

如何使用 beamer 制作学术报告幻灯片

上海交通大学图书馆专题培训讲座

李子龙

2022 年 5 月



如何使用 beamer 制作学术报告幻灯片

https://github.com/sjtug/sjtulib-latex-talk

介绍 LATEX 幻灯片模板 SJTUBEAMER 的使用方法,以及 LATEX 图形绘制的简明方法,帮助学生制作出像模像样的学术幻灯片。

最后更新

幻灯片下载

许可证

2022 年 5 月 18 日

Overleaf 🔗

©(1)



讲稿主要参考



● 吕荐瑞.

LATEX 文档排版教程 [EB/OL].

2018. https://lvjr.bitbucket.io/tutorial/learn-latex.pdf

● 朱俸民.

TikZ 画 "图"指南 [EB/OL].

2020. https://tuna.moe/event/2020/tikz/

MANSIMOV.

如何加速 LATEX 编译 [EB/OL].

2019. https://zhuanlan.zhihu.com/p/55043560

第一部分

SJTUBeamer

是什么 帧 渐进切换 断区接续 跳转 建议

- 最早由谌翔干 2021 年 4 月发布
- 2021 年 5 月起由 SJTUG 接手, 发布 1.0 版
- 2021 年 9 月李子龙重构了整个宏包的代码,升 级版本号为 2.0
- 最新版: 2.9.0 (2022/5/18)
- 支持三种基本样式与扩展样式的幻灯片模板
- 支持镜像站克隆 🔗,支持使用任一引擎编译



sjtug/SJTUBeamer

上海交通大学 Beamer 模版 | Beamer template for Shanghai Jiao Tong University

 \bigstar

231

o

9 13

为什么使用 beamer 制作幻灯片?



LATEX STUBeamer

- + LATEX 原生
- + 规范的格式
- 一 美术功能麻烦

PowerPoint

- + 灵活的插件
- + 强大的动画
- 一 布局不够规整

当然也有新兴替代物



M+ 代码翻译	LATEX SITUBeamer	Keynote	PowerPoint ■
▼ Slidev ⑤	+ LATEX 原生	+ 友好的界面	+ 灵活的插件
■ Marp Ø	+ 规范的格式	+ 精致的动画	+ 强大的动画
AutoBeamer 6	一 美术功能麻烦	一 缺少进阶功能	一 布局不够规整

浅学手册



前往 SJTUBeamer 的发布页 **②** 可以得到一个干净的 sjtubeamer-ctan.zip,用于将该 SJTUBeamer 安装到本地目录。以及一些其他文档的下载。当然你也可以在 SJTUG 镜像站 **②** 上下载 SJTUBeamer 的这些 Assets。

◆ 从镜像站克隆最新版

git clone https://mirror.sjtu.edu.cn/git/SJTUBeamer.git/

浅学手册



>_ 从源码编译文档

cd src

可以考虑缓存示例结果,在 13build.lua 中修改 cachedemo=true 13build doc

SJTUBeamer 介绍

SJTUBeamer 是基于 beamer 文档类的主题宏集

何时应该使用这个主题?

众所周知。14年X 是一种非常专业的律职语言,而 beater 是为了方便 14年X 用户制作次灯片面创造的宏铁。为了获得专业的次灯片文档。下面是 可能需要种用 beater 的时机。

- ① 承要正式的学术场合。
- ② 大型文档的构建 (上百页)。
- ② 已经使用 PTAX 写好稿子、需要基于此次说。

而 SJTUBearner 为上海交通大学的 I/TiX 用户提供了一些内置功能。 以快速构建交大主题的公灯开文档。

何时不应该使用这个主题?

遺憾的是,PRX 不是可见即可得的,编译需要化费时间,学习 PRX 也需要花费时间,下面就是一些不推荐使用的情况:

- ② 幻灯片需要大量的美术、图形需要大量的动画、积然 14TiX 支持失量别的绘制、但是需要的编译时间也会成绩的增长、Ti4Z 绘图更编束于计算图形绘制。
- 李 文档较小、或者公式很少、这种情况使用 beaner 略显多余、造舱子 此费的时间可能不够划算。

遇到任何问题,欢迎前往 locate 提问。并推荐附上本文档一直采用的最小工作集示例方式。

浅学手册



Development Guide of SJTUBeamer **②** 对于想要了解 SJTUBeamer 框架与原理的人会比较有用,感兴趣的可以 通过阅读该手册尝试对代码更改提 PR 或贡献插件 **②**。本 讲座不会涉及这一部分。

>_ 代码同步

cd src

将 DocTeX 解包为 sty 文件并移至根目录

13build check

```
Development Guide of
                        SITUReamer
                          April 21 2022
      CONTRACTOR IS a secondary recognition for second board or because about
Contents
```

文档类设置



为文档类设置 aspectratio 选项可以更改幻灯片的长宽比。其他通用选项详见 The Beamer Class – User Guide & 帧环境 frame 详见第 20 页。

更改长宽比 1 \documentclass[aspectratio=169]{ctexbeamer} 2 \usetheme{sjtubeamer} 3 \begin{document} 4 \begin{frame} 5 \frametitle{欢迎} 6 你好, SJTUBeamer! 7 \end{frame} 8 \end{document}



文档类设置



SJTUBeamer 依赖于 ctexbeamer 文档类,相关字体设置详见《CTEX 宏集手册》 **多**。如果编写英文幻灯片,请直接使用 beamer 文档类。

```
更改字体

1 \documentclass[fontset=fandol]{ctexbeamer}

2 \usetheme{sjtubeamer}

3 \begin{document}

4 \begin{frame}

5 \frametitle{欢迎}

6 你好, SJTUBeamer!

7 \end{frame}

8 \end{document}
```



切换设计



为了使用 SJTUBeamer,需要在根目录中创建一个文件,并添加 \usetheme{sjtubeamer}。你可以添加用逗号分隔的选项切换不同的设计样式。

- 1 \documentclass{ctexbeamer}
- 2 \usetheme[maxplus,blue,light]{sjtubeamer}
- 3 \begin{document}
- 4 \title{使用 Beamer 制作学术报告幻灯片}
- 5 \subtitle{上海交通大学图书馆专题培训讲座}
- 6 \author{李子龙}
- 7 \institute[SJTUG]{SJTU Linux User Group}
- 8 \date{2022 年 5 月}
- 9 \maketitle
- 10 \part{介绍}
- 11 \makebottom
- 12 \end{document}



图: 封面样式

切换设计



还可以适配 beamer 自带的外样式,可以通过 topright 或 bottomright 选项切换徽标位置。

```
\documentclass{ctexbeamer}
\usetheme[default,topright]{sjtubeamer}
\begin{document}
 \title{使用 Beamer 制作学术报告幻灯片}
 \subtitle{上海交通大学图书馆专题培训讲座}
 \author{李子龙}
 \institute[SJTUG]{SJTU Linux User Group}
 \date{2022 年 5 月}
 \maketitle
 \part{介绍}
 \makebottom
\end{document}
```



图: 外样式



\tableofcontents 命令在 beamer 中可以添加参数以更改要展示的节次标题。hideallsubsections 参数用于不排印小节标题。

```
目录页

1 \documentclass{ctexbeamer}

2 \usetheme{sjtubeamer}

3 \begin{document}

4 \begin{frame}

5 \frametitle{目录}

6 \tableofcontents[hideallsubsections]

7 \end{frame}

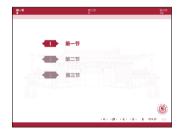
8 \end{document}
```





\AtBeginSection 用于向每节开始添加内容。

```
节目录
\documentclass{ctexbeamer}
\usetheme{sjtubeamer}
\AtBeginSection[]{
 \begin{frame}
   \tableofcontents[currentsection.
   hideall subsections]
  \end{frame}
\begin{document}
 \section{第一节}
\end{document}
```





最常见的做法是添加当前节的高亮目录,添加 currentsection 参数高亮该节。

```
节目录
\documentclass{ctexbeamer}
\usetheme{sjtubeamer}
\AtBeginSection[]{
  \begin{frame}
   \tableofcontents[currentsection,
    hideallsubsections
  \end{frame}
\begin{document}
  \section{第一节}
\end{document}
```





也可以通过 \sectionpage 添加节页,在 SJTUBeamer 里最好在帧上添加 plain 参数,以隐藏导航栏。

```
节页
\documentclass{ctexbeamer}
\usetheme{sjtubeamer}
\AtBeginSection[]{
  \begin{frame}[plain]
   \sectionpage
  \end{frame}
\begin{document}
  \section{第一节}
\end{document}
```



符合交大视觉形象识别系统



表: 上海交通大学视觉形象识别系统规范(节选)

编号			说明
A1-06	校徽需 $\frac{1}{5}h$ 安全空间	A5-03	辅助图形使用规范
A3-01	标准色规范(含色阶)	A5-05	辅助图形底纹制作
A3-02	辅助色彩规范(含色阶)	B1-01	名片
A3-05	品牌专用色彩搭配表	B1-20	文件封套
A4-08	二级机构中英文名称横式组合	B2-02	PPT 模板

正如 SJTUThesis 需要依照学位论文规范一样,SJTUBeamer 借助于 TikZ 实现了《上海交通大学视觉形象识别系统》 $\mathbf{\mathscr{O}}$ 的绝大部分规范 1 。

¹使用规范所规定的用品需要遵守相关许可条例 🔗。

SJTU VI 对应的特殊方法



注

\stamptext 用于创建一个印记形状文本框。

stampbox 环境用于创建一个印记盒子。

\stamparray 用于在 tikzpicture 环境 (第 35 页) 中创建印记矩阵图案。▶

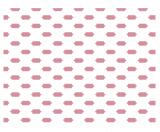


图: 印记矩阵

SJTUThesis 对应的特殊方法



codeblock 环境用于创建代码抄录盒子。与 SJTUThesis 略有不同的是,它需要一个强制 参数指定标题,并目注意在所在帧上添加 fragile 选项。

bibliolist 环境用于手动创建引用文献列表。 可以直接使用 SJTUThesis 的 \item 式创建条 目,也可以使用\articleitem,\bookitem, onlineitem 配合 \newblock 创建不同图标 的条目。

代码盒子

- 1 \begin{codeblock}[language= python] {Python 代码}
- print("Hello, world!")
- 3 \end{codeblock}



SJTUG.

SJTUBeamer 使用手册 [EB/OL]. 2022. https://github.com/ sjtug/SJTUBeamer

SJTUBeamer 的其他附加方法



高亮

\highlight 用于产生高亮效果。

段落

\paragraph 在 beamer 中原本是无效的。

\makebottom 用于创建底页,beamer 中只有 \maketitle。

如果你需要迁移幻灯片至其他样式,可以尝试通过 \usetheme 加载该存储库中的 nosjtubeamer 样式。或者是直接改个徽标

欢迎贡献主题



SJTUBeamer 设计了一套简单的接口,用于将幻灯片修改成你的主题! 使用 \usesjtutheme 调用社区版 contrib 文件夹内的插件 🔗,可以阅读对应插件附带的文档源码了解如何使用该插件。

使用子主题 1 \documentclass{ctexbeamer} 2 \usetheme[my]{sjtubeamer} 3 \usesjtutheme{sjtug} 4 \begin{document} 5 \begin{frame} 6 使用 SJTUG 子主题。 7 \end{frame} 8 \end{document}



图: SJTUG 子主题

是什么 []

slides 是为 20 世纪 80 年代中期物理投影片开发的文档类。

support/images/slides.jpg

图: 幻灯影片

support/images/screen.jpg

图: 准备荧幕

support/images/project.jpg

图: 投影放映

¹图像由 nickelodeon 持有版权。Overleaf 版本不展示相关图片。

beamer 是含有一些 PDF 交互式演示功能的文档类。



图: Pympress 阅读器² 🔗

²需要使用 \note 添加笔记,并在导言区添加 \setbeameroption{notes on second screen} 以 启用第二屏功能。

```
1 \documentclass{ctexbeamer}
```

- begin{document}
- 3 \begin{frame}
- 4 \frametitle{beamer 介绍}
- 5 \framesubtitle{发起人}
- 6 beamer 由 Till Tantau 发起。
- 7 \end{frame}
- 8 \end{document}

beamer 的自然切割单位为 frame (帧), 一帧可以派生出很多张幻灯片 (slide)。

帧

- 1 \documentclass{ctexbeamer}
- begin{document}
- 3 \begin{frame}
- 4 \frametitle{beamer 介绍}
- 5 \framesubtitle{发起人}
- 6 beamer 由 Till Tantau 发起。
- 7 \end{frame}
- 8 \end{document}

\frametitle 用于指定该帧的标题, \framesubtitle 还可以用来指定该帧的 子标题。

帧

- 1 \documentclass{ctexbeamer}
- 2 \begin{document}
- 3 \begin{frame}
- 4 \frametitle{beamer 介绍}
- 5 \framesubtitle{发起人}
- 6 beamer 由 Till Tantau 发起。
- 7 \end{frame}
- 8 \end{document}

```
beamer 介绍
发起人
beamer 由 Till Tantau 发起。
```

```
暂停式
 \documentclass{ctexbeamer}
 \begin{document}
 \begin{frame}
     第一段
   \pause
6
    第二段
   \pause
    第三段
 \end{frame}
 \end{document}
```

\pause 用来渐进地展示每一部分的内容, 未展示的内容会有占位。

```
暂停式
 \documentclass{ctexbeamer}
  \begin{document}
  \begin{frame}
     第一段
    \pause
6
     第二段
    \pause
     第三段
  \end{frame}
12 \end{document}
```



```
暂停式
  \documentclass{ctexbeamer}
  \begin{document}
  \begin{frame}
     第一段
    \pause
     第二段
    \pause
     第三段
  \end{frame}
12 \end{document}
```

```
第一段 第一段 第二段
```

```
暂停式
  \documentclass{ctexbeamer}
  \begin{document}
  \begin{frame}
     第一段
    \pause
     第二段
    \pause
     第三段
  \end{frame}
12 \end{document}
```

```
第一段 第一段 第二段 第二段 第二段 第二段
```

替代覆盖

```
1 \documentclass{ctexbeamer}
```

- 2 \begin{document}
- 3 \begin{frame}
- 4 \only<2->{第二}
- 5 \only<1>{第一}
- 6 \only<1,3>{第三}
- 7 \end{frame}
- 8 \end{document}

only 需要通过修饰符来指定内容排印的子幻灯片编号,没有显示的内容将不会占位。由于内容没有被实际排印出来,可能会在不同的子幻灯片间产生版面抖动。

- <x> 显示在第 x 子页
- <x,y> 显示在第 x 和第 y 子页上 (每一项也可以是一个范围)
- <x-y> 显示在第 x 到第 y 子页上 (如果 y 被省略, 默认到最后一个子页)

4 T F 4 A F F F F 9 9 C 22/

```
替代覆盖

1 \documentclass{ctexbeamer}
2 \begin{document}
3 \begin{frame}
4 \only<2->{第二}
5 \only<1>{第一}
6 \only<1,3>{第三}
7 \end{frame}
8 \end{document}
```

```
第一第三
```

```
替代覆盖

1 \documentclass{ctexbeamer}

2 \begin{document}

3 \begin{frame}

4 \only<2->{第二}

5 \only<1>{第一}

6 \only<1,3>{第三}

7 \end{frame}

8 \end{document}
```

```
第一第三
26 -
```

替代覆盖

```
1 \documentclass{ctexbeamer}
```

- 2 \begin{document}
- 3 \begin{frame}
- 4 \only<2->{第二}
- 5 \only<1>{第一}
- 6 \only<1,3>{第三}
- 7 \end{frame}
- 8 \end{document}

```
16- 16-
26-
#= #=
```

```
替代覆盖

1 \documentclass{ctexbeamer}

2 \begin{document}

3 \begin{frame}

4 \only<2->{第二}

5 \only<1>{第一}

6 \only<1,3>{第三}

7 \end{frame}

8 \end{document}
```

与 \only 类似的还有 \alt, \temporal。

占位覆盖

```
1 \documentclass{ctexbeamer}
2 \begin{document}
3 \begin{frame}
4 \onslide<2->{第二}
5 \onslide<1>{第一}
6 \onslide<1,3>{第三}
7 \end{frame}
8 \end{document}
```

\onslide 可以通过修饰符来指定显示的子幻灯片页码,\pause 与此类似但不能指定子页码。

```
占位覆盖

1 \documentclass{ctexbeamer}
2 \begin{document}
3 \begin{frame}
4 \onslide<2->{第二}
5 \onslide<1>{第一}
6 \onslide<1,3>{第三}
7 \end{frame}
8 \end{document}
```

```
郑一 第三
```

```
占位覆盖

1 \documentclass{ctexbeamer}
2 \begin{document}
3 \begin{frame}
4 \onslide<2->{第二}
5 \onslide<1>{第一}
6 \onslide<1,3>{第三}
7 \end{frame}
8 \end{document}
```

```
第一第三
26 -
```

占位覆盖

```
1 \documentclass{ctexbeamer}
```

- 2 \begin{document}
- \begin{frame}
- 4 \onslide<2->{第二}
- 5 \onslide<1>{第一}
- 6 \onslide<1,3>{第三}
- 7 \end{frame}
- 8 \end{document}



实际上 \onslide 是覆盖命令的基础命令,其变种可以等同其他覆盖命令 🔗。

```
\begin{array}{lll} \parbox{\color=10pt}{$\sim$} & \Rightarrow & \parbox{\color=10pt}{
```

渐进切换是 beamer 非常强大的编程模型,合理使用可以减少重复代码的编写。但也希望它的文本参数不要太过复杂,否则可能无法解析。Keep It Simple, Stupid.

³\onslide+ 和 \onslide 的区别在于前者即使在全局使用透明覆盖模式时 \setbeamercovered{transparent}透明度也是无效的(只能全显示或不显示)。

```
列表覆盖
\documentclass{ctexbeamer}
\begin{document}
  \begin{frame}
   \begin{itemize}[<+->]
    \item 第一点
     \item 第二点
    \item 第三点
   \end{itemize}
  \end{frame}
\end{document}
```

对列表环境添加 <+-> 修饰符可以逐项添加覆盖效果。<+-|alert@+> 还可以高亮当前的覆盖项目。

```
列表覆盖
\documentclass{ctexbeamer}
\begin{document}
  \begin{frame}
   \begin{itemize}[<+->]
   \item 第一点
    \item 第二点
    \item 第三点
   \end{itemize}
  \end{frame}
\end{document}
```

```
▶ 第一点
```

```
列表覆盖
\documentclass{ctexbeamer}
\begin{document}
  \begin{frame}
   \begin{itemize}[<+->]
   \item 第一点
    \item 第二点
   \item 第三点
   \end{itemize}
  \end{frame}
\end{document}
```

```
▶ 第一点
▶ 第二点
▶ 第二点
```

```
列表覆盖
\documentclass{ctexbeamer}
\begin{document}
 \begin{frame}
   \begin{itemize}[<+->]
   \item 第一点
   \item 第二点
   \item 第三点
   \end{itemize}
 \end{frame}
\end{document}
```

```
    第一点
    第一点
    第二点
    第三点
    第三点
```

一些样式命令可以添加与 \alt 行为类似的可选修饰符参数 (替换覆盖)。

```
\textbf\textmd\textit\textnormal\textrm\textsc\textsf\textsl\texttt\textup\emph\color\textcolor\alert\structure
```

区块和定理环境可以添加与 \onslide 行 为类似的可选修饰符参数 (占位覆盖)。

block	alertblock	exampleblock
theorem definitions examples	corollary fact proof	definition example

样式覆盖

- 1 \textbf<1>{第一页加粗}
- 2 \alert<2>{第二页强调}
- 3 \textcolor<3>{blue}{第三页变蓝}

环境覆盖

- 1 \begin{theorem}<2->[定理名]
- 2 第二页之后显示该定理。
- 3 \end{theorem}

beamer 提供的标准分栏方法是 columns 环境,硬分栏方法有助于保持设计。

```
\documentclass{ctexbeamer}
\begin{document}
 \begin{frame}
   \begin{columns}[c]
     \begin{column}{.5\textwidth}
      第一栏
     \end{column}
     \begin{column}{.5\textwidth}
      第二栏
     \end{column}
   \end{columns}
  \end{frame}
\end{document}
```

如果你想让过长的内容自动分栏,不妨尝试 multicol 宏包中的 multicols 环境。

```
1 \documentclass{ctexbeamer}
2 \usepackage{multicol}
3 \begin{document}
4 \begin{frame}
5 \begin{multicols}{2}
6 所有内容
7 \end{multicols}
8 \end{frame}
9 \end{document}
```

columns 环境可以添加可选参数,用于指定两栏纵向对齐方式(b,c,t,T)。◀

beamer 提供的标准分栏方法是 columns 环境,硬分栏方法有助于保持设计。

```
\documentclass{ctexbeamer}
 \begin{document}
   \begin{frame}
     \begin{columns}[c]
4
      \begin{column}{.5\textwidth}
        第一栏
      \end{column}
      \begin{column}{.5\textwidth}
        第二栏
      \end{column}
     \end{columns}
   \end{frame}
 \end{document}
```

如果你想让过长的内容自动分栏,不妨尝试 multicol 宏包中的 multicols 环境。

```
1 \documentclass{ctexbeamer}
2 \usepackage{multicol}
3 \begin{document}
4 \begin{frame}
5 \begin{multicols}{2}
6 所有内容
7 \end{multicols}
8 \end{frame}
9 \end{document}
```

column 环境用于分栏,需要强制参数用于指定栏宽。◀

对 frame 环境赋予 allowframebreaks 参数,一张幻灯片内多余的内容就会流入到下一张幻灯片中。

```
1 \documentclass{ctexbeamer}
2 \usepackage{zhlipsum}
3 \begin{document}
4 \begin{frame}[allowframebreaks]
5 \zhlipsum[1-2]
6 \end{frame}
7 \end{document}
```

allowframebreaks=0.8 将指定每一个子页的 高度占比不超过 0.8\textheight。▲ 对于数学公式而言,可以对 frame 环境再赋予 allowdisplaybreaks 参数,就可以对公式按行截断。

```
1 \documentclass{ctexbeamer}
2 \begin{document}
     \begin{frame}[allowframebreaks,
    allowdisplaybreaks]
5 \begin{align*}
     a =& b \\
        &+ c \\
     % 长公式...
  \end{align*}
      \end{frame}
11 \end{document}
```

- ▲ 慎用断帧接续,会导致渐进切换无法使用!
- ▲ ▲ 慎用全局自动切割, 滥用将降低可维护性!

紧急的时候,可以尝试配合\framebreak 手动分割子页进行全局幻灯片自动切分。

```
1 \documentclass{beamer}
2 \usepackage{autobeamer}
3 \begin{document}
4 \begin{frame}[allowframebreaks = 0.8, fragile]
5 % Your full article ...
6 \end{frame}
7 \end{document}
```

更多详见 AutoBeamer 的 🎖 pkg 分支 🔗

```
autobeamer.sty

1 \def\section#1{\par\framebreak}

2 {\bfseries \color{red} #1}}

3 \def\chapter#1{\framebreak}

4 \vspace*{0.3\paperheight}

5 \begin{center}

6 \Large\color{red} #1

7 \end{center}

8 \vspace*{0.3\paperheight}

9 \newpage}
```

最基本的跳转方式是对 frame 添加一个标签,之后使用 \ref 该标签跳转。

```
1 \documentclass{ctexbeamer}
2 \begin{document}
3 \begin{frame}[label=target]
4 跳转到的帧。
5 \end{frame}
6 \begin{frame}
7 详见第 \ref{target} 页。
8 \end{frame}
9 \end{document}
```

详见第 1 页。

还可以采用 \hyperlink 外加自带的按钮命令跳转。

```
\documentclass{ctexbeamer}
 \begin{document}
   \begin{frame}[label=target]
     跳转到的帧。
4
   \end{frame}
   \begin{frame}
     \hyperlink{target}{
   \beamergotobutton{跳转}}
   \end{frame}
 \end{document}
```

表: 按钮样式

\beamerbutton
\beamergotobutton
\beamerskipbutton
\beamerreturnbutton
\text{imit}

- 建议在制作幻灯片时尽量分点展示,分段会导致段与段之间的分界不够明显。
- 尽量不使用代码抄录环境,使用时需要在 frame 上添加 fragile 选项。
- 可以多用图标代替文字, 比如使用 fontawesome5 宏包。
- 尽可能使用矢量图形,大型图片先压缩再插入,必要时开启 draft 选项。
- 避免嵌入动画与视频, 转而采用超链接的方式。

\href{run: 地址}{链接标识}

第二部分

像模像样 LATEX

TikZ PGFPlot

TikZ (TikZ ist kein Zeichenprogramm⁴) 定义了一些 TEX 中的绘图命令,基础语法 神似矢量字体设计语言 METAFONT 指令。

pgf (portable graphics format) 组成了 TikZ 的基本层。beamer 的一些机制也是基于此底层实现的。



图: TikZlings 绘制的小动物 🔗

⁴中文含义是"TikZ 不是一个绘图程序",德文跟随 GNU's Not Unix! 传统。

^{□ 5}中文译者 Hansimov 🔗,中文拼音 Huì hé wù wéi。

可以直接在文档导言区使用 TikZ 包 **②**,或者采用 standalone 文 档类。

$$x \xrightarrow{z} a$$

```
1 \documentclass[tikz]{standalone}
2 \begin{document}
3 \begin{tikzpicture}
4  \node (v1) at (0,0) {$x$};
5  \node (v2) at (1,0) {$a$};
6  \draw (v1) edge[->]
7  node [above] {$z$} (v2);
8 \end{tikzpicture}
9 \end{document}
```

引入 TikZ 后,使用 tikzpicture 环境开始绘制。

$$x \stackrel{z}{\longrightarrow} a$$

```
1 \documentclass[tikz]{standalone}
2 \begin{document}
3 \begin{tikzpicture}
4  \node (v1) at (0,0) {$x$};
5  \node (v2) at (1,0) {$a$};
6  \draw (v1) edge[->]
7  node [above] {$z$} (v2);
8 \end{tikzpicture}
9 \end{document}
```

TikZ 命令需要以分号结尾。 \node 命令用于创建节点,还可 以为该节点标记标签以便后续引 用。

$$x \stackrel{z}{\longrightarrow} a$$

```
1 \documentclass[tikz]{standalone}
2 \begin{document}
3 \begin{tikzpicture}
4  \node (v1) at (0,0) {$x$};
5  \node (v2) at (1,0) {$a$};
6  \draw (v1) edge[->]
7   node [above] {$z$} (v2);
8 \end{tikzpicture}
9 \end{document}
```

\draw 用来描边, edge 用来指示这是一条线段,参数 -> 用来说明这是一个箭头。紧随其后可以添加线段上的节点, above, below, left, right 可以用来指示相对位置。

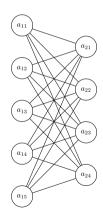
$$x \xrightarrow{z} a$$

```
1 \documentclass[tikz]{standalone}
2 \begin{document}
3 \begin{tikzpicture}
4  \node (v1) at (0,0) {$x$};
5  \node (v2) at (1,0) {$a$};
6  \draw (v1) edge[->]
7  node [above] {$z$} (v2);
8 \end{tikzpicture}
9 \end{document}
```

draw 参数用于对节点描边。

$$x \xrightarrow{z} a$$

```
1 \documentclass[tikz]{standalone}
2 \begin{document}
3 \begin{tikzpicture}
4  \node[draw] (v1) at (0,0) {$x$};
5  \node[draw] (v2) at (1,0) {$a$};
6  \draw (v1) edge[->]
7  node [above] {$z$} (v2);
8 \end{tikzpicture}
9 \end{document}
```



```
\documentclass[tikz]{standalone}
2 \begin{document}
3 \begin{tikzpicture}
4 \tikzstyle{neuron}=[circle,draw,minimum width=1cm];
5 \foreach \x in {1,...,5} {
   \node[neuron] (a\x) at (0,-2*\x) {$a_{1\x}};
8 \foreach \y in \{1,...,4\} \{
    \node[neuron] (b\y) at (3,-1-2*\y) { a_{2\y}};
10 }
11 \foreach \x in \{1, \ldots, 5\} {
    \foreach \y in \{1, \ldots, 4\} {
     \draw (a\x) edge (b\y);
16 \end{tikzpicture}
  \end{document}
```

PGF 提供 \foreach 用来创建循环体,以绘制繁琐且结构类似的图。

```
\documentclass[tikz]{standalone}
2 \begin{document}
3 \begin{tikzpicture}
4 \tikzstyle{neuron}=[circle,draw,minimum width=1cm];
5 \foreach \x in \{1, \ldots, 5\} {
    \node[neuron] (a\x) at (0,-2*\x) {$a_{1\x}$};
8 \foreach \y in \{1,...,4\} \{
    \node[neuron] (b\y) at (3,-1-2*\y) {a_{2\y}};
10 }
11 \foreach \x in \{1, \ldots, 5\} {
    \foreach \y in \{1, \ldots, 4\} {
      \draw (a\x) edge (b\v):
16 \end{tikzpicture}
   \end{document}
```

PGF 提供 \foreach 用来创建循环体,以绘制繁琐且结构类似的图。

\foreach 可以嵌套使用。实际上\foreach 也可以接受多个参数的同时迭代,\foreach \x/\y in {1/2,2/3,3/4} {循环体}。

```
\documentclass[tikz]{standalone}
2 \begin{document}
3 \begin{tikzpicture}
  \tikzstyle{neuron}=[circle,draw,minimum width=1cm];
5 \foreach \x in \{1, \ldots, 5\} {
    \node[neuron] (a\x) at (0,-2*\x) {$a {1\x}$}:
8 \foreach \y in \{1,...,4\} \{
     \node[neuron] (b\y) at (3,-1-2*\y) { a_{2\y} };
10 }
   \foreach \x in \{1, \ldots, 5\} {
    \foreach \y in \{1, \ldots, 4\} {
      \draw (a\x) edge (b\v):
   \end{tikzpicture}
   \end{document}
```

TikZ 提供 \tikzstyle 命令用于设定一个样式别称。之后的节点或者边就可以直接套用该样式。

```
\documentclass[tikz]{standalone}
2 \begin{document}
3 \begin{tikzpicture}
4 \tikzstyle{neuron}=[circle,draw,minimum width=1cm];
5 \foreach \x in \{1, \ldots, 5\} {
    \node[neuron] (a\x) at (0,-2*\x) {$a_{1\x}};
8 \foreach \y in \{1,...,4\} \{
    \node[neuron] (b\y) at (3,-1-2*\y) { a_{2\y}};
10 }
11 \foreach \x in \{1, \ldots, 5\} {
    \foreach \y in \{1, \ldots, 4\} {
      \draw (a\x) edge (b\v):
  \end{tikzpicture}
   \end{document}
```

还可以通过 \usetikzlibrary 调用内置库来绘制更多类型的图像。比如 mindmap 可以用来绘制思维导图 **⑤**。



mindmap (tikzlibrary)

mindmap 框架

- 1 \documentclass[tikz]{standalone}
- 2 \usetikzlibrary{mindmap}
- 3 \begin{document}
- 4 \begin{tikzpicture}[mindmap, concept color =blue]
- 5 \node [concept] {Parent}
- 6 child [concept color=gray, grow=150] {
 - node [concept] {Child1}}
- 8 child [concept color=gray, grow=0] {
- 9 node [concept] {Child2}};
- 10 \end{tikzpicture}
- 11 \end{document}

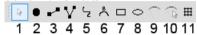
TikZEdt



- □ TikZEdt

 Ø 是一款半图形化的即时绘图编辑器,在

 上工作较好。
- 善用工具栏功能 🔗



- 开始时会提示生成缩略图
 - Compilation ► Compile snippet thumbnails
- 如果有时编译不成功了,尝试 重新预编译头

Compilation ▶ (Re-)Generate precompiled headers

• 可以更改头文件

Settings ▶ Settings ▶ Compiler

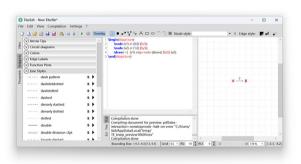
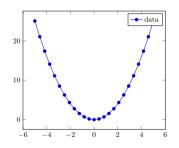


图: TikZEdt 界面

PGFPLOTS **②** 是 PGF/TikZ 的衍生宏包,用于生成高质量中等数据规模的统计图。



- 1 \documentclass[tikz]{standalone}
- 2 \usepackage{pgfplots}
- 3 \pgfplotsset{compat=newest}
- 4 \begin{document}
- 5 \begin{axis}
- 6 \addplot {x^2};
- 7 \legend{data,};
- 8 \end{axis}
- 9 \end{document}

引入 PGFPLOTS 包,然后通过 \pgfplotsset 设定版本和其他 全局设定。

- 1 \documentclass[tikz]{standalone}
- 2 \usepackage{pgfplots}
- 3 \pgfplotsset{compat=newest}
- 4 \begin{document}
- 5 \begin{axis}
- 6 \addplot {x^2};
- 7 \legend{data,};
- 8 \end{axis}
- 9 \end{document}

axis 环境用于插入 PGFPLOTS 统计图。

- 1 \documentclass[tikz]{standalone}
- 2 \usepackage{pgfplots}
- 3 \pgfplotsset{compat=newest}
- 4 \begin{document}
- 5 \begin{axis}
- 6 \addplot {x^2};
- 7 \legend{data,};
- 8 \end{axis}
- 9 \end{document}

 \addplot 命令用于新建一个数据序列,其后不跟类型的情况下为关于 x 的函数图像。

```
\addplot 函数
\addplot coordinates 坐标点
\addplot table 文件表格
```

- 1 \documentclass[tikz]{standalone}
- 2 \usepackage{pgfplots}
- 3 \pgfplotsset{compat=newest}
- 4 \begin{document}
- 5 \begin{axis}
- \addplot {x^2};
- 7 \legend{data,};
- 8 \end{axis}
- 9 \end{document}

\legend 用于创建图例,使用逗号分隔每个序列的名称。

- 1 \documentclass[tikz]{standalone}
- 2 \usepackage{pgfplots}
- 3 \pgfplotsset{compat=newest}
- 4 \begin{document}
- 5 \begin{axis}
- \addplot {x^2};
- 7 \legend{data,};
- 8 \end{axis}
- 9 \end{document}

PGFPLOTSTABLE **②** 是用于数据 处理的子包,可以用来从文件排 印表格。

```
1 A B 1 2 3 4
```

使用 PGFPLOTSTABLE

```
\documentclass{ctexart}
2 \usepackage{booktabs}
3 \usepackage{pgfplotstable}
4 \pgfplotsset{compat=newest}
 \pgfplotstableset{
   col sep=comma,
   every head row/.style={before row=\
       toprule, after row=\midrule},
  every last row/.style={
     after row=\bottomrule}.
 \begin{document}
   \pgfplotstabletypeset[]{data.csv}
 \end{document}
```

\pgfplotstableset 用于设定全局设置。这里设定了默认使用CSV文件,表格采用标准三线表格式。

i

SJTUBeamer 已经预先设置了这些格式。

使用 PGFPLOTSTABLE

```
\documentclass{ctexart}
2 \usepackage{booktabs}
3 \usepackage{pgfplotstable}
 \pgfplotsset{compat=newest}
 \pgfplotstableset{
   col sep=comma,
   every head row/.style={before row=\
       toprule, after row=\midrule},
   every last row/.style={
     after row=\bottomrule}.
 \begin{document}
   \pgfplotstabletypeset[]{data.csv}
 \end{document}
```

\pgfplotstabletypeset 用于从 文件排印表格。这样你的 CSV 文 件就可以通过 Excel 软件编辑与 处理。

A

含有中文内容的表格需要使用 X=JATEX 编译!

使用 PGFPLOTSTABLE

```
\documentclass{ctexart}
2 \usepackage{booktabs}
3 \usepackage{pgfplotstable}
 \pgfplotsset{compat=newest}
 \pgfplotstableset{
   col sep=comma,
   every head row/.style={before row=\
       toprule, after row=\midrule},
   every last row/.style={
     after row=\bottomrule}.
 \begin{document}
   \pgfplotstabletypeset[]{data.csv}
 \end{document}
```

PGFPlotsEdt



▲ PGFPlotsEdt 🔗 是一款基于 PGFPLOTS 的统计绘图编辑器,基于 🤻 开发。

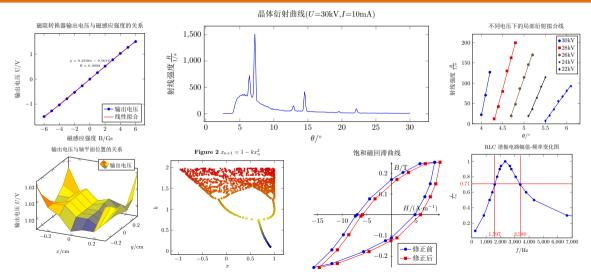
- 顶部按钮提供了一些示例。
- 推荐首先在设定中设置好参数 (比如三维)。
- 可以设置坐标系相关样式。
- 直接按下 🛕 手动编辑代码。



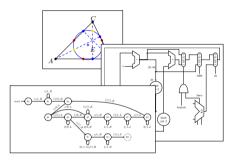
图: PGFPlotsEdt 界面

PGFPlotsEdt 帮助我完成物理实验报告图...





- TikZ 还内置很多的库可供使用!
- TikZ 还有很多的衍生库可供使用!
- 推荐使用 standalone 文档类编译再插入。
- 内存不足时需要使用 LualATEX 编译。
- 使用 external 库缓存也是可行的。
- 更多内容请见手册6。



∃: tkz-euclide , circuitikz , automata (tikzlibrary)

⁶ (中文版) LATEX 工作室. TikZ & PGF 手册 (3.1.5b) 笔记 [EB/OL]. 2020. ♂

第三部分

LATEX 无止境

- 绝大多数 LATEX 宏包发布于 CTAN (Comprehensive TEX Archive Network)
 1992 年建站以来,至今已经吸引 2855 名贡献者发布其 6215 个宏包。
- 基本不敢写精通 LATFX (虽然没有什么大用
- 可以通过编写宏来简化输入,可以阅读 clsguide⁷, xparse⁸ 文档。

定义宏举例

```
TEX \def \foo #1#2{#1 of #2}
```

LATEX 2ε \newcommand\foo[2]{#1 of #2}

LATEX3 \NewDocumentCommand\foo{mm}{\#1 of \#2}

⁷ (中文版) LAUGHCRY 译. 写给 L^ATEX 2_€ 类与宏包的作者 [EB/OL]. 2010. **ℰ** ⁸ (中文版) 盛文博 译. xparse 宏包: 进行文档命令解析 [EB/OL]. 2018. **ℰ**

未定义命令

- 1 \newcommand\mycommand{\textbold{hmmm}}
- 2 My command is used here \mycommand.

括号不配对

1 \usepackage[leqno}{amsmath}

文件缺失

1 \usepackage{amsmathz}

数学模式有空行

- \begin{equation}
- 2
- 3 1=2
- 4
- 5 \end{equation}



未定义命令

! Undefined control sequence. \mycommand ->\textbold

{hmmm}

1.8 My command is used here \mycommand

?

括号不配对

! Argument of \@fileswith@ptions has an extra }.

文件缺失

! LaTeX Error: File `amsmathz.sty' not found.

数学模式有空行

! Missing \$ inserted.

#

- pdflATFX 仍是目前最快的。
- 中文支持方面需要做变通方法。
- I/O 速度成为瓶颈。

文章

- LATEX 的主要设计用途。
- pdflAT_EX, X<u>∃</u>AT_EX 和 LualAT_EX 理想状态下速度差距不大 **𝚱**。

A 🕳

- XalATeX 已经足够快。
- CTFX 需要 X=ATFX 或 LualATFX。
- 主要取决于单核性能。

幻灯

- LATEX 的图形偏门流派。
- ▶ 由于 PGF 的引入使得 Lual^eTEX 明显偏 慢。

ReportBoost &

提供一个已经配置完备的 Visual Studio Code 预编译工程目录。

主要使用 ε-T_EX 对 pdflΔT_EX 在 ■ 上转储 头文件为一个中间文件, 减少 I/O 操作。

对 X=ATEX 和 LualATEX 支持不佳。

AutoBeamer &

主要提供将 T 文件翻译 为 LATEX beamer 代码的 功能。

pandoc **⑤** 也可以将 **四** 转换为 LAT_EX 幻灯片代 码,但结果不够干净。

BeamerBoost &

主要提供对 beamer 文档 类自然切割单位(帧)的 脏区与并行渲染实现,更 早拿到每帧结果。

目前只能采用预编译的 手段减少进程切换开销, 主要面向 ■ 编译较慢情况的预览。

导航栏结果未必准确。



Happy LATEXing!

李子龙·如何使用 beamer 制作学术报告幻灯片