

互动式 L^AT_EX 入门

第一节：基本操作

制作者：John D. Lees-Miller 博士

译者：Jiazhen Tan, Cornell 20'

January 4, 2018



为何学 \LaTeX ? Why \LaTeX ?

- ▶ 它的排版美观，结构清晰
 - ▶ 尤其适合数学公式排版
- ▶ 它是科学家自己设计的
 - ▶ 具有庞大、活跃的用户群体
- ▶ 它灵活，强大——各种文档都有对应宏包
 - ▶ 论文，幻灯，表格 ...
- ▶ 改变你编辑文档的思路
 - ▶ 非图形界面；文档按模块统一处理 ...

其他选择?

- ▶ Word 可处理的图像类型有限；.doc, .docx 文档需专门软件读取。
- ▶ HTML 不能二维排版，MathJax 基于 \LaTeX 设计

工作模式?

- ▶ 用纯文本 `plain text` 写代码, 用命令 `commands` 控制排版.
- ▶ `latex` 编译器会处理文本, 生成排版过的文档。

你是 `\emph{萍, --凭, }` --凭什么打我的儿子?



你是萍,——凭,——凭什么打我的儿子?

更多例子-列表和图片

```
\begin{itemize}
\item 奶茶
\item 擂茶
\item 酥油茶
\end{itemize}
```

- ▶ 奶茶
- ▶ 擂茶
- ▶ 酥油茶

```
\begin{figure}
\includegraphics{gerbil}
\end{figure}
```



```
\begin{equation}
\alpha + \beta + 1
\end{equation}
```

$$\alpha + \beta + 1 \quad (1)$$

改变编辑文本的思路

- ▶ 使用命令描述生成方式，而非最终效果。
- ▶ 按功能区分内容。
- ▶ 整体考虑排版。

入门

- ▶ 最基本的 L^AT_EX 文档:

```
\documentclass{article}
\begin{document}

Hello World! 我来啦! % 这里是内容……

\end{document}
```

- ▶ 所有命令都由 *backslash*/反斜线 `\` 开始。
- ▶ 所有文档开头都是 `\documentclass` 命令。
- ▶ 放在花括号里 `{ }` 的命令 *argument*/参数告诉 L^AT_EX 文档的类型: `article` (普通文章)。
- ▶ *comment*/注释前用百分号 `%` 标明 — L^AT_EX 会忽略该行余下内容。

入门

- ▶ \LaTeX CJKutf8 (已过时):

```
\documentclass{article}
\usepackage{CJKutf8}
\begin{document}
\begin{CJK*}{UTF8}{gbsn}
```

Hello World! 我来啦! % 这里是内容……

```
\clearpage\end{CJK*}
\end{document}
```

- ▶ CJKutf8 用 UTF8 编码, **gbsn** 是字体名称。
- ▶ 需要用 pdfLaTeX 编译
- ▶ CJK 宏包已经过时, 现在通常推荐 XeCJK 或 ctex 宏包。

入门

- ▶ \LaTeX xeCJK 示例:

```
\documentclass{article}
\usepackage{xeCJK}
\setCJKmainfont{cwTeXHeiBold}
\setCJKmathfont{cmr}
\begin{document}

Hello World! 我来啦! % 这里是内容……

\end{document}
```

- ▶ 可以分别设置中文字体和数学公式字体
- ▶ 使用 xeCJK 宏包则必须用 XeTeX/XeLaTeX 编译
- ▶ 片末会讲到粗体, 强调字体和斜体

入门

- ▶ L^AT_EX ctex 宏包:

```
\documentclass[11pt]{ctexart}
\begin{document}
中文文档。
\end{document}
```

- ▶ 这个宏包接受多种编译方式，但建议使用 XeLaTeX 或 LuaLaTeX。
- ▶ 查看 CTAN 资源库中的使用手册:

[点此查看 xeCJK](#)

[点此查看 ctex](#)

入门 Overleaf 平台

- ▶ Overleaf 提供 \LaTeX 在线编译.

点此在 **Overleaf** 中创建文档

为保证编译体验，最好使用 Google Chrome 或新版 FireFox浏览器。

- ▶ 在浏览幻灯页时，请在 Overleaf 上自己试试示例代码。
- ▶ 一定要动手！

基本文本格式

- ▶ 将全文放在 `\begin{document}` 和 `\end{document}` 之间。
- ▶ 通常直接输入即可。

英文单词间留空格即可：
`star farming`。

自然段以换两行表示。

英文单词间留空格即可：
`star farming`。

自然段以换两行表示。

- ▶ Space in the source file is collapsed in the output.

多个 `many` `spaces` 空格。
中文间 空格不显示。



多个空格用
`\emph{\char`\\ 反斜线}$+$空格`
强制 `\\ \\ \\ \\ \\` 转换。

多个 `many spaces` 空格。中
文间空格不显示。

多个空格用 `\反斜线 + 空格`
强制 转换。

基本文本格式：易错点

► 英文引号：

左上角的  键表左引号；单引号  表右引号。

单引号：`文本`.

单引号：‘文本’.

双引号：``文本``.

双引号：“文本”.

► \LaTeX 中的保留符号：

	百分号
	井号
	ampersand
	美元符号

► 直接输入会导致语法错误。在前面加上反斜线以强制转换

$\backslash \$ \backslash \% \backslash \& \backslash \#$!

$\$ \% \& \#$!

处理异常信息

- ▶ \LaTeX 有可能会不理解你的命令。这时它会停止编译，并返回错误信息。
- ▶ 比如，你若把 \emph 拼成 \meph ，或把 \main 拼成 \mian ， \LaTeX 就会出错，告诉你出现了 **undefined control sequence**（未定义命令），因为“meph”和“mian”都不是可处理的命令。

处理建议

1. 别害怕！出错很正常。
2. 出现就要马上查错——如果是你刚刚输入的文本引起的，就从这里开始检查。
3. 如果有好几个，就从第一个开始——甚至可能是在它之前的文本出的错。

排版练习 1

用 \LaTeX 处理以下文段:¹

在 2006 年三月, 国会再次将国债限额上调 \$0.79 万亿至 \$8.97 万亿, 约占国民生产总值 68%。至 2008 年 10 月 4 日, "2008 年经济紧急稳定法案" 已将目前国债上限上调至 \$11.3 万亿。

按 1:6.8870 的汇率, \$11.3 万亿换算成人民币约为 ¥77.82 万亿。

点击这里在 **Overleaf** 中打开该文档

- ▶ 提示: 注意特殊字符!
- ▶ 试过之后, 这里有我的解答。

¹http://en.wikipedia.org/wiki/Economy_of_the_United_States

数学排版: \$ 符号

- ▶ 美元符号 $\$$ 为何被预留？他们是用来标识文本中的公式的。

% 纯文本:

令 a 和 b 为不等正整数，
再令 $c = a - b + 1$ 。

% 数学表达式经处理:

令 a 和 b 为不等正整数，
再令 $c = a - b + 1$ 。

令 a 和 b 为不等正整数，再
令 $c = a - b + 1$ 。

令 a 和 b 为不等正整数，再
令 $c = a - b + 1$ 。

- ▶ \$ 符号必须成对出现——一个标志【表达式】区域开始，另一个表示结束。
- ▶ L^AT_EX 自动处理字符间距；它会忽略你的空格。

令 $y=mx+b$ 为 \ldots

令 $y = m x + b$ 为 \ldots

令 $y = mx + b$ 为 ...

令 $y = mx + b$ 为 ...

数学排版：特殊记号

- ▶ 上标前用折音号 $\hat{}$ ，下标前用下划线 $\underline{}$ 。

`$y = c_2 x^2 + c_1 x + c_0$`

$$y = c_2 x^2 + c_1 x + c_0$$

- ▶ 如果上下标超过了一个字符，就需要用花括号 $\{ \}$ 括起来。

`$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$` % 嗯?

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$$

`$F_n = F_{\{n-1\}} + F_{\{n-2\}}$` % 赞!

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$$

- ▶ 也有输入希腊字母/其他符号的命令

`$\mu = A e^{\{Q/RT\}}$`

$$\mu = A e^{Q/RT}$$

`$\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k$`

$$\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k$$

数学排版: 表达式

- 如果公式繁杂, 就用 `\begin{equation}` and `\end{equation}` 将它单行显示。所有符号自动转为 `\displaystyle`

The roots of a quadratic equation
are given by
`\begin{equation}`
`x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}`
`\end{equation}`
where `a`, `b` and `c` are `\ldots`

The roots of a quadratic
equation are given by

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (2)$$

where a , b and c are ...

注意: \LaTeX 会忽略大多数空格, 但 `equation` 模式中不能有空行。不要像分段那样连换两行。

插曲：情境

- ▶ `equation` 属于一个 “*environment*”，也就是排版中插入的特殊情境。
- ▶ 在不同情境下，同一个命令可能会有不同效果。

我们可以在行内写

```
$ \Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k $
```

也可以单行显示

```
\begin{equation}
```

```
\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k
```

```
\end{equation}
```

这个公式。

我们可以在行内写

$\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k$ 也可以单行显示

$$\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k \quad (3)$$

这个公式。

- ▶ 注意到 Σ 在 `equation` 情境里更大, 上下标也换了位置。

其实 `$...$` 相当于 `\begin{math}...\end{math}`。

插曲：情境

- ▶ `\begin` 和 `\end` 命令能定义许多情境。
- ▶ `itemize` 和 `enumerate` 生成列表

```
\begin{itemize} % 无序列表  
\item[-] 符号自定义  
\item[什么] 都可以  
\end{itemize}
```

```
\begin{enumerate} % 有序列表  
\item 没有太大自由  
\item 但也有选项 % 宏包和自定义命令  
\end{enumerate}
```

- 符号自定义

什么 都可以

1. 没有太大自由

2. 但也有选项

插曲：宏包

- ▶ 我们之前用的大多数命令都是 L^AT_EX 预设的。
- ▶ 宏包/*Packages* 是自定义命令和情境的档案室。
- ▶ 我们使用的宏包需要在头文件里用 `\usepackage` 命令加载。
- ▶ 例： *American Mathematical Society* 的 `amsmath` 宏包。

```
\documentclass{article}
\usepackage{amsmath} % 头文件
\begin{document}
% 这里可以使用 amsmath 的命令了……
\end{document}
```

`amsmath` 说明文档

数学排版：amsmath 示例

- ▶ 表达式不想编号就用 `equation*` (“加星 equation”)

```
\begin{equation*}
  \Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k
\end{equation*}
```

$$\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k$$

- ▶ L^AT_EX 认为数学模式下相邻的字母都是相乘关系，因而是强调字体。`amsmath` 里定义了一些常用函数的专有名。

```
\begin{equation*} % 格式不对!
  min_{x,y} (1-x)^2 + 100(y-x^2)^2
\end{equation*}
\begin{equation*} % 赞!
  \min_{x,y} \{(1-x)^2 + 100(y-x^2)^2\}
\end{equation*}
```

$$\min_{x,y} (1-x)^2 + 100(y-x^2)^2$$

$$\min_{x,y} (1-x)^2 + 100(y-x^2)^2$$

- ▶ 你也可以用 `\operatorname` 自定义专有名称。

```
\begin{equation*}
  \beta_i =
  \frac{\operatorname{Cov}(R_i, R_m)}
        {\operatorname{Var}(R_m)}
\end{equation*}
```

$$\beta_i = \frac{\operatorname{Cov}(R_i, R_m)}{\operatorname{Var}(R_m)}$$

数学排版：amsmath 示例

- ▶ 若需将方程式沿等号对齐

$$\begin{aligned}(x+1)^3 &= (x+1)(x+1)(x+1) \\ &= (x+1)(x^2 + 2x + 1) \\ &= x^3 + 3x^2 + 3x + 1\end{aligned}$$

可使用 `align*` 情境。

```
\begin{align*}
(x+1)^3 &= (x+1)(x+1)(x+1) \\
&= (x+1)(x^2 + 2x + 1) \\
&= x^3 + 3x^2 + 3x + 1
\end{align*}
```

- ▶ 用 and 符号 `&` 分开左栏 (同一行里 = 前) 和右栏 (= 后)。
- ▶ 双反斜线 `\n` 换行

排版练习 2

用 \LaTeX 处理以下文段：

令 X_1, X_2, \dots, X_n 为一组期望值 $E[X_i] = \mu$ ，方差 $\text{Var}[X_i] = \sigma^2 < \infty$ 的独立同分布随机变量，且用

$$S_n = \frac{1}{n} \sum_i^n X_i$$

表示其平均值。当 n 趋于无穷时，随机变量 $\sqrt{n}(S_n - \mu)$ 将依分布收敛至正态分布 $N(0, \sigma^2)$ 。

点击这里在 **Overleaf** 中打开该文档

- ▶ 提示：用 `\infty` 输入无穷符号。
- ▶ 试过之后，

这里有我的解答

。

中文排版：粗体，斜体和强调

- ▶ 对于西文（主要指拉丁字母）字体，**bold** 和 *italics* 经常是单独设计的粗体、花体，而非简单的加粗和倾斜。
- ▶ 伪斜体，伪粗体只是将字符变形，不是单独的字体。

<pre>{\CJKfontspec[FakeSlant = 0.2] {STXIHEI.TTF}伪斜体（华文细黑）}</pre>	伪斜体（华文细黑）
<pre>{\CJKfontspec[FakeBold = 2] {STXIHEI.TTF}伪粗体（华文细黑）}</pre>	伪粗体（华文细黑）

- ▶ 若要符合中文排版规范，通常用宋体作基本字体，然后设置楷体为强调，黑体为加粗。仿宋有时用于伪代码。

<pre>\textit{italics 表强调}</pre>	<i>italics</i> 表强调
---------------------------------	--------------------

中文排版: xeCJK 宏包

- ▶ 可编辑基本文档，支持字体、标点调整。

```
\documentclass{article}
% 在调用宏包的同时设置参数
\usepackage[CJKmath=true]{xeCJK}

% 亦可调用之后继续设置参数
\xeCJKsetup{PunctStyle=quanjiao} % 全角标点

% 可以用中文定义命令
\newcommand{\无穷}{\infty}
\begin{document}
\textbf{为什么}  $\$8\$$  \textit{横}过来就是  $\$ \backslash \text{无穷} \$$  ?
\end{document}
```

中文排版：文档结构

- ▶ L^AT_EX 里文档结构，包括章节和段落，也可由命令统一控制。
 - ▶ article 默认的标题名称都是英文；使用 ctex 则默认将其改为中文。
 - ▶ 从大到小有
 - ▶ part, chapter, section, subsection, subsubsection
 - ▶ paragraph, subparagraph
- 前五个生成单起一行的标题，后两个是段落。
- ▶ 段首可设特殊格式。
 - ▶ 使用 `\section` 和 `\subsection` 分层即可。
 - ▶ 你猜 `\section*` 和 `\subsection*` 有什么效果？

中文排版: ctex 宏包

- ▶ 本地编译时, 编译方式会对导致略微不同的排版。使用 XeLaTeX 编译相当于调用 XeCJK 支持。
- ▶ 日期, 章节标题, 页眉等默认都已汉化。见下例²。

```
\documentclass[11pt]{ctexart}
\ctexset{autoindent=2}
\begin{document}
\zihao{-4} % 小四

\today
\tableofcontents

\part{六韬}
\section{文韬}
\subsection{文师}
文王将田, 史编布卜曰: ...
\section{武韬}

\part{三略}

\end{document}
```

目录	1
2018 年 1 月 4 日	
目录	
第一部分 六韬	1
1 文韬	1
1.1 文师	1
2 武韬	1
第二部分 三略	1
第一部分 六韬	
1 文韬	
1.1 文师	
文王将田, 史编布卜曰: “田于渭阳, 将大得焉。非龙非螭, 非虎非罴, 兆得公侯, 天遣汝师, 以之佐吕, 施及三王。” 文王曰: “兆致是乎?” 史编曰: “编之太祖史畴, 为禹占, 得皋陶, 兆比于此。”	
2 武韬	

²引自中文百科

中文排版练习

用 \LaTeX 把上张幻灯的 pdf 示例改成这样：

点此打开文档

- ▶ 共有四点改动：
 - ▶ 日期改成中文
 - ▶ 目录名称改为【目录/Contents】
 - ▶ 取消自然段前自动空两格
 - ▶ 将小节（section）标题改为【第（阿拉伯数字）节】。

点此在 **Overleaf** 中打开该练习的源码

- ▶ 试过后，[这里有我的代码](#)。

第一节结束

- ▶ 不错！你已经学会了 ...
 - ▶ 在 \LaTeX 中排版文档；
 - ▶ 使用多种命令；
 - ▶ 处理异常情况；
 - ▶ 生成漂亮的数学表达式；
 - ▶ 插入情境处理特殊文本；
 - ▶ 加载宏包。
- ▶ 给自己一朵小红花！
- ▶ 第二节里，我们会学习用 \LaTeX 写带有章节、引用、图表、引用的多层文档。下节课见！