_tl
14 \seq_new:N \l__ztikz_wolfram_tmp_res_seq
15 \ior_new:N \g__ztikz_wolfram_ior
16 \iow_new:N \g__ztikz_wolfram_iow
17 \cs_generate_variant:Nn \xsim_file_write_start:nn {ne}
18
19
20 % ==> core function
21 \msg_set:nnn {ztikz}{wolfram-arg_empty}
22 { wolfram~library~error:calculating~argument~is~empty. }
23 \cs_new:Npn \__ztikz_wolfram_tmp_file_handle:n #1
24 {
25   \edef\@wolfram@tmp@file{\g__ztikz_wolfram_path_tl/t@mp}
26   \tl_if_eq:enT {#1}{TeXResult=ToString[TeXForm[]];}
27   {
28     \msg_error:nn {ztikz}{wolfram-arg_empty}
29   }
30   \__ztikz_addto_script:en { \@wolfram@tmp@file.wls }{ #1 }
31   \file_get_md5five_hash:nN { \@wolfram@tmp@file.wls } \l__ztikz_current_hash_tl
32   \file_get_md5five_hash:nN { \@wolfram@tmp@file.wls } \l__wolfram_current_hash_tl
33   \tl_set_rescan:Nne \l__wolfram_current_hash_tl
34   { \cctab_select:N \c_initex_cctab }
35   { \l__wolfram_current_hash_tl }
36   \xdef\wolfram@tmp@file{\g__ztikz_wolfram_path_tl/\l__ztikz_current_hash_tl}
37   \ztool_shell_mv:ee {\@wolfram@tmp@file.wls}{\wolfram@tmp@file.wls}
38 }
39 \cs_new_protected:Npn \__ztikz_wolfram_excute:nnnn #1#2#3#4
40 {% #1:contents(empty->not add); #2:extension; #3:output object; #4:label
41   \__ztikz_wolfram_tmp_file_handle:n {#1}
42   \__ztikz_addto_script:ee {\wolfram@tmp@file.wls}{Export["\wolfram@tmp@file.#2", #3]}
43   \ztikz_if_run_again:nenTF { \c_false_bool }{ \l__ztikz_current_hash_tl }{ #4 }
44   {
45     \edef\wolfram@cmd
46     {

```

```

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

```

```

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

```

```
143 } 143
144 $__ztikz_wolfram_excute:onn 144
145 {TeXResult = TeXForm[ToExpression["$l_tmpa_tl", TeXForm]]} 145
146 {txt}{TeXResult}{#1} 146
147 $char_set_catcode_escape:n { 92 } 147
148 } 148
149 $char_set_catcode_escape:n { 92 } 149
150 $char_set_catcode_letter:n { 36 } 150
151 \group_end: 151
152 152
153 % --> wolfram table (extended the interface of 'latexalpha2') 153
154 \cs_set:Npn \__table_item_handle:n #1 154
155 {% the inner '\cs{exp_not:N}' prevent expansion from 'tabulararray'. 155
156 \exp_not:n { 156
157 \exp_not:N \__wolfram_table_cell_cmd:n {#1} 157
158 }, 158
159 } 159
160 \cs_set:Npn \__table_row_handle:n #1 % #1='{1, 2, 3}' 160
161 { 161
162 \clist_use:en 162
163 { 163
164 \clist_map_function:oN #1 164
165 \__table_item_handle:n 165
166 }{ & } \\ 166
167 } 167
168 \cs_generate_variant:Nn \clist_use:nn { en } 168
169 \cs_generate_variant:Nn \clist_map_function:nN { oN } 169
170 \cs_new:Npn \__part_table_from_file:nN #1#2 170
171 {% #1:file; #2:data var 171
172 \ztool_gread_file_as_seq:neN {\c_true_bool} 172
173 { #1 } \l_tmpa_seq 173
174 \tl_set:Ne #2 174
175 { 175
176 \seq_map_function:NN \l_tmpa_seq 176
177 \__table_row_handle:n 177
178 } 178
179 } 179
180 \cs_set:Npn \__full_table_from_file:nn #1#2 180
181 {% #1:file; #2:table header 181
182 \__part_table_from_file:nN 182
183 { #1 } \l_part_table_data_tl 183
184 \tl_set:Ne \l_full_table_data_tl 184
185 { 185
186 \tl_if_empty:eF {#2}{#2 \\} 186
187 \l_part_table_data_tl 187
188 } 188
189 \tl_set:Ne \l_part_table_data_tl 189
190 { \l_part_table_data_tl } 190
```

```

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

```

```

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

```

```
287         DSolve[{#4}, {\l__ztikz_wolfram_de_var_tl}\l__ztikz_wolfram_in_var_tl]//Flatten, 287
288         "@" 288
289     ]/.{Rule -> Equal}//TeXForm//ToString; 289
290 } 290
291 }{txt}{TeXResult}{#2} 291
292 \group_end: 292
293 }
```

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	
<code>\BarPlot</code>	12, 16
<code>\begin</code>	32, 33, 40, 42
bool commands:	
<code>\c_false_bool</code>	26
<code>\c_true_bool</code>	26
C	
<code>\ContourPlot</code>	19–21, 23
<code>\CurrentFp</code>	14
<code>\currentTikzIndex</code>	22
D	
<code>\draw</code>	12, 19
draw commands:	
<code>\draw_begin:</code>	42
<code>\draw_end:</code>	42
<code>\draw_path_scope_begin:</code>	42, 43
<code>\draw_path_scope_end:</code>	42, 43
E	
<code>\end</code>	32, 33, 40, 42
F	
<code>\filldraw</code>	4
G	
<code>\gnudata</code>	22
H	
<code>\hline</code>	37
I	
<code>\includegraphics</code>	33, 34, 40
<code>\input</code>	33, 34
M	
<code>\makeindex</code>	5
<code>\midrule</code>	37
N	
<code>\node</code>	12
P	
<code>\ParamPlot</code>	19–21
<code>\Plot</code>	19, 21, 24
<code>\PlotPrecise</code>	19, 21
<code>\Plotz</code>	21
<code>\PolarPlot</code>	19–21
<code>\Polygon</code>	15
<code>\printindex</code>	5
<code>\py</code>	31
<code>pycode</code>	33
<code>\pycodeOutputFile</code>	33, 34
<code>pyfig</code>	32
<code>\pyfigOutputFile</code>	33
S	
<code>\ShowAxis</code>	13, 14
<code>\ShowGrid</code>	15
<code>\ShowIntersection</code>	13
<code>\ShowPoint</code>	4, 12, 13
<code>\StairsPlot</code>	16
<code>\StemPlot</code>	16
str commands:	
<code>\str_mdfive_hash:n</code>	49
<code>\svec</code>	43
<code>\sympy</code>	32
T	
<code>\tikz</code>	4
<code>\tikzpicture</code>	21
<code>\typeout</code>	27
W	
<code>\wolfram</code>	35, 36
<code>\wolframanimation</code>	35
<code>\wolframDSolve</code>	39
<code>wolframGraphics</code>	40
<code>\wolframOuputFile</code>	25, 35, 40
<code>\wolframResult</code>	25, 35
<code>\wolframSolve</code>	38
<code>\wolframTable</code>	36, 37
<code>\wolframTableFData</code>	36, 37
<code>\wolframTablePData</code>	36, 37
<code>\wolframTex</code>	36
X	
<code>\xAxis</code>	14

xsim commands:		ztikz/axis/tickLabelShift	14
\xsim_file_write_start:nn	26, 49	ztikz/axis/tickStart	14
\xsim_file_write_stop:	26	ztikz/axis/tickStyle	14
Y			
\yAxis	14	ztikz/cache/hash/file	25
\yvec	43	ztikz/cache/hash/index	25
		ztikz/cache/hash/label	25
Z			
\zbg	43	ztikz/point/color	12
zcache internal commands:		ztikz/point/opacity	12
_zcache_hash_add:nn	28	ztikz/point/radius	12
_zcache_hash_extract_all:nN	26, 28	ztikz/point/rotate	12
_zcache_hash_extract_by_label:nnn	28	ztikz/point/type	12
\g_zcache_latest_cache_label_tl	25	ztikz/polygon/edgeColor	15
\zcapbutt	44	ztikz/polygon/fillColor	15
\zcaprect	44	ztikz/polygon/fillOpacity	15
\zcaproun	44	ztikz/polygon/marker	15
\zcirc	43	ztikz/polygon/radius	15
\zclosepath	44	ztikz/polygon/rotate	15
\zcoor	43	ztikz/polygon/shift	15
Zdraw	42	ztikz/wolfram/dsolve/depend	39
\zdrawSetPathWidth	41	ztikz/wolfram/dsolve/independ	39
\zdrawSetUnit	41	ztikz/wolfram/solve/domain	38
\zeg	43	ztikz/wolfram/solve/var	38
\zfcolor	43	ztikz/wolfram/table/cell-cmd	37
\zfevenodd	43	ztikz/wolfram/table/format	37
\zfnozero	43	ztikz/wolfram/table/hdbt-rule	37
Zgroup	42	ztikz/wolfram/table/header	37
ztikz/2dplot/domain	19	ztikz/wolfram/cloud	9
ztikz/2dplot/marker	19	ztikz/wolfram/engine	9
ztikz/2dplot/style	19	ztikz/zdraw/zplot/action	42
ztikz/3dplot/domain	21	ztikz/zdraw/zplot/axis	42
ztikz/3dplot/palette	21	ztikz/zdraw/zplot/domain	42
ztikz/3dplot/pm3d	21	ztikz/zdraw/zplot/endColor	42
ztikz/3dplot/width	21	ztikz/zdraw/zplot/range	42
ztikz/axis/axisColor	14	ztikz/zdraw/zplot/startColor	42
ztikz/axis/axisRotate	14	ztikz/zdraw/zrule/endColor	41
ztikz/axis/mainStep	14	ztikz/zdraw/zrule/height	41
ztikz/axis/mainTickColor	14	ztikz/zdraw/zrule/startColor	41
ztikz/axis/mainTickLabel	14	ztikz/zdraw/zrule/step	41
ztikz/axis/mainTickLabelColor	14	ztikz/zdraw/zrule/width	41
ztikz/axis/mainTickLabelPosition	14	ztikz/library	9
ztikz/axis/mainTickLength	14	\zlineto	42
ztikz/axis/subStep	14	\zmoveto	42
ztikz/axis/subTickColor	14	\znewtext	43
ztikz/axis/subTickLength	14	\zplot	41
ztikz/axis/tickEnd	14	\zpolar	43
		\zputtext	43
		\zrect	43

<code>\zrule</code>	41	<code>\ztikzCachedHash</code>	25
<code>\zscaletext</code>	43	<code>\ztikzForceToRun</code>	25, 26, 49
<code>\zscolor</code>	43	<code>\ztikzForceToSkip</code>	25, 26, 49
<code>\zsethtext</code>	43	<code>\ztikzHashClean</code>	25
<code>\zsetvtext</code>	43	<code>\ztikzHashCurrent</code>	25
<code>\zshift</code>	44	<code>\ztikzloadlib</code>	9, 11
<code>\ztexloadlib</code>	11	<code>\ztikzMkdir</code>	10
ztikz commands:		ztool commands:	
<code>\g_ztikz_file_hash_seq</code>	26	<code>\ztool_replace_file_line:nnn</code>	19
<code>\ztikz_hash_if_change:nn</code>	49	<code>\ztrans</code>	44
<code>\g_ztikz_hash_nochg_run_bool</code>	26	<code>\zusepath</code>	44
<code>\g_ztikz_hashchg_norun_bool</code>	26	<code>\zxscale</code>	44
<code>\ztikz_if_run_again:nnnTF</code>	26	<code>\zxvec</code>	43
<code>\ztikz_term_info:n</code>	27	<code>\zyscale</code>	44
ztikz internal commands:		<code>\zyvec</code>	43
<code>\l_ztikz_current_hash_tl</code>	28		

TikZ Examples

Eureka

2025 年 5 月 31 日

总目录

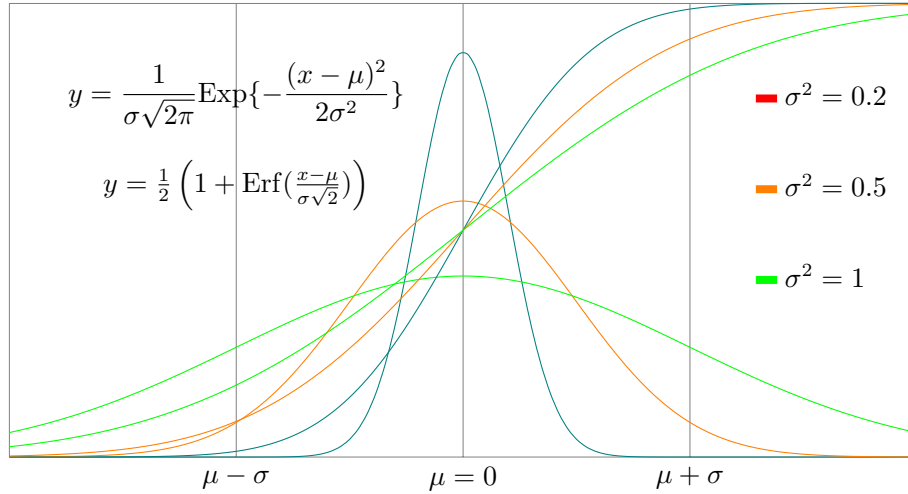
1 介绍	3	3.3 案例 11	14
		3.4 案例 12	15
2 basic/gnuplot 库	4	3.5 案例 13	16
2.1 案例 1	4	3.6 案例 14	17
2.2 案例 2	5	3.7 案例 15	18
2.3 案例 3	6		
2.4 案例 4	7	4 python 库	19
2.5 案例 5	8	4.1 案例 16	19
2.6 案例 6	9	4.2 案例 17	20
2.7 案例 7	10	4.3 案例 18	21
2.8 案例 8	11		
3 wolfram 库	12	5 l3draw 库	23
3.1 案例 9	12	5.1 案例 19	23
3.2 案例 10	13	5.2 案例 20	24
		5.3 案例 21	25

1 介绍

本文档展示了 `\tikz` 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 `\tikz` 宏集.

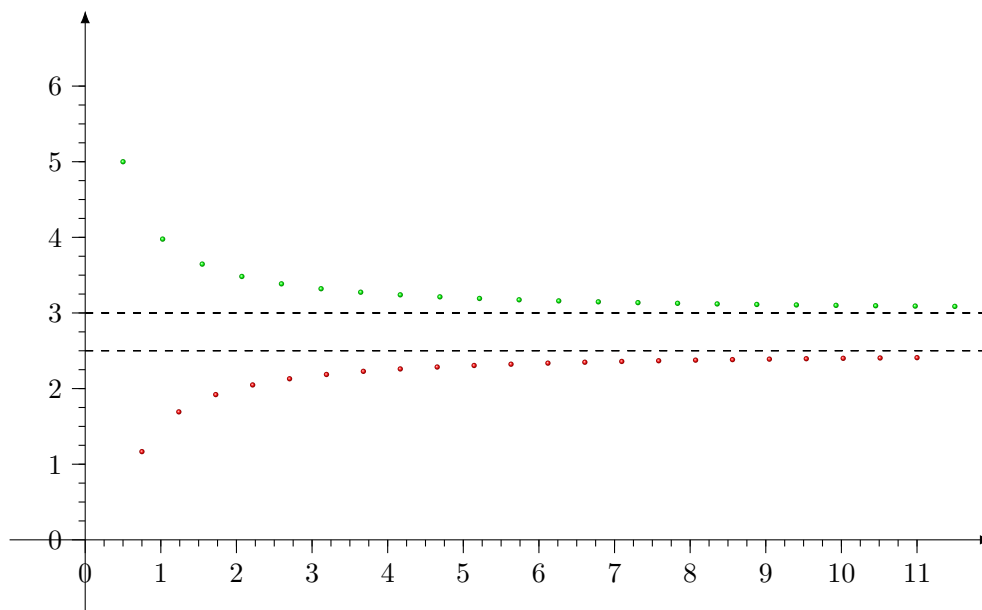
2 basic/gnuplot 库

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)}
  [
    $\displaystyle y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\mathrm{Exp}$
    $\{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\}$;
    $y=\frac{1}{2}\left(1+\mathrm{Erf}\left(\frac{x-\mu}{\sigma\sqrt{2}}\right)\right)$
  ]
\end{tikzpicture}
```

2.2 案例 2

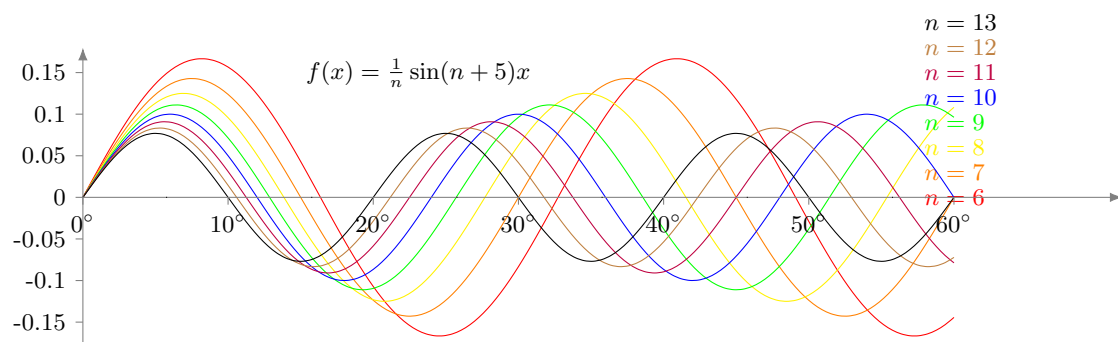


```

\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

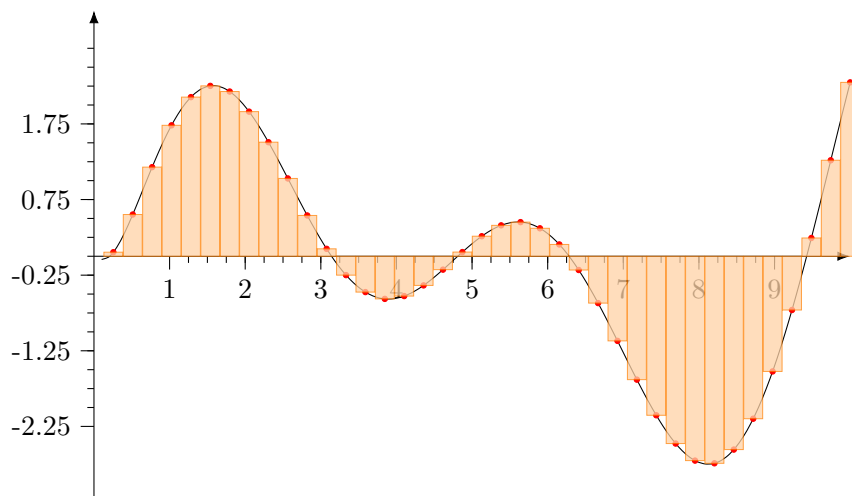


```

\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\fp_toint#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={\fp_toint{\CurrentFp/(pi/18)*10}$^\circ$}
  ]{(0, 0); (1.25, -0)}
\end{tikzpicture}

```


2.4 案例 4

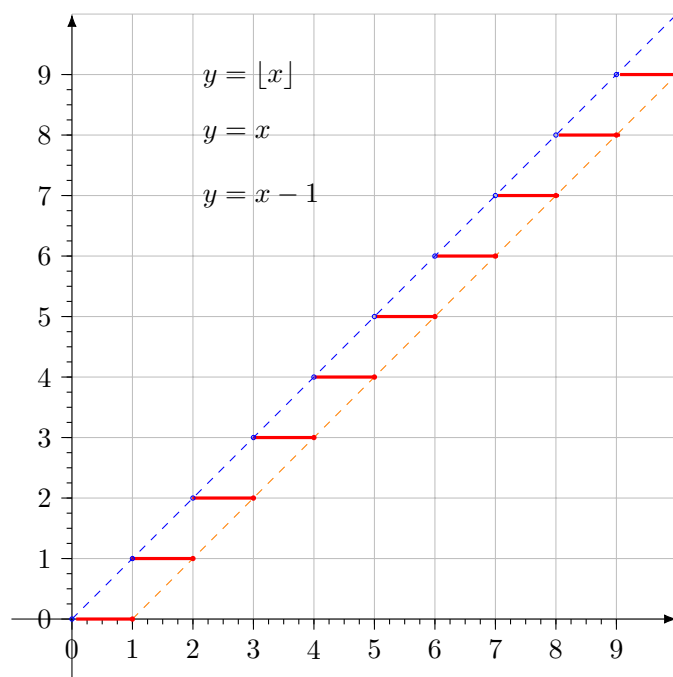


```

\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

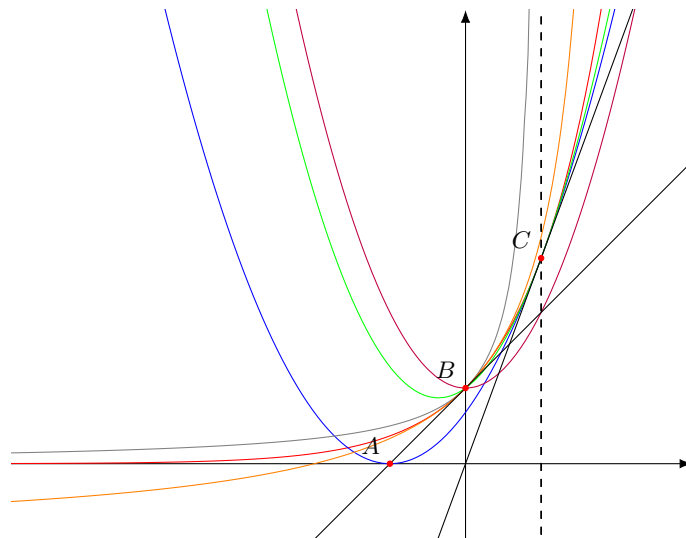


```

\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}
  ]{\floor(x)}
  \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

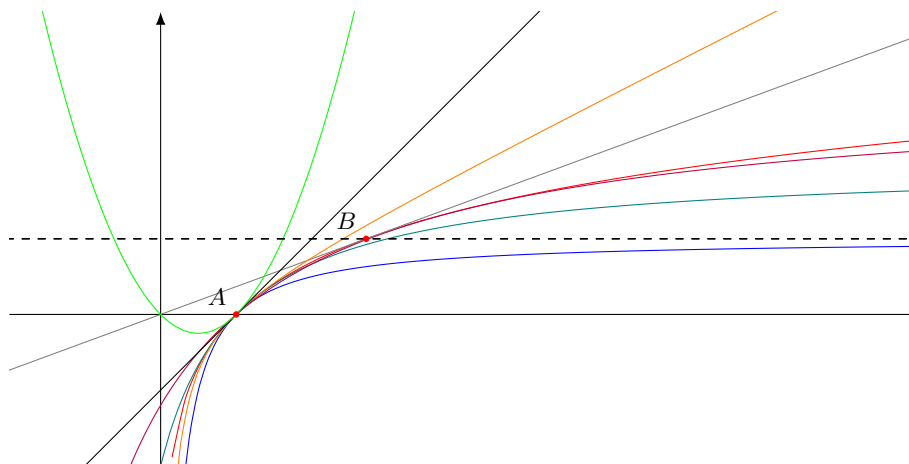


```

\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

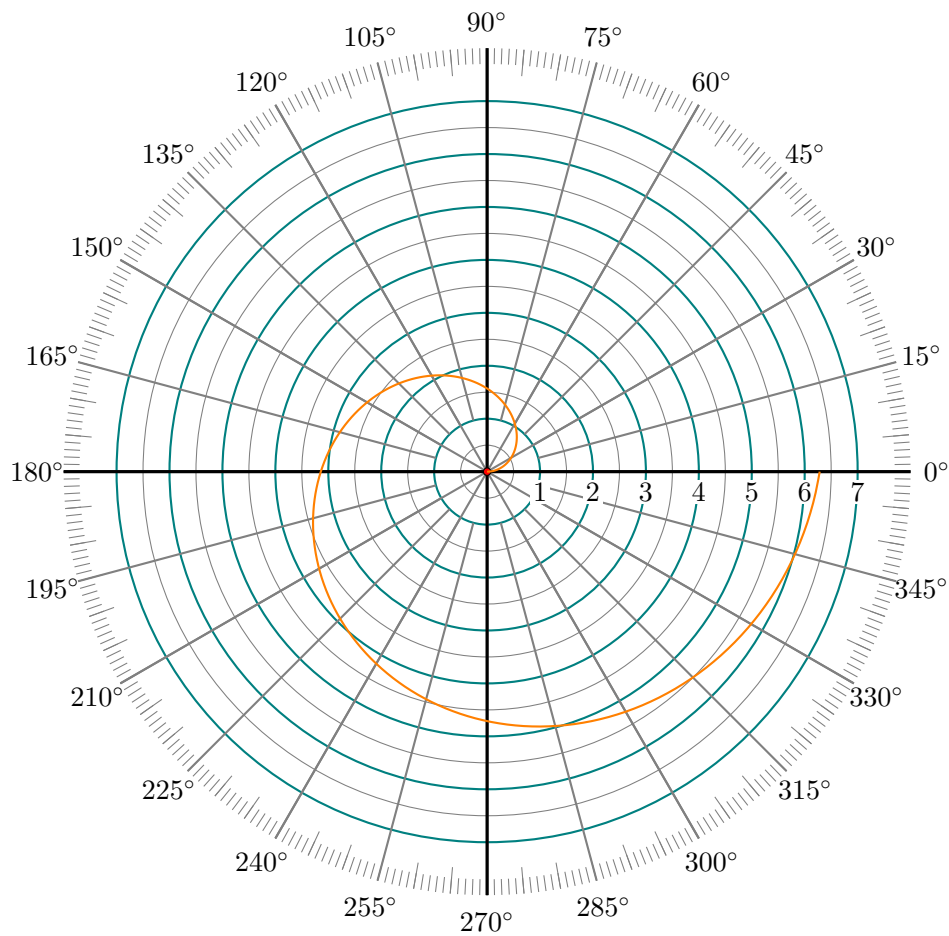


```

\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}

```

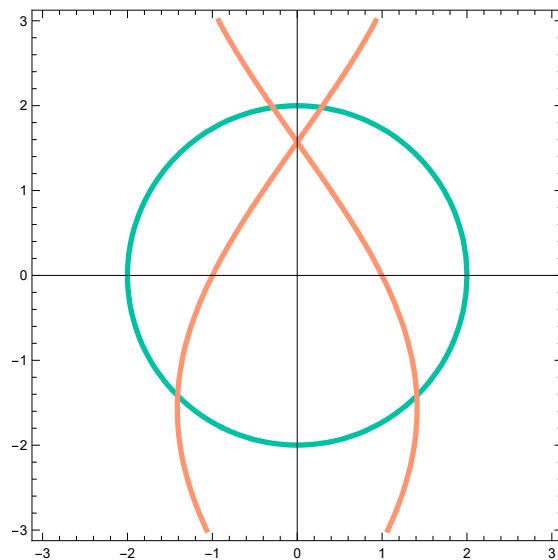
2.8 案例 8



```
% https://texample.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}
```

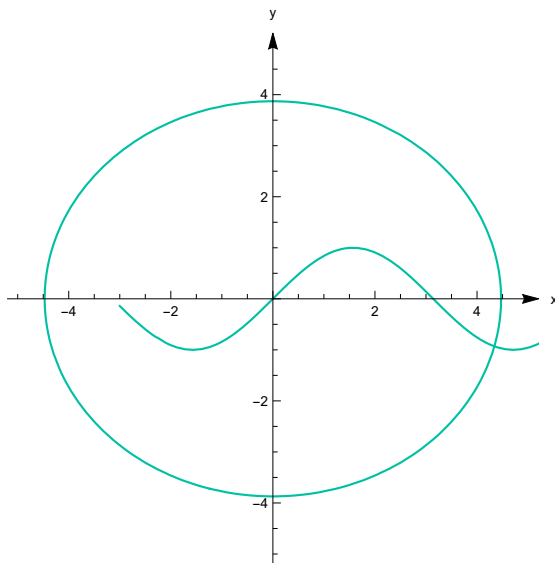
3 wolfram 库

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



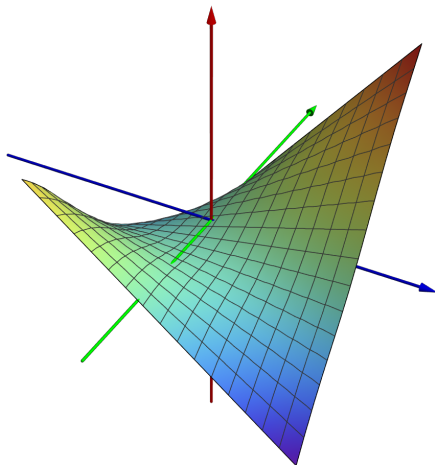
```

\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

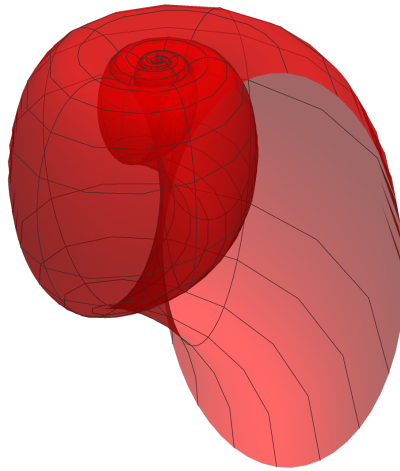


```

\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

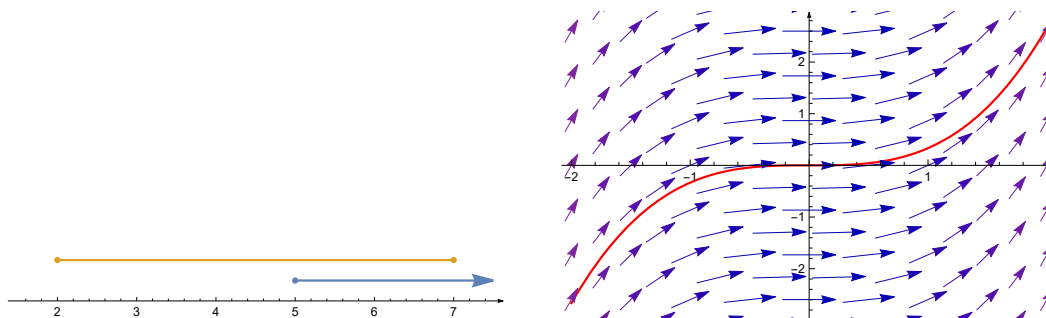


```

\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



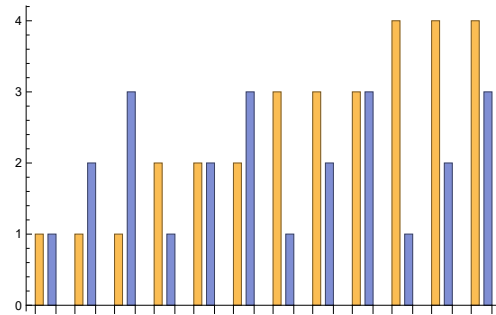
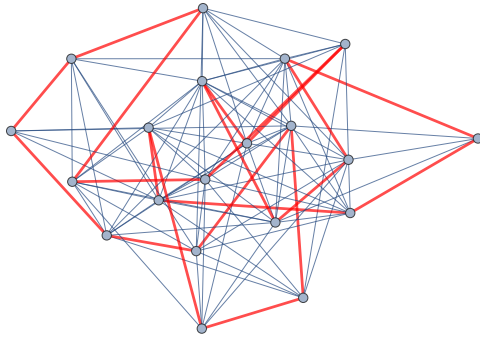
```

\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



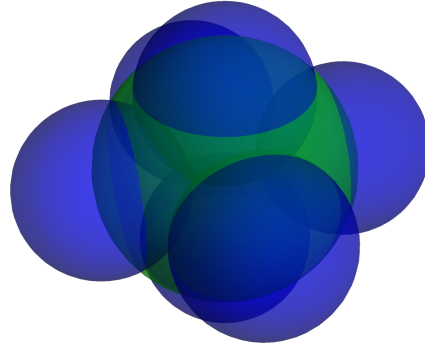
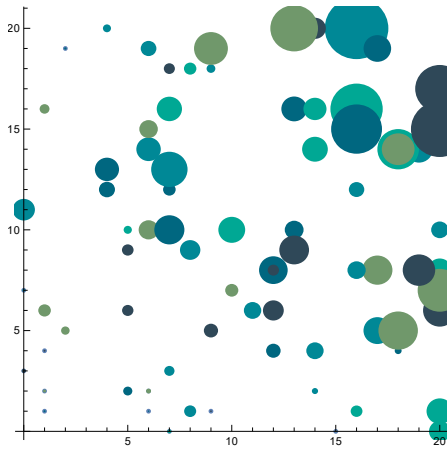
```

\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



```

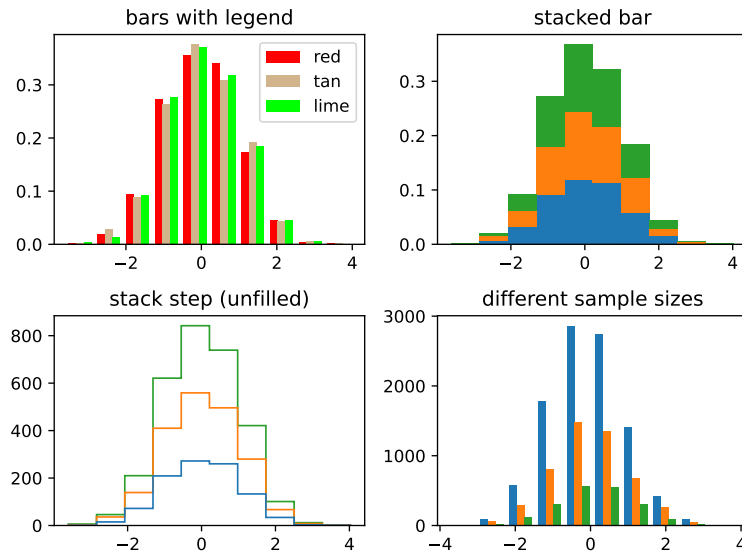
\begin{wolframGraphics}{wolfram2DBall}
xls = RandomInteger[{0, 20}, 80];
yls = RandomInteger[{0, 20}, 80];
xycoor = {xls, yls} // Transpose;
color = { RGBColor["#00A894"], RGBColor["#008896"], RGBColor["#006780"],
RGBColor["#2F4858"], RGBColor["#70986B"]};
fp1 = Table[
  Graphics[{ color[[RandomInteger[{1, 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}\qqquad
\includegraphics[width=.4\linewidth]{\wolframOutputFile}

```

4 python 库

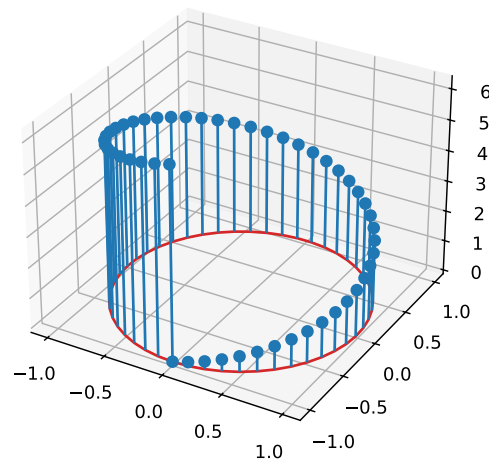
4.1 案例 16



```
\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



```

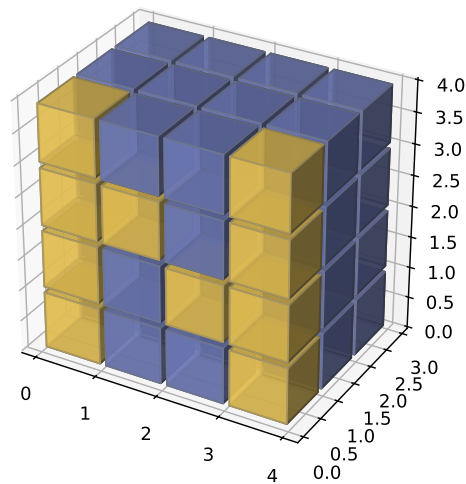
\begin{pyfig}{pyfigExampleB}{pyfig-B.pdf}
# https://matplotlib.org/stable/gallery/mplot3d/stem3d_demo.html
import matplotlib
matplotlib.use('Agg')
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

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[:, :, :, :] = 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)
```

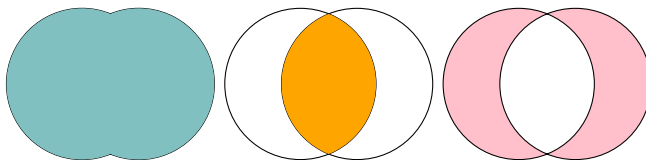
```
ecolors_2 = explode(edgecolors)

# 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

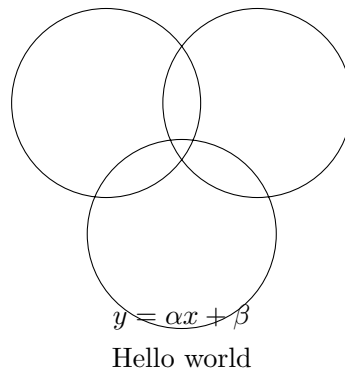


```
% union
\begin{Zdraw}
  \zxscale {0.5} \zyscale {0.5}
  \zcirc {2cm, 0}{2cm} \zcirc {3.5cm, 0}{2cm}
  \zusepath[draw, clip] \zfcolor {teal!50}
  \zrect {-10cm, -10cm}{10cm, 10cm}
  \zusepath[fill]
\end{Zdraw}

% 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

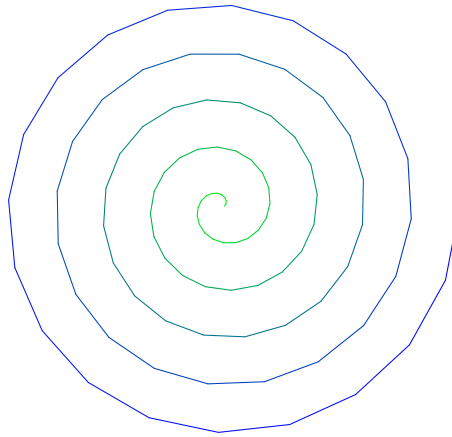


```

\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\$\\ 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:neN
  {\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

```