

# 1

## L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 简介

## 1.1 什么是 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?

在谈论 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 之前，先说一下 T<sub>E</sub>X。

T<sub>E</sub>X 是高德纳 (Donald E. Knuth) 在 1978 年首次发布的排版系统。T<sub>E</sub>X 的名字来源于 “technology” 的希腊词根 “τεχ”，希腊语中的艺术 (τέχνη) 也对应着这一词根<sup>[102]</sup>。T<sub>E</sub>X 应该按照希腊字母的读法读成 [tex]，在英语环境中读成 [tek] 勉强可以接受<sup>[30]</sup>。

T<sub>E</sub>X 也叫做 “引擎”，它的功能类似于编程环境中的编译器：编译器接收源代码，经过编译得到可执行文件；T<sub>E</sub>X 接收 .tex 文件，经过编译得到最终的排版结果。

T<sub>E</sub>X 程序本身很难直接使用。高德纳用 T<sub>E</sub>X 能直接读取的原语 (primitive，也就是 T<sub>E</sub>X 引擎提供的原始命令) 编写了一组宏 (macro)。这组宏又叫做 plain T<sub>E</sub>X。后来，Leslie B. Lamport 编写了另一组宏，也就是 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X。

Plain T<sub>E</sub>X 和 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 的代码风格有所差异。每一种代码风格对应着一种格式 (format)。所谓格式，就是引擎预先读取的最基本的宏代码。

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 文档的内容和样式是分离的。控制排版样式的代码被封装进宏包 (package) 和文档类 (document class) 中。用户无需过度关心文档的版面格式，可以更专注于文档内容。

## 1.2 开始使用 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

### 1.2.1 安装 T<sub>E</sub>X 发行版

在本地使用 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 需要下载 T<sub>E</sub>X 发行版，所谓的发行版也就是包含了引擎、宏包、文档类等文件的软件包。

主流的 T<sub>E</sub>X 发行版有 T<sub>E</sub>X Live 和 MiK<sub>T</sub><sub>E</sub>X。我们更推荐使用 T<sub>E</sub>X Live。

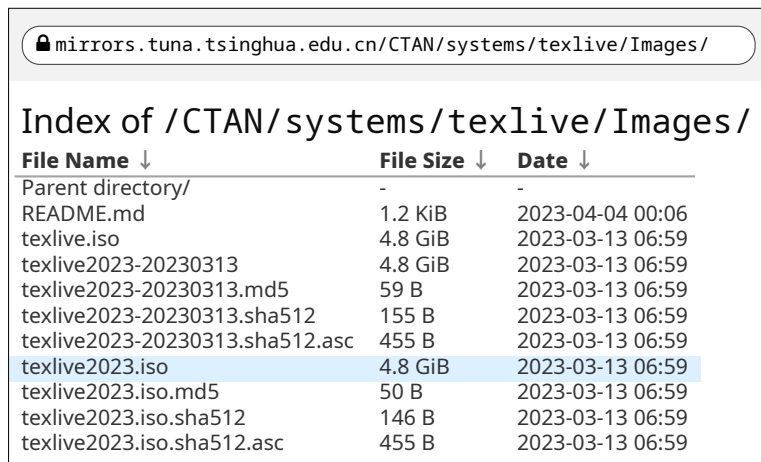
**安装 T<sub>E</sub>X Live** T<sub>E</sub>X Live 可以通过光盘镜像进行安装，安装 T<sub>E</sub>X Live 所需的光盘镜像文件可以在下面的地址中下载：

<https://mirror.ctan.org/systems/texlive/Images/>

直接下载页面中的 texlive<年份>.iso (如图 1.1 中的 texlive2023.iso) 即可。如果下载速度较慢，也可以选择下面这两个镜像站进行下载：

<https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/CTAN/systems/texlive/Images/>

<https://mirrors.ustc.edu.cn/CTAN/systems/texlive/Images/>



File Name ↓	File Size ↓	Date ↓
Parent directory/	-	-
README.md	1.2 KiB	2023-04-04 00:06
texlive.iso	4.8 GiB	2023-03-13 06:59
texlive2023-20230313	4.8 GiB	2023-03-13 06:59
texlive2023-20230313.md5	59 B	2023-03-13 06:59
texlive2023-20230313.sha512	155 B	2023-03-13 06:59
texlive2023-20230313.sha512.asc	455 B	2023-03-13 06:59
texlive2023.iso	4.8 GiB	2023-03-13 06:59
texlive2023.iso.md5	50 B	2023-03-13 06:59
texlive2023.iso.sha512	146 B	2023-03-13 06:59
texlive2023.iso.sha512.asc	455 B	2023-03-13 06:59

图 1.1: 下载 T<sub>E</sub>X Live

下载完成后，双击进入 `texlive<年份>.iso` 开始安装。Windows 用户可以双击其中的 `install-tl-windows.bat` 进入安装程序。GNU/Linux、macOS 等类 UNIX 系统用户可以在当前路径下打开命令行或终端，执行下面的命令开始安装：

```
./install-tl --gui
```



以 Windows 为例，进入安装程序后，安装界面如图 1.2。可以在 “Installation root” 一栏中修改安装路径。注意，系统用户名以及安装路径不要出现中文，否则可能会安装失败。T<sub>E</sub>Xworks 是 T<sub>E</sub>X Live 自带的编辑器，可以选择安装。

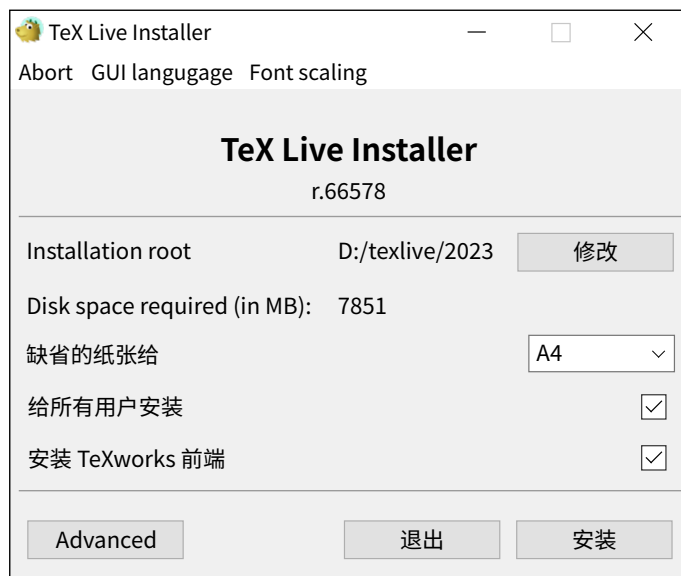
点击 “安装” 按钮，即可开始安装。由于 T<sub>E</sub>X Live 比较大，安装时间会比较长（大约 10 到 30 分钟）。安装时请耐心等待，不要在安装结束前关闭窗口。

当安装窗口显示 “欢迎进入 T<sub>E</sub>X Live 的世界！” 时说明安装成功，这时就可以开始使用 T<sub>E</sub>X Live 了。

对于 GNU/Linux 系统，安装完成后还需在 root 权限下进行以下操作<sup>[105]</sup>：

1. 将 `texlive-fontconfig.conf` 复制到 `/etc/fonts/conf.d/09-texlive.conf`；
2. 运行 `fc-cache -fsv` 刷新字体缓存。

GNU/Linux 系统下的这些操作与 X<sub>Y</sub>L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 引擎使用的 FontConfig 库有关<sup>[2]</sup>。具体操作可参考文档 [105]。如果在 X<sub>Y</sub>L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 下遇到了使用系统字体方面的问题，可以查阅 T<sub>E</sub>X

图 1.2: T<sub>E</sub>X Live 的安装界面

在 T<sub>E</sub>X Live 的安装界面中，最下面的“Advanced”按钮用来设置高级安装选项。用户在此可以重新设置 `texmf` 等路径，不过不建议没有使用经验的用户自己设置这些路径。

Live 的手册 [2] 或 GNU/Linux 系统中的 FontConfig 手册或在线文档 [17]。

**更新 T<sub>E</sub>X Live** T<sub>E</sub>X Live 每年都会更新一次，建议用户定期更新。在更新 T<sub>E</sub>X Live 前，先要卸载旧版本的 T<sub>E</sub>X Live。Windows 用户可以运行“开始”菜单中 T<sub>E</sub>X Live (年份) 文件夹中的“Uninstall T<sub>E</sub>X Live”，或运行安装目录下的 `/tlpkg/installer/uninst.bat` 进行卸载。GNU/Linux 和 macOS 用户可以直接删除 `texlive` 目录。卸载完成后下载新版 T<sub>E</sub>X Live 重新安装即可更新。

**更新宏包和文档类** 更新 T<sub>E</sub>X Live 中收录的宏包、文档类需要通过命令行程序 `tlmgr` (T<sub>E</sub>X Live manager) 来实现。打开命令行，执行

只有最新的 T<sub>E</sub>X Live 才可以使用 `tlmgr` 进行更新。

```
tlmgr update --self --all
```

可以更新全部可更新的宏包和文档类。`tlmgr` 也有相应的 GUI 程序，Windows 用户在“开始”菜单中可以找到。

**手动安装/宏包和文档类** 手动安装宏包可以在命令行执行

```
tlmgr install <宏包名>
```



移除宏包只需把上面的 `install` 换成 `remove` 即可。但是随意移除宏包可能是很危险的，因为有可能破坏有些宏包之间的依赖关系。

### 1.2.2 使用在线的 T<sub>E</sub>X Live

如果有多人合作文档或文档版本管理的需求，使用在线的 T<sub>E</sub>X 发行版会是非常好的选择。在线的 T<sub>E</sub>X Live，主要有 Overleaf 和 T<sub>E</sub>XPage。二者的网址分别是：

<https://www.overleaf.com>

<https://www.texpage.com>

Overleaf 支持的 T<sub>E</sub>X Live 版本从 T<sub>E</sub>X Live 2014 开始，T<sub>E</sub>XPage 支持的 T<sub>E</sub>X Live 版本从 T<sub>E</sub>X Live 2019 开始。T<sub>E</sub>XPage 的中文字体支持更多，T<sub>E</sub>X Live 版本更新更及时，网络条件也会更好一些。二者的编辑器界面分别如第 12 页图 1.5a 和 1.5b。

### 1.2.3 必备技能：texdoc

`texdoc` 是一个命令程序，功能是查阅 T<sub>E</sub>X Live 中的文档。这些文档包括：发行版的说明文档、宏包和文档类的手册，等等。

**使用本地的 `texdoc`** 在命令行中执行命令

```
texdoc <关键字>
```

即可查看对应的文档。比如，执行命令 `texdoc texlive` 即可查看 T<sub>E</sub>X Live 的手册。

**在线搜索文档** 对于 Overleaf 和 T<sub>E</sub>XPage 用户，如果本地没有安装 T<sub>E</sub>X Live，可以在 <https://www.ctan.org> 或 <https://texdoc.org> 中搜索。

## 1.3 编写你的第一个 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 文档

我们使用 T<sub>E</sub>Xworks 编写第一个 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 文档。T<sub>E</sub>Xworks 的界面如图第 13 页图 1.6a 所示。把以下代码输入到 T<sub>E</sub>Xworks 编辑器中：

```
\documentclass{article}           % 使用 article 文档类

\begin{document}

Happy \TeX ing!

\end{document}
```

保存后点击界面左上角的“▶”按钮（如第 8 页图 1.3 左上角），可得到类似于下面这样的效果：

Happy  $\TeX$ ing!

这个简单的例子足以说明  $\LaTeX$  格式最基本的特点：

1.  $\LaTeX$  文档需要在最前面指定一个文档类（document class），指定文档类的命令是 `\documentclass{<文档类>}`。◀ 文档类
2. 位于 `\begin{document}` 和 `\end{document}` 之间的内容是真正输出到页面上的内容，这部分内容又叫正文。位于 `\begin{document}` 之前的部分叫做导言区（preamble）。需要排版出来的内容必须位于正文，而不能写在导言区中。◀ 导言区和正文

此外，还有一些需要注意的内容：

3. 宏包（package）可以为文档提供功能支持。在导言区用 `\usepackage{<宏包名>}` 来使用宏包。例如，`\usepackage{amsmath}`。注意，必须在指定了文档类之后才能通过 `\usepackage` 来使用宏包。◀ 宏包
4. 使用百分号（%）来对代码进行注释（comment）。同一行内百分号后面的内容会被忽略。
5. 在  $\LaTeX$  中，分段通过空行来完成。详见本书第 27 页 2.2.3 小节。

最后我们给出一个稍微复杂一点的完整的例子，详见本书第 277 页。

## 1.4 排版引擎与编译方式

在前面的例子中，将文件保存为 `file.tex`。点击“▶”按钮开始排版，实际上是在 `file.tex` 所在的路径下执行下面这行命令：

```
pdflatex file.tex
```

这里的 `pdflatex` 表示使用 `pdfTEX` 作为引擎、使用 `LATEX` 格式来编译文档。类似地，我们也可以使用其他方式来编译文档，比如 `xelatex`、`lualatex` 等。这些命令行命令通常称为“编译方式”。在本书中，编译方式写成图标的形式，如 `pdfLATEX`、`XELATEX`、`LuaLATEX` 等。

**中文文档的编译方式** 对于中文文档，推荐使用 `XELATEX` 或 `LuaLATEX` 编译并使用 `ctex` 宏集作为中文支持。使第 6 页给出的例子支持中文最简单的办法就是把第一行的 `\documentclass{article}` 修改为

```
\documentclass{ctexart}
```

此外，还需确保文档以 UTF-8 编码保存（见本章思考题第 6 题）。在第 278 页中给出了一个完整的中文文档的例子。

在 `TEXworks` 编辑器中使用 `XELATEX` 作为编译方式，需要下拉“▶”按钮右侧的选项框（如图 1.3），选中 `XELATEX`，再点击“▶”按钮。这相当于在命令行执行

```
xelatex file.tex
```

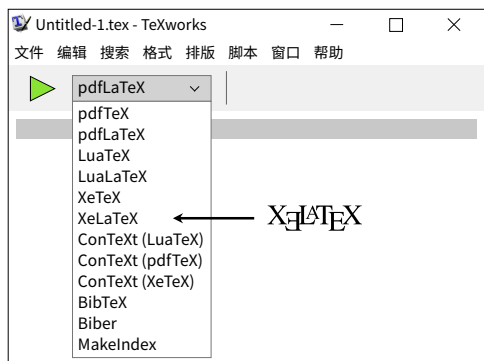


图 1.3: T<sub>E</sub>Xworks 编辑器可选择的编译方式

Windows 系统下的命令行可以使用 `cmd` 或者 `Powershell`。首先通过 `Win + R` 组合键调出“运行”窗口，输入 `cmd` 即可打开 `cmd`，输入 `powershell` 即可打开 `Powershell`。macOS 系统可以使用“终端（Terminal）”。

**命令行编译** 打开命令行，用 `cd` 命令将当前路径切换至源文件所在的路径下。`cd` 的对象可以是绝对路径，也可以是相对路径。以 Windows `Powershell` 为例：

```
cd C:/Users
```

这条命令表示进入 C:/Users 路径；此时在命令行执行

```
cd Public
```

就会进入 C:/Users/Public 路径。

Windows 用户也可以在当前显示的文件夹中按住 Shift 同时点击右键，选择打开 PowerShell 或直接点击右键打开 Windows Terminal（需另行安装），这样会使命令行路径位于该文件夹。

使用命令行编译 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 文档，需要在文档所在的路径下打开命令行。假如文档叫做 file.tex，就可以直接在命令行窗口输入下面这行命令： ◀ 命令行编译

```
xelatex file.tex
```

上面这行命令表示使用 X<sub>Y</sub>L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 编译。编译命令也支持一些选项，比如：

```
xelatex -shell-escape file.tex
```

这个编译命令启用了 -shell-escape 选项，从而可以使用一些依赖于外部工具的宏包（比如依赖于 Python 的 minted 宏包）。

使用命令行编译，若源文件的扩展名为 .tex，则扩展名可以省略，如：

```
xelatex file
```

但是其他的扩展名（如 .ins）则不可省略。

使用命令行编译的另一个好处是更容易调试（debug）。如果文档中有一些试验性的命令或者文档使用了互相冲突的宏包，使用命令行编译可以实时查看当前的窗口报错或警告信息，以便于修改代码。

## 1.5 使用其他编辑器

T<sub>E</sub>X Live 自带的 T<sub>E</sub>Xworks 编辑器在编辑较大的文档时可能出现卡顿，因此多数用户有更换编辑器的需求。本书中我们以 T<sub>E</sub>Xstudio 编辑器为例。



**T<sub>E</sub>Xstudio** T<sub>E</sub>Xstudio 是一款免费开源的 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 专用编辑器，在代码补全、快捷键等方面的表现比较优秀。T<sub>E</sub>Xstudio 的官方网站是：

<https://www.texstudio.org>

由于网络原因，上面的网站可能无法访问。若无法访问，可在 GitHub 中下载：

<https://github.com/texstudio-org/texstudio/releases/>

也可以在 SourceForge 或清华大学 TUNA 镜像站下载：

<http://texstudio.sourceforge.net>

<https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/github-release/texstudio-org/texstudio/>

根据操作系统下载相应的安装包，安装包的版本可以自己选择，建议选择版本较新的稳定版。T<sub>E</sub>Xstudio 在安装过程中会自动添加到路径并更新系统文件。在安装前，需要先关闭所有程序，然后按照安装程序的引导完成安装。

**配置 T<sub>E</sub>Xstudio** 安装成功后，打开 T<sub>E</sub>Xstudio，是全英文的界面。这时需要在菜单栏的“选项 → 设置 T<sub>E</sub>Xstudio (Options → Configure T<sub>E</sub>Xstudio)”进行设置：

“常规 → 语言 (General → Language)”是编辑器界面的显示语言选项，可以设置为 zh\_CN。

“编辑器 → 字体 (Editor → Font Family)”是编辑器界面的字体，建议选择等宽字体，比如 Consolas、Ubuntu Mono 等。

在“构建 → 默认编译器 (Build → Default Compiler)”可以设置默认编译命令。对于中文文档，建议将默认编译器设置为 X<sub>Y</sub>L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X (如第 11 页图 1.4)。

在“命令 (Commands)”中还可以设置各个编译方式的具体行为。比如，我们可以把 X<sub>Y</sub>L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 设置为下面这行命令：

```
xelatex -shell-escape -synctex=1 %.tex
```

其中，-shell-escape 选项开启 shell 转义，这一选项的直接应用就是允许使用 minted 宏包实现抄录代码高亮 (见第 100 页)；-synctex=1 选项用于启用 SyncT<sub>E</sub>X 程序，编辑器可以使用 SyncT<sub>E</sub>X 的输出来实现源代码和 PDF 之间的相互跳转。

**使用 T<sub>E</sub>Xstudio 的魔法注释** 魔法注释 (magic comment) 是可以被编辑器识别的注释，它可以控制编译命令的行为。比如说，在文档最前面加上这行代码：

```
% !TeX program = xelatex
```

## 1.5 使用其他编辑器

这样的话，如果使用  $\text{T}_{\text{E}}\text{Xstudio}$ ，无论默认的编译器是什么，都会使用  $\text{XeLaTeX}$  编译。编译时， $\text{T}_{\text{E}}\text{Xstudio}$  下方的“消息”窗口会在第一行显示

```
%!TeX 指定使用的程序: xelatex
```

此外，拼写检查和文档编码的魔法注释也很常用：

```
% !TeX spellcheck = de_DE
```

上面的这一行魔法注释告诉  $\text{T}_{\text{E}}\text{Xstudio}$  开启德语拼写检查。

```
% !TeX encoding = UTF-8
```

这一行魔法注释告诉  $\text{T}_{\text{E}}\text{Xstudio}$  文档使用 UTF-8 编码。

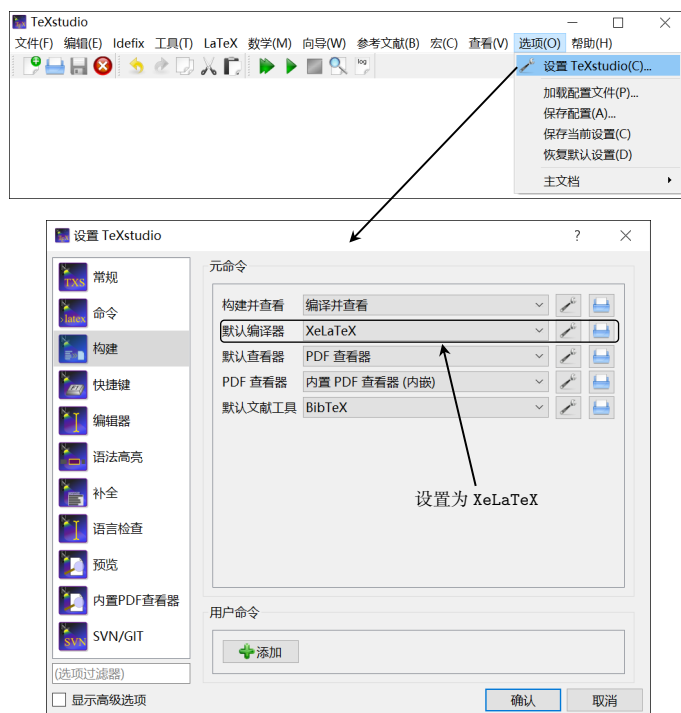
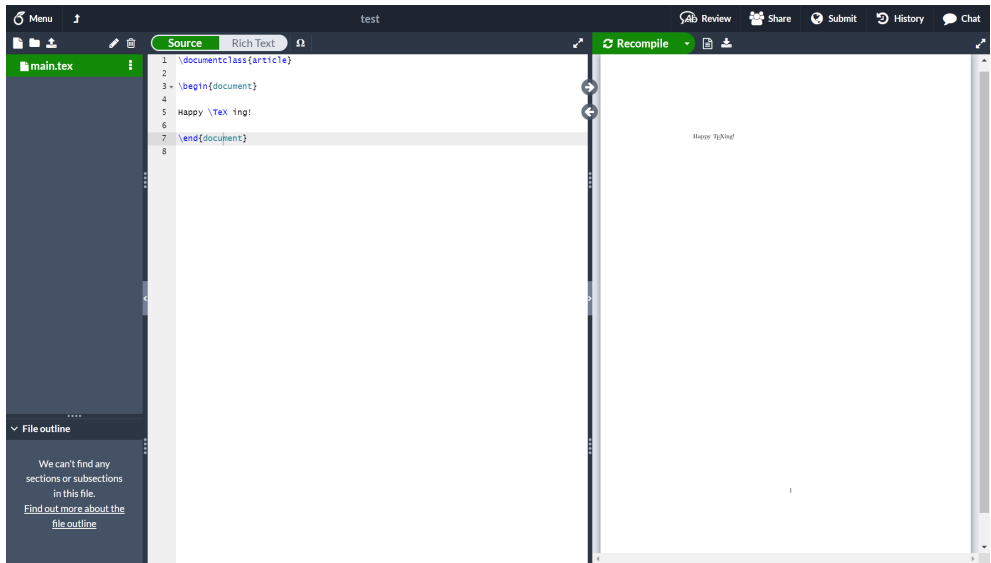
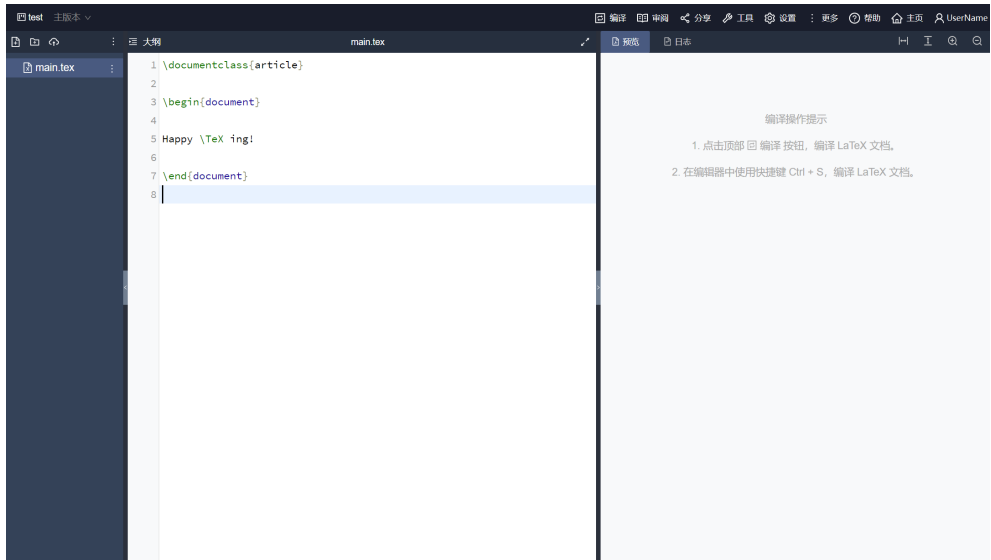


图 1.4：设置  $\text{T}_{\text{E}}\text{Xstudio}$



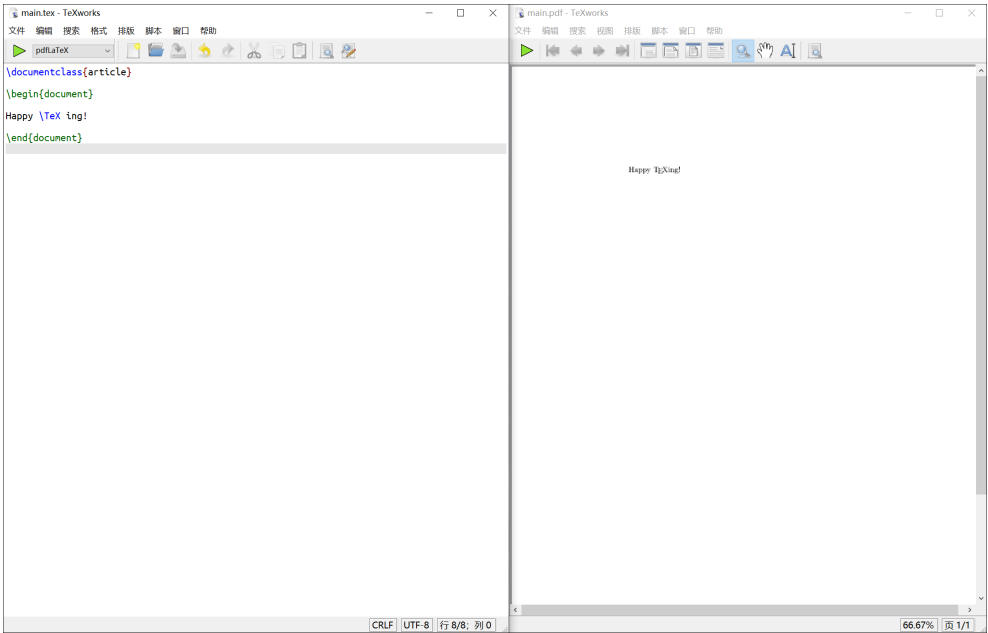
(a) Overleaf 编辑器界面



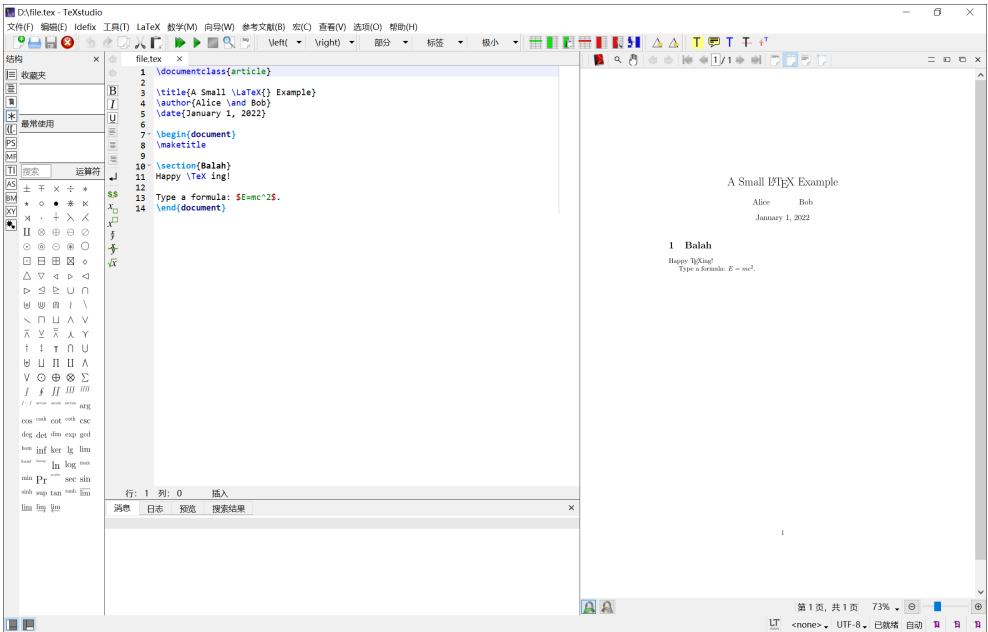
(b)  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ Page 编辑器界面

图 1.5: 在线的  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  编辑器界面

1.5 使用其他编辑器



(a) TeXworks 编辑器界面



(b) TeXstudio 编辑器界面

图 1.6: 本地的 TeX 编辑器界面

## 本章总结

1. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 文档的内容和样式是分离的，作者可以专注于内容的安排。
2. 本地 T<sub>E</sub>X 发行版推荐 T<sub>E</sub>X Live。
3. 安装 T<sub>E</sub>X Live 时如果遇到了任何问题，可以查阅 CTAN 中的中文文档 [105]。此文档的链接见本书参考文献列表。
4. 在更新 T<sub>E</sub>X Live 之前，先要卸载旧版的 T<sub>E</sub>X Live。
5. 使用 T<sub>E</sub>X Live 中的 tlmgr 来安装宏包或更新宏包，不应当随意移除宏包。
6. 多人协作文档推荐使用在线的 Overleaf 或 T<sub>E</sub>XPage。
7. 使用命令行程序 texdoc 来查看 T<sub>E</sub>X Live 中的各种文档。在线用户也可以访问 <https://texdoc.org/index.html> 或直接在 CTAN 中搜索。CTAN 的网址是 <https://www.ctan.org>。
8. 使用命令行编译更容易调试，命令行编译也支持更加定制化的编译方式。
9. 各个编译命令的意义见表 1.1，我们在 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 中使用的都是 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 格式的编译命令。中文文档常用 X<sub>Y</sub>L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X。

表 1.1：几种常用的编译命令及其使用的格式和引擎

编译命令	图标	格式	引擎	输出文件格式
latex	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X	pdfT <sub>E</sub> X	.dvi
pdflatex	pdfL <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X	pdfT <sub>E</sub> X	PDF
xelatex	X <sub>Y</sub> L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X	X <sub>Y</sub> T <sub>E</sub> X	PDF
lualatex	LuaL <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X	LuaHBT <sub>E</sub> X	PDF
tex	T <sub>E</sub> X	plain T <sub>E</sub> X	T <sub>E</sub> X	.dvi
pdftex	pdfT <sub>E</sub> X	plain T <sub>E</sub> X	pdfT <sub>E</sub> X	PDF
xetex	X <sub>Y</sub> T <sub>E</sub> X	plain T <sub>E</sub> X	X <sub>Y</sub> T <sub>E</sub> X	PDF
luatex	LuaT <sub>E</sub> X	plain T <sub>E</sub> X	LuaT <sub>E</sub> X	PDF

## 扩展阅读

**L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 的历史** 高德纳在编写他的七卷本著作 *The Art Of Computer Programming* (TAOCP) 的第二卷时, 对当时糟糕的计算机排版感到震惊, 于是和他的学生用了将近十年时间编写了 T<sub>E</sub>X 程序。

T<sub>E</sub>X 程序本身(也叫做 IniT<sub>E</sub>X) 只能处理其提供的原语。这无疑相当难以使用。为了降低使用难度, 高德纳用 T<sub>E</sub>X 原语编写了一组宏, 对应的格式叫做 plain T<sub>E</sub>X。Plain T<sub>E</sub>X 的内核是非常轻量级的, 只有不到 1250 行。

Plain T<sub>E</sub>X 的内核很小, 但这也意味着, plain T<sub>E</sub>X 对文档格式做出的具体设定很少。Leslie B. Lamport 重新编写了功能更多的一组宏, 对应的格式就是 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X。L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 中的 L 取自 Lamport。在 1985 年 Lamport 发布了 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2.09 后, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 开发工作主要转移至 Frank Mittelbach 等人<sup>[48]</sup>。目前我们使用的版本是 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>。这里的 2<sub>ε</sub> 表示这一版本比 2 大一点, 但是远没有达到 3——这与数学  $\varepsilon$ - $\delta$  语言中的  $\varepsilon$  意义相同。

如今, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 3 也正在开发中。L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 3 主要通过宏包的形式使用, 比如 expl3、xparse 等宏包。有很多宏包使用了 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 3 的格式, 比如提供中文排版支持的 ctex 宏包。

在 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 和 plain T<sub>E</sub>X 之外, 还有另一个格式——ConT<sub>E</sub>Xt。ConT<sub>E</sub>Xt 的内核比 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 更大, 使用时无需调用各种宏包, 但是 ConT<sub>E</sub>Xt 相对比较封闭, 编译速度也比较慢。目前期刊投稿广泛使用的是 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 格式。

更多关于 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 的历史可以参考在线文档 [67] 和 [48]。

**T<sub>E</sub>X 引擎** 高德纳最早开发的 T<sub>E</sub>X 仅支持 256 个字符, 这也就导致早期的 T<sub>E</sub>X 面对多语言时需要使用一些非常难的技巧, 比如切换字符编码的 inputenc 宏包以及 21 世纪初的 CJK 宏包。这无疑增加了 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 的使用难度。

目前 CJK 宏包不推荐个人用户使用。

好在 21 世纪初 Jonathan Kew 等人发布了原生支持 Unicode 的引擎——X<sub>Y</sub>T<sub>E</sub>X。X<sub>Y</sub>T<sub>E</sub>X 最早仅额外支持 macOS 的 AAT 字体, 后来在 2005 年开始支持 OpenType 字体。2006 年, X<sub>Y</sub>T<sub>E</sub>X 成功移植到 Windows 和 GNU/Linux 系统, 被收录进 T<sub>E</sub>X Live 2007。自此, 在 T<sub>E</sub>X 直接输入 Unicode 字符变得容易起来。

后来, LuaT<sub>E</sub>X 引擎的稳定版自 2016 年起被收录进 T<sub>E</sub>X Live。LuaT<sub>E</sub>X 不仅原生支持 Unicode, 还可以通过 \directlua 命令来使用 Lua 语言。

现在在 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 中排版中文文档主要使用 X<sub>Y</sub>L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 和 LuaL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 两种编译方式。在 ctex 宏集的支持下, 排版中文文档已经变得相当简单。

**驱动** 最早的 T<sub>E</sub>X 引擎只能在 Xerox<sup>®</sup> 打印机上使用, 后来 T<sub>E</sub>X 的输出格式改为 .dvi。DVI 是一种与设备无关的准页面描述语言, 之所以叫“准页面描述语言”而不是页面描述语言, 是因为 DVI 不支持嵌入字体或插入图片, 且不支持使用颜色。


那么, 在 T<sub>E</sub>X 中嵌入字体、使用颜色和图片应该通过什么方法呢? 答案是使用驱动程序 (driver)。DVIPS 是比较早的驱动, 它可以将 .dvi 转换为 Adobe 的 PostScript 格式。后来, PDF 逐渐流行起来, 也诞生了新的驱动——DVIPDF。后来又出现了更好的 DVIPDFM。这两个驱动都可以将 .dvi 转换为 PDF, 但是它们很难处理中文等包含超大字符集的语言。因此, 全新的 DVIPDFM<sub>x</sub> 出现了。

支持 Unicode 的 X<sub>3</sub>T<sub>E</sub>X 引擎的输出格式是 .xdv (Extended DVI), 又需要一个新的驱动将 .xdv 转换为 PDF, 这就是后来的 XDVIPDFM<sub>x</sub>。XDVIPDFM<sub>x</sub> 也是 X<sub>3</sub>L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 编译方式默认的驱动。后来, XDVIPDFM<sub>x</sub> 也被兼容进 DVIPDFM<sub>x</sub> 中。

**Visual Studio Code 中的 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 插件** 除了 T<sub>E</sub>Xstudio 之外, 微软推出的 Visual Studio Code 也是不错的编辑器。可以在下面展示的网址下载 Visual Studio Code:

<https://code.visualstudio.com/Download>

安装后进入“设置”, 点击“扩展”(Windows 系统可用快捷键 Ctrl + Shift + X), 搜索“L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Workshop”, 安装该插件即可使用。

配置默认编译方式, 可以进入“设置”→“扩展”→“L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X”, 点击右上角的“”按钮, 进入 settings.json。在 settings.json 中添加以下内容:

```
"latex-workshop.latex.tools": [
  {
    "name": "xelatex",
    "command": "xelatex",
    "args": [ "-synctex=1", "%DOC%" ]
  },
],
```

以上设置仅对不需要复杂的参考文献列表和索引的文档有效, 如需更复杂的功能, 可以自行配置这个 JSON 文件。

## 思考题

1. “引擎”、“格式”、“编译方式” 分别指什么？

答 “引擎” 将 .tex 源文件编译为 PDF 文档（或 DVI 等其他文件类型）的程序。引擎只提供了少量的最基本的命令（也就是原语）。

“格式” 是引擎预先读取的基本代码，每种格式都规定了一种代码风格。例如，plain T<sub>E</sub>X 格式推荐使用 \bye 作为文档结束的标志，L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 格式规定了导言区和正文这两大结构。

“编译方式” 是实际上在命令行执行的命令，例如，“用 X<sub>Y</sub>L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 编译 foo.tex” 也就是在命令行执行 xelatex foo。编译方式会对引擎和格式进行结合。

2. 我们所说的 T<sub>E</sub>X 的“格式”，比如 plain T<sub>E</sub>X、L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 中的“格式”指的是什么？“L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 可以实现内容与格式分离”中的“格式”指的又是什么？这两种“格式”一样吗？

答 结论：这两种“格式”不一样。

Plain T<sub>E</sub>X、L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 表示的“格式”指的是输入排版引擎的代码的格式，可以理解为代码风格。比如 plain T<sub>E</sub>X 格式一般以 \bye 为结尾；L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 格式需要在文档最前面通过 \documentclass 命令指定一个文档类，等等。这些格式是通过不同的宏集支持的，比如 plain T<sub>E</sub>X 通过 plain.tex 等文件作为支持，L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 通过 ltclass.dtx 等文件作为支持。

“L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 可以实现内容与格式分离”中的“格式”指的是具体排版的样式，也就是呈现出的页面的格式。排版的样式通常是由文档类设置的，我们所说的“模板”指的就是各种各样的文档类。少数宏包（如 geometry）也可以设置页面格式。

为了避免混淆这两个“格式”，本书将后一个“格式”统一称为“样式”。

3. 使用中文作为 Windows 系统的用户名可能会导致 T<sub>E</sub>X Live 安装失败，为此，应怎样解决？

答 对于 Windows 系统，在 T<sub>E</sub>X Live 的安装过程中，会使用 Windows 系统的环境变量 TMP 和 TEMP。如果这两个环境变量包含了中文，那么有可能因为编码不同的原因导致 T<sub>E</sub>X Live 找不到这两个环境变量，从而导致安装失败。解决办法是使用仅包含英文字母和数字的用户名。如果不能做到这一点，也可以在安装 T<sub>E</sub>X Live 之前打开 Windows 系统默认的命令行（一般为 cmd），执行下面两条命令（注意在安装结束后前不要关闭命令行）：



```
mkdir C:\tltmp
set TEMP=C:\tltmp
set TMP=C:\tltmp
```

在安装结束后可以关闭命令行。上面的第一行新建的 C:\tltmp 文件夹可在安装结束后删除。

#### 4. T<sub>E</sub>X Live、T<sub>E</sub>Xworks 和 T<sub>E</sub>Xstudio 有什么区别？它们之间又有什么关系？

答 如果你已经仔细阅读过本章内容，那么，这个问题对你来说会是相当简单的。T<sub>E</sub>X Live 是 T<sub>E</sub>X 发行版，而 T<sub>E</sub>Xworks 和 T<sub>E</sub>Xstudio 都是编辑器。如果你只有编辑器，没有发行版，那么你肯定无法正常使用 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X，因为 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 所需的编译器、格式、文档类和宏包都是 T<sub>E</sub>X 发行版中的内容，而编辑器只是负责提高你的编辑效率以及简化编译所需的命令行操作。

T<sub>E</sub>Xworks 是 T<sub>E</sub>X Live 收录的编辑器，发布者都是 T<sub>E</sub>X Users Group；而 T<sub>E</sub>Xstudio 是一个独立的开源编辑器，与 T<sub>E</sub>X Users Group 并没有什么关系。

#### 5. CTAN 是什么？

答 CTAN，也就是 Comprehensive T<sub>E</sub>X Archieve Network，翻译成中文也就是“全面的 T<sub>E</sub>X 档网络”。关于 T<sub>E</sub>X/L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 的几乎全部开源资料都可以在 CTAN 中找到。CTAN 的网址在第 14 页的第 7 条中有写到。

6. 分别找到 T<sub>E</sub>Xworks 和 T<sub>E</sub>Xstudio 这两个编辑器中的文档保存编码选项，并将它们全部设置为 UTF-8。

答 T<sub>E</sub>Xworks 的文档保存编码选项在文本编辑器界面的右下角（第 13 图 1.6a 左侧界面的右下角），默认为 UTF-8。T<sub>E</sub>Xstudio 的文档保存编码选项也在界面的右下角（如图 1.7），默认也为 UTF-8。

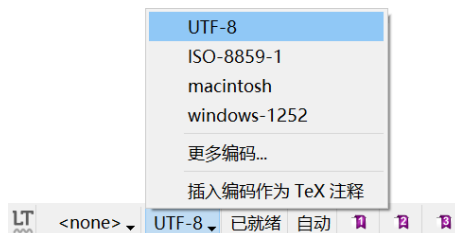


图 1.7: T<sub>E</sub>Xstudio 的文档保存编码选项

7. 分别使用 `texdoc` 命令程序、T<sub>E</sub>Xdoc 网站和 CTAN 网站查找 `ctex` 宏集手册并了解 `ctex` 宏集有什么作用。

答 使用 `texdoc` 查看 `ctex` 宏集的手册只需在命令行中执行

```
texdoc ctex
```

在 T<sub>E</sub>Xdoc 网站中查看 `ctex` 宏集的文档可以直接搜索“`ctex`”（网站见第 6 页）。在 CTAN 中查看 `ctex` 宏集的文档可以搜索“`ctex`”，点击进入搜索结果中的“`Package ctex`”，里面的“`Package documentation`”即为宏包文档。CTAN 的网址是：

<https://www.ctan.org>



关于 T<sub>E</sub>X 的几乎任何信息都能在 CTAN 中找到。

`ctex` 宏集的主要作用是在不同的编译方式下为 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 文档提供中文支持。

8. 使用 `texdoc` 查看 `texdoc` 程序的文档 [59]，并说明 `texdoc` 的 `-l` (`--list`) 选项有什么作用。

答 在命令行执行 `texdoc texdoc` 即可查看。`texdoc` 的 `-l` 选项可以将相关的所有文档都列举出来并允许用户选择查看其中的一个。举个例子，在命令行执行：

```
texdoc -l geometry
```

你将看到类似于下面的内容：

```
1 c:\texlive\2022\texmf-dist\doc\latex\geometry\geometry-de.pdf
  = [de] Package documentation (German)
2 c:\texlive\2022\texmf-dist\doc\latex\geometry\geometry.pdf
  = [en] Package documentation (English)
...
Enter number of file to view, RET to view 1, anything else to skip:
```

此时输入 2，按下 Enter 键，即可查看 `geometry` 宏包的英文文档。

9. T<sub>E</sub>X Live 中的文档 [84] 介绍了各种 T<sub>E</sub>X 引擎、格式的关系和基本的发展情况，本书的参考文献列表中给出了文档 [84] 的链接，观察此链接，思考如何通过 `texdoc` 查看文档 [84]。

答 在命令行执行：

```
texdoc tex-overview
```