

## #源文件的基本结构

- .tex 文件分为导言区和正文区(文稿区), 在.tex 文件中, 用%表示注释, %后的内容不解析。
- 导言区用 \documentclass{article}, article 还可以用 book、report、letter 代替, 不同类型代表不同类型的文档。
- \title{First Text File} % 表示文档题目  
\author{y} % 作者  
\date{\today} % 日期, \today 会获取今天的日期  
以上这些设置要在正文区添加\maketitle 使其生效
- 正文区写在如下位置:  
\begin{document}  
\maketitle  
% 使得导言区的设置生效  
hello world!  
% 在生成的文档中增加换行, 也需要在源码中换行  
函数\$f(x)\$的定义如下: \$f(x)=3x^2+x-1\$  
\end{document}
- 正文区的\$f(x)\$表示数学公式, 单对\$ \$表示行内公式, 即公式和前后内容连着, 双对\$\$ \$表示行间公式, 和前后内容都换行隔开。
- 在生成的文档中增加换行, 需要在源码中隔一行。或者在一行最后使用\\, 或者使用\par。  
(注: 换行有\\,但不缩进, \par 可以缩进, 文字之间隔一行也可以换行缩进)
- 代码示例:  
%导言区  
\documentclass{article}  
  
\title{First Text File}  
\author{y}  
\date{\today}  
  
\usepackage{ctex}  
%正文区  
\begin{document}  
\maketitle%使得导言区的设置生效  
hello world!  
% 在生成的文档中增加换行, 需要在源码中隔一行  
函数\$f(x)\$的定义如下 : \$f(x)=3x^2+x-1\$  
  
函数\$f(x)\$的定义如下 : \$\$f(x)=3x^2+x-1\$\$  
\end{document}

## #中文处理办法

- 确保构建--》默认编译器是 XeLaTeX，编辑器--》默认字体编码是 UTF-8。
- Overleaf 中设置：左上角 Menu -> 选择 ‘XeLatex’ -> Compiler -> XeLatex
- \usepackage[UTF8]{ctex} % 引入宏，显示中文  
\usepackage{xeCJK} % 中文字体
- 代码示例：

```
%导言区
\documentclass{article} % 自定义的新命令
\newcommand\degree{\wedge\circ} % 正文区使用了自定义的命令\degree
```

```
\title{\hei 勾股定理} % 指定黑体字体
\author{\kaishu 毕达哥拉斯} % 指定楷书字体
\date{\today}
```

```
\usepackage{ctex} % 显示中文需要添加该指令
```

```
%正文区
\begin{document}
\maketitle % 使得导言区的设置生效
符号语言表述：设直角三角形$ABC$,其中$\angle C=90\degree$,则有：
\begin{equation} % 表示带编号的行内公式
AB^2=BC^2+AC^2
\end{equation}
\end{document}
```

- \begin{equation} % 表示带编号的行内公式

```
AB^2=BC^2+AC^2
\end{equation}
```

- Overleaf 测试如下：

```
\documentclass{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\title{Test}
\author{y}
\date{March 2022}
```

```
\begin{document}
\maketitle

Define $f(x)$ as $$f(x)=x^2+1$$
\begin{equation}
AB^2=BC^2+AC^2
\end{equation}
\end{document}
```

Test  
y  
March 2022

Define  $f(x)$  as  
$$f(x) = x^2 + 1$$
$$AB^2 = BC^2 + AC^2 \quad (1)$$

## #字体字号设置

- 字体属性:
  1. 字体编码
    - i. 正文字体编码: OT1、T1、EU1 等
    - ii. 数学字体编码: OML, OMS、OMX 等
  2. 字体族
    - i. 罗马字体: 笔画起始处有装饰
    - ii. 无衬线字体: 笔画起始处无装饰
    - iii. 打字机字体: 每个字符宽度相同, 又称等宽字体
  3. 字体系列
    - i. 粗细
    - ii. 宽度
  4. 字体形状
    - i. 直立
    - ii. 斜体
    - iii. 伪斜体
    - iv. 小型大写
  5. 字体大小
- 代码实例:

```
% 字体字号设置
\documentclass[10pt]{article}
% 10 磅是默认正常的字体大小, 即下文中的 normalsize
\usepackage{ctex}

%正文区
\begin{document}

% 字体族设置(罗马字体、无衬线字体、打字机字体)
\textrm{Roman Family} \textsf{Scan Serif Family} \texttt{Typewriter Family}
% \textrm 等是字体命令(分别表示罗马字体、无衬线字体、打字机字体), 大括号里是
% 作用到的文字

{\rmfamily Roman Family} {\sffamily Scan Serif Family} {\ttfamily Typewriter Family}
% \rmfamily 是字体声明, 后面紧跟的文字是作用到的文字

% 以上两种方式的效果相同(如下图 overleaf 测试)

\textrm{Roman Family} \textsf{Scan Serif Family} \texttt{Typewriter Family}
{\rmfamily Roman Family} {\sffamily Scan Serif Family} {\ttfamily Typewriter Family}
```

```
Roman Family Scan Serif Family Typewriter Family  
Roman Family Scan Serif Family Typewriter Family
```

%字体系列设置(粗细、宽度), \textbf 可以对字体加粗

```
\textmd{Medium Series} \textbf{Boldface Series}  
% \textmd 等是字体命令, 大括号里是作用到的文字  
\mdseries Medium Series {\bfseries Boldface Series}  
% 字体声明(效果一样)  
\textmd{Medium Series} \textbf{Boldface Series}  
\mdseries Medium Series {\bfseries Boldface Series}
```

```
Medium Series Boldface Series  
Medium Series Boldface Series
```

% 字体形状(直立、斜体、伪斜体、小型大写)

```
\textup{Upright Shape} \textit{Italic Shape}  
\textsl{Slanted Shape} \textsc{Small Caps Shape}  
% 字体命令  
\upshape Upright Shape {\itshape Italic Shape }  
\slshape Slanted Shape {\scshape Small Caps Shape}  
% 字体声明
```

```
\textup{Upright Shape} \textit{Italic Shape}  
\textsl{Slanted Shape} \textsc{Small Caps Shape}  
\upshape Upright Shape {\itshape Italic Shape }  
\slshape Slanted Shape {\scshape Small Caps Shape}
```

```
Upright Shape Italic Shape Slanted Shape SMALL CAPS SHAPE  
Upright Shape Italic Shape Slanted Shape SMALL CAPS SHAPE
```

% 中文字体

```
{\songti 宋体} \quad{\hei ti 黑体} \quad{\fangsong 仿宋} \quad{\kaishu 楷书}%\quad 表示空格  
中文字体的\textbf{粗体}与\textit{斜体}
```

```
% 字体大小
{\tiny Hello }\\
{\scriptsize Hello }\\
{\footnotesize Hello }\\
{\small Hello }\\
{\normalsize Hello }\\
{\large Hello }\\
{\Large Hello }\\
{\LARGE Hello }\\
{\huge Hello }\\
```

```
test\\
{\tiny Hello }\\
{\scriptsize Hello }\\
{\footnotesize Hello }\\
{\small Hello }\\
{\normalsize Hello }\\
{\large Hello }\\
{\Large Hello }\\
{\LARGE Hello }\\
{\huge Hello }\\
```

```
test
Hello
Hello
Hello
Hello
Hello
Hello
Hello
Hello
Hello
```

```
\end{document}
```

- 补充:

```
\newcommand{\myfont}{\textbf{\textrm{Fancy Text}}}
```

% 表示定义的新命令,在后文中可以直接调用

% 如下所示:

---

```
\documentclass{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\title{Test}
\author{y}
\date{March 2022}

\newcommand{\myfont}{\textit{\textbf{\textrm{Fancy Text}}}}

\begin{document}
\maketitle
\myfont

\end{document}
```

Test

y

March 2022

*Fancy Text*

## #文档的基本结构

- \section{} 表示小节
- \subsection{} 构建子小节
- \subsubsection{} 构建子子小节
- 代码示例:

```
%导言区
\documentclass{article}
\title{First Text File}
\author{Andy}
\date{\today}
```

```
\usepackage{ctex}
%正文区
\begin{document}
\maketitle%使得导言区的设置生效
\section{引言}
```

中国人口模式的转变发生于民国时期 关于民国的进步,我只讲两个过去人们比较忽略的问题。

(空行)

一是人口模式。如前所述,传统时代人口的增减是王朝兴衰的显示器。

% 直接空行, 可以产生新的段落

中国人口模式的转变发生于民国时期 关于民国的进步,我只讲两个过去人们比较忽略的问题。 \par 一是人口模式。如前所述,传统时代人口的增减是王朝兴衰的显示器。

% 采用 \par 命令空行, 也可以产生新的段落

(注: \par 和后续文字间有空格符, 也可以将后续文字另起一行)

E.g.

中国人口模式的转变发生于民国时期 关于民国的进步,我只讲两个过去人们比较忽略的问题。 \par 一是人口模式。如前所述,传统时代人口的增减是王朝兴衰的显示器。

一是人口模式。如前所述,传统时代人口的增减是王朝兴衰的显示器。

中国人口模式的转变发生于民国时期 关于民国的进步,我只讲两个过去人们比较忽略的问题。 \\ 一是人口模式。如前所述,传统时代人口的增减是王朝兴衰的显示器。

% 采用 \\ 命令, 只会换行, 并不会产生新段落(i.e. 无缩进)

```
\section{实验方法}
\section{实验结果}
\subsection{数据}
\subsection{图表}
\subsubsection{实验过程}
\section{结论}
\section{致谢}
\end{document}
```

- Overleaf 测试如下：

# First Text File

y

2022 年 3 月 4 日

## 1 引言

中国人口模式的转变发生于民国时期关于民国的进步，我只讲两个过去人们比较忽略的问题。

一是人口模式。如前所述，传统时代人口的增减是王朝兴衰的显示器。

中国人口模式的转变发生于民国时期关于民国的进步，我只讲两个过去人们比较忽略的问题。

一是人口模式。如前所述，传统时代人口的增减是王朝兴衰的显示器。

中国人口模式的转变发生于民国时期关于民国的进步，我只讲两个过去人们比较忽略的问题。

一是人口模式。如前所述，传统时代人口的增减是王朝兴衰的显示器。

## 2 实验方法

## 3 实验结果

### 3.1 数据

### 3.2 图表

#### 3.2.1 实验过程

## 4 结论

## 5 致谢

- \documentclass{ctexart} 命令，可将标题居中

## 1 引言

中国人口模式的转变发生于民国时期关于民国的进步，我只讲两个过去人们比较忽略的问题。

一是人口模式。如前所述，传统时代人口的增减是王朝兴衰的显示器。

- \ctexset{} 命令，设置标题格式 (具体操作可查手册)
- \chapter{} 产生章节，不过要将\documentclass{ctexart}改为\documentclass{ctexbook}  
(且此时 \subsubsection{} 命令无效)
- \tableofcontents{} 产生目录

## 目录

1 引言	1
2 实验方法	2
3 实验结果	2
3.1 数据	2
3.2 图表	2
3.2.1 实验过程	2
4 结论	2
5 致谢	2

## #LaTeX 中的特殊字符

- 空白字符
  - i. 空行分段, 多个空行等同 1 个
  - ii. 自动缩进, 绝对不能使用空格代替
  - iii. 英文中多个空格处理为 1 个空格, 中文中空格将被忽略
  - iv. 汉字与其它字符的间距会自动由 XeLaTeX 处理
  - v. 禁止使用中文全角空格

Overleaf 测试如下:

```
\section{空白符号}  
我喜欢吃 I eat an     apple 苹果,  
但是      我更喜欢吃火锅
```

## 1 空白符号

我喜欢吃 I eat an apple 苹果,  
但是我更喜欢吃火锅

补充空格操作如下:

```
\section{空格}  
  
- 1em(当前字体中M的宽度): \par  
a\quad b  
  
- 2em:\par  
a\quad b  
  
- 约为1/6个em:\par  
a\,,b\par  
a\thinspace b  
  
- 0.5个em:\par  
a\enspace b  
  
- 空格:\par  
a\ b  
  
- 硬空格:\par  
a~b  
  
- 1pc=12pt=4.218mm, 产生指定宽度的空格:\par  
a\kern 1pc b\par  
a\kern -1em b\par  
a\hskip 1em b\par  
a\hspace{35pt}b  
  
- 占位宽度:\par  
a\phantom{xyz}b  
  
- 弹性长度:\par  
a\hfill b
```

## 1 空格

- 1em(当前字体中 M 的宽度):  
a b  
- 2em:  
a b  
- 约为 1/6 个 em:  
a b  
a b  
- 0.5 个 em:  
a b  
- 空格:  
a b  
- 硬空格:  
a b  
- 1pc=12pt=4.218mm, 产生指定宽度的空格:  
a b  
ba  
a b  
a b  
- 占位宽度:  
a b  
- 弹性长度:  
a b

- LATEX 控制符

\# \\$ \{ \} \~{} \{ \} \^{} \textbackslash

Overleaf 测试如下：

\#, \\$, \{ y \}, \~{}, \\_{}, \^{}, \textbackslash

, #, \$, { y }, ~, \_\_, ^, \

- #### • 排版符号

\S \P \dag \ddag \copyright \pounds

§¶††©£

- #### • TEX 标志符号

\TeX{} \LaTeX{} \LaTeXe{}

TEX LATEX LATEX 2 $\varepsilon$

- ## • 引号

“ ‘ “ ” “ 被引号包裹”

% `表示单引号的左边, '表示单引号的右边

、在键盘 1 的左侧，用英文输入即可

“ ” “ ” “被引号包裹”

- 连字符

- - - -

- - -

- 非英文字符

\oe \OE \ae \AE \aa \AA \o \O \1 \L \ss \SS ! ?`

œŒæÆåÅø Łß ¡ ¡

- #### • 重音符号（以 o 为例）

```
\o \o \^o \"o \~o \=o \.o \u{o} \v{o} \H{o} \r{o} \t{o} \b{o} \c{o}  
\d{o}
```

ò ó ô ’o õ ã ó õ õ õ õ õ õ o o o

## #LaTeX 中的插图

- 为了可以插入图片，需要引入 `\usepackage{graphicx}` 宏指令，文本类型要设为 `\documentclass{ctexart}`，通过 `\graphicspath{{figures/}}` 指定待插入图片所在的文件夹，在正文区，导入图片，`\includegraphics{one}`，`one` 是 `figures` 文件夹下的文件(图像)名
- 导言区： `\usepackage{graphicx}`  
语 法： `\includegraphics[<选项>]{<文件名>}`  
格 式： EPS, PDF, PNG, JPEG, BMP

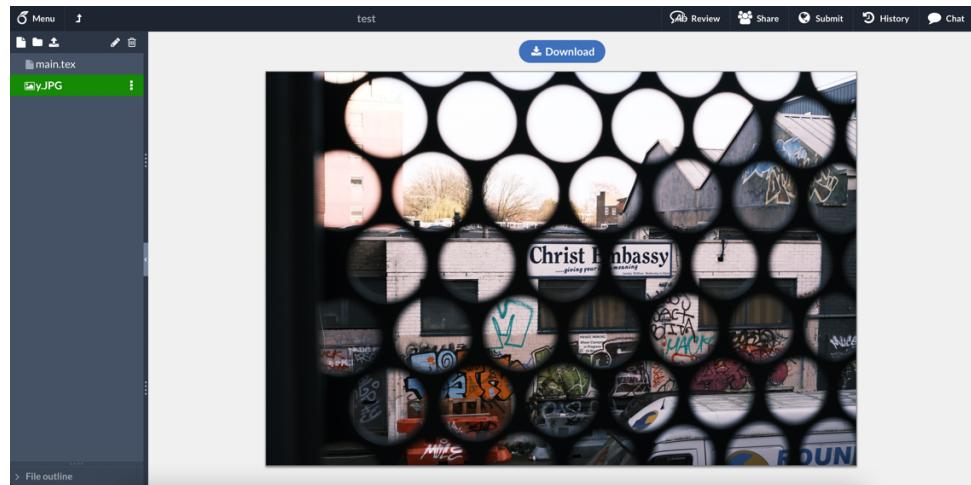
- 代码示例：

```
%导言区
\documentclass{ctexart}
\title{First Tex File}
\author{Andy}
\date{\today}
\usepackage{ctex}
\usepackage{graphicx}
\graphicspath{{figures/}}
% 表示图片在当前目录下的 figures 目录
% 当前目录指的是 .tex 文件所在的地方
% 指令告诉 LaTeX 图片是被存储在 figures/ 文件夹之中的，之后可以仅输入图片的文件名，不再需要输入它的路径了

%正文区
\begin{document}
\LaTeX{}中的插图：
\includegraphics{one}
\includegraphics{two}
% one, two 是 figures 文件夹下的文件(图像)
\end{document}
```

- 为文件建立可选参数
  - `\includegraphics[scale=0.3 ]{one}` (指定缩放因子)
  - `\includegraphics[height=xx cm ]{one}` (固定值的图像高度)
  - `\includegraphics[width=xx cm]{one}` (固定值的图像宽度)
  - `\includegraphics[height=0.1\textheight]{one}`  
(版心高度为 0.1 倍的文字高度，版面上除去周围白边，剩下的以文字和图片为主要组成部分的就是版心。)
  - `\includegraphics[width=0.1\textheight]{one}`
  - `\includegraphics[angle=45, height=0.1\textheight]{one}` (可以指定旋转角度)

- Overleaf 中的具体设置:
  - 通过编辑器的左上角的下载按钮上传图片
  - 会弹出一个对话框，可以拖拽文件到对话框，或者点击 Select file(s) 来打开一个文件浏览器
  - 选择想要上传的图片，也可以一次性上传多张图片，在上传完成之后，它们会显示在编辑器左侧的文件面板上



- Overleaf 测试如下：

```
\documentclass{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{graphicx}

\title{A project with image}
\author{y}
\date{}


\begin{document}
\maketitle

\section{Introduction}
\begin{figure}[htp]
    \centering
    \includegraphics[width=8cm]{y.JPG}
    \caption{An image of a scenery}
    \label{fig:scenery}
\end{figure}

\end{document}
```

A project with image

y

## 1 Introduction



Figure 1: An image of a scenery

## #LaTeX 中的表格

- $\begin{tabular}[<垂直对齐方式>]{<列格式说明>}$   
 $<\text{表项}> \& <\text{表项}> \& \dots \& <\text{表项}>$

.....

$\end{tabular}$

用 $\backslash$ 表示换行

用 $\&$ 表示不同的列

$l$ -本列左对齐

$c$ -本列居中对齐

$r$ -本列右对齐

$p\{<\text{宽}>\}$  表示本列宽度固定，能够自动换行

- 代码示例:

```
\documentclass{ctexart}

\title{Table}
\author{y}
\date{\today}

\usepackage{ctex}
%正文区
\begin{document}
\maketitle
\begin{tabular}{c||c|c|r}
% 会有 5 列，指定每列的居中形式，|表示每列中间有竖线分开
% ||表示双竖线
\hline
% 每行之间由横线分开，\hline \hline 表示双横线
姓名&语文&数学&外语&政治\\
% \\表示换行
\hline
张一&87&120&25&36\\
\hline
张二&87&120&25&36\\
\hline
张三&87&120&25&36\\
\hline
\end{tabular}

\end{document}
```

- Overleaf 测试如下:

---

```
\documentclass{ctexart}
\title{Table}
\author{y}
\date{\today}
\usepackage{ctex}
%正文区
\begin{document}
\maketitle
\begin{tabular}{c|l||c|c|r}
% 会有5列，指定每列的居中形式，|表示每列中间有竖线分开
\hline
% 每行之间由横线分开，\hline \hline 表示双横线
姓名&语文&数学&外语&政治\\
% \\表示换行
\hline
张一&87&120&25&36\\
\hline \hline
张二&87&120&25&36\\
\hline
张三&87&120&25&36\\
\hline
\end{tabular}

\end{document}
```

Table

y

2022 年 3 月 6 日

姓名	语文	数学	外语	政治
张一	87	120	25	36
张二	87	120	25	36
张三	87	120	25	36

## #LaTeX 中的浮动体

- 作用:
  - i. 实现灵活分页（避免无法分割的内容产生的页面留白）
  - ii. 给图表添加标题
  - iii. 交叉引用
- 使用:

```
figure 环境(table 环境与之类似)
\begin{figure}[<允许位置>]
<任意内容>
\end{figure}
```

<允许位置>参数（默认 `tbp`）  
h, 此处 (`here`) - 代码所在的上下文位置  
t, 页顶 (`top`) - 代码所在页面或之后页面的顶部  
b, 页底 (`bottom`) - 代码所在页面或之后页面的底部  
p, 独立一页 (`page`) - 浮动页面
- 其他:
  - i. 标题控制 (`caption`、 `bicaption` 等宏包)
  - ii. 并排与子图表 (`subcaption`、 `subfig`、 `floatrow` 等宏包)
  - iii. 绕排 (`picinpar`、 `wrapfig` 等宏包)

- Overleaf 代码示例:

```
\documentclass{ctexart}
\title{浮动体}
\author{y}
\date{2022}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{ctex}
%正文区
\begin{document}
\maketitle
    在\LaTeX{}中引用相机拍摄的窗外景色 -- 见图\ref{fig-scenery}
    \begin{figure}[htbp] % [htbp]表示浮动体的排版位置
        \centering % 使得以下内容居中
        \includegraphics{y.jpg}
        \caption{窗外景色}
        \label{fig-lion}
        % \label 命令为浮动体设置标签, \ref 引用该标签
    \end{figure}
```

在\LaTeX{}中也可以使用表\ref{tab-score}所示的表格

```
\begin{table}[htbp]
    \centering
    \caption{成绩单}
```

```

\label{tab-score}
\begin{tabular}{||c|c|c|c|r|}
\hline
姓名&语文&数学&外语&政治\\
\hline
张一&87&120&25&36\\
\hline
张二&87&120&25&36\\
\hline
张三&87&120&25&36\\
\hline
\end{tabular}
\end{table}
\end{document}

```

## 浮动体

y

2022

在 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 中引用相机拍摄的窗外景色 – 见图 1



图 1: 窗外景色

在 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 中也可以使用表 1 所示的表格

表 1: 成绩单

姓名	语文	数学	外语	政治
张一	87	120	25	36
张二	87	120	25	36
张三	87	120	25	36

## #数学公式初步

- 行内公式

- i.  $\$ a+b=b+a \$$

- ii.  $\backslash( a+b=b+a \backslash)$

- iii.

```
\begin{math}  
a+b=b+a  
\end{math}
```

Overleaf 测试如下:

$$\begin{aligned} a + b &= b + a \\ a + b &= b + a \\ a + b &= b + a \end{aligned}$$

- 行间公式

- i.  $\$\$ a+b=b+a \$\$$

- ii.

```
\begin{displaymath}  
a+b=b+a  
\end{displaymath}
```

行间公式

$\$\$ a+b=b+a \$\$$

$\backslash\begin{displaymath}$

$a+b=b+a$

$\backslash\end{displaymath}$

overleaf 测试

行间公式

$a + b = b + a$

$a + b = b + a$

overleaf 测试

- 上下标

- i. 上标(通过  $\wedge$  实现)

$\$2x^2+3x+5=6\$ \backslash par$

$2x^2 + 3x + 5 = 6$

$\$2x^{\{20\}}+3x+5=6\$ \backslash par$

$2x^{20} + 3x + 5 = 6$

$\$2x^{\{x^2+1\}}+3x+5=6\$ \backslash par$

$2x^{x^2+1} + 3x + 5 = 6$

- ii. 下标(通过  $_$  实现)

$\$a_0,a_1\$ \backslash par$

$a_0, a_1$

$\$a_0,a_1,a_{\{100\}}\$ \backslash par$

$a_0, a_1, a_{100}$

$\$a_0,a_1,a_{\{x^2+1\}}\$ \backslash par$

$a_0, a_1, a_{x^2+1}$

- iii. 上下标可以同时使用

$$\begin{array}{ll}
 \$y^{\{x\_1^2\}}\$ \ \backslash par & y^{x_1^2} \\
 \$y^{\{x^2\_1\}}\$ \ \backslash par & y^{x_1^2} \\
 \$y^{\{x^{\{a^b\_1\}}\}}\$ \ \backslash par & y^{x^{a_1^b}}
 \end{array}$$

- 希腊字母

$\$\\alpha\$$   
 $\$\\beta\$$   
 $\$\\gamma\$$   
 $\$\\epsilon\$$   
 $\$\\pi\$$   
 $\$\\omega\$$   
 $\$\\Gamma\$$   
 $\$\\Delta\$$   
 $\$\\Theta\$$   
 $\$\\Pi\$$   
 $\$\\Omega\$$

$\alpha \ \beta \ \gamma \ \epsilon \ \pi \ \omega \ \Gamma \ \Delta \ \Theta \ \Pi \ \Omega$

- 数学函数

$\$\\log\$$   
 $\$\\sin\$$   
 $\$\\cos\$$   
 $\$\\arccos\$$   
 $\$\\arcsin\$$   
 $\$\\ln\$$

$\log \sin \cos \arccos \arcsin \ln$

一些复杂表达以及 Overleaf 测试如下:

$$\begin{array}{ll}
 \$\\sin^2x+\\cos^2x=1\$ \ \backslash par & \sin^2 x + \cos^2 x = 1 \\
 \$y=\\log_2x\$ \ \backslash par & y = \log_2 x \\
 \$\\sqrt{2}\$ & \sqrt{2} \\
 \$\\sqrt{x^2+y^2}\$ & \sqrt{x^2 + y^2} \\
 \$\\sqrt{2+\\sqrt{2}}\$ & \sqrt{2 + \sqrt{2}} \\
 \$\\sqrt[4]{x}\$ & \sqrt[4]{x}
 \end{array}$$

- 分式

可以直接利用 `/`; 也可以利用 `\frac{分子}{分母}`

Overleaf 测试如下:

大约是原体积的 \$3/4\$

大约是原体积的 \$\frac{3}{4}\$

大约是原体积的  $3/4$

大约是原体积的  $\frac{3}{4}$

$$\begin{aligned}
 & \$\frac{x}{x^2+x+1} \$ \\\\
 & \$\frac{\sqrt{x-1}}{\sqrt{x+1}} \$ \\\\
 & \$\frac{1}{1+\frac{1}{x}} \$ \\\\
 & \$\sqrt{\frac{x}{x^2+x+1}} \\
 \end{aligned}$$

- 自动编号公式

命令:

```
\begin{equation}
<公式>
\end{equation}
```

交换律见式 `\ref{eq:commutative}`

```
\begin{equation}
a+b=b+a
\label{eq:commutative}
\end{equation}
```

不带编号的 `equation*` 如下

```
\begin{equation*} % 需要使用\usepackage{amsmath}
a+b=b+a
\end{equation*}
```

交换律见式 1

$$a + b = b + a \tag{1}$$

不带编号的 `equation*` 如下

$$a + b = b + a$$

## #数学公式之矩阵

- 引用矩阵需要使用 `\usepackage{amsmath}`
- latex 中的省略号用`\dots`(横向...)或`\vdots` (竖向...) 或 `\ddots` (斜向...)

....

- 矩阵的表示:

对比可知 `\[ ... \]` 的作用(不使用可以直接添加到文本后, 不会空行, 但可能会报错)

矩阵的多种表示如下:

```
\[\begin{matrix} % &分列 \\分行  
0&1\\  
1&0  
\end{matrix}\]
```

```
\begin{pmatrix} %括号包裹的矩阵  
0&1\\  
1&0  
\end{pmatrix}
```

```
\[\begin{vmatrix} %长竖线包裹的矩阵  
0&1\\  
1&0  
\end{vmatrix}\]
```

```
\[\begin{bmatrix} %长中括号包裹的矩阵  
0&1\\  
1&0  
\end{bmatrix}\]
```

矩阵的多种表示如下:

$$\begin{matrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{matrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{vmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

- 其他复杂表示及使用方式:

- 基于上一条的进阶表达:

```
\[\begin{pmatrix} % 括号包裹的矩阵
a_{11}^2&a_{12}^2&a_{13}^2\\
0&a_{22}&a_{33}
\end{pmatrix}\]
```

```
\[\begin{bmatrix} % 长中括号包裹的矩阵
a_{11}&\dots&a_{1n}\\
&\ddots&\\
\end{bmatrix}_{n \times n}\]
```

$$\begin{pmatrix} a_{11}^2 & a_{12}^2 & a_{13}^2 \\ 0 & a_{22} & a_{33} \end{pmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ & \ddots & \vdots \end{bmatrix}_{n \times n}$$

- 分块矩阵表达:

```
\[\begin{pmatrix} % 分块矩阵(矩阵嵌套)
\begin{matrix}
1&0\\0&1
\end{matrix}
& \text{\Large 0} \\
& \text{\Large 0} \& \begin{matrix}
1&0\\0&1
\end{matrix}
\end{pmatrix}\]
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

iii. 数字(字母)放大表达:

```
\[\begin{pmatrix}
a_{11}&a_{12}&\cdots&a_{1n}\\
&a_{22}&\cdots&a_{2n}\\
&&\ddots&\vdots\\
\multicolumn{2}{c}{\raisebox{1.3ex}[0pt]{\Huge 0}}\\
&&a_{nn}\\
\end{pmatrix}]
```

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ 0 & \cdots & \vdots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

iv. 跨列的省略号:

```
\[\begin{pmatrix} %跨列的省略号:\hdotsfor{<列数>}\\
1&\frac{1}{2}&\dots&\frac{l}{n}\\
\hdotsfor{4}\\
m&\frac{m}{2}&\dots&\frac{m}{n}\\
\end{pmatrix}]
```

$$\begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \cdots & \frac{l}{n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ m & \frac{m}{2} & \cdots & \frac{m}{n} \end{pmatrix}$$

v. 行内小矩阵表达:

```
%行内小矩阵(smallmatrix)环境  
复数$z=(x,y)$也可以用矩阵  
\begin{math}  
    \left( %需手动加上左括号  
        \begin{smallmatrix}  
            x&-y\\y&x  
        \end{smallmatrix}  
    \right) %需手动加上右括号  
\end{math}来表示
```

复数  $z = (x, y)$  也可以用矩阵  $\begin{pmatrix} x & -y \\ y & x \end{pmatrix}$  来表示

vi. Array 表达:

```
%array环境(类似表格环境tabular)  
\[  
    \begin{array}{r|r}  
        \frac{1}{2} & 0 \\  
        0 & -\frac{a}{b}c  
    \end{array}  
\]
```

$$\begin{array}{c|c} \frac{1}{2} & 0 \\ \hline 0 & -\frac{a}{b}c \end{array}$$

## #数学公式之多行公式

- 引入以下两个宏包: \usepackage{amsmath} 和 \usepackage{amssymb}

- 带编号的多行公式 & 如何设置不带编号

- i. 带编号

```
%带 编 号  
\begin{gather}  
    a+b=b+a\\  
    ab=\cancel{ba}  
\end{gather}
```

$$a + b = b + a \quad (1)$$
$$ab = ba \quad (2)$$

- ii. 不带编号

```
%不 带 编 号  
\begin{gather*}  
    3+5=5+3\\  
    3 \times 5=5\times 3  
\end{gather*}
```

$$3 + 5 = 5 + 3$$
$$3 \times 5 = 5 \times 3$$

- iii. 行内控制编号

```
%在\\前使用\notag阻止编号  
\begin{gather}  
    3^2+4^2=5^2 \notag\\  
    a+b = b+a \notag\\  
    3 \times 5 = 5 \times 3  
\end{gather}
```

$$3^2 + 4^2 = 5^2$$
$$a + b = b + a$$
$$3 \times 5 = 5 \times 3 \quad (1)$$

- 关于对齐

align 和 align\*环境(用&对齐)

%带 编 号

```
\begin{align}  
    x &= t + \cos t + 1 \\  
    y &= 2 \sin t  
\end{align}
```

%不 带 编 号  $x = t + \cos t + 1 \quad (1)$

\begin{align\*}  $y = 2 \sin t \quad (2)$

```
\begin{align*}  
    x &= t + \cos t + 1 \\  
    y &= 2 \sin t  
\end{align*}
```

$y = 2 \sin t$

若不使用效果如下:

```
\begin{align}  
    x=t+\cos t+1 \\  
    y=2 \sin t  
\end{align}
```

$$x = t + \cos t + 1 \quad (1)$$
$$y = 2 \sin t \quad (2)$$

- `split` 环境

%`split`环境(对齐采用`align`环境的方式，编号在中间)

```
\begin{equation}
\begin{split}
\cos 2x &= \cos^2 x - \sin^2 x \\
&= 2\cos^2 x - 1
\end{split}
\end{equation}
```

$$\begin{aligned} \cos 2x &= \cos^2 x - \sin^2 x \\ &= 2\cos^2 x - 1 \end{aligned} \tag{1}$$

- `case` 环境

%`case`环境

%每行公式中使用&分隔为两部分

%通常表示值和后面的条件

```
\begin{equation}
D(x) = \begin{cases} 
1, & \text{如果 } x \in \mathbb{Q} \\
0, & \text{如果 } x \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}
\end{cases}
\end{equation}
```

(利用`\text{}`在数学公式中使用中文)

$$D(x) = \begin{cases} 
1, & \text{如果 } x \in \mathbb{Q} \\
0, & \text{如果 } x \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}
\end{cases} \tag{1}$$

## #参考文献 BibTeX

- (一次管理, 一次使用)

参考文献格式:

```
\begin{thebibliography}{编号样本}
\bibitem[记号]{引用标志}文献条目 1
\bibitem[记号]{引用标志}文献条目 2
\end{thebibliography}
```

其中文献条目包括: 作者, 题目, 出版社, 年代, 版本, 页码等

引用时可以采用: \cite{引用标志 1, 引用标志 2, ...}

Overleaf 测试如下:

引用一篇文章 \cite{article1}, 引用一本书 \cite{book1}

```
\begin{thebibliography}{99}
\bibitem{article1}陈立辉, 苏伟, 蔡川, 陈晓云. \emph{基于 LaTeX 的 Web 数学公式提取方法研究}[J]. 计算机科学. 2014(06)
\bibitem{book1}william H. Press, Saul A. Teukolsky, william T. Vetterling, Brian P. Flannery, Lemph {Numerical Recipes 3rd Edition: The Art of Scientific Computing} Cambridge University Press, New York, 2007.
\bibitem{latexGuide} Kopka Helmut, W. Daly Patrick, \emph{Guide to \LaTeX}, $4^{th}$ Edition. Available at \texttt{http://www. amazon.com}.
\bibitem{latexMath} Graetzer George, \emph{Math Into \LaTeX}, BirkhAruser Boston; 3 edition (June 22, 2000).
\end{thebibliography}
```

引用一篇文章 [1], 引用一本书 [2]

## 参考文献

- [1] 陈立辉, 苏伟, 蔡川, 陈晓云. 基于 *LaTeX* 的 *Web* 数学公式提取方法研究 [J]. 计算机科学. 2014(06)
- [2] william H. Press, Saul A. Teukolsky, william T. Vetterling, Brian P. Flannery, Lemph Numerical Recipes 3rd Edition: The Art of Scientific Computing Cambridge University Press, New York, 2007.
- [3] Kopka Helmut, W. Daly Patrick, *Guide to LATEX*, 4<sup>th</sup> Edition. Available at <http://www. amazon.com>.
- [4] Graetzer George, *Math Into LATEX*, BirkhAruser Boston; 3 edition (June 22, 2000).

- 另一种更合理的方式是修改 BibTeX 中的设置(比较复杂, 略)
- 也可以使用 BibLaTeX, 也需要修改设置(略)

## #自定义命令和环境

- \newcommand - 定义命令  
命令只能由字母组成，不能以 \end 开头  
\newcommand{命令} {<参数个数>}{<首参数默认值>}{<具体定义>}

- 具体操作:

- i. 字符替换

E.g.

```
\documentclass{article}
\newcommand{\PRC}{People's Republic of \emph{China}}
% 使用\PRC 相当于People's Republic of \emph{China}这串内容
% 正文区
\begin{document}
\PRC
\end{document}
```

People's Republic of *China*

- ii.

- a) 使用参数(参数个数可以有 1-9 个， #1, #2 表示第 1、 2 个参数)

E.g.

```
\documentclass{article}
\usepackage{ctex}
\newcommand{\loves}[2]{#1 喜欢 #2}
% #1表示第一个参数， #2表示第二个参数
% 正文区
\begin{document}
\loves{奥特曼}{小怪兽}          奥特曼喜欢小怪兽
\end{document}
```

- b) \newcommand 的参数也可以有默认值

指定参数个数的同时指定了首个参数的默认值

那么这个命令的第一个参数就成为可选的参数（要使用中括号指定）

E.g.

```
\documentclass{article}
\usepackage{ctex}
\newcommand{\love}[3][喜欢]{#2#1#3}
% [3]表示有3个参数， 第一个参数的默认值是“喜欢”
% 正文区
\begin{document}
\love{猫}{鱼}                  猫喜欢鱼
\love[不喜欢]{王小懒}{榴莲}    王小懒不喜欢榴莲
\end{document}
```

- `\newcommand` 和 `\renewcommand` 命令的用法一样，但前者可以定义新命令，后者只能作用于已有的命令

Overleaf 测试如下：

```
\documentclass{article}
\usepackage{ctex}
\renewcommand{\abstractname}{内容简介}
% 正文区
\begin{document}
\begin{abstract}
这是—段摘要...
\end{abstract}
\end{document}
```

内容简介

这是—段摘要...

若不采用：

```
\documentclass{article}
\usepackage{ctex}
% 正文区
\begin{document}
\begin{abstract}
这是—段摘要...
\end{abstract}
\end{document}
```

摘要

这是—段摘要...

- 定义和重定义环境 `\newenvironment` 和 `\renewenvironment`  
`\newenvironment{<环境名称>} {<参数个数>} {<首参数默认值>}`  
`{<环境前定义>}`  
`{<环境后定义>}`
- 什么是 environment:

```

\documentclass{article}
\usepackage{ctex}

% 正文区
\begin{document}
\begin{center}
这个一个系统定义好的Environments
\end{center}
\end{document}

```

这个一个系统定义好的 Environments

- 初阶版:

通过`\newenvironment` 命令可以自定义 environment，格式为  
`\newenvironment{name}{pre}{after}`，其中 name 表示 environment 的名称，  
pre 表示内容前的内容，after 表示内容后的内容

E.g.

```

\documentclass{article}
\usepackage{ctex}
\newenvironment{myenv}{文档前面的内容\par}{文档后面的内容}
% 正文区
\begin{document}
\begin{myenv}
文档的内容\par
\end{myenv}
\end{document}

```

文档前面的内容  
文档的内容  
文档后面的内容

- 进阶版:

- i. 定义单个参数

```
\newenvironment{name}[参数个数][首参数默认值]{pre}{af
\documentclass{article}
\usepackage{ctex}
\newenvironment{myenv}[1][默认值]
{参数: #1 \par}
{}
% 正文区
\begin{document}
\begin{myenv}
内容
\end{myenv}                                参数: 默认值
\begin{myenv}[参数1]                         内容
内容                                         参数: 参数 1
\end{myenv}                                内容
\end{document}
```

- ii. 定义多个参数

```
\documentclass{article}
\usepackage{ctex}
\newenvironment{myenv}[2][默认值]
{参数: #1 \par 参数2: #2 \par}
{}
% 正文区
\begin{document}
\begin{myenv}[参数1]{参数2}
内容                                         参数: 参数 1
\end{myenv}                                参数 2: 参数 2
内容                                         内容
\begin{myenv}{参数2}
内容                                         参数: 默认值
\end{myenv}                                参数 2: 参数 2
\end{document}
```

- 可参见 Overleaf 官方文档:

<https://www.overleaf.com/learn/latex/Environments>