

# Latex学习

## 一、LaTeX中文处理方法

1. 设置TeXstudio: XeLaTeX编译器(速度快且支持中文)+UTF-8编码

2. 引入宏包ctex

```
\usepackage{ctex}
```

## 二、LaTeX源文件的基本结构(包含数学公式、字体字号)

% 导言区 (全局设置)

`\documentclass[10pt]{article}` %`{article}` 设置article, book, report, letter等文档类, `[10pt]` 设置normal size等级的字体大小为10pt (一般只有10-12pt)

`\usepackage{ctex}` % 解决输出中文问题

`\newcommand{\degree}{^\circ}` % `\newcommand` 定义新命令 `\degree`

`\title{\heiti My First Document}` % `\heiti` 可以设置字体

`\author{\kaishu BJN}`

`\date{\today}`

% 正文区 (文稿区)

`\begin{document}` % `document` (环境名称)

`\maketitle` % 在正文中输出标题

% 内容: 下面空一行或者`\par`表示生成的文件对应换行, "`\\`"只换行不空两格

**Hello World!** `\par` 很多机构和研究公司...

% 1. 数学公式

% `[1]` `$...$` (单\$模式: 行内公式) 和 `$$...$$` (双\$模式: 行间未编号公式) 内包含的成为数学模式, 外面的是义本模式

(1) **Let** `$f(x)$` be **defined** by the formula

`$f(x)=3x^2+x-1$`.

(2) **Let** `$g(x)$` be **defined** by the formula

`$$g(x)=3x^2+x-1$$`.

% `[2]` `\begin{equation}` 和 `\end{equation}` (行间编号公式)

(3) **Let** `$g(x)$` be **defined** by the formula

`\begin{equation}`

`g(x)=3x^2+x-1.`

`\end{equation}`

% 2. 字体字号, 其中`{}`可以设置限定字体的适用范围

% `[1]` 字体族设置 (两种方法) (罗马字体、无衬线字体、打字机字体)

`\textrm{Roman Family}` % 罗马字体

`\textsf{Sans Serif Family}` % 无衬线字体

`\texttt{Typewriter Family}` % 打字机字体

`\rmfamily Roman Family` % 罗马字体

`\sffamily Sans Serif Family` % 无衬线字体

`\ttfamily Typewriter Family` % 打字机字体

% `[2]` 字体系列设置 (两种方法) (粗细、宽度)

```

\textmd{Medium Series}%粗细
\textbf{Boldface Series}%宽度(粗体)

{\mdseries Medium Series}%粗细
{\bfseries Boldface Series}%宽度(粗体)

%[3] 字体形状设置(两种方法)(直立、斜体、伪斜体、小型大写)
\textup{Upright Shape}%直立
\textit{Italic Shape}%斜体
\textsl{Slanted Shape}%伪斜体
\textsc{Small Caps Shape}%小型大写

{\upshape Upright Shape}%直立
{\itshape Italic Shape}%斜体
{\slshape Slanted Shape}%伪斜体
{\scshape Small Caps Shape}%小型大写

%[4] 中文字体
{\songti 宋体}
{\heiti 黑体}
{\fangsong 仿宋}
{\kaishu 楷书}

%[5] 字体大小
{\tiny Hello}
{\scriptsize Hello}
{\footnotesize Hello}
{\small Hello}
{\normalsize Hello}
{\large Hello}
{\Large Hello}
{\LARGE Hello}
{\huge Hello}
{\Huge Hello}

%[6] 中文字体大小(-0: 小初号, 5: 五号, -5: 小五号)
\zihao{-0} 你好!
\zihao{5} 你好!
\zihao{-5} 你好!

\end{document} %document(环境名称)

```

### 三、LaTeX文档的基本结构(目录、小节、子小节、子子小节格式的设置)

```

%导言区
\documentclass{article}

\usepackage[UTF8,heading = true]{ctex}
%设置标题的格式
\ctexset{
  section={
    %format用于设置章节标题全局格式,作用域为标题和编号
    %字号为小四,字体为黑体,左对齐
    %+号表示在原有格式下附加格式命令
    format+=\zihao{-4} \heiti \raggedright,
    %name用于设置章节编号前后的词语
    %前、后词语用英文状态下,分开
    %如果没有前或后词语可以不填

```

```

name={, \},
%number用于设置章节编号数字输出格式
%输出section编号为中文
number=\chinese{section}
%beforeskip用于设置章节标题前的垂直间距
%ex为当前字号下字母x的高度
%基础高度为1.0ex, 可以伸展到1.2ex, 也可以收缩到0.8ex
beforeskip=1.0ex plus 0.2ex minus .2ex,
%afterskip用于设置章节标题后的垂直间距
afterskip=1.0ex plus 0.2ex minus .2ex,
%aftername用于控制编号和标题之间的格式
%\hspace用于增加水平间距
aftername=\hspace{0pt}
},
subsection={
    format+=\zihao{5} \heiti \raggedright,
    name={(), },
    %输出subsection编号为阿拉伯数字
    number=\arabic{subsection}
    beforeskip=1.0ex plus 0.2ex minus .2ex,
    afterskip=1.0ex plus 0.2ex minus .2ex,
    aftername=\hspace{0pt}
},
subsubsection={
    %设置对齐方式为居中对齐
    format+=\zihao{-5} \fangsong \centering,
    %仅输出subsubsection编号, 格式为阿拉伯数字, 打字机字体
    number=\ttfamily\arabic{subsubsection},
    name={, .},
    beforeskip=1.0ex plus 0.2ex minus .2ex,
    afterskip=1.0ex plus 0.2ex minus .2ex,
    aftername=\hspace{0pt}
}
}

%正文区
\begin{document}
    %\tableofcontents产生文档的目录
    %\chapter{}构建章节的大纲(book类才有)
    %\section{}构建小节
    %\subsection{}构建子小节
    %\subsubsection{}构建子子小节

    \tableofcontents

    %\chapter{绪论}
    \section{引言}
    \section{实验方法}
    \section{实验结果}
    \subsection{数据}
    \subsection{图表}
    \subsubsection{实验条件}
    \subsubsection{实验过程}
    \section{结论}
    \section{致谢}
\end{document}

```

## 四、LaTeX中的特殊字符(空白符号、\LaTeX 控制符、排版符号、引号...)

```

% 导言区
\documentclass{article}

\usepackage{ctex}

% 正文区
\begin{document}
  \section{空白符号}
  % 空行分段，多个空行等同一个
  % 自动缩进，绝对不能使用空格代替
  % 英文中多个空格处理为一个空格，中文中空格将被忽略
  % 汉字与其它字符的间距会自动由XeLaTeX处理
  % 禁止使用中文全角空格
  % a\quad b或a\ b产生一个空格，a\qquad b产生两个空格，a\,b或a\thinspace b产生1/6个空格，
  a\enspace b产生0.5个空格
  a\quad b\ a\ b\ a\qquad b\ a\,b\ a\thinspace b\ a\enspace b

  \section{\LaTeX 控制符}
  % \textbackslash产生\
  \# \$ \% \{ \} \sim{} \^{} \textbackslash \&

  \section{排版符号}
  \$ \% \P \dag \ddag \copyright \pounds

  \section{\TeX 标志符号}
  \TeX{} \LaTeX{} \LaTeXe{}

  \section{引号}
  % `左单引号，'右单引号，``左双引号，''右双引号
  ` ` ' ' `` `` ''

  \section{连字符}
  % 由短到长
  - -- ---

  \section{非英文字符}
  \oe \OE \AA ...

  \section{重音符号(以o为例)}
  \^o \~o \.o ...

\end{document}

```

## 五、LaTeX中的插图和表格

### 5.1 LaTeX中的插图(使用宏包graphicx)

```

% 导言区
\documentclass{article}

\usepackage{ctex}

% 导言区\usepackage{graphicx}
% 语法:\includegraphics[<选项>]{<文件名>}
% 格式:EPS、PDF、PNG、JPEG、BMP
\usepackage{graphicx}
\graphicspath{{路径1},{路径2}}%指定图片所在路径，例如study/figures/

% 正文区

```

```

\begin{document}
  \LaTeX{}中的插图:
  \includegraphics{lion.jpg}
  \includegraphics{mountain.png}

  %scale指定缩放比例
  \includegraphics[scale=0.3]{lion.jpg}
  \includegraphics[scale=0.03]{mountain.png}

  %width指定图像宽度,\textwidth表示版心宽度,减去左右边距可以写字的部分的宽度
  \includegraphics[width=2cm]{lion.jpg}
  \includegraphics[width=2cm]{mountain.png}
  \includegraphics[width=0.1\textwidth]{lion.jpg}
  \includegraphics[width=0.1\textwidth]{mountain.png}

  %height指定图像高度,\textheight表示版心高度,减去上下边距可以写字的部分的高度
  \includegraphics[height=2cm]{lion.jpg}
  \includegraphics[height=2cm]{mountain.png}
  \includegraphics[height=0.2\textheight]{lion.jpg}
  \includegraphics[height=0.2\textheight]{mountain.png}

  %angle指定图像角度
  \includegraphics[angle=-45,height=0.2\textheight,0.1\textwidth]{lion.jpg}
\end{document}

```

## 5.2 LaTeX中的表格(使用\begin{tabular}和\end{tabular})

```

%导言区
\documentclass{article}

\usepackage{ctex}

%正文区
\begin{document}
  \LaTeX{}中的表格:
  %生成五列表格, 分别是左对齐(l), 居中对齐(c), 右对齐(r), 也可以由p产生对应长度的列格式, 例如将r换成
  p{1.5cm}, 但超出长度会自动换行。
  %|产生表格竖线, 两个|产生双竖线, \hline产生单横线, 两个产生双横线
  %\\表示换行, &表示不同的列
  \begin{tabular}{|l||c|c|c|r|}
    \hline
    姓名 & 语文 & 数学 & 外语 & 备注 \\
    \hline \hline
    张三 & 87 & 100 & 93 & 优秀 \\
    \hline
    李四 & 75 & 64 & 52 & 补考另行通知 \\
    \hline
    王二 & 80 & 82 & 78 & 无 \\
    \hline
  \end{tabular}
\end{document}

```

## 5.3 LaTeX中的浮动体 (两大浮动体环境figure和table)

LaTeX预定义了两大浮动体环境figure和table, 动态排版以解决文章中大面积空白的问题

```

%导言区
\documentclass{article}

```

```

\usepackage{ctex}
\usepackage{graphicx}
\graphicspath{{路径1}, {路径2}}%指定图片所在路径, 例如study/figures/

%正文区
\begin{document}
%浮动体
%实现灵活分页(避免无法分割的内容产生的页面留白)
%给图表添加标题
%交叉引用

%格式:
%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

%标题控制(caption、bicaption宏包)
%并排与子图标题(subcaption、subfig、floatrow等宏包)
%绕排(picinpar、wrapfig等宏包)

%插图: 浮动体\begin{figure}和\end{figure}, \centering居中对齐
%LaTeX{}中吉祥物小狮子见图\ref{fig-lion}:
\begin{figure}
\centering
\includegraphics[scale=0.03]{mountain.png}
%\caption{吉祥物小狮子}设置插图的标题,\label{fig-lion}设置标签,\ref{fig-lion}可以做到交叉引用
\caption{吉祥物小狮子}\label{fig-lion}
\end{figure}

%表格: 浮动体\begin{table}和\end{table}, \centering居中对齐
%LaTeX{}中考试成绩单见表\ref{tab-score}:
\begin{table}
\centering
\caption{考试成绩单}\label{tab-score} %设置表格的标题
\begin{tabular}{|l||c|c|c|c|r|}
\hline
姓名 & 语文 & 数学 & 外语 & 备注 & \\
\hline \hline
张三 & 87 & 100 & 93 & 优秀 & \\
\hline
李四 & 75 & 64 & 52 & 补考另行通知 & \\
\hline
王二 & 80 & 82 & 78 & 无 & \\
\hline
\end{tabular}
\end{table}

\end{document}

```

## 六、LaTeX数学公式

### 6.1 LaTeX数学公式初步

```

% 导言区
\documentclass{article}

\usepackage{ctex}
\usepackage{amsmath}

% 正文区
\begin{document}
    % 自动编号
    % 交叉引用

    \section{行内公式}
    \subsection{美元符号}
    交换律是 $a+b=b+a$ ，如 $1+2=2+1=3$ 。

    \subsection{小括号}
    交换律是 $(a+b=b+a)$ ，如 $(1+2=2+1=3)$ 。

    \subsection{math环境}
    交换律是 $\begin{math}a+b=b+a\end{math}$ ，如 $\begin{math}1+2=2+1=3\end{math}$ 

    \section{上下标}
    \subsection{上标} % " ^ "
     $3x^{20}-x+2=0$ 

    \subsection{下标} % " _ "
     $a_0 a_1 a_2 a_{100}$ 

    \section{希腊字母}
     $\alpha$ 
     $\beta$ 
     $\gamma$ 
     $\epsilon$ 
     $\pi$ 
     $\omega$ 
     $\Gamma$ 
     $\Delta$ 
     $\Theta$ 
     $\Pi$ 
     $\Omega$ 
     $\alpha^3+\beta^2+\gamma=0$ 

    \section{数学函数}
     $\log$ 
     $\sin$ 
     $\cos$ 
     $\operatorname{arcsin}$ 
     $\ln$ 
     $\sin^2 x+\cos^2 x=1$ 
     $y=\sin^{-1}x$ 
     $\sqrt{2}$ 
     $\sqrt[4]{x}$  % 4次根式

    \section{分式}
    大约是体积的 $3/4$ 。
    大约是体积的 $\frac{3}{4}$ 
     $\frac{\sqrt{x-1}}{\sqrt{x+1}}$ 
     $\sqrt{\frac{x}{x^2+x+1}}$ 

```

```

\section{行间公式}
\subsection{美元符号}
交换律是

$$a+b=b+a$$

如

$$1+2=2+1=3$$


\subsection{中括号}
交换律是

$$[a+b=b+a]$$

如

$$[1+2=2+1=3]$$


\subsection{displaymath环境}
交换律是

$$a+b=b+a$$

如

$$1+2=2+1=3$$


\subsection{自动编号公式equation环境}
交换律见式\ref{eq:commutative}

$$a+b=b+a \quad \text{\label{eq:commutative}}$$


\subsection{不编号公式equation*环境}
%此时交叉引用编号为小节编号
交换律见式\ref{eq:commutative2}

$$a+b=b+a \quad \text{\label{eq:commutative2}}$$

\end{document}

```

## 6.2 LaTeX数学公式的矩阵(使用宏包amsmath)

```

%导言区
\documentclass{article}

\usepackage{ctex}
\usepackage{amsmath}

%正文区
\begin{document}
%矩阵环境，用&分割列，用\\分割行
%可以使用上下标

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

%pmatrix环境(在矩阵两端加小括号)

$$\begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix}$$


```



```

\end{pmatrix}
$$
$$
%bmatrix环境 (在矩阵两端加中括号)
\begin{bmatrix}
0 & -i \\
i & 0
\end{bmatrix}
\end{bmatrix}
$$
$$
%Bmatrix环境 (在矩阵两端加大括号)
\begin{Bmatrix}
0 & -i \\
i & 0
\end{Bmatrix}
\end{Bmatrix}
$$
$$
%vmatrix环境 (在矩阵两端加单竖线)
\begin{vmatrix}
0 & -i \\
i & 0
\end{vmatrix}
\end{vmatrix}
$$
$$
%Vmatrix环境 (在矩阵两端加双竖线)
\begin{Vmatrix}
0 & -i \\
i & 0
\end{Vmatrix}
\end{Vmatrix}
$$
$$
%常用省略号: \dots, \vdots, \ddots
A=\begin{pmatrix}
a_{11} & \dots & a_{1n} \\
\ddots & \vdots & \\
0 & & a_{nn}
\end{pmatrix}_{n \times n}
$$
$$
%分块矩阵 (矩阵嵌套), \text{} 在数学模式中切换到文本模式
\begin{pmatrix}
\begin{matrix} 1&0 \\ 0&1 \end{matrix} & \\
& \text{\Large 0} \\
\begin{matrix} 1&0 \\ 0&1 \end{matrix} & \begin{matrix} \\ \end{matrix}
\end{pmatrix}
\end{pmatrix}
$$
$$
%三角矩阵
\begin{pmatrix}
a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\
& a_{22} & \cdots & a_{2n} \\
& & \cdots & \vdots \\
& & & \multicolumn{2}{c}{\raisebox{1.3ex}[0pt]{\Huge 0}} \\
& & & & a_{nn}
\end{pmatrix}
\end{pmatrix}
$$
%行内小矩阵 (smallmatrix) 环境
复数 $z=(x,y)$ 也可用矩阵
\begin{math}
\left(
\begin{smallmatrix}
x & y \\
y & x
\end{smallmatrix}
\right)

```

```

\end{smallmatrix}
\right)
\end{math}
\end{document}

```

## 6.3 LaTeX中的多行数学公式(使用宏包amsmath和amssymb)

```

%导言区
\documentclass{article}

\usepackage{ctex}
\usepackage{amsmath}
\usepackage{amssymb}

%正文区
\begin{document}
  %gather(带编号)和gather*环境(不带编号)(可以用\\换行)
  %gather环境中也可以在\\前使用\notag阻止编号
  \begin{gather}
    a+b=b+a \\
    ab\ ba\ \notag \\
    1+1=2
  \end{gather}

  \begin{gather*}
    a+b=b+a \\
    ab=ba
  \end{gather*}

  %align(带编号)和align*(不带编号)环境(用&进行对齐)
  \begin{align}
    x&=t&x&=\cos t&x&=t \\
    y&=2t&y&=\sin(t+1)&y&=\sin t
  \end{align}

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

  %分段公式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}

  %分段函数case环境(每行公式中使用&分割为两部分, 通常表示值和后面的条件)
  %\in是"∈", \mathbb{}输出对应花体字符
  \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}

```

```
\end{document}
```

## 七、LaTeX中的参考文献

```
% 导言区
\documentclass{article}

\usepackage{ctex}

% 正文区
\begin{document}
  % 一次管理，一次使用
  % 参考文献格式：
  % \begin{thebibliography}{标号样本}
  %   \bibitem[记号]{引用标志1} 文献条目1
  %   \bibitem[记号]{引用标志2} 文献条目2
  %   ...
  % \end{thebibliography}
  % 其中参考文献条目包括：作者，题目，出版社，年代，版本，页码等。
  % 引用的时候可以采用：\cite{引用标志1, 引用标志2, ...}

  引用一篇文章\cite{article1}  引用一本书\cite{latexGuide}等等

  \begin{thebibliography}{99} % 设置参考文献最多为99个
    \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{latexGuide} Kopka Helmut, W. Daly Patrick, \emph{Guide to LaTeX},
    $4^{th}$ Edition. Available at \texttt{http://www.amazon.com}.
    \end{thebibliography}

\end{document}
```

## 八、LaTeX中的自定义命令和环境

```
% 导言区
\documentclass{article}

\usepackage{ctex}

% 1. \newcommand-定义命令
% 命令只能由字母构成，不能以\end开头
% \newcommand<命令>[<参数个数>][<首参数默认值>]{<具体定义>}

% 1.1 简单字符串替换newcommand，例如：
% \emph{ }用于在普通(竖排)文本的中间产生斜体形状。如果当前形式为斜体，则将其切换为直立形状。
\newcommand\PRC{People's Republic of \emph{China}}

% 1.2 newcommand也可以使用参数，参数可以从1到9，使用时用#1, #2, ..., #9表示：
\newcommand\loves[2]{#1 喜欢 #2}
\newcommand\hateby[2]{#2 不受 #1 喜欢}

% 1.3 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)
\newcommand\love[3][喜欢]{#2#1#3}

% 2. \renewcommand-重定义命令，与\newcommand命令作用和用法相同，但只能用于已有命令
```

```
%\renewcommand<命令>[<参数个数>][<首参数默认值>]{<具体定义>}
%\renewcommand\abstractname{内容简介}
```

### %3. 定义和重定义环境

```
%\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>}
%\renewenvironment{<环境名称>}[<参数个数>][<首参数默认值>]
%                               {<环境前定义>}
%                               {<环境后定义>}
%为book类中定义摘要(abstract)环境
\newenvironment{myabstract}[1][摘要]
%{\small
%  \begin{center}\bfseries #1\end{center}
%  \begin{quotation}
%  }
%{\end{quotation}}}
```

### %正文区

```
\begin{document}
  \PRC

  \loves{猫儿}{鱼}

  \hateby{猫儿}{萝卜}

  \love{猫儿}{鱼}

  \love[最爱]{猫儿}{鱼}

  \begin{abstract}
    这是一段摘要...
  \end{abstract}

  \begin{myabstract}
    这是一段自定义格式的摘要...
  \end{myabstract}
\end{document}
```