



如何使用 L^AT_EX 排版论文



陈晟祺

shengqi.chen@tuna.tsinghua.edu.cn

清华大学 TUNA 协会

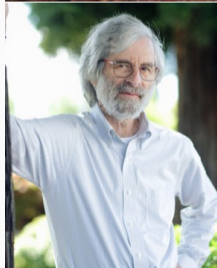
2019 年 11 月



- 1 简介
TeX 与 LaTeX
安装
- 2 学术论文排版
LaTeX 排版入门
论文模板使用
- 3 总结



- T_EX: $\tau\epsilon\chi$ (/ˈtɛx/, /ˈtɛk/) qiaoling
 - ▶ 生成精美图书的排版系统
 - ▶ 最初由高德纳 (Donald E. Knuth) 于 1978 年开发
 - ▶ 发音接近“泰赫”,而非“泰克斯”,Knuth 对此有强迫症
 - ▶ 最新版本为 T_EX 3.14159265
 - ▶ 漂亮、美观、稳定、通用
 - ▶ 尤其擅长数学公式排版
- L^AT_EX (/ˈlɑ:tɛx/, /ˈleɪtɛk/)
 - ▶ Leslie Lamport 开发的一种 T_EX 格式
 - ▶ 在 T_EX 的基础上提供宏包,降低使用门槛
 - ▶ 极其丰富的宏包,提供扩展功能
 - ▶ 广泛用于学术界,期刊会议论文模板
 - ▶ 大学学位论文模板,如 THUTHESIS



和 Word 对比

Microsoft® Word	L ^A T _E X
字处理工具	专业排版软件
容易上手,简单直观	容易上手
所见即所得	所见即所想,所想即所得
高级功能不易掌握	进阶难,但一般用不到
处理长文档需要丰富经验	和短文档处理基本无异
花费大量时间调格式	无需担心格式,专心作者内容
公式排版差强人意	尤其擅长公式排版
二进制格式,兼容性差	文本文件,易读、稳定
付费商业许可	自由免费使用



无编号公式

$$\mathcal{F}(\xi) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x)e^{-j2\pi\xi x} dx$$

多行多列公式

$$y = d$$

$$y = cx + d$$

$$y_{12} = bx^2 + cx + d$$

$$y(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$$

$$z = 1$$

$$z = x + 1$$

$$z = x^2 + x + 1$$

$$z = x^3 + x^2 + x + 1$$

(1)

(2)

(3)

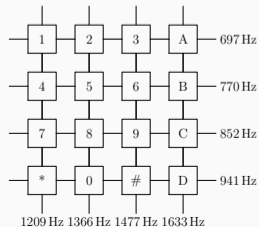
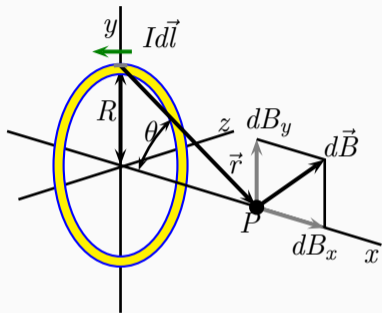
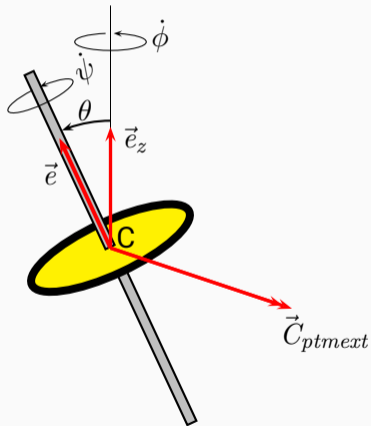


编号多行公式

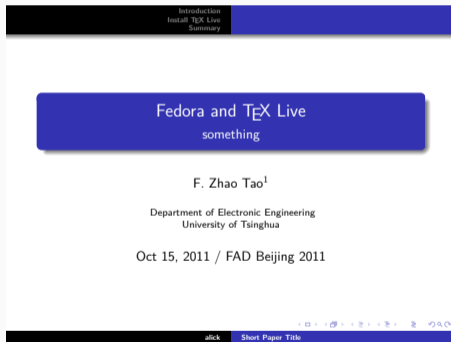
$$\begin{aligned} A = \lim_{n \rightarrow \infty} \Delta x & \left(a^2 + \left(a^2 + 2a\Delta x + (\Delta x)^2 \right) \right. \\ & + \left(a^2 + 2 \cdot 2a\Delta x + 2^2 (\Delta x)^2 \right) \\ & + \left(a^2 + 2 \cdot 3a\Delta x + 3^2 (\Delta x)^2 \right) \\ & + \dots \\ & \left. + \left(a^2 + 2 \cdot (n-1)a\Delta x + (n-1)^2 (\Delta x)^2 \right) \right) \\ & = \frac{1}{3} (b^3 - a^3) \end{aligned} \quad (4)$$



T_EX 排版举例:图形



T_EX 排版举例:幻灯片



如何安装 \LaTeX ?

- \TeX 发行版 (Distro)
 - ▶ \TeX 实用工具大集合:引擎、宏包、文档等
 - ▶ 常见 \TeX 发行版: \TeX Live, $\text{CT}_{\text{E}}\text{X}$, $\text{MiK}_{\text{T}}\text{E}\text{X}$, $\text{Mac}_{\text{T}}\text{E}\text{X}$
- \TeX Live
 - ▶ 跨平台: Windows, Linux, Mac OS X ($\text{Mac}_{\text{T}}\text{E}\text{X}$)
 - ▶ 每年一个新版本发布, 当前 \TeX Live 2019
- $\text{MiK}_{\text{T}}\text{E}\text{X}$
 - ▶ 专为 Windows 开发
 - ▶ 个人维护, 作者失联, 新版跳票
- $\text{CT}_{\text{E}}\text{X}$
 - ▶ 中科院吴凌云研究员基于 $\text{MiK}_{\text{T}}\text{E}\text{X}$ 开发
 - ▶ 极大的方便了中文 \TeX 用户
 - ▶ 2012 之后停止开发, 不建议再使用



- 注意!
 - ▶ 不能放在带有中文的路径中
- 离线安装镜像 (约 3GB 大小)
 - ▶ <https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/CTAN/systems/texlive/Images/texlive.iso>
- 在线安装包 (和相应的校验文件,以.sha256 结尾)
 - ▶ <https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/CTAN/systems/texlive/tlnet/>
 - ▶ 更多可见 <http://mirror.ctan.org/README.mirrors>
- 可选步骤:校验安装包

```
LANG=C sha256sum --check install-tl-unx.tar.gz.sha256
install-tl-unx.tar.gz: OK
```



- Windows

- ▶ 双击下载的安装程序
- ▶ 切换默认仓库为国内镜像:加速网络下载

- Mac OS X

- ▶ `https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/CTAN/systems/mac/mactex/MacTeX.pkg`

- Linux

- ▶ 图形安装界面需要 Perl Tk 模块:

```
yum install perl-Tk 或 apt-get install perl-tk  
sudo mkdir /usr/local/texlive  
sudo chown yourname:yourname /usr/local/texlive  
./install-tl -gui -repository \  
    https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/CTAN/systems/texlive/tlnet/
```



- 添加环境变量到 `~/.bashrc` 文件:

```
export PATH=/usr/local/texlive/2019/bin/x86_64-linux:$PATH
export MANPATH=/usr/local/texlive/2019/texmf/doc/man:$MANPATH
export INFOPATH=/usr/local/texlive/2019/texmf/doc/info:$INFOPATH
```

- 打开 T_EX Live 指南中文版 “`texlive-zh-cn.pdf`”, 关注第 3.4 节

```
texdoc texlive-zh
```



- X_YTeX 系统字体配置

```
cp /usr/local/texlive/2019/texmf-var/fonts/conf/texlive-fontconfig.  
conf \  
/etc/fonts/conf.d/09-texlive.conf  
fc-cache -fsv
```

- 让系统的包管理器知道 TeX Live 已经装过了,所以安装一个 dummy package
 - ▶ Arch Linux 用户装 AUR 里的 texlive-dummy
 - ▶ Debian/Ubuntu 用户参照手册做一个包即可 ☞
 - ▶ Feodra 用户可以直接下载 ☞
- 教程可参考: ☞☞



- TeX 编辑器

- ▶ 专用编辑器: TeXworks、TeXStudio、TeXmaker、WinEdt 等
- ▶ 通用编辑器 (加 LaTeX 插件): Vim、Emacs、VS Code、Sublime、Atom 等

TeXStudio 配置

- Options -> Configure TeXstudio
 - ▶ Build: Default Compiler 选择 XeLaTeX
 - ▶ 搜索框输入 Line Number -> Adv. Editor -> 打开行号



- 通过在线平台编辑、编译
 - ▶ OverLeaf, ShareLaTeX (已经与前者合并)
- 免去安装/升级等一系列烦恼
- 可以多人协作
- 支持中文,但有时需要自己上传字体
 - ▶ OverLeaf 可直接使用 ctex 宏集和 thuthesis 文档模板,国内体验较好
- 容量有一定限制



很多时候需要自己安装宏包

- 发行版没有预装
- 宏包需要更新

T_EX Live

- 开始菜单里找 Tex Live Manager
- 设置仓库地址 `tlmgr option repository`
`https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/CTAN/systems/texlive/tlnet`
- 使用 `tlmgr install <pkgname>` 命令

CT_EX 或 MiK_TE_X

- 开始菜单里找 CTeX / MiKTeX -> Package Manager
- 在 WinEdt 里 MiKTeX Options -> Packages



- 编辑 `hello.tex` (Windows 下不要用中文文件名; 注意 \LaTeX 文档对大小写敏感。)

```
\documentclass{ctexart} % 使用 ctex 适配过的 article 文  
    档类  
\begin{document}  
\TeX{}你好!  
\end{document}
```

- ▶ Windows 下缺省使用中易字体
- ▶ Linux、Mac OS X 下需要注意字体 (参见 `ctex` 文档)
- 使用 XeLaTeX 引擎编译, 得到 PDF 文档

\TeX 你好!



- 引擎: $\text{T}_\text{E}X$ 的实现
 - ▶ pdf $\text{T}_\text{E}X$: 直接生成 PDF, 支持 micro-typography
 - ▶ X $\text{T}_\text{E}X$: 支持 Unicode、OpenType 与复杂文字编排 (CTL)
 - ▶ Lua $\text{T}_\text{E}X$: 支持 Unicode, 内联 Lua, 支持 OpenType
 - ▶ (u)p $\text{T}_\text{E}X$: 日本方面推动, 生成 .dvi, (支持 Unicode)
 - ▶ Ap $\text{T}_\text{E}X$: 底层 CJK 支持, 内联 Ruby, Color Emoji
- 格式: $\text{T}_\text{E}X$ 的语言扩展 (命令封装)
 - ▶ plain $\text{T}_\text{E}X$: Knuth 同志专用
 - ▶ $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_\text{E}X$: 排版科技类文章的事实标准
 - ▶ Con $\text{T}_\text{E}X$ t: 基于 Lua $\text{T}_\text{E}X$ 实现, 优雅、易用 (吗?)
- 程序: 引擎 + dump 之后的格式代码
 - ▶ 英文文章: pdf $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_\text{E}X$ 、X $\text{T}_\text{E}X$ 或 Lua $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_\text{E}X$
 - ▶ 中文文章: X $\text{T}_\text{E}X$ 或 Lua $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_\text{E}X$



- 现代 T_EX 引擎均可直接生成 PDF
- 命令行
 - ▶ pdflatex/xelatex/lualatex + <文件名>[.tex]
 - ▶ 多次编译:读取并排版中间文件
 - ▶ 推荐 latexmk:latexmk [<选项>] <文件名>
- 编辑器
 - ▶ 按钮的背后仍然是命令
 - ▶ PATH 环境变量:确定可执行文件的位置
 - ▶ VS Code:配置 tools 和 recipes



```
\documentclass[a4paper]{article}
% 文档类型，如 article，[]内是选项，如 a4paper
% 这里开始是导言区
\usepackage{graphicx} % 引用宏包
\graphicspath{{fig/}} % 设置图片目录
% 导言区到此为止
\begin{document}
这里开始是正文
\end{document}
```



- 简单命令

- ▶ `\命令` `{\songti 中国人民解放军}` \Rightarrow 中国人民解放军
- ▶ `\命令[可选参数]{必选参数}`
`\section[精简标题]{这个题目实在太长了放到目录里面不太好看}`
 \Rightarrow 1.1 这个题目实在太长了放到目录里面不太好看

- 环境

```
\begin{equation*}  
  a^2-b^2=(a+b)(a-b)  
\end{equation*}
```

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$



命令

<code>\chapter</code> 章	<code>\section</code> 节	<code>\subsection</code> 小节	<code>\paragraph</code> 带题头段落
<code>\centering</code> 居中对齐	<code>\emph</code> 强调	<code>\verb</code> 原样输出	<code>\url</code> 超链接
<code>\footnote</code> 脚注	<code>\item</code> 列表条目	<code>\caption</code> 标题	<code>\includegraphics</code> 插入图片
<code>\label</code> 标号	<code>\cite</code> 引用参考文献	<code>\ref</code> 引用图表公式等	



环境

<code>table</code> 表格	<code>figure</code> 图片	<code>equation</code> 公式
<code>itemize</code> 无编号列表	<code>enumerate</code> 编号列表	<code>description</code> 描述



`\chapter{前言}`

⇒ 第 1 章 前言

`\section[精简标题]{这个题目实在太长了放到目录里面不太好看}`

⇒ 1.1 这个题目实在太长了放到目录里面不太好看

`\footnote{我是可爱的脚注}`

⇒ 前方高能¹

¹我是可爱的脚注



```
\begin{itemize}
  \item 一条
  \item 次条
  \item 这一条可以分为 ...
    \begin{itemize}
      \item 子一条
    \end{itemize}
\end{itemize}
```

- 一条
- 次条
- 这一条可以分为...
 - ▶ 子一条

```
\begin{enumerate}
  \item 一条
  \item 次条
  \item 再条
\end{enumerate}
```

- ① 一条
- ② 次条
- ③ 再条



```
$V = \frac{4}{3}\pi r^3$
```

```
\[  
  V = \frac{4}{3}\pi r^3  
\]
```



```
\begin{equation}  
\label{eq:vsphere}  
V = \frac{4}{3}\pi r^3  
\end{equation}
```

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \quad (5)$$



- 数学公式排版是 L^AT_EX 的绝对强项
- 数学排版需要进入数学模式, 引用 `amsmath` 宏包
 - ▶ 用单个美元符号 (\$) 包围起来的内容是行内公式
 - ▶ 用两个美元符号 (\$\$) 或 `\[\]` 包围起来的是单行公式 或行间公式
 - ▶ 使用数学环境, 例如 `equation` 环境内的公式会自动加上编号, `align` 环境用于多行公式 (例如方程组)
- 寻找符号
 - ▶ 运行 `texdoc symbols` 查看符号表
 - ▶ S. Pakin. *The Comprehensive L^AT_EX Symbol List* 
 - ▶ 手写识别 (不全): Detexify 
- MathType 也可以使用和导出 L^AT_EX 公式 (不推荐)



```
\tableofcontents % 这里是目录
\part{有监督学习}
\chapter{支持向量机}
\section{支持向量机简介}
\subsection{支持向量机的历史}
\subsubsection{支持向量机的诞生}
\paragraph{一些趣闻}
\subparagraph{第一个趣闻}
```

第一部分 有监督学习
第一章 支持向量机
1. 支持向量机简介
1.1 支持向量机的历史
1.1.1 支持向量机的诞生
一些趣闻
第一个趣闻



```
\begin{enumerate}  
\item \LaTeX{} 好处都有啥  
  \begin{description}  
    \item[好用] 体验好才是真的好  
    \item[好看] 强迫症的福音  
    \item[开源] 众人拾柴火焰高  
  \end{description}  
\item 还有呢?  
  \begin{itemize}  
    \item 好处 1  
    \item 好处 2  
  \end{itemize}  
\end{enumerate}
```

- ① \LaTeX 好处都有啥
 - 好用 体验好才是真的好
 - 好看 治疗强迫症
 - 开源 众人拾柴火焰高
- ② 还有呢?
 - ▶ 好处 1
 - ▶ 好处 2



- 给对象命名: 图片、表格、公式等
`\label{name}`
- 引用对象
`\ref{name}`

图书馆馆徽请参见图~\ref{fig:lib}。

```
\begin{figure}[htbp]
  \centering
  \includegraphics[height=.2\textheight]{libicon.pdf}
  \caption{图书馆馆徽。}
  \label{fig:lib}
\end{figure}
```

图书馆馆徽请参见图 1。



图 1. 图书馆馆徽。



```
\begin{table}[htbp]
  \caption{编号与含义}
  \label{tab:number}
  \centering
  \begin{tabular}{cl}
    \toprule
    编号 & 含义 \\
    \midrule
    1 & 第一 \\
    2 & 第二 \\
    \bottomrule
  \end{tabular}
\end{table}
```

公式~(\ref{eq:vsphere}) 中编号与含义
请参见表~\ref{tab:number}。

表 1. 编号与含义



编号	含义
1	第一
2	第二

公式 (5) 编号与含义请参见表 1。



- 初学者最“捉摸不透”的特性之一 ☹️
- 图片和表格有时会很大,在插入的位置不一定放得下,因此需要浮动调整
- 避免在文中使用「下图」「上图」的说法,而是使用图表的编号,例如图~\ref{fig:fig1}。
- `\begin{figure}[<位置>]` 图片 `\end{figure}`
 - ▶ 位置参数指定浮动体摆放的偏好
 - ▶ h 当前位置 (here), t 顶部 (top), b 底部 (bottom), p 单独成页 (p)
 - ▶ !h 表示重要, H 表示强制 (**强烈不建议,除非你知道自己在做什么**)



- 外部插入
 - ▶ Mathematica、MATLAB
 - ▶ PowerPoint、Visio、Adobe Illustrator、Inkscape
 - ▶ Python Matplotlib 库、Plots.jl、R、Plotly 等
 - ▶ draw.io  等在线绘图网站
- TeX 内联
 - ▶ Asymptote
 - ▶ pgf/TikZ、pgfplots
- 插图格式
 - ▶ 矢量图：.pdf
 - ▶ 位图：.jpg 或 .png
 - ▶ 不再推荐 .eps
 - ▶ 不（完全）支持 .svg、.bmp
- 一些参考：



宏包推荐 (先读文档后使用)

- 必备

- ▶ amsmath
- ▶ graphicx
- ▶ hyperref

- 样式

- ▶ caption
- ▶ enumitem
- ▶ fancyhdr
- ▶ footmisc
- ▶ geometry
- ▶ titlesec

- 数学

- ▶ bm
- ▶ mathtools
- ▶ physics
- ▶ unicode-math

- 表格

- ▶ array
- ▶ booktabs
- ▶ longtable
- ▶ tabularx

- 插图、绘图

- ▶ float
- ▶ pdfpages
- ▶ standalone
- ▶ subfig
- ▶ pgf/tikz
- ▶ pgfplots

- 字体

- ▶ newpx
- ▶ pifont
- ▶ fontspec

- 各种功能

- ▶ algorithm2e
- ▶ beamer
- ▶ biblatex
- ▶ fancyhdr
- ▶ listings
- ▶ mhchem
- ▶ microtype
- ▶ minted
- ▶ natbib
- ▶ siunitx
- ▶ xcolor

- 多语言

- ▶ babel
- ▶ polyglossia
- ▶ ctex
- ▶ xeCJK



模板是什么？

- 模板
 - ▶ 已经设计好的格式框架
 - ▶ 好的模板: 使用户专注于内容
 - ▶ 不应将时间花费在调整框架上
- 再提 Office 和 Word
 - ▶ 很少有人会有意识地在 Word 中使用模板
 - ▶ 定义自己的标题? 定义自己的列表? 定义自己的段落样式?
 - ▶ 自动化, 还是手工调?
 - ▶ 经常被折腾的精疲力竭
 - ▶ 学习 \LaTeX 能帮助自己更好科学地使用 Word



- 获取模板
 - ▶ 随发行版自带、手动网络下载
 - ▶ 模板文档类 .cls 文件
 - ▶ 示例 .tex 文件
- 编辑 .tex 文件: 添加用户内容
- 编译: 生成 PDF 文档



IEEE 期刊论文

- 获取模板: 已随发行版自带
 - ▶ 在安装目录 `<prefix>\texlive\2017\texmf-dist\doc\latex\IEEEtran` 下找到 `bare_jrnl.tex`
 - ▶ 复制到某个文件夹 (比如个人存论文的目录)
- 编辑 `bare_jrnl.tex` 文件 (英文模板: 不支持中文)
- 编译
 - ▶ 英文文献: XeLaTeX、PDFLaTeX 编译均可



- **编译不通过** 缺少必要宏包, 命令拼写错误, 括号未配对等
- **表格图片乱跑** $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 自身的浮动定位算法
- **段落间距变大** $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 排版算法
- **参考文献** 推荐使用 $\text{BibT}_{\text{E}}\text{X}$ 或者 $\text{BibL}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, 也可以手写 `\bibitem` 🔗



- 包太雷《 \LaTeX Notes(第二版)》(3 小时) (Inotes2)
- Stefan Kottwitz 《LaTeX Cookbook》
- WikiBooks: 英文、中文
- 在线教程: ShareLaTeX、OverLeaf 都有帮助
- 经典文档
 - ▶ 仔细阅读《一份不太简短的 \LaTeX 2 _{ϵ} 介绍》(lshort-zh) (1-2 天)
 - ▶ 粗略阅读《 \LaTeX 2 _{ϵ} 插图指南》(2-3 小时)
- 仔细阅读《THUTHESIS 用户手册》(20 分钟)
- 从 THUTHESIS 示例文档入手



- 一份其实很短的 \LaTeX 入门文档 (Liam Huang) 
- 网站推荐:
 - ▶ <http://www.latexstudio.net/>
 - ▶ <http://www.chinatex.org/>
- 知乎 LaTeX 专栏: <http://zhuanlan.zhihu.com/LaTeX>
- THUTHESIS 使用示例文档 (模板自带)
- \LaTeX 杂谈 (刘海洋)
- 《 \LaTeX 入门》(刘海洋)
- 现代 LaTeX 入门讲座 (曾祥东) 



- 常用文档
 - ▶ symbols: 符号大全
 - ▶ Mathmode: 数学参考
 - ▶ ctex, xeCJK: 中文支持
 - ▶ texlive-zh: T_EX Live 安装与使用
 - ▶ 所用宏包文档
- 工具
 - ▶ tlmgr: T_EX Live 管理器
 - ▶ texdoc: T_EX 文档查看器
例如: `texdoc lshort-zh`
 - ▶ 在线文档 T_EXdoc 
 - ▶ TeX Studio 和 WinEdt 都支持在帮助里看文档



- 不要着急安装,先在 OverLeaf 上熟悉各类操作
- 不要过于相信网上的中文文档
 - ▶ 简单鉴别方法: 排版的好看程度
- 湿兄用 U 盘拷给你的的 CT_EX 套装一定是过时的,ThuThesis 八成是老版本的
- 如果你要处理中文
 - ▶ 使用 XeLaTeX, 使用 XeLaTeX, 使用 XeLaTeX
 - ▶ 忘记 CJK, 忘记 CJK, 忘记 CJK
 - ▶ 使用 ctex 宏包 (2.0 以上版本) (跟 CT_EX 套装仅仅是名字像)
- 写一点,编译一次,减小排错搜索空间



- 版本管理的必要性
 - ▶ 远离「初稿,第二稿……终稿,终稿(打死也不改了)」命名
 - ▶ 方便与他人协同合作
- 基本用法
 - ▶ 跟踪更改:git init、git add、git commit
 - ▶ 撤销与回滚:git reset、git revert
 - ▶ 分支与高级用法:git branch、git checkout、git rebase
 - ▶ 远端仓库操作:git pull、git push、git fetch
 - ▶ 推荐用 VS Code 等进行可视化操作
 - ▶ 参考链接:🔗🔗
- 在线 Git 服务
 - ▶ GitHub 🌐
 - ▶ 清华大学代码托管服务(基于 GitLab) 🔗




- BBS
 - ▶ 水木社区 TeX 版
 - ▶ CTEX 社区 (从 2018 年底开始无限期关闭)
- UK FAQ
- TeX StackExchange
- Google, Bing, etc.
 - ▶ 使用英语搜索



- 错误反馈、改进建议: GitHub Issues
- 出力维护: LaTeX 宏包编写、Git
- 科普、答疑 来当主讲人



- 本幻灯片源码：
 - ▶ <https://github.com/tuna/thulib-latex-talk>
- 本幻灯片参考：
 - ▶ <http://github.com/alick/fad-texlive-talk>
 - ▶ <https://github.com/stone-zeng/latex-talk>
 - ▶ THUTHESIS 使用向导 v3.0
- 许可证:CC BY-SA 4.0 Unported 

- 幻灯片下载 



Thank you!

