

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 入门讲座

张敬信

[zhjx\\_19@163.com](mailto:zhjx_19@163.com)

哈尔滨商业大学 数学与应用数学

2015 年 1 月



# 内容提要

- 1 基础知识
- 2 文本排版
- 3 数学公式
- 4 插图和表格
- 5 幻灯片
- 6 高级功能

# LaTeX 介绍

- 专业的排版软件<sup>1</sup>；
- 与 Word 的区别与优劣；
  - 属于编程实现，不像 Word “所见即所得”；
  - 高质量，尤其是数学公式；自动编号、交叉引用等；
  - 不如 Word 易用。
- 发展历程（不断发展完善的成套的宏包集）：

$$\text{T\!E\!X} \rightarrow \text{Plain T\!E\!X} \rightarrow \mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-L\!A\!T\!E\!X}^2 \rightarrow \text{L\!A\!T\!E\!X}$$

$$\rightarrow \boxed{\text{L\!A\!T\!E\!X } 2_{\epsilon}} \rightarrow \text{XeL\!A\!T\!E\!X} \rightarrow \text{LuaT\!E\!X}$$

MiKTeX—TeX 在 Windows 下的编译系统。

CTEX—把 MiKTeX 和常用工具如 GSview, WinEdt<sup>3</sup> 等封装成的中文套装。

<sup>1</sup>现在许多书籍排版，SCI 期刊投稿和排版都开始采用 LaTeX.

<sup>2</sup>后来整合为 {amsmath} 宏包，融入到 LaTeX.

<sup>3</sup>LaTeX 源程序的编辑器.

# LaTeX 软件安装

<sup>4</sup> 建议下载: Basic 版, Full 版体积大 5-6 倍, 照样缺需要的宏包, 所以不如用 Basic 版 + 学会自己加宏包的方法.

---

<sup>4</sup>目前最新版本为: 2.9.2.164.

CTeXDownload

下载地址: <http://www.ctex.org/>

# 如何学好 LaTeX?

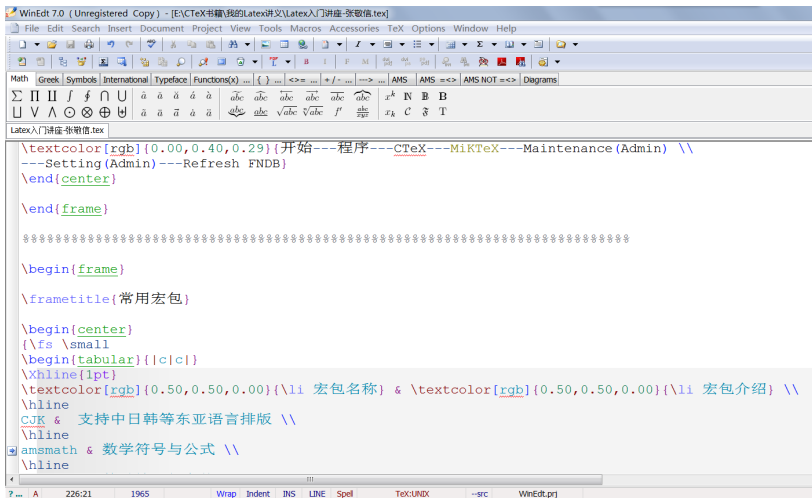
- (1) 选择好的入门资料<sup>5</sup>，先系统地学一遍基本的“语法”知识，不要一开始就研究使用某个模板；
- (2) 多练习，实践中逐步提高。

LaTeX 学习论坛：<http://bbs.ctex.org/index.php>  
<http://bbs.chinatex.org/forum.php>

---

<sup>5</sup>比如：lshort-zh-cn, LaTeX Notes.

## WinEdt 界面



# 宏包

## \*.sty

为了增强  $\text{\LaTeX}$  的功能，而编写的辅助文件。  
加宏包，是为了使用宏包中定义的命令或环境。

## 怎么添加宏包？

导言区加命令：`\usepackage{宏包名}`

- 运行时，自动弹出加载窗口添加；
- 或者，使用宏包管理器添加宏包<sup>6</sup>；
- 或者，手动下载宏包，并添加到指定目录下：

X:\CTEX\MiKTeX\tex\latex

添加完宏包需要刷新  $\text{\TeX}$  系统<sup>7</sup>，步骤：

开始—程序—CTeX—MiKTeX—Maintenance(Admin)  
—Setting(Admin)—Refresh FNDB

<sup>6</sup>WinEdt 窗口，Accessories—MiKTeX—MiKTeX Package Manager，找到宏包名右键 Install.

<sup>7</sup>让  $\text{\TeX}$  系统知道新宏包的存在。

## 常用宏包

宏包名称	宏包介绍
CJK	支持中日韩等东亚语言排版
amsmath	数学符号与公式
amssymb	数学符号与字体
amsthm	数学定理格式控制
color	颜色
natbib	管理文献引用
lineno	生成行号
titlesec	生成章节标题格式
fancyhdr	定制页眉和页脚
geometry	定制页眉格式
multicol	多栏排版
hyperref	为 pdf 文档创建超级链接
algorithm	算法排版
float	管理浮动体摆放位置（图、表等）



# 文档结构

```

\documentclass[a4paper,11pt]{article}    %文档类型声明
\usepackage{amssymb}                    %加入宏包
\begin{document}                          %正文开始
\title{A Example\footnote{By ...}}      %"标题"和"脚注"命令
\author{Zhang Jingxin\thanks{The ...}}  %"作者"和"作者注"命令
\maketitle                               %"生成标题"命令
\tableofcontents                         %"生成目录"命令
\begin{abstract}                          %"摘要"环境
First Document are as follows ...
\end{abstract}
\section{Some Interesting Words}          %"节"命令
Well, and here begins my lovely article.
\subsection{Good Bye World}              %"子节"命令
Here it ends.
\begin{thebibliography}{9}               %"参考文献"环境
\bibitem{1} ...
\end{thebibliography}
\end{document}                            %正文结束

```

\* 运行源程序：点工具栏加粗按钮“B”左边的小三角，选“pdf $\LaTeX$ ”。

# 几点说明

- (1) 建议使用 pdf $\LaTeX$  编译<sup>8</sup>;
- (2) 源文件的语句分为：命令、数据和注释<sup>9</sup>；命令

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{普通命令} & \text{--- } \backslash \text{命令名}; \\ \text{环境}^{10} & \text{--- } \backslash \text{begin}\{\text{环境名}\} \dots \backslash \text{end}\{\text{环境名}\}. \end{array} \right.$$

- (3) “ $\backslash \text{begin}\{\text{document}\}$ ”前面部分叫“导言区”：文档类型、加宏包、命令定义、全局控制命令；
- (4) 文档类型 (\*.cls)，包括自带的 `article`, `book`, `report`, `letter` 等，以及所有的模板格式文件；
- (5) 文档逻辑结构：标题、作者、摘要、章、节、参考文献等。

---

<sup>8</sup>有些老模板编译方式是 `dvipdfmx`，需要先  $\LaTeX$  生成 `dvi` 文件，再 `dvitopdf` 生成 `pdf` 文件。

<sup>9</sup>以 % 起始. 注释多行：选中—右键 Insert Comment.

<sup>10</sup>环境，就是用来处理位于其内的文本的“块”命令。

# 中文文档

```

\documentclass[11pt,a4paper]{article}
\usepackage{CJK} % 支持中文的宏包
\newcommand{\song}{\CJKfamily{song}} % 定义宋体
\newcommand{\sihao}{\fontsize{14pt}{\baselineskip}\selectfont}
%字号设置
\begin{document}
\begin{CJK*}{GBK}{song}
{\sihao 这是一个CJK例子，使用了GBK编码和song字体。}
\end{CJK*}
\end{document}

```

## 说明：

- (1) 中文文档需要“加入中文宏包”和“定义中文字体”以支持中文<sup>11</sup>。
- (2) `{CJK*}`环境与`{CJK}`环境区别，前者符合汉语习惯地自动忽略汉字后的空格，但英文和中文衔接处就会变的“太挤”，此时需要在中间插入`~`。

<sup>11</sup>Xe $\LaTeX$  可以自动调用电脑系统字体，真正意义上的同时支持中英文。

# 文档结构中文化

使用 `{abstract}` 环境：`\begin{abstract} ... \end{abstract}`. 输出效果为：**Abstract**，只适合英文文档。如何实现使用同样的命令，输出效果是中文的“摘要”呢？只需在导言区重新定义命令：

```

\renewcommand{\contentsname}{目录}12
\renewcommand{\listfigurename}{图目录}
\renewcommand{\listtablename}{表目录}
\renewcommand{\partname}{第 \thepart 部}
\renewcommand{\chaptername}{第 \thechapter 章}
\renewcommand{\figurename}{图}
\renewcommand{\tablename}{表}
\renewcommand{\bibname}{参考文献}
\renewcommand{\appendixname}{附录}
\renewcommand{\indexname}{索引}
\renewcommand{\abstractname}{摘要}
\renewcommand{\refname}{参考文献}

```

<sup>12</sup>可以控制汉字格式，比如加粗、黑体等。

# 段落与间距

- **换行、换页**：强制换行用 `\\`，通常  $\text{\LaTeX}$  会自动换行，段尾换行建议用“空一行”；强制换页用 `\newpage`；
- **左、右、居中对齐环境**：`{flushleft}`，`{flushright}`，`{center}`；
- **首行缩进**：`\indent`，`\noindent`；
- **行距**：设置 1.5 倍行距<sup>13</sup>：`\linespread{1.5}`；
- **设置两行间空白距离**：`\vspace{任意长度}`，`\smallskip`，`\medskip`，`\bigskip`，`\vfill`<sup>14</sup>。

## 常用的长度单位

in—英寸； cm—厘米； mm—毫米； pt—点，1 磅；  
 em—当前字体下‘M’的宽度； ex—当前字体下‘x’的高度；  
 mu—数学环境下的单位长度，1/18 em.

<sup>13</sup>这是改变整个文档行距. 改变部分行距用宏包 `{setspace}`.

<sup>14</sup>填满整页. 适用于把某行文字用空白推到页面最底部.

# 特殊符号与空白宽度

**特殊字符：**（起特殊作用的控制符）

字符	#	\$	%	&	-	{	}	~	\
命令	\#	\\$	\%	\&	\-	\{	\}	\~{}	\textbackslash


**特殊符号<sup>15</sup>：**

符号	' '	" "	— <sup>16</sup>	~	°C
命令	\' \'	\" \"	---	$\sim$	$^{\circ}\mathrm{C}$

**空白宽度：**

$\quad$  —当前字体尺寸的空白；     $\quad\quad$  —2倍 $\quad$ ；  
 $\, , \; \;$  —空该标点的宽度，数学环境中使用；  
 $\sim$  —中文环境{CJK\*}下英文字母和中文之间用的空白；  
 $\hspace{\text{任意长度}}$  —空任意长度；     $\hfill$  —填满整行。

<sup>15</sup>其他特殊符号见 WinEdt 窗口，符号集：Symbols 和 International 栏。

<sup>16</sup>长破折号： $\raisebox{0.5mm}{\text{-----}}$ . p1-3: p1--3. 

# 字体和字号

- 英文字体:

<code>\textrm{...}</code>	roman	<code>\textbf{...}</code>	<b>bold face</b>
<code>\textsf{...}</code>	sans serif	<code>\textit{...}</code>	<i>italic</i>
<code>\emph{...}</code> <sup>17</sup>	<i>emphasized</i>	<code>\underline{...}</code>	<u>underline</u>

- 英文字号从小到大:

`\tiny`, `\scriptsize`, `\footnotesize`, `\small`, `\normalsize`, `\large`, `\Large`,  
`\LARGE`, `\huge`, `\Huge`

- 中文字体和字号<sup>18</sup>:

```
\newcommand{\song}{\CJKfamily{song}}
\newcommand{\wuhao}{\fontsize{10.5pt}{10.5pt}\selectfont}
{\song \wuhao 中文五号宋体测试}      % 使用定义的字体字号
```

<sup>17</sup>强调 (突出不同)。周围正体, 则斜体; 周围斜体, 则正体。

<sup>18</sup>其他中文字体 (fs, kai, hei, li, you)、字号的定义类似。

# 交叉引用和脚注

## 交叉引用：

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 中章、节、数学公式、图、表、页码等的编号是由“环境”自动实现的，为了使用这些编号

1. 定义标签：在 `\begin{环境名}` 后面，用 `\label{标签名}`；
2. 使用标签引用：`\ref{标签名}`<sup>19</sup>。

## 脚注：

正文中需要加脚注的位置，加上 `\footnote{脚注内容}`。  
若要改变脚注编号形式<sup>20</sup>：

```
\renewcommand{\thefootnote}{\roman{footnote}}
```

<sup>19</sup>页码引用：`\pageref{标签名}`；数学公式引用也可以用`\eqref{标签名}`，自动带上左右小括号。

<sup>20</sup>通用的编号形式有 5 种：`\arabic`, `\alph`, `\Alph`, `\roman`, `\Roman`。



# 参考文献

- 参考文献环境：

```
\begin{thebibliography}{99} 21
\bibitem{引用标记} J.K. Rowling, Harry Potter and the
Philosopher 's Stone. Bloomsbury, London, 1997.
\end{thebibliography}
```

- 引用参考文献：

由文献 `\cite{引用标记}` 知...

- 上标引用参考文献：在导言区加上

```
\newcommand{\upcite}[1]{\textsuperscript{\cite{#1}}}
```

- 压缩引用参考文献的编号：加宏包

```
\usepackage[numbers,sort&compress]{natbib}
```

<sup>21</sup> '99' 告诉  $\text{\LaTeX}$  文献编号至多占据两位数，对齐编号用。

## 列表环境

```
\begin{itemize}
\item C++
\item Java
\end{itemize}
```

- C++
- Java

22

```
\begin{enumerate}
\item C++
\item Java
\end{enumerate}
```

1. C++
2. Java

```
\begin{description}
\item [C++] 编程语言
\item [Java] 编程语言
\end{description}
```

**C++** 编程语言  
**Java** 编程语言

<sup>22</sup> `{enumerate}` 环境, 可以自定义数字编号格式, 例如: `\item [(1)]`.

## 特殊环境

- **摘录环境**<sup>23</sup>: `{quote}`、`{quotation}`、`{verse}`  
`quote` 两端都缩进, `quotation` 在 `quote` 基础上增加了首行缩进, `verse` 比 `quote` 多了第二行起的缩进。
- **原样输出**:<sup>24</sup>

```
\begin{verbatim}
scanf("%f\n", &x);
printf("Hello , world!");
\end{verbatim}
```

```
scanf("%f\n", &x);
printf("Hello , world!");
```

或者:

```
\verb|printf(" Hello , world!");|    % 适用于单行文字.
```

<sup>23</sup>适用于内缩显示的引文、摘录、诗歌等。

<sup>24</sup>若用 `{verbatim*}` 或 `\verb*`, 空格用 `_` 显示。

# 盒子

- $\backslash\text{mbox}\{\text{单行文本}\}$ : 无框, 可用于数学公式中间插入文字;
- $\backslash\text{fbox}\{\text{单行文本}\}$ : 有框, 可用来加边框;
- $\backslash\text{makebox}[\text{宽度}][\text{对齐方式}]\{\text{单行文本}\}$ : 无框;
- $\backslash\text{framebox}[\text{宽度}][\text{对齐方式}]\{\text{单行文本}\}$ : 有框;
- 高级盒子: 25

```

\fbbox{
\parbox[c][50pt][c]{125pt} {
选项: 宽度、高度、外部对
齐、内部对齐; \
t—居顶, c—居中, b—居
底。}
}

```

选项: 宽度、高度、外部对  
齐、内部对齐;  
t—居顶, c—居中, b—居  
底。

<sup>25</sup>  $\backslash\text{parbox}$  可以换成  $\{\text{minipage}\}$  环境.

# 颜色

使用 `{color}`, `{xcolor}` 宏包。

- 文字颜色

- 选中要加色的文字，点 WinEdt 窗口 RGB Color 按钮，选择某种颜色；
- 或者使用颜色宏包中定义的颜色：red, green, blue, black, white, cyan, magenta, yellow, gray 等

```
\color{red}{...}
```

- 背景颜色：

```
\usepackage{color}
\definecolor{DarkBlue}{rgb}{0.00,0.08,0.45} % 自定义颜色
\pagecolor{DarkBlue} % 设置背景颜色
\color{red} % 设置文字颜色
```

# 综合说明

## 数学模式下：

1. 导言区加上 `{amsmath}` 宏包；
2. 变量都为 *italic* 斜体；让字母直立：`\mathrm{...}`；
3. 不能空行，不能换行 (`\\`)，忽略空格；留空白间距用：`~`  
`\, \; \: \quad \qquad \!`<sup>26</sup>
4. 分两种形式：行内公式 `$...$` 和行间公式（居中，独占一行）`\[...]`；若对行间公式（自动）编号：

```
\begin{equation}... \end{equation}
```

5. 公式内穿插“文字”：`\mbox{...}` 或者 `\textrm{...}`<sup>27</sup>。
6. 公式间距、字体大小自动，可强制设定四种字体大小：  
`\displaystyle` — 行间公式大小；`\textstyle` — 行内公式大小；  
`\scriptstyle` — 角标公式大小；`\scriptscriptstyle` — 二级角标大小。

<sup>26</sup>空白间距分别为：1/4em, 3/18em, 4/18em, 5/18em, 1em, 2em, -3/18em。  
负号表示减小间距。

<sup>27</sup>两个命令里面的空格都不忽略。

# 基本元素

对于初学者，有一个借助 MathType 输入数学公式的捷径(希望逐渐摆脱这种依赖)：打开 MathType，

参数—转换—其他语言—‘转换’选“Latex 2.09 and later”，确定

这样，从 MathType 窗口复制的公式，粘贴到 WinEdt，就是该公式的 LaTeX 源代码。

## 一些符号：

- 范数： $\| \dots \|$  绝对值： $| \dots |$  或  $\lvert \dots \rvert$
- $\langle \dots \rangle$ :  $\langle \dots \rangle$   $\angle$ :  $\langle \dots \rangle$   $\emptyset$ :  $\emptyset$   $A \setminus B$ :  $A \setminus B$
- 省略号( $\dots$   $\cdots$   $\vdots$   $\ddots$ ):  $\dots$   $\cdots$   $\vdots$   $\ddots$
- $\binom{n}{k}$ :  $\binom{n}{k}$   $f'(x)$ :  $f'(x)$  或  $f^\prime(x)$
- ${}^{12}_6\text{C}$ :  $\binom{12}{6}$   $\text{C}$

# 基本元素

常用的数学字体：

<code>\mathrm</code>	ABCFLMNXYZ	<code>\mathbb</code>	ABCFLMNXYZ
<code>\mathcal</code> <sup>28</sup>	<i>ABCFLMNXYZ</i>	<code>\mathfrak</code>	ABCFLMNXYZ

粗体数学符号：

$$\{\boldsymbol{\mu}, M, N\}$$

希腊字母：见 WinEdt 窗口，符号集：Greek 栏；

上下标和根号：<sup>30</sup> 上标：`^{\dots}`；下标：`_{\dots}`；根号：`\sqrt{\dots}`

分数：`\frac{\text{分子}}{\text{分母}}`，`\dfrac{\text{分子}}{\text{分母}}`<sup>31</sup>。

<sup>28</sup>需要 `{amssymb}` 宏包。

<sup>29</sup>此时是文本模式。

<sup>30</sup>一个字母或符号作上下标不用加大括号。根号可以带参数，例如  $\sqrt[3]{2}$ ：

`\sqrt[3]{2}`

<sup>31</sup>表示行间公式大小的分数。类似的 `\tfrac`。



# 基本元素

运算符：

<code>\pm</code>	<code>\mp</code>	<code>\times</code>	<code>\cdot</code>
<code>\div</code>	<code>\cap</code>	<code>\cup</code>	<code>\geq</code>
<code>\leq</code>	<code>\neq</code>	<code>\approx</code>	<code>\equiv</code>
<code>\notin</code>	<code>\parallel</code>	<code>\gg</code>	<code>\triangleq</code>

和、积、极限、积分：`\sum`, `\prod`, `\lim`, `\int`. 示例：32

<code>\sum_{n=1}^{\infty} x_n</code>	行内： $\sum_{n=1}^{\infty} x_n$	行间： $\sum_{n=1}^{\infty} x_n$
--------------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

若强制上下标在上下方和右侧，用 `\limits`, `\nolimits`. 例如，

$$\sum\limits_{n=1}^{\infty} x_n$$

<sup>32</sup>其上标下标，自动在右侧(行内)，或上下方(行间)。命令相同。

# 基本元素

特殊极限：

$$\limsup_{n \rightarrow \infty}$$

$$\liminf_{n \rightarrow \infty}$$

$$\lim_{\substack{n, m \rightarrow \infty \\ n \neq m}}$$

$$\limsup_{n \rightarrow \infty}$$

$$\liminf_{n \rightarrow \infty}$$

$$\lim_{\substack{n, m \rightarrow \infty \\ n \neq m}}$$

复杂积分：<sup>33</sup>

$$\iint, \iiint, \int \dots \int, \oint$$

$$\iint \iiint \int \dots \int \oint$$

长箭头：<sup>34</sup>

 $\longleftarrow$ 
 $\backslash \text{longleftarrow}$ 
 $\longrightarrow$ 
 $\backslash \text{longrightarrow}$ 
 $\longleftrightarrow$ 
 $\backslash \text{longlefttrightarrow}$ 
 $\Longleftarrow$ 
 $\backslash \text{Longleftarrow}$ 
 $\Longrightarrow$ 
 $\backslash \text{Longrightarrow}$ 
 $\Longleftrightarrow$ 
 $\backslash \text{Longlefttrightarrow}$ 

特殊箭头：

$$x_n \xrightarrow[n \geq N]{w} x_0$$

$$x_n \xrightarrow[n \geq N]{w} x_0$$

<sup>33</sup>更好更多的积分命令用  $\{\text{esint}\}$  宏包.

<sup>34</sup>一般箭头, WinEdt 窗口, 符号集: --->...

# 基本元素

注音符号：

$\bar{a}$	<code>\bar{a}</code>	$\tilde{a}$	<code>\tilde{a}</code>	$\hat{a}$	<code>\hat{a}</code>
$\vec{a}$	<code>\vec{a}</code>	$\dot{a}$	<code>\dot{a}</code>	$\ddot{a}$	<code>\ddot{a}</code>

$$i \longleftarrow \text{\code{\imath}} \quad j \longleftarrow \text{\code{\jmath}}$$

长标注符号： 35

$\overline{abc}$	<code>\overline{abc}</code>	$\overbrace{abc}$	<code>\overbrace{abc}</code>
$\overrightarrow{abc}$	<code>\overrightarrow{abc}</code>	$\overleftarrow{abc}$	<code>\overleftarrow{abc}</code>
$\widehat{abc}$	<code>\widehat{abc}</code>	$\widetilde{abc}$	<code>\widetilde{abc}</code>

$$x = (\underbrace{1, \cdots, 1}_{n \text{ 个}}, 0, \cdots)$$

$$x = (1, \cdots, 1, 0, \cdots)$$

$n$  个

<sup>35</sup>下标注，把‘over’换成‘under’.

# 基本元素

改变“括号”大小：  $() [] \{ \} \langle \rangle || ||| /$

- 自动调节大小<sup>36</sup>: `\left` `\right`
- 具体调节大小:

`\big` — 1.5 倍; `\Big` — 2 倍; `\bigg` — 2.5 倍; `\Bigg` — 3 倍

例:

$$\left| \frac{x+y}{2} \right|$$

$$\big([ (a+b)^2 + c^2 ] + d \big)^2$$

$$\left| \frac{x+y}{2} \right| \quad \left( [(a+b)^2 + c^2] + d \right)^2$$

<sup>36</sup>没有 1.5 倍.

## array 环境(矩阵)

`{array}` 环境<sup>37</sup>用于整齐地输出  $n$  行,  $m$  列的元素组。用 `\\` 分行, 用 `&` 分列。

```
\begin{array}{ccc}
x_{11} & x_{12} & \cdots \\
x_{21} & x_{21} & \cdots \\
\vdots & \vdots & \ddots \\
\end{array}
```

$$\begin{array}{ccc} x_{11} & x_{12} & \cdots \\ x_{21} & x_{22} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{array}$$

\* `{ccc}`, 表示'3'列都'居中'对齐。

用 `{array}` 环境输出矩阵:

```
\left( \!\! \begin{array}{cc}
1 & 2 \\
3 & 4 \\
\end{array} \!\! \right)
```

$$\left( \begin{array}{cc} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{array} \right)$$

<sup>37</sup> 必须在数学模式下。

## array 环境(分支公式)

其他矩阵环境<sup>38</sup>:  $\{\text{pmatrix}\}$ ,  $\{\text{bmatrix}\}$ ,  $\{\text{Bmatrix}\}$ ,  $\{\text{vmatrix}\}$ .

示例:

```
\begin{bmatrix}
a & b \\
c & d
\end{bmatrix}
```

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

用  $\{\text{array}\}$  环境输出分支公式:

```
y = \left\{ \begin{array}{cc}
\frac{ax}{b} & \text{若 } x \geq 0 \\
0 & \text{其他}
\end{array} \right.
```

$$y = \begin{cases} \frac{ax}{b} & \text{若 } x \geq 0; \\ 0 & \text{其他.} \end{cases}$$

<sup>38</sup>  $\text{smallmatrix}$  环境可以生成行内矩阵.

# 多行公式对齐

`\eqnarray` 环境<sup>39</sup>用于多行公式对齐。用 `&...&` 夹住“对齐符号”；用 `\\` 换行。

不带编号：

```
\begin{eqnarray*}
f(x,y) &=& a(x-y)^2 \\
&=& ax^2 - 2axy + ay^2 \\
&\leq& \cdots
\end{eqnarray*}
```

$$\begin{aligned} f(x,y) &= a(x-y)^2 \\ &= ax^2 - 2axy + ay^2 \\ &\leq \dots \end{aligned}$$

```
\begin{eqnarray*}
&& x = a + b + c + d \\
&\leq& a + b + c + d \\
&& + e + f \\
&\leq& \cdots
\end{eqnarray*}
```

$$\begin{aligned} & x = a + b + c + d \\ & \leq a + b + c + d \\ & \quad + e + f \\ & \leq \dots \end{aligned}$$

<sup>39</sup>也有很多其他环境，不一一累述。

# 多行公式对齐

带编号：

```
\begin{eqnarray}
f(x,y) &=& a(x-y)^2 \nonumber \\
&=& ax^2 - 2axy + ay^2 \\
&\leq& \cdots \nonumber
\end{eqnarray}
```

$$\begin{aligned}
 f(x,y) &= a(x-y)^2 \\
 &= ax^2 - 2axy + ay^2 \\
 &\leq \dots
 \end{aligned}
 \tag{3.1}$$



# 定理环境

使用 `{amsthm}` 宏包，该宏包中定义了 `{proof}` 环境，以及定义“定理类环境”的命令：`\newtheorem`。

```
\newtheorem{定理环境名}[编号计数器]{定理名输出样式}[section]
```

\* `section`，表示定理编号带“节号”，“章号”则用 `chapter`。

```
\newtheorem{thm}{Theorem}[section]
\newtheorem{cor}[thm]{Corollary} 40
\theoremstyle{definition} 41
\newtheorem{definition}{Definition}[section]
\begin{thm} \cdots \end{thm}
\begin{proof} \cdots \end{proof}
\begin{cor} \cdots \end{cor}
\begin{definition} \cdots \end{definition}
```

**Theorem 3.1.** ...

*Proof.* ...

**Corollary 3.2.** ...

**Definition 3.1.** ...

\* `[thm]`，表示 `Corollary` 的编号和 `Theorem` 共用一个计数器。

<sup>40</sup> 其他 `Lemma`, `Proposition`, `Example` 等类似。

<sup>41</sup> `definition` 风格：标题粗体，内容直立。

# 定理环境中文化

只需要把上页定义中的“定理名输出样式”改为中文，以及 proof 名称中文化，可以控制其格式。

```
\newtheorem{dingli}{\indent \song \textbf{定理}}[section]
\newtheorem{yinli}[dingli]{引理}
\newtheorem{dingyi}{\indent \song \textbf{定义}}[section]
\renewcommand{\proofname}{\indent \hei 证明}
```

使用上面的定义：

```
\begin{dingli} ... \end{dingli}
```

**补充：** 定义不编号的定理环境 `{thm1}`：

```
\newtheorem*{thm1}{\textbf{Remark}}
```

# 计数器与公式编号

- **计数器(counter):** L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 中章节、定理、定义、公式、图、表等自动编号机制是通过内部的“计数器”实现的。

以 `section` 为例，最开始 `section` 计数器值为 0，出现一次 `\section{...}`，其值加 1；计数器值改变，其从属计数器自动清零，比如章和节。可以改变计数器的值：


```
\setcounter{计数器名}{值} 42
```

- **设置公式编号带节号：**

```
\numberwithin{equation}{section}
```

- **修改公式编号的显示方式：（由 (2.1) 改为 (2-1)）**

```
\renewcommand{\theequation}{\thesection-\arabic{equation}}
```

<sup>42</sup>比如，`\setcounter{equation}{2}`，下个公式编号就是 \*3 

## 定理公式引用

```

\begin{thm} \label{thm3}
Let $a, \, b, \, c$ be ...
\end{thm}
By the Theorem \ref{thm3}, we have
\begin{equation} \label{eq2}
c^2 = a^2 + b^2
\end{equation}
By \eqref{eq2}, ...

```

**Theorem 3.3.** *Let  $a, b, c$  be ...*

By the Theorem 3.3, we have

$$c^2 = a^2 + b^2 \tag{3.2}$$

By (3.2), ...

<sup>43</sup>引用公式时, `\eqref` 与 `\ref` 的区别: 前者自动带有小括号

# 插图

$\text{\LaTeX}$  支持绘制**数学图形**：线段、向量、圆以及其他简单数学图形。使用 `{picture}` 环境和一些绘图命令<sup>44</sup>。

**插图**，使用 `{graphicx}` 宏包，并排竖排图片需要 `{subfigure}` 宏包<sup>45</sup>，灵活控制图片位置需要 `{float}` 宏包。<sup>46</sup>

```
\includegraphics[width=...,height=...,angle=...,scale=...]{路径+图片名}
```

\*width—宽度; height—高度; angle—逆时针旋转角度; scale—缩放比例。<sup>47</sup>

注意: pdf $\text{\LaTeX}$  编译方式, 不支持 eps 格式图片。<sup>48</sup>

<sup>44</sup> 详细内容参考 `lshort-zh-cn`。

<sup>45</sup> 或借助 `{minipage}` 环境。

<sup>46</sup> 更多插图知识和技巧参阅《 $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$  插图指南》。

<sup>47</sup> 宽度和高度一般只设置一个，另一个根据图片原比例自动变化。

<sup>48</sup> 需要转换成其他图片格式，一般是 pdf。

## 插图

```

\begin{figure}[!h] 49
\centering
\includegraphics[width=0.3\textwidth]{images/pic1.jpg} 50
\caption{This is a test}
\end{figure}

```



Figure 1: This is a test

<sup>49</sup>参数 `[!h]` 让图片在固定位置. 通常用 `[htbp]`, 表示优先级别是: `here—top—bottom—page`. 有时图表前使用 `\clearpage` 命令会很有用.

<sup>50</sup>图片路径从 `tex` 文档所在的下级目录写起.

# 表格

用 `{tabular}` 环境。 `\hline` 画横线； `|` 画竖线； `&` 分列； `\` 换行。

简单表格：<sup>51</sup>

```
\begin{tabular}{||c|r|}
\hline
操作系统 & 发行版 & 编辑器 \\
\hline
Windows & MikTeX & TexMakerX \\
\hline
Unix/Linux & teTeX & Kile \\
\hline
\end{tabular}
```

操作系统	发行版	编辑器
Windows	MikTeX	TexMakerX
Unix/Linux	teTeX	Kile

<sup>51</sup>列间隔也可以用 `||` 画双竖线。

# 三线表和控制列宽

```

\begin{tabular}{p{80pt}p{80pt}p{80pt}}52
\toprule53
操作系统 & 发行版 & 编辑器 \\
\midrule
Windows & MikTeX & TexMakerX \\
Unix/Linux & teTeX & Kile \\
\bottomrule
\end{tabular}

```

操作系统	发行版	编辑器
Windows	MikTeX	TexMakerX
Unix/Linux	teTeX	Kile

<sup>52</sup>控制列宽的表格，内容自动左对齐。若设置居中或右对齐，用命令“>{\centering}p{...pt}”，“>{\raggedleft}p{...pt}”。

<sup>53</sup>需要 {booktabs} 宏包。



# 复杂表格

```

\begin{table}
\centering
\begin{tabular}{|c|c|c|c|c|}
\hline
\multirow{2}{*}{multi-rows} & \multicolumn{2}{c}{multi-columns} & \multicolumn{2}{c}{multi-row and col} \\
& \multicolumn{2}{c}{\multirow{2}{*}{multi-row and col}} & \multicolumn{2}{c}{} \\
\cline{2-3} % \cline{i-j} 表示从第 i 列画横线到第 j 列
& column-1 & column-2 & \multicolumn{2}{c}{} \\
\hline
label-1 & label-2 & label-3 & label-4 & label-5 \\
\hline
\end{tabular}
\end{table}

```

multi-rows	multi-columns		multi-row and col	
	column-1	column-2		
label-1	label-2	label-3	label-4	label-5

Table 1: A Example of Complex Table

# Beamer 模板

- 文档类和主题

```
\documentclass[15pt,CJK,compress]{beamer} 54
\usetheme{Warsaw}
\usecolortheme{lily}
```

- 主体结构

```
\section{...} % 用于生成目录、书签和导航条
\begin{frame}
\frametitle{页标题}
.....
\end{frame}
```

每个 `{frame}` 环境对应幻灯片的一页，里面可以使用列表环境 `{itemize}` 和块环境：

```
\begin{block}{块名称}...\end{block}
```

<sup>54</sup> 默认是蓝白背景，参数加上 `red`，则变成红黑背景。

# Beamer 模板

- 标题页

```
\begin{frame}
\titlepage % 生成标题页
\end{frame}
```

标题页一般包含 `\title{...}`, `\subtitle{...}`, `\author{...}`, `\date{...}`, `\institute{...}`, `\titlegraphic{...}`.

- 目录页

```
\begin{frame}
\frametitle{内容提要}
\tableofcontents[可选项55]
\end{frame}
```

---

<sup>55</sup> `pausesections` — 逐条显示目录.

# Beamer 模板

- 定理环境

英文定理环境：`theorem`, `lemma`, `corollary`, `definition`... 已定义，直接使用。中文定理环境需要在导言区重新定义：<sup>56</sup>

```
\newtheorem{dingli}{\hei 定理}
```

Theorem

*Let ...*

定理

设...

`beamer` 定理环境默认不编号，若编号在导言区加上命令：

```
\setbeamertheorem{theorems}[numbered]
```

<sup>56</sup>其他引理、推论、命题等类似。

# pdfscreen 模板

pdfscreen 模板与 beamer 模板使用类似，不多累述。

- 文档类题头

```
\documentclass[a4paper]{article}
\usepackage[screen,panelright,gray]{pdfscreen}
\usepackage{CJK}
```

- 主体结构

```
\section{...} % 用于生成目录、书签和导航条
\begin{slide}
.....
\end{slide}
```

# 页面布局

- 分栏，使用 `{multicol}` 宏包<sup>57</sup>

```
\documentclass[twocolumn]{article} 58
```

- 文档内使用 `\onecolumn`, `\twocolumn` 命令，表示另起新页按单栏或双栏格式排版文本。

```
\setlength{columnsep}{12pt}      % 设置栏间距
\setlength{columnseprule}{1pt}   % 设置栏间分隔线粗细59
\begin{multicols}{2}              % 两栏环境
...
\end{multicols}
```

<sup>57</sup>该宏包对浮动体支持不好，需要带\*，例：`\begin{figure*}`。

<sup>58</sup>默认为 `onecolumn`。

<sup>59</sup>默认为 0。

# 页面布局

- **页面尺寸和边距**，使用 `{geometry}` 宏包，两种方式：

```
\usepackage[paperwidth=100mm,paperheight=150mm]{geometry}
\usepackage[top=2in,bottom=1in,left=1in,right=1in]{geometry}
```

- **页面样式**，即页眉页脚样式，共四种：

---

<code>empty</code>	页眉、页脚空白
<code>plain</code>	页眉空白，页脚居中显示页码 <sup>60</sup>
<code>headings</code>	页眉显示章节名和页码，页脚空白 <sup>61</sup>
<code>myheadings</code>	页眉显示页码和用户定义信息，页脚空白

---

```
\pagestyle{plain}           % 设置整个文档
\thispagestyle{empty}      % 设置当前页
```

<sup>60</sup>除 `book` 外，其他文档类默认如此。

<sup>61</sup>`book` 文档类默认如此。

# 定制页眉页脚

- 使用 `{fancyhdr}` 宏包

```

\pagestyle{fancy}
\fancyhf{} % 清除原页眉页脚
\fancyhead[CE]{*****大学理学硕士学位论文}
\fancyhead[CO]{\leftmark}
\fancyfoot[LO,RE]{\rightmark}
\fancyfoot[C]{- \thepage -} 62
\fancypagestyle{plain}{\renewcommand{\headrulewidth}{1.2pt}}
\renewcommand{\chaptermark}[1]{\markboth {\chaptername
\thechapter \ #1}} % 重定义章标记 \chaptermark
\renewcommand{\sectionmark}[1]{\markright {\thesection \ #1}}

```

- ◇ 参数 LCR 分别表示左中右；O 表示奇数页；E 表示偶数页；
- ◇ `\leftmark`, 指向并调用章标记 `\chaptermark`; `\rightmark`, 指向并调用节标记 `\sectionmark`.

<sup>62</sup>默认不分奇偶页。也可用简单命令：`\cfoot{...}`。类似还有 `\lhead` 等。



## 索引

- 单一索引，使用 `{makeidx}` 宏包

```

\usepackage{makeidx}
\makeindex
.....
\begin{document}
本文介绍各种迭代\index{迭代}算法... % 正文中标记索引位置
.....
\printindex % 文档结尾打印索引
\end{document}

```

- ◇ 运行顺序：

先 pdf $\LaTeX$  编译，再运行“Make Index”(a-z 按钮)；再 pdf $\LaTeX$  编译。

## 索引

- 多种索引，使用 `{multind}` 宏包

```

\makeindex{Terms}
\makeindex{Names}
.....
Mann\index{Names}{Mann} 迭代\index{Terms}{迭代}算法...
.....
\printindex{Terms}{Index of terms}
\printindex{Names}{Index of Names}

```

- ◇ 运行方法：

运行 pdf $\LaTeX$ ，打开 Command Prompt: 输入 “makeindex Terms.idx”，回车；输入 “makeindex Names.idx”，回车；再运行 pdf $\LaTeX$

# 超链接

- 使用 `{hyperref}` 宏包<sup>63</sup>，自动给交叉引用、参考文献引用、网址等加上超链接

```
\usepackage[colorlinks,linkcolor=red,anchorcolor=blue,citecolor=green]{hyperref} % 参数是设定各种链接颜色64
```

```
\hypertarget{链接名}{目标文本}
\hyperlink{链接名}{链接} % 点“链接”自动定位到目标文本
```

```
\url{www.baidu.com}
\hurl{百度}{www.baidu.com} % 显示链接文字“百度”，隐藏网址
```

```
\href{mailto:***@163.com}{***@163.com} % 链接到 Email
```

\* 图 1, 表 2, 只链接数字编号, 若链接“图 1”引用时用 `\autoref`.

<sup>63</sup>用 pdf $\LaTeX$  编译, 为避免冲突该宏包放到其他宏包后面.

<sup>64</sup>若只保留超链接不要颜色则用 `black`.

# 新建命令、环境

- 新建命令<sup>65</sup>

```
\newcommand{命令名}[参数个数]{命令的定义}
```

用 #1,...,#9 作为参变量传递参数内容。

- 新建环境<sup>66</sup>

```
\newenvironment{环境名}[参数个数]{before}{after}
```

其中，before—此环境文本之前的（格式等）处理；  
after—此环境文本之后的（格式等）处理。

<sup>65</sup>重定义命令用 `\renewcommand[...]{...}`。

<sup>66</sup>重定义环境用 `renewenvironment`。

## BibTeX

## 规范化管理和使用参考文献:

- 将各类参考文献显示格式独立出来放一个文件 \*.bst, 包括 article, book, conference, proceedings, phdthesis 等多种类型; 导入 bib 文件前加命令: `\bibliographystyle{bst 文件名}`
- 每一个参考文献在所属类型下按照各数据项录入, 存为 \*.bib 统一管理, 例:

```
@book{Rowling97,
  author    = "Joanne K. Rowling",
  title     = "Harry Potter and the Sorcerer's Stone",
  publisher = "Bloomsbury, London",
  year      = "1997",
  pages     = "1-270",
}
```

\* 运行 pdfL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, 再运行 BibTeX(Bib 按钮), 再运行 pdfL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

## natbib

- 也是和 bib 文件配套使用

```
\usepackage[authoryear,sort&compress]{natbib}
```

部分参数：<sup>67</sup>

**authoryear**—按作者年引用; **numbers**—按数字引用;  
**round**—圆括号引用; **curly**—花括号引用; **angle**—尖括号引用;  
**super**—上标编号引用; **sort**—多个引用按首字母排序;  
**sort&compress**—排序并合并引用(例, 2-6)

- 按 [作者-年] 引用的参考文献

```
\citet{...}           % 效果: “作者名 [2012]”
\citep{...}          % 效果: “[作者名, 2012]”
.....
\bibliographystyle{plainnat} % *.bst, 设置参考文献格式68
\bibliography{bib 文件名}   % 从 bib 文件插入参考文献
```

<sup>67</sup>默认是 **authoryear**, **square** (方括号引用), **colon** (分号分隔多个引用).

<sup>68</sup>还有 **abbrvnat**, **unsrtnat**.

# 长文档分割

- 书、毕业论文等长文档，可以用 `\input{...}` 和 `\include{...}`<sup>69</sup> 拆分成多个子文件的组合。

```





\documentclass[12pt,openany,twoside]{book}
\input{setup/package.tex}70
\begin{document}
\input{setup/format.tex}
\input{preface/cover.tex}
\tableofcontents
\include{body/chapter1.tex}
.....
\bibliography{reference.bib}
\end{document}

```

<sup>69</sup> 区别是，前者只包含进来；后者还新起一页。

<sup>70</sup> 表示插入文档所在目录下，`setup` 文件夹里的 `package.tex` 文件，后缀名可以省略。

# 参考文献

-  中文 T<sub>E</sub>X 协会. 一份不太简短的 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> 介绍—或 140 分钟学会 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>. <ftp://ftp.dante.de/tex-archive/info/lshort/chinese/lshort-zh-cn.pdf>
-  包太雷. 雷太赫排版系统简介(第二版). ALPHA CULTURE & EDUCATION. 2010. <http://mirrors.xmu.edu.cn/CTAN/info/latex-notes-zh-cn/latex-notes-zh-cn.pdf>
-  潘建瑜. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 科技排版讲义(幻灯片). 华东师范大学数学系, 2007.
-  Herbert Vo $\beta$ . Math mode v. 2.47. <http://www.tex.ac.uk/tex-archive/info/math/voss/mathmode/Mathmode.pdf>



# 谢谢!



Email: [zhjx\\_19@163.com](mailto:zhjx_19@163.com)