

APMCM 亚太地区大学生数学建模竞赛

L^AT_EX 模板使用基础入门

<https://www.latexstudio.net> 倾情制作
本文档代码不公开, 若有需要联系网站管理员.



2021 年 11 月 23 日

| | |
|-----------------|------|
| Team Number: | 4321 |
| Problem Chosen: | A |

2021 APMCM summary sheet

apmcmthesis 是 <https://www.latexstudio.net> 为 2019 年第九届 APMCM 亚太地区大学生数学建模竞赛 <http://www.apmcm.org/> 编写的 L^AT_EX 模板, 旨在让大家专注于论文的内容写作, 而不用花费过多精力在格式的定制和调整上.

需要注意, 使用者需要有一定的 L^AT_EX 的使用经验, 至少要会使用常用宏包的一些功能, 比如参考文献, 数学公式, 图片使用, 列表环境等等. 模板已经添加了常用的宏包, 无需用户再额外添加.

模板库在 <https://github.com/latexstudio/APMCMThesis>, 新格式可以到[这里](#)更新即可.

关注微信公众号: L^AT_EX 工作室, 获取 L^AT_EX 学习免费电子书和免费视频.



Keywords: 数学建模 L^AT_EX Keywords3

Contents

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| 1. 使用说明 | 1 |
| 1.1 编译方式 | 1 |
| 1.2 控制页生成 | 1 |
| 1.3 论文编写 | 2 |
| 1.4 章节标题 | 2 |
| 2. 字符输入与文本排版 | 3 |
| 2.1 保留字符 | 3 |
| 2.2 空格、换行与分段 | 3 |
| 2.3 段落对齐 | 3 |
| 2.4 基本列表 | 4 |
| 3. (La)TeX 数学排版如何入门? | 4 |
| 3.1 我该读什么书? | 4 |
| 3.2 我该怎么读书? | 5 |
| 3.3 数学模式 | 5 |
| 3.4 希腊字母 | 6 |
| 3.5 上下标和根号..... | 6 |
| 3.6 分数..... | 6 |
| 3.7 运算符..... | 7 |
| 3.8 箭头..... | 8 |
| 3.9 注音和标注 | 8 |
| 3.10 分隔符 | 8 |
| 3.11 省略号 | 9 |
| 3.12 空白间距 | 9 |
| 3.13 矩阵..... | 10 |
| 3.14 多行公式 | 10 |
| 3.14.1 长公式..... | 11 |
| 3.14.2 公式组..... | 11 |
| 3.14.3 分支公式..... | 11 |
| 3.15 数学字体 | 11 |
| 3.16 工具帮助你..... | 11 |
| 4. 插图指南 | 12 |
| 4.1 位图与矢量图..... | 13 |
| 4.1.1 位图 | 13 |
| 4.1.2 矢量图 | 13 |
| 4.2 编译方式与图形格式 | 13 |
| 4.2.1 插图基本命令 | 14 |
| 4.2.2 图形操作参数说明..... | 14 |
| 4.2.3 文件名与路径 | 14 |
| 4.2.4 <i>Figure</i> 环境 | 14 |
| 4.2.5 插入多图..... | 15 |

| | |
|--------------------------------|-----------|
| 4.2.6 并排摆放, 各有标题 | 15 |
| 4.2.7 并排摆放, 共享标题, 各有子标题 | 16 |
| 4.3 绘图工具介绍 | 16 |
| 4.3.1 <i>MetaPost</i> 绘图 | 16 |
| 4.3.2 <i>PSTricks</i> 绘图 | 17 |
| 4.3.3 <i>TikZ</i> 绘图 | 17 |
| 5. 表格制作 | 18 |
| 5.1 简单表格 | 18 |
| 5.2 宽度控制 | 19 |
| 5.3 跨行跨列 | 20 |
| 5.4 长表格 | 21 |
| 5.5 宽表格 | 23 |
| 5.6 工具帮助你 | 23 |
| 6. 参考文献 | 24 |
| 7. References | 25 |
| 8. 附录 | 25 |

I. 使用说明

1.1 编译方式

APMCM 亚太地区大学生数学建模采用英文写作, 因此, 推荐使用 PDFLaTeX 编译:

→ 注意

请安装最新版 TeXLive: <https://www.latexstudio.net/archives/51801.html>, 版本是 TeX Live 2021, 新版本 MacTeX 均可使用.

1. 文件默认的编码为 UTF-8 对于 windows, 请选用支持 UTF-8 编码的编辑器, 如 TeXStudio, WinEdt 新版等。
2. 若是模板有什么问题, 请及时与我们取得联系, Email: latexstudio@qq.com。
3. 可以到 <https://ask.latexstudio.net> 提问

1.2 控制页生成

只需要用对应的命令填写内容就可以自动生成到封面中去, 分别为题号, 报名号, 组员, 指导老师等等, 可生成对应的控制页内容:

```
\documentclass{apcmthesis}
%%填写相关信息%%
\tihao{A} %选题
\baominghao{4321} %报名号
\schoolname{XXX University}
\membera{First Member} %队员1
\memberb{Second Member} %队员2
\memberc{Third Member} %队员3
\supervisor{Supervisor} %教练
\filldate{December 15, 2019}
\begin{document}
\makecontrolsheet
\end{document}
```

→ 注意

控制页是要独立生成的, 不能从 main.tex 进行生成. 可以直接在模板的 ControlSheet.tex 修改, 编译生成控制页即可.

效果图如下:

- 带可选参数的变体: `\section[⟨short title⟩]{⟨title⟩}`
标题使用 `⟨title⟩` 参数, 在目录和页眉页脚中使用 `⟨short title⟩` 参数;
- 带星号的变体: `\section*{⟨title⟩}`
标题不带编号, 也不生成目录项和页眉页脚。

II. 字符输入与文本排版

2.1 保留字符

L^AT_EX 中有许多字符有着特殊的含义, 在你生成文档时不会直接打印。例如每个命令的第一个字符: 反斜杠。单独输入一个反斜杠在你的行文中不会有任何帮助, 甚至可能产生错误。L^AT_EX 中的保留字符有:

\$ % & _ { } \

它们的作用分别是:

- #: 自定义命令时, 用于标明参数序号。
- \$: 数学环境命令符。
- %: 注释符。在其后的该行命令都会视为注释。如果在回车前输入这个命令, 可以防止行末 L^AT_EX 插入一些奇怪的空白符。
- ^: 数学环境中的上标命令符。
- &: 表格环境中的跳列符。
- _: 数学环境中的下标命令符。
- {与}: 花括号用于标记命令的必选参数, 或者标记某一部分命令成为一个整体。

以上除了反斜杠外, 均能用前加反斜杠的形式输出。即你只需要键入:

```
\# \$ \% \^ \& \_ \{ \}
```

2.2 空格、换行与分段

在 L^AT_EX 中, 多个空格会被视为一个, 多个换行也会被视为一个。

通常的换行方法非常简单: L^AT_EX 会自动转行, 然后在每一段的末尾, 只需要输入两个回车即可完成分段。如果需要一个空白段落 (实质是一个空白行), 先输入两个回车, 再输入 `\mbox{}`, 最后再输入两个回车即可。你可以用 `\par` 来产生一个带缩进的新段。

在下划线一节的例子中已经给出了强制换行的方式, 即两个反斜: `\\`。不过这样做的缺点在于下一行段首缩进会消失, 这个命令也的确一般不用于正文换行, 新人慎用; **正文中想要换行, 请直接使用两个回车。**

2.3 段落对齐

L^AT_EX 中的段落缺省两端对齐 (fully justified), 下面的三个环境可以让段落分别居左、居右或居中对齐。另有三个命令 (`\raggedright`, `\centering`, `\raggedleft`) 可以完成同样功能。

| | |
|--|----------|
| <pre>\begin{flushleft} 居左\\ 段落 \end{flushleft}</pre> | 居左 段落 |
| <pre>\begin{flushright} 居左\\ 段落 \end{flushright}</pre> | 居左 段落 |
| <pre>\begin{center} 居左\\ 段落 \end{center}</pre> | 居左 段落 |

2.4 基本列表

L^AT_EX 有三种基本列表环境：无序列表、有序列表、描述列表。这些列表可以单独使用，也可以互相嵌套。

| | |
|--|--|
| <pre>\begin{itemize} \item C++ \item Java \item HTML \end{itemize}</pre> | <ul style="list-style-type: none"> • C++ • Java • HTML |
| <pre>\begin{enumerate} \item C++ \item Java \item HTML \end{enumerate}</pre> | <ol style="list-style-type: none"> 1. C++ 2. Java 3. HTML |
| <pre>\begin{description} \item[C++] 编程语言 \item[Java] 编程语言 \item[HTML] 标记语言 \end{description}</pre> | <p>C++ 编程语言 Java 编程语言 HTML 标记语言</p> |

III. (L^A)T_EX 数学公式排版

(L^A)T_EX 以其优异的数学排版能力而闻名遐迩，也是目前世界上公认排版数学公式最为优秀的系统。对于数学排版入门，需要如何做？

3.1 我该读什么书？

学习 T_EX 公式排版，网络已有的资源已经非常之丰富，且都是十分优秀的作品。细细读来，对基本入门大有裨益。切忌不了解基本知识就粗暴地使用。

这里简单介绍些电子书资源，其简介和说明均是个人浅见，欢迎指正。

- 《More Math into L^AT_EX》，这本书洋洋洒洒写了六百多页，去掉非数学排版的部分，也有近三百页的内容，从公式的基本元素的输入到复杂公式的输入，逐层深入，抽丝剥茧，

娓娓道来。这是我首推的一本入门书，这本书有配套视频，若是您有兴趣可以去下载观瞻观瞻¹。

- 《Math mode》，这本书是我的入门书。介绍相对上一本书要精细要深入一点，也仅仅是我个人观点。不管做怎么说都是吐血推荐的好书。
- 《L^AT_EX Companion》Ch8，如果说高老头 T_EX 的书是论语，那么这本书算是一本史记，全面而精妙，是所有 L^AT_EX 书中的精品，当然其数学部分—Higher Mathematics，也值得拜读一下。

这些电子书的地址: <https://www.latexstudio.net/page/tex-documents/>

3.2 我该怎么读书?

对于读书，但凡学习 (L^A)T_EX，很多时候需要我们去阅读相关电子书，有时也需要利用搜索引擎去搜索相关问题，实际从很多学习者经验来说，我们遇到的很多问题，在书中都已经给出了解答。

第一，认真研读一本书。基本上，但凡能称得起一本书，其内容都会覆盖到我们所需的基本知识。这一步很重要。因为很多用户入门时不愿读书，记住，(L^A)T_EX 不欢迎临时抱佛脚的莽撞汉。第二，亲自输入代码上机实验。建议初学者亲自输入代码，而不是拷贝电子书的代码来运行。第三，材料输入，就是自己找一个公式较多的书籍，或者就是自己的论文，对照着——输入。第四，实践中扩展知识，这是比较高级的阶段了，会调节公式以至更美观。

多多练习才是学习 (L^A)T_EX 公式排版的王道。由于这个手册并非入门的书，首先简单介绍下基础知识，粗枝大叶而不是面面俱到，仅作为我们手册的前奏。具体知识大家还是要去各个电子书去逐步学习。主要内容摘自 L^AT_EX Notes.

3.3 数学模式

L^AT_EX 的数学模式有两种形式：行间 (inline) 模式和独立 (display) 模式。前者是指在正文中插入数学内容；后者独立排列，可以有或没有编号。简单数学公式的输入方法见下表。

Table 1 简单数学公式的输入

| | T _E X 命令 | L ^A T _E X 命令 | L ^A T _E X 环境 | amsmath 环境 |
|---------|---------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| 行间公式 | \dots | <code>\(...\)</code> | <code>math</code> | |
| 无编号独立公式 | \dots | <code>\[...\]</code> | <code>displaymath</code> | <code>equation*</code> |
| 有编号独立公式 | | | <code>equation</code> | <code>equation</code> |

行间公式和无编号独立公式都有多种输入方法，新手也许会看花了眼。懒人包老师的秘诀是用最短的：行间公式用 \dots ，无编号独立公式用 `\[...\]`。建议不要用
$$\dots$$
，因为它和 AMS-L^AT_EX 有冲突。amsmath 版本的 `equation` 环境可以嵌入次环境 (见 3.14.1 节)

。

¹http://www.ctan.org/tex-archive/info/examples/Math_into_LaTeX-4

| | |
|---|--|
| <pre>Einstein's \$E=mc^2\$ \[E=mc^2 \] \[\boxed{E=mc^2} \] \begin{equation} E=mc^2 \end{equation}</pre> | <p>Einstein's $E = mc^2$</p> $E = mc^2$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">$E = mc^2$</div> $E = mc^2 \quad (1)$ |
|---|--|

3.4 希腊字母

英文字母在数学模式下可以直接输入，希腊字母则需要用下表中的命令输入，注意大写希腊字母的命令首字母也是大写。

Table 2 希腊字母

| | | | | | | | |
|---------------|--------------------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------|------------|-----------------------|
| α | <code>\alpha</code> | θ | <code>\theta</code> | o | <code>o</code> | τ | <code>\tau</code> |
| β | <code>\beta</code> | ϑ | <code>\vartheta</code> | π | <code>\pi</code> | υ | <code>\upsilon</code> |
| γ | <code>\gamma</code> | ι | <code>\iota</code> | ϖ | <code>\varpi</code> | ϕ | <code>\phi</code> |
| δ | <code>\delta</code> | κ | <code>\kappa</code> | ρ | <code>\rho</code> | φ | <code>\varphi</code> |
| ϵ | <code>\epsilon</code> | λ | <code>\lambda</code> | ϱ | <code>\varrho</code> | χ | <code>\chi</code> |
| ε | <code>\varepsilon</code> | μ | <code>\mu</code> | σ | <code>\sigma</code> | ψ | <code>\psi</code> |
| ζ | <code>\zeta</code> | ν | <code>\nu</code> | ς | <code>\varsigma</code> | ω | <code>\omega</code> |
| η | <code>\eta</code> | ξ | <code>\xi</code> | | | | |
| Γ | <code>\Gamma</code> | Λ | <code>\Lambda</code> | Σ | <code>\Sigma</code> | Ψ | <code>\Psi</code> |
| Δ | <code>\Delta</code> | Ξ | <code>\Xi</code> | Υ | <code>\Upsilon</code> | Ω | <code>\Omega</code> |
| Θ | <code>\Theta</code> | Π | <code>\Pi</code> | Φ | <code>\Phi</code> | | |

3.5 上下标和根号

指数或上标用 `^` 表示，下标用 `_` 表示，根号用 `\sqrt` 表示。上下标如果多于一个字母或符号，需要用一对 `{}` 括起来。

| | |
|--|---|
| <pre>\[x_{ij}^2 \quad \sqrt{x} \quad \sqrt[3]{x} \]</pre> | $x_{ij}^2 \quad \sqrt{x} \quad \sqrt[3]{x}$ |
|--|---|

3.6 分数

分数用 `\frac` 命令表示，它会根据环境自动调整字号，比如在行间公式中小一点，在独立公式中则大一点。我们可以人工设置分数字号，比如 `\dfrac` 命令把分数的字号设置为独立公式中的大小，而 `\tfrac` 命令则把字号设为行间公式中的大小。

```

$ \frac{1}{2} \dfrac{1}{2} $
\[ \frac{1}{2}
\frac{1}{2} \]

```

$$\frac{1}{2} \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \frac{1}{2}$$

3.7 运算符

有些小运算符例如 + - * / = 等可以直接输入，另一些则需要特殊命令。更多的数学符号可参考 Pakin 的符号列表。

```

\[ \pm; \times; \div; \cdot; \cap; \cup;
\geq; \leq; \neq; \approx; \equiv \]

```

$$\pm \times \div \cdot \cap \cup \geq \leq \neq \approx \equiv$$

和、积、极限、积分等大运算符用 `\sum` `\prod` `\lim` `\int` 等命令表示，它们的上下标在行间公式中被压缩，以适应行高。我们也可以使用 `\limits` 和 `\nolimits` 命令显式指定是否压缩上下标。

```

$ \sum_{i=1}^n i \quad \prod_{i=1}^n i \quad \lim_{x \rightarrow 0} x^2 \quad \int_a^b x^2 dx $
\lim_{x \rightarrow 0} x^2 \quad \int_a^b x^2 dx
$ \sum\limits_{i=1}^n i \quad \prod\limits_{i=1}^n i \quad \lim\limits_{x \rightarrow 0} x^2 \quad \int\limits_a^b x^2 dx $
\lim\limits_{x \rightarrow 0} x^2 \quad \int\limits_a^b x^2 dx
\[ \sum_{i=1}^n i \quad \prod_{i=1}^n i \quad \lim_{x \rightarrow 0} x^2 \quad \int_a^b x^2 dx \]
\[ \sum\limits_{i=1}^n i \quad \prod\limits_{i=1}^n i \quad \lim\limits_{x \rightarrow 0} x^2 \quad \int\limits_a^b x^2 dx \]
\sum\limits_{i=1}^n i \quad \prod\limits_{i=1}^n i \quad \lim\limits_{x \rightarrow 0} x^2 \quad \int\limits_a^b x^2 dx
\sum_{i=1}^n i \quad \prod_{i=1}^n i \quad \lim_{x \rightarrow 0} x^2 \quad \int_a^b x^2 dx

```

$$\sum_{i=1}^n i \quad \prod_{i=1}^n i \quad \lim_{x \rightarrow 0} x^2 \quad \int_a^b x^2 dx$$

$$\sum_{i=1}^n i \quad \prod_{i=1}^n i \quad \lim_{x \rightarrow 0} x^2 \quad \int_a^b x^2 dx$$

$$\sum_{i=1}^n i \quad \prod_{i=1}^n i \quad \lim_{x \rightarrow 0} x^2 \quad \int_a^b x^2 dx$$

$$\sum_{i=1}^n i \quad \prod_{i=1}^n i \quad \lim_{x \rightarrow 0} x^2 \quad \int_a^b x^2 dx$$

部分追求完美的同学可能会觉得积分公式末尾的积分变量 dx 改成 $\mathrm{d}x$ 比较好看；另外积分函数和积分变量之间需要拉开点距离。那么我们可以用如下代码中的方法自己定义一个积分变量命令。

```

\newcommand{\myd}{\;\mathrm{d}}
\[ \int x dx \quad \int x \myd x \]

```

$$\int x dx \quad \int x \mathrm{d}x$$

多重积分如果用多个 `\int` 来输入的话，积分号之间的距离会过宽。正确的方法是用 `\iint`, `\iiint`, `\iiiiiint`, `\idotsint` 等命令输入。从如下代码中我们可以看到两种方法的差异。

```

\int\int\quad \int\int\int\quad
\int\int\int\int\quad \int\dots\int \]
\iint\quad \iiint\quad \iiint\quad \idotsint \]

```

$$\begin{array}{cccc}
 \iint & \iiint & \iiiiiint & \int \dots \int \\
 \iint & \iiint & \iiiiiint & \int \dots \int
 \end{array}$$

3.8 箭头

Table 3 给出了一些箭头的输入方法。`\xrightarrow` 和 `\xrightarrow` 命令生成的箭头可以根据内容自动调整长度。

Table 3 箭头

| | | | |
|-------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| \leftarrow | <code>\leftarrow</code> | \longleftarrow | <code>\longleftarrow</code> |
| \rightarrow | <code>\rightarrow</code> | \longrightarrow | <code>\longrightarrow</code> |
| \leftrightarrow | <code>\leftrightarrow</code> | \longleftrightarrow | <code>\longleftrightarrow</code> |
| \Lleftarrow | <code>\Lleftarrow</code> | \Longleftarrow | <code>\Longleftarrow</code> |
| \Rrightarrow | <code>\Rrightarrow</code> | \Longrightarrow | <code>\Longrightarrow</code> |
| \Leftrightarrow | <code>\Leftrightarrow</code> | \Leftrightarrow | <code>\Leftrightarrow</code> |

```

\leftarrow{x+y+z}\quad
\rightarrow[x<y]{a*b*c} \]

```

$$\xleftarrow{x+y+z} \quad \xrightarrow[x<y]{a*b*c}$$

3.9 注音和标注

Table 4 列出一些数学注音符号 (accent)，Table 5 列出一些长的标注符号。

Table 4 数学注音符号

| | | | | | |
|-------------|------------------------|-------------|------------------------|--------------|---------------------------|
| \bar{x} | <code>\bar{x}</code> | \acute{x} | <code>\acute{x}</code> | \hat{x} | <code>\mathring{x}</code> |
| \vec{x} | <code>\vec{x}</code> | \grave{x} | <code>\grave{x}</code> | \dot{x} | <code>\dot{x}</code> |
| \hat{x} | <code>\hat{x}</code> | \tilde{x} | <code>\tilde{x}</code> | \ddot{x} | <code>\ddot{x}</code> |
| \check{x} | <code>\check{x}</code> | \breve{x} | <code>\breve{x}</code> | \dotted{x} | <code>\dotted{x}</code> |

3.10 分隔符

各种括号用 `()` `[\]` `\{\}` `\langle\rangle` 等命令表示；注意花括号通常用来输入命令和环境的参数，所以在数学公式中它们前面要加 `\`。因为 \LaTeX 中 `|` 和 `\|` 的应用过于随意，

Table 6 空白间距

| | | | | | | |
|---------------|--------|--|--------------------|---------|--|--|
| $\backslash,$ | 3/18em | | \backslashquad | 1em | | |
| $\backslash:$ | 4/18em | | \backslashqqquad | 2em | | |
| $\backslash;$ | 5/18em | | $\backslash!$ | -3/18em | | |

3.13 矩阵

数学模式下可以用 `array` 环境来生成矩阵，它提供了外部对齐和列对齐的控制参数。外部对齐是指整个矩阵和周围对象的纵向关系，有三种方式：居顶、居中（缺省）、居底，分别用 `t`, `c`, `b` 来表示；列对齐也有三种方式：居左、居中、居右，分别用 `l`, `c`, `r` 表示。`\\` 和 `&` 用来分隔行和列。

其语法如下：

```
\begin{array}[外部对齐]{列对齐}
行列内容
```

```
\[ \begin{array}{ccc}
x_1 & x_2 & \dots \\
x_3 & x_4 & \dots \\
\vdots & \vdots & \ddots \\
\end{array} \]
```

$$\begin{array}{ccc} x_1 & x_2 & \dots \\ x_3 & x_4 & \dots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{array}$$

`amsmath` 的 `pmatrix`, `bmatrix`, `Bmatrix`, `vmatrix`, `Vmatrix` 等环境可以在矩阵两边加上各种分隔符，但是它们没有对齐方式参数。

```
\[ \begin{pmatrix} a&b \\ c&d \end{pmatrix} \quad \backslashquad
\begin{bmatrix} a&b \\ c&d \end{bmatrix} \quad \backslashquad
\begin{Bmatrix} a&b \\ c&d \end{Bmatrix} \quad \backslashquad
\begin{vmatrix} a&b \\ c&d \end{vmatrix} \quad \backslashquad
\begin{Vmatrix} a&b \\ c&d \end{Vmatrix} \]
```

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \quad \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \quad \begin{Bmatrix} a & b \\ c & d \end{Bmatrix} \quad \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} \quad \begin{Vmatrix} a & b \\ c & d \end{Vmatrix}$$

`\smallmatrix` 命令可以生成行间矩阵。

```
Marry has a little matrix $ ( \begin{smallmatrix}
a&b \\ c&d \end{smallmatrix} ) $.
```

$$\text{Marry has a little matrix } \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}.$$

3.14 多行公式

有时一个公式太长一行放不下，或几个公式需要写成一组，这时我们就要用到 `amsmath` 提供的一些多行公式环境。

3.14.1 长公式

无须对齐的长公式可以使用 `multline` 环境。需要对齐的长公式可以使用 `split` 环境，它本身不能独立使用，必须包含在其它数学环境内，因此也称作次环境。它用 `\\` 和 `&` 来分行和设置对齐的位置。

```
\begin{multline}
x = a+b+c+{} \\
d+e+f+g
\end{multline}
```

$$x = a + b + c + \\ d + e + f + g \quad (2)$$

```
\[ \begin{split}
x = {} & a+b+c+{} \\
& d+e+f+g
\end{split} \]
```

$$x = a + b + c + \\ d + e + f + g$$

3.14.2 公式组

不需要对齐的公式组可以使用 `gather` 环境，需要对齐的公式组用 `align` 环境。

```
\begin{gather}
a = b+c+d \\
x = y+z
\end{gather}
```

$$a = b + c + d \quad (3) \\ x = y + z \quad (4)$$

```
\begin{align}
a &= b+c+d \\
x &= y+z
\end{align}
```

$$a = b + c + d \quad (5) \\ x = y + z \quad (6)$$

`multline`, `gather`, `align` 等环境都有带 `*` 的版本，不生成公式编号。

3.14.3 分支公式

分段函数通常用 `cases` 次环境写成分支公式。

```
\[ y=\begin{cases}
-x, \quad x \leq 0 \\
x, \quad x > 0
\end{cases} \]
```

$$y = \begin{cases} -x, & x \leq 0 \\ x, & x > 0 \end{cases}$$

3.15 数学字体

和文本模式类似,我们在数学模式下也可以选用不同的字体样式。`\mathbb`和 `\mathfrak` 需要 `amsfonts` 宏包, `\mathscr` 需要 `mathrsfs` 宏包。

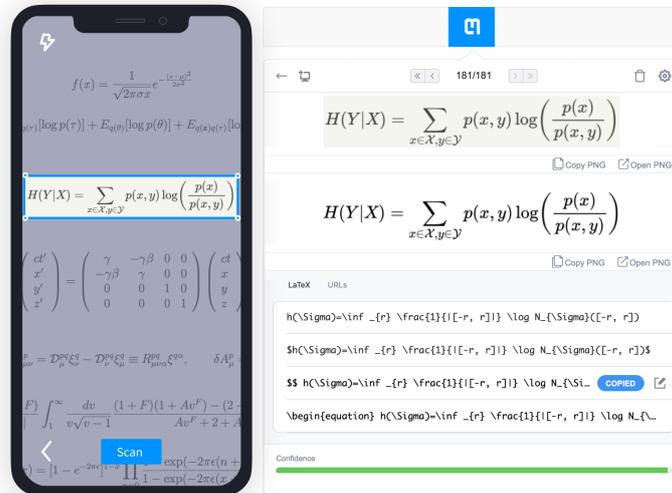
3.16 工具帮助你

Mathpix 是一款跨平台 (Windows、macOS、Linux) 的 OCR 工具,它能够识别复杂的数学公式,并将其转换为 LaTeX 语法。Mathpix 能够直接截取数学公式的图片,转换为

Table 7 数学字体

| | | | |
|-----------------------|---------------|------------------------|--|
| 缺省 | <i>ABCXYZ</i> | <code>\mathbf</code> | ABCXYZ |
| <code>\mathrm</code> | ABCXYZ | <code>\mathit</code> | <i>ABCXYZ</i> |
| <code>\mathsf</code> | ABCXYZ | <code>\mathbb</code> | $\mathbb{A}\mathbb{B}\mathbb{C}\mathbb{X}\mathbb{Y}\mathbb{Z}$ |
| <code>\mathtt</code> | ABCXYZ | <code>\mathfrak</code> | $\mathfrak{A}\mathfrak{B}\mathfrak{C}\mathfrak{X}\mathfrak{Y}\mathfrak{Z}$ |
| <code>\mathcal</code> | <i>ABCXYZ</i> | <code>\mathscr</code> | <i>ABCXYZ</i> |

L^AT_EX 语法，非常简单方便，并且支持三大主流系统。使用方法是运行 Mathpix 后，使用快捷键 Shift + Ctrl + M 选取包含数学公式的屏幕区域，然后就自动生成 L^AT_EX 语法了。不过该软件现在开始收费了，但是费用单月不高，临时使用还是非常不错的。



IV. 插图指南

西方学者常说：A picture is worth a thousand words。译作：一图胜千言，意思是说，一幅图形可以简单明确地表达很多错综复杂，千言万语都难以描述的信息。所以说一篇优秀的论文应该是图文并茂。

L^AT_EX 自身绘图功能比较简单，相关的各种绘图宏包：METAPOST、PSTricks、PGF 等，借助这些工具我们可以画图非常复杂的图形，但缺点是不直观，不易掌握。通常我们是用 Matlab、R、Visio 等功能强大的绘图工具先把图形画好，然后插入到 L^AT_EX 源文件中。

举个例子，比如需要插入的图片 (logo.pdf) 在我们的主文件内，使用 pdfL^AT_EX 编译，图片的宽度为 0.3 * 文档宽度 (`\textwidth`)，标题为“这是一个 LOGO”，为方便引用，设置标签为“fig1:logo”。使用到的命令如下：

```
\begin{figure}[!htbp]
\centering
\includegraphics[width=0.25\textwidth]{logo.pdf}
\caption{这是一个 LOGO}\label{fig1:logo}
\end{figure}
```

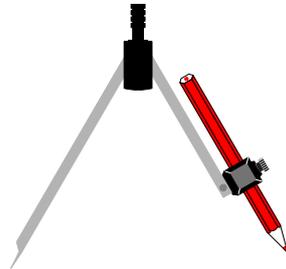


Figure 1 这是一个 LOGO

4.1 位图与矢量图

图形的存储格式很多，一般分为两大类：位图与矢量图，都是以数字形式存储，解释方法各不相同。

4.1.1 位图

位图，也称点阵图，栅格图象，像素图。

- 最小单位由像素 (Pixel) 构成的图，缩放会失真；
- 由像素阵列的排列来实现其显示效果的；
- 每个像素有自己的颜色信息，可操作对象为像素 (HSB)。
- 每英寸所拥有的像素数目用 PPI (分辨率的单位) 表示。

4.1.2 矢量图

矢量图 (vector)，也叫做向量图。

- 由数学公式定义的线段和曲线组成；
- 纪录了元素形状及颜色的算法；
- 可以将其任意缩放和旋转，都不会失真；
- 矢量图与分辨率无关；
- 矢量图文件尺寸一般比较小

4.2 编译方式与图形格式

我们通常使用 LaTeX、PDFLaTeX、XeLaTeX 编译源文件。各种编译方式下图形格式支持如下：

- LaTeX 直接支持 EPS、PS 图形文件，间接支持 JPEG、PNG 等格式；
- PDFLaTeX 直接支持 PNG、PDF、JPEG 格式图形文件，间接支持 EPS；
- XeLaTeX 直接支持 BMP、JPEG、PNG、EPS 和 PDF 图形格式。

4.2.1 插图基本命令

我们插图一般使用到的宏包是 `graphicx`，插图的基本命令如下：

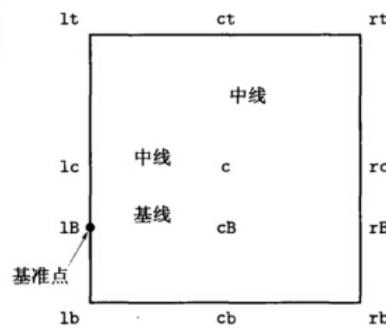
```
\usepackage{graphicx}
\includegraphics[width=0.5\textwidth]{fig.png}
```

本模板默认已经提供了该宏包，用户不用重复添加。

4.2.2 图形操作参数说明

命令有一些参数选项可以用于缩放、旋转、裁剪等图形操作，简要说明如下：

- `width=x,height=y`：宽度和高度，绝对尺寸，可用任意长度单位；
- `scale=s`：缩放比，相对尺寸，使用上面参数与缩放时，绝对尺寸起作用；
- `keepaspectratio`：保持长宽比；
- `angle=a`：旋转角度；
- `origin=hv`：旋转中心，（参考下图）；
- `trim=l b r t`：左下右上裁剪值；



4.2.3 文件名与路径

若想省略文件后缀或路径名，可以使用下面的命令：

```
\DeclareGraphicsExtensions{.eps,.mps,.pdf,.jpg,.png}
\DeclareGraphicsRule{*}{eps}{*}{}
\graphicspath{{first_dir/}{second_dir/}{third_dir/}}
```

→ 说明如下：

- 第一行指定后缀列表让编译程序自行查找；
- 第二行指出未知后缀的都是 EPS；
- 第三行设置缺省搜索路径。

4.2.4 Figure 环境

插图通常需要占据大块空间，所以在文字处理软件中用户经常需要调整插图的位置。`figure` 环境可以自动完成这样的任务；这种自动调整位置的环境称作浮动环境 (`float`)，还有一个常用到的浮动环境是 `table`。

```
\begin{figure}[htbp]
\centering
\includegraphics[width=3cm]{gongzhonghao.jpg}
\caption{扫描有惊喜}
\label{fig:myphoto}
\end{figure}
```



Figure 2 扫描有惊喜

4.2.5 插入多图

当我们需要两幅图片并排摆放,并共享标题时,可以在 figure 环境中使用两个 `\includegraphics` 命令:

```
\begin{figure}[htbp]
\centering
\includegraphics[scale=0.5]{leftfoot.png}
\includegraphics[scale=0.5]{rightfoot.png}
\caption{向左走向右走}
\end{figure}
```



Figure 3 向左走向右走

4.2.6 并排摆放, 各有标题

如果想要两幅并排的插图各有自己的标题,可以在 figure 环境中使用两个 minipage 环境,每个里面插入一幅图。不用 minipage 的话,因为插图标题的缺省宽度是整个行宽;两幅插图就会上下排列。

```

\begin{figure}[htbp]
\centering
\begin{minipage}{5cm}
\centering
\includegraphics[scale=0.4]{leftfoot.png}
\caption{向左走}
\end{minipage}
\hspace{10pt}
\begin{minipage}{5cm}
\centering
\includegraphics[scale=0.4]{rightfoot.png}
\caption{向右走}
\end{minipage}
\end{figure}

```

效果如下：



Figure 4 向左走



Figure 5 向右走

`\caption` 命令会把环绕它的 `minipage` 环境“变成” `figure` 环境。

4.2.7 并排摆放，共享标题，各有子标题

如果想要两幅并排的图片共享一个标题，并且各有自己的子标题，可以使用 Steven D. Cochran 开发的 `subfig` 宏包。它提供的 `\subfloat` 命令，并且总图和子图可以分别有标题和引用。

```

\begin{figure}[htbp]
\centering
\subfloat[向左走]{
\label{fig:subfig_a}
\includegraphics[scale=0.4]{leftfoot.png}
}
\hspace{10pt}
\subfloat[向右走]{
\label{fig:subfig_b}
\includegraphics[scale=0.4]{rightfoot.png}
}
\caption{向左走向右走}
\label{fig:subfig}
\end{figure}

```

效果如下：

4.3 绘图工具介绍

4.3.1 *MetaPost* 绘图

1980 年代末 John D. Hobby 设计了一种绘图语言以及编译器，这就是 *MetaPost*，*MetaPost* 灵感来源于 Knuth 的 *MetaFont*。它的输出是 EPS，支持彩色，可以在图形中做文字标



Figure 6 向左走向右走

注，并且插入 TeX 源码，不过也继承了 MetaFont 的一些缺点：数值变量精度较低，且绝对值不能超过 4096；只支持部分 PostScript 功能。

- 一个 MetaPost 中可以包含多个图形，注意开始与结束声明；
- 使用 mpost 生成的文件是 MPS（特殊 EPS）；
- 借助 EMP 宏包可以在 LaTeX 中直接用 MetaPost 绘图。

4.3.2 PSTricks 绘图

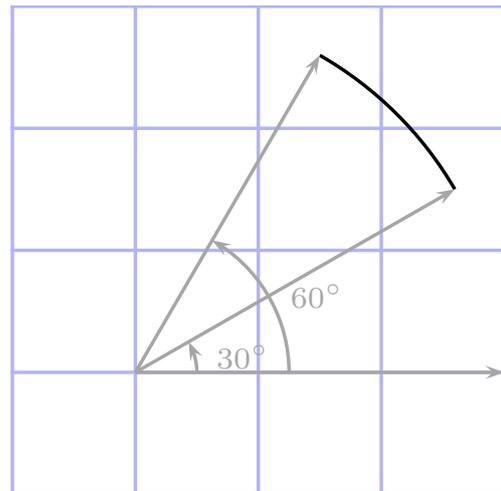
PSTricks 是一个基于 PostScript 的绘图包，有了它用户就可以直接在 LaTeX 文档中插入绘图命令。PSTricks 作者是 van Zandt, 1997 年之后由 Herbert Voß 以及 Denis Girou 等人在维护。

- PSTricks 中缺省长度单位是 1cm；
- 绘图命令放在 pspicture 环境里；
- 需要指定画布的大小，即作图左下右上的坐标；
- 注意这个矩形要能容纳所有图形对象；
- 支持 LaTeX, XeLaTeX 在线编译。

更多内容参考：[Graphics with PSTricks](#)。

实例：

```
\begin{pspicture}(-1,-1)(3,3)
\psgrid[gridcolor=blue!30,
gridlabelcolor=black!40,
subgriddiv=1]
\psarc(0,0){3}{30}{60}
\SpecialCoor
\psline[linecolor=mygray]{->}(0,0)(3,0)
\psline[linecolor=mygray]{->}(0,0)(3,30)
\psline[linecolor=mygray]{->}(0,0)(3,60)
\psarc[linecolor=mygray]{->}(0,0){0.5}{0}{30}
\psarc[linecolor=mygray]{->}(0,0){1.25}{0}{60}
\uput[r](0.5;15){
\color{mygray}$\scriptstyle 30^\circ$}
\uput[r](1.25;30){
\color{mygray}$\scriptstyle 60^\circ$}
\end{pspicture}
```



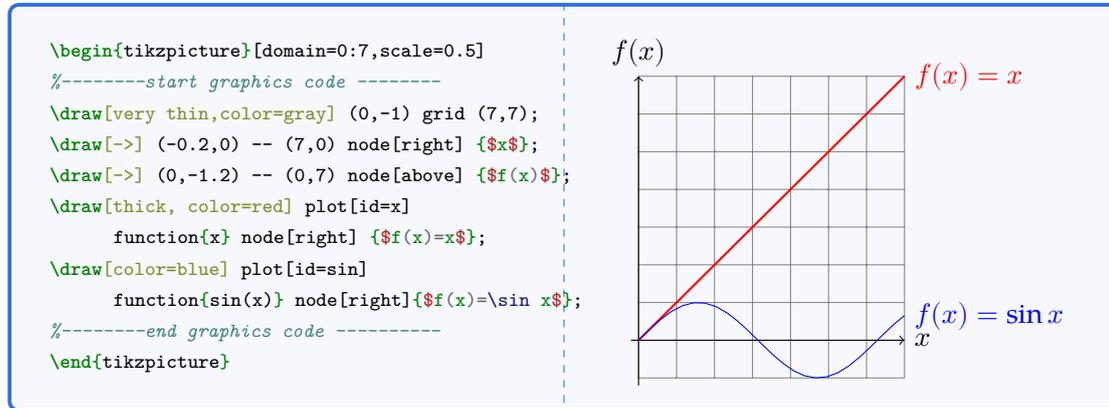
4.3.3 TikZ 绘图

PGF 和 Beamer 的作者都是 Till Tantau。Tantau 当初开发 Beamer 是为了准备 2003 年他的博士学位论文答辩，之后它在 CTAN 上流行开来。2005 年 PGF 从 Beamer 项目中分离

出来，成为一个独立的宏包。而 TikZ 是 PGF 的前端，我们一般都是用 TikZ。

- 配合恰当算法可以得到非常精确的结果；
- 支持 PDFLaTeX 与 XeLaTeX 等；
- 编译速度快，非常舒服的体验；
- 学习难度大，绘图代码不直观更加复杂。

实例：



V. 表格制作

L^AT_EX 中表格的制作不同于 Word 和 Excel 的表格制作。L^AT_EX 是通过代码进行导致制作表格时不直观。这对初学者来说是需要逐步适应的。L^AT_EX 制作表格是以单元格为基本单位，对每个单元格进行一定的格式设置，然后凑成整个表格。

5.1 简单表格

tabular 环境提供了最简单的表格功能。它用 \hline 命令表示横线，| 表示竖线；用 & 来分列，用 \\ 来换行；每列可以采用居左、居中、居右等横向对齐方式，分别用 l, c, r 来表示。

```

\begin{tabular}{|l|c|r|}
\hline
操作系统 & 发行版 & 编辑器 \\
\hline
Windows & MikTeX & TeXnicCenter \\
\hline
Unix/Linux & teTeX & Kile \\
\hline
macOS & MacTeX & TeXShop \\
\hline
跨平台 & TeX Live & TeXworks \\
\hline
\end{tabular}

```

| | | |
|------------|----------|--------------|
| 操作系统 | 发行版 | 编辑器 |
| Windows | MikTeX | TeXnicCenter |
| Unix/Linux | teTeX | Kile |
| macOS | MacTeX | TeXShop |
| 跨平台 | TeX Live | TeXworks |

在插图一章中我们介绍了一种图形浮动环境 figure；表格也有一种类似的浮动环境 table，其标题和交叉引用的用法和图形浮动环境类似。我们可以用它给表格穿件马甲，顺便把表格简化为科技文献中常用的三线表。使用 booktabs 宏包。三条横线就分别用 \toprule, \midrule, \bottomrule 等命令表示。改进后的表格如下。

```

\begin{table}[htbp]
\centering
\begin{tabular}{lll}
\toprule
操作系统 & 发行版 & 编辑器 \\
\midrule
Windows & MikTeX & TeXStudio \\
macOS & MacTeX & TeXShop \\
跨平台 & TeX Live & TeXworks \\
\bottomrule
\end{tabular}
\end{table}

```

Table 8 这是一个三线表格的例子

| 操作系统 | 发行版 | 编辑器 |
|---------|----------|-----------|
| Windows | MikTeX | TeXStudio |
| macOS | MacTeX | TeXShop |
| 跨平台 | TeX Live | TeXworks |

`tabular` 环境中的行可以采用居顶、居中、居底等纵向对齐方式，分别用 `t`、`c`、`b` 来表示，缺省的是居中对齐。列之间的分隔符也可以改用其他符号，比如用 `||` 来画双竖线。

语法：[纵向对齐]{横向对齐和分隔符}

5.2 宽度控制

有时我们需要控制某列的宽度，可以将其对齐方式参数从 `l`、`c`、`r` 改为 `p{宽度}`。这时纵向对齐方式是居顶，`t`、`c`、`b` 等参数失效。

```

\begin{tabular}{p{80pt}p{80pt}}
\toprule
操作系统 & 发行版 & \\
\midrule
Windows & MikTeX & \\
macOS & MacTeX & \\
跨平台 & TeX Live & \\
\bottomrule
\end{tabular}

```

| 操作系统 | 发行版 |
|---------|----------|
| Windows | MikTeX |
| macOS | MacTeX |
| 跨平台 | TeX Live |

我们可以用列前置命令 `>{}` 配合 `\centering`、`\raggedleft` 命令来把横向对齐方式改成居中或居右。列前置命令仅对紧邻其后的一列有效，其语法如下：

语法：`>{命令}`列参数

```

\begin{tabular}{p{80pt}>{\centering}p{80pt}>{\raggedleft\arraybackslash}p{80pt}}
  \toprule
  操作系统 & 发行版 & 编辑器 \\
  \midrule
  Windows & MikTeX & TeXStudio \\
  macOS & MacTeX & TeXShop \\
  跨平台 & TeX Live & TeXworks \\
  \bottomrule
\end{tabular}

```

| 操作系统 | 发行版 | 编辑器 |
|---------|----------|-----------|
| Windows | MikTeX | TeXStudio |
| macOS | MacTeX | TeXShop |
| 跨平台 | TeX Live | TeXworks |

若控制整个宽度，可使用 `tabularx` 宏包，其语法如下，其中 `x` 参数表示某列可折行。

语法：{表格宽度}{横向对齐，分隔符，折行}

```

\begin{tabularx}{350pt}{lXlX}
  \toprule
  李白 & 平林漠漠烟如织，寒山一带伤心碧。暝色入高楼，有人楼上愁。
  玉阶空伫立，宿鸟归飞急。何处是归程，长亭更短亭。
  泰戈尔 & 夏天的飞鸟，飞到我的窗前唱歌，又飞去了。
  秋天的黄叶，它们没有什么可唱，只叹息一声，飞落在那里。 \\
  \bottomrule
\end{tabularx}

```

| | | | |
|----|--|-----|---|
| 李白 | 平林漠漠烟如织，寒山一带伤心碧。暝色入高楼，有人楼上愁。玉阶空伫立，宿鸟归飞急。何处是归程，长亭更短亭。 | 泰戈尔 | 夏天的飞鸟，飞到我的窗前唱歌，又飞去了。秋天的黄叶，它们没有什么可唱，只叹息一声，飞落在那里。 |
|----|--|-----|---|

如果想把纵向对齐方式改为居中和居底，可以使用 Mittelbach 和 Carlisle 的 `array` 宏包，它提供了另两个对齐方式参数：`m{宽度}`，`b{宽度}`。

5.3 跨行跨列

有时表格某单元格需要横跨几列，可以使用 `\multicolumn` 命令，同时用 `booktabs` 宏包的 `\cmidrule` 命令来画横跨几列的横线。它们的语法如下：

语法：`\multicolumn{横跨列数}{对齐方式}{内容}`

语法：`\cmidrule{起始列-结束列}`

```

\begin{tabular}{lll}
\toprule
& \multicolumn{2}{c}{常用工具} \\
\cmidrule{2-3}
操作系统 & 发行版 & 编辑器 \\
\midrule
Windows & MikTeX & TeXStudio \\
macOS & MacTeX & TeXShop \\
跨平台 & TeX Live & TeXworks \\
\bottomrule
\end{tabular}

```

| 常用工具 | | |
|---------|----------|-----------|
| 操作系统 | 发行版 | 编辑器 |
| Windows | MikTeX | TeXStudio |
| macOS | MacTeX | TeXShop |
| 跨平台 | TeX Live | TeXworks |

跨行表格可以使用 `multirow` 宏包的 `\multirow` 命令，其语法如下，
 语法：`\multirow{竖跨行数}{宽度}{内容}`

```

\begin{tabular}{llc}
\toprule
操作系统 & 发行版 & 用户体验 \\
\midrule
Windows & MikTeX & \\
\multirow{3}{*}{\centering 爽} \\
Unix/Linux & TeX Live & \\
macOS & MacTeX & \\
\bottomrule
\end{tabular}

```

| 操作系统 | 发行版 | 用户体验 |
|------------|----------|------|
| Windows | MikTeX | |
| Unix/Linux | TeX Live | 爽 |
| macOS | MacTeX | |

5.4 长表格

有时表格太长要跨页，可以使用 Carlisle 的 `longtable` 宏包。需要做以下工作：

1. 首先用 `longtable` 环境取代 `tabular` 环境；
2. 然后在表格开始部分定义每页页首出现的通用表头，表头最后一行末尾不用 `\\` 换行，而是加一个 `\endhead` 命令；
3. 接着定义首页表头 (如果它和通用表头不同的话)，同样地最后一行用 `\endfirsthead` 命令结尾；
4. 然后是以 `\endfoot` 命令结尾的通用表尾；
5. 然后是以 `\endlastfoot` 命令结尾的末页表尾 (如果它和通用表尾不同的话)。

```

\begin{longtable}{ll}
  \multicolumn{2}{r}{接上页} \\
  \toprule
  作者 & 作品 \\
  \midrule
  \endhead
\caption{长表格} \\
  \toprule
  作者 & 作品 \\
  \midrule
  \endfirsthead
  \bottomrule
  \multicolumn{2}{r}{接下页\dotsc} \\
  \endfoot
  \bottomrule
  \endlastfoot
  白居易 & 汉皇重色思倾国，御宇多年求不得。 \\
  & 杨家有女初长成，养在深闺人未识。 \\
  & 天生丽质难自弃，一朝选在君王侧。 \\
  & 回眸一笑百媚生，六宫粉黛无颜色。 \\
  & 春寒赐浴华清池，温泉水滑洗凝脂。 \\
  & 侍儿扶起娇无力，始是新承恩泽时。 \\
  & 云鬓花颜金步摇，芙蓉帐暖度春宵。 \\
  & 春宵苦短日高起，从此君王不早朝。 \\
  & 承欢侍宴无闲暇，春从春游夜专夜。 \\
  & 后宫佳丽三千人，三千宠爱在一身。 \\
  & 金屋妆成娇侍夜，玉楼宴罢醉和春。 \\
  & 姊妹弟兄皆列土，可怜光彩生门户。 \\
  & 遂令天下父母心，不重生男重生女。 \\
  & 骊宫高处入青云，仙乐风飘处处闻。 \\
  & 缓歌慢舞凝丝竹，尽日君王看不足。 \\
  & 渔阳鼙鼓动地来，惊破霓裳羽衣曲。 \\
  & 九重城阙烟尘生，千乘万骑西南行。 \\
  & 翠华摇摇行复止，西出都门百余里。 \\
  & 六军不发无奈何，宛转蛾眉马前死。 \\
  & 花钿委地无人收，翠翘金雀玉搔头。 \\
  & 君王掩面救不得，回看血泪相和流。 \\
  & 黄埃散漫风萧索，云栈萦纆登剑阁。 \\
  & 峨嵋山下少人行，旌旗无光日色薄。 \\
  & 蜀江水碧蜀山青，圣主朝朝暮暮情。 \\
\end{longtable}

```

Table 9 长表格

| 作者 | 作品 |
|-----|--|
| 白居易 | 汉皇重色思倾国，御宇多年求不得。 杨家有女初长成，养在深闺人未识。 天生丽质难自弃，一朝选在君王侧。 回眸一笑百媚生，六宫粉黛无颜色。 春寒赐浴华清池，温泉水滑洗凝脂。 侍儿扶起娇无力，始是新承恩泽时。 云鬓花颜金步摇，芙蓉帐暖度春宵。 |

接下页...

接上页

| 作者 | 作品 |
|----|--|
| | 春宵苦短日高起，从此君王不早朝。 承欢侍宴无闲暇，春从春游夜专夜。 后宫佳丽三千人，三千宠爱在一身。 金屋妆成娇侍夜，玉楼宴罢醉和春。 姊妹弟兄皆列土，可怜光彩生门户。 遂令天下父母心，不重生男重生女。 骊宫高处入青云，仙乐风飘处处闻。 缓歌慢舞凝丝竹，尽日君王看不足。 渔阳鼙鼓动地来，惊破霓裳羽衣曲。 九重城阙烟尘生，千乘万骑西南行。 翠华摇摇行复止，西出都门百余里。 六军不发无奈何，宛转蛾眉马前死。 花钿委地无人收，翠翘金雀玉搔头。 君王掩面救不得，回看血泪相和流。 黄埃散漫风萧索，云栈萦纡登剑阁。 峨嵋山下少人行，旌旗无光日色薄。 蜀江水碧蜀山青，圣主朝朝暮暮情。 |

5.5 宽表格

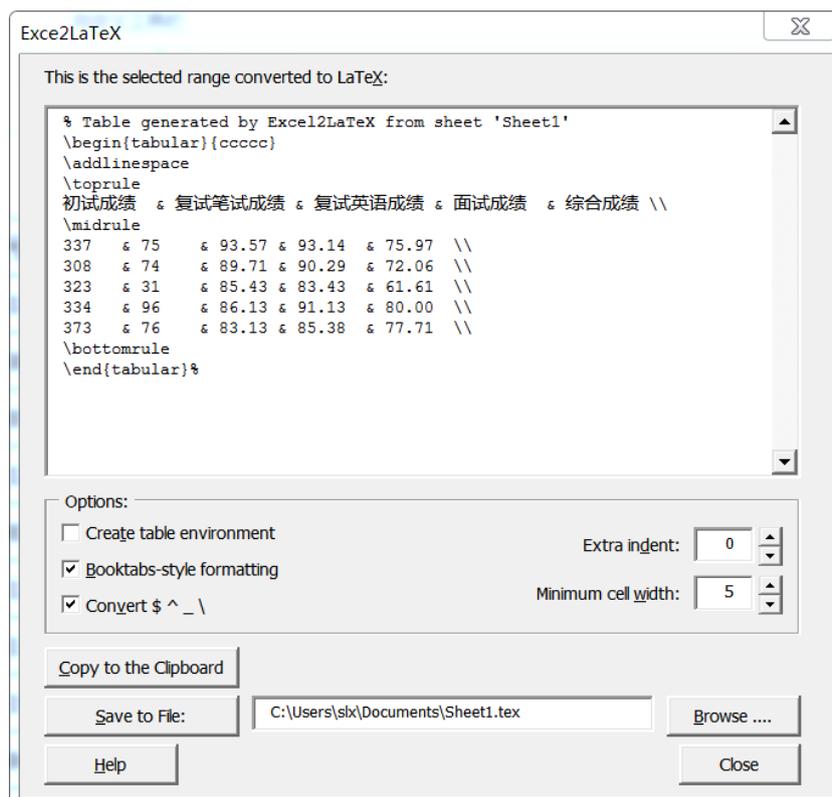
表格太宽时可以使用 Fairbairns² 等人的 `rotating` 宏包。其方法很简单,用 `sidewaystable` 环境替代 `table` 环境即可。

另外,还有一个方法:参看这里: [LaTeX 技巧 896: LaTeX 中的浮动体: 处理超宽问题](#)

5.6 工具帮助你

在 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 里输入制作表格有点比较繁琐的,尤其是多少个列还要算好。下面这一工具会解决很多烦恼,这一工具 `Excel2LaTeX` 可以让大家在 `excle` 里输入 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 所需的表格,然后会自动生成你所需的 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 代码,然后直接 `input` 到我们的正文即可了,非常棒的工具。现在这一工具兼容了 `Excel2000-2016` (32 位和 64 位) 的版本,同时兼容 Mac 下的 `Excel2004,2011` 和 `2016` 版本。有这类困扰的用户可以下载试用下。

²1970 年代剑桥数学学士, 电脑硕士, 现任剑桥网管。UK FAQ 的维护者。



| Excel | | | Exce2LaTeX | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|------------|------------|----------------|---------|--------|-------------|------------|---------|----------|-------|------|-------------|---------|---|---------|------|---------------|-----------|-------|-----------|--------|-------------|--|------|------|------|---|-----|--------|-------------|------------|---------|----------|----------------|--|---------|------|------|---------|-------------|---------|---------|-------|-----------|---------------|-----------|-----|------|------|-------------|---------|------|------|------|
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Item</th> </tr> <tr> <th>Animal</th> <th>Description</th> <th>Price (\$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gnat</td> <td>per gram</td> <td>13.65</td> </tr> <tr> <td></td> <td>each</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>Gnu</td> <td>stuffed</td> <td>92.5</td> </tr> <tr> <td>Emu</td> <td>stuffed</td> <td>33.33</td> </tr> <tr> <td>Armadillo</td> <td>frozen</td> <td>8.99</td> </tr> </tbody> </table> | | | Item | | | Animal | Description | Price (\$) | Gnat | per gram | 13.65 | | each | 0.01 | Gnu | stuffed | 92.5 | Emu | stuffed | 33.33 | Armadillo | frozen | 8.99 | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Item</th> </tr> <tr> <th>Animal</th> <th>Description</th> <th>Price (\$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gnat</td> <td>per gram</td> <td>13.65</td> </tr> <tr> <td></td> <td>each</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>Gnu</td> <td>stuffed</td> <td>92.5</td> </tr> <tr> <td>Emu</td> <td>stuffed</td> <td>33.33</td> </tr> <tr> <td>Armadillo</td> <td>frozen</td> <td>8.99</td> </tr> </tbody> </table> | | | Item | | | Animal | Description | Price (\$) | Gnat | per gram | 13.65 | | each | 0.01 | Gnu | stuffed | 92.5 | Emu | stuffed | 33.33 | Armadillo | frozen | 8.99 | | | | | | | | |
| Item | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Animal | Description | Price (\$) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gnat | per gram | 13.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | each | 0.01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gnu | stuffed | 92.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Emu | stuffed | 33.33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Armadillo | frozen | 8.99 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Item | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Animal | Description | Price (\$) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gnat | per gram | 13.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | each | 0.01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gnu | stuffed | 92.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Emu | stuffed | 33.33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Armadillo | frozen | 8.99 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Formatting</th> <th>Currency</th> <th>Percent</th> <th>\$x5</th> <th>\$x^25</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>\$ 3.24</td> <td>40%</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>Bold</td> <td>\$ 9.10</td> <td>30%</td> <td>1.50</td> <td>2.25</td> </tr> <tr> <td><i>Italic</i></td> <td>\$ (8.20)</td> <td>-3%</td> <td>2.00</td> <td>4.00</td> </tr> <tr> <td>Both</td> <td>\$ 3.00</td> <td>100%</td> <td>3.00</td> <td>9.00</td> </tr> </tbody> </table> | | | Formatting | Currency | Percent | \$x5 | \$x^25 | | \$ 3.24 | 40% | 1.00 | 1.00 | Bold | \$ 9.10 | 30% | 1.50 | 2.25 | <i>Italic</i> | \$ (8.20) | -3% | 2.00 | 4.00 | Both | \$ 3.00 | 100% | 3.00 | 9.00 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Formatting</th> <th>Currency</th> <th>Percent</th> <th>x</th> <th>x²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>\$ 3.24</td> <td>40%</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>Bold</td> <td>\$ 9.10</td> <td>30%</td> <td>1.50</td> <td>2.25</td> </tr> <tr> <td><i>Italic</i></td> <td>\$ (8.20)</td> <td>-5%</td> <td>2.00</td> <td>4.00</td> </tr> <tr> <td>Both</td> <td>\$ 3.00</td> <td>100%</td> <td>3.00</td> <td>9.00</td> </tr> </tbody> </table> | | | Formatting | Currency | Percent | x | x ² | | \$ 3.24 | 40% | 1.00 | 1.00 | Bold | \$ 9.10 | 30% | 1.50 | 2.25 | <i>Italic</i> | \$ (8.20) | -5% | 2.00 | 4.00 | Both | \$ 3.00 | 100% | 3.00 | 9.00 |
| Formatting | Currency | Percent | \$x5 | \$x^25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | \$ 3.24 | 40% | 1.00 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bold | \$ 9.10 | 30% | 1.50 | 2.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Italic</i> | \$ (8.20) | -3% | 2.00 | 4.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Both | \$ 3.00 | 100% | 3.00 | 9.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Formatting | Currency | Percent | x | x ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | \$ 3.24 | 40% | 1.00 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bold | \$ 9.10 | 30% | 1.50 | 2.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Italic</i> | \$ (8.20) | -5% | 2.00 | 4.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Both | \$ 3.00 | 100% | 3.00 | 9.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.0</td> <td>2.0</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>4.0</td> <td>5.0</td> <td>6.0</td> </tr> <tr> <td>7.0</td> <td>8.0</td> <td>9.0</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 8.0 | 9.0 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.0</td> <td>2.0</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>4.0</td> <td>5.0</td> <td>6.0</td> </tr> <tr> <td>7.0</td> <td>8.0</td> <td>9.0</td> </tr> </tbody> </table> | | | a | b | c | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 8.0 | 9.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.0 | 2.0 | 3.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.0 | 5.0 | 6.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.0 | 8.0 | 9.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a | b | c | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.0 | 2.0 | 3.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.0 | 5.0 | 6.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.0 | 8.0 | 9.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

下载地址在这里: <https://www.latexstudio.net/archives/6992.html>

VI. 参考文献

在学术文档中人们经常要运用到参考文献 (bibliography), 这样做既提供事实, 又客观公正, 体现科学严谨。

L^AT_EX 中最原始的方法是用 `thebibliography` 环境和 `\bibitem` 命令来定义参考文献条目。在下面的环境中，第一行的参数 9 是参考文献条目编号的宽度；如果有几十个条目，可以把该参数改为 99。

```
\begin{thebibliography}{9}
```

```
\bibitem{Rowling_1997}
```

```
Joanne K. Rowling,
```

```
\emph{Harry Potter and the Philosopher's Stone}.
```

```
Bloomsbury, London,
```

```
1997.
```

```
\end{thebibliography}
```

VII. References

- [1] Joanne K. Rowling, Harry Potter and the Philosopher's Stone. Bloomsbury, London, 1997.

VIII. 附录

若是大家需要详细学习可以关注我们公众号: LaTeX 工作室, 获取电子书和免费视频, 还有大量的使用技巧.