

本文档系列<sup>1</sup>力求提供一个简易、  
明朗的学习 LATEX 的途径。  
作者错误在所难免，请批评指正

---

<sup>1</sup>文件网址: <https://jiajiec.github.io/notes/>



# LATEX 入门 01：基本知识

讲解者： 程嘉杰

中国科学技术大学，LATEX 社团

2021 年 11 月 23 日



- 1 背景知识
  - What&Why ■ 安装方法<sup>158</sup>
- 2 运行原理



- 编译原理 ■ 文稿结构
- 页面结构
- 常用语句及示例
- 主要环境 ■ 美化生成



## 1 背景知识

■ What&Why ■ 安装方法

## 2 运行原理

## 3 页面结构

## 4 常用语句及示例





## 1 背景知识

■ What&Why ■ 安装方法

## 2 运行原理

## 3 页面结构

## 4 常用语句及示例





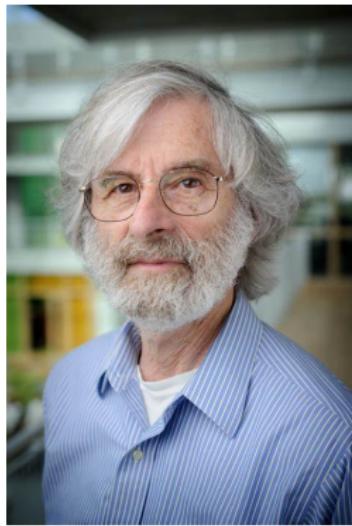
- ▶ 斯坦福教授, 1974 图灵奖得主  
“算法分析之父”  
贡献: 算法复杂性分析, 数学手段
  - ▶ *The Art of Computer Programming*  
(计算机程序设计艺术), 共七卷
  - ▶ 1978 年首创 TeX, 改善数学公式排版
- 目标 I. 最少力气排版出一本书籍  
目标 II. 任何时空的排版结果相同
- ▶ 版本号: 3.14159263 →  $\pi$  (2021.2)



计算机科学家高德纳



- ▶ 2013 图灵奖得主  
贡献: 分布式系统开发
- ▶ 1984 年希望为 TeX 排版语言开发一套  
标准宏指令
- ▶ 开发内容
  - I. 采取标记语言 (markup) 编写文档
  - II. 可以通过改变配置宏包定制内容
  - III. 利于公式、语言编排, 可超链接引用
  - IV. 遵循内容和外观分开的设计理念
- ▶ 版本: LATEX 2 $\varepsilon$ , 即将推出 3



LATEX 创始人兰波特



T<sub>E</sub>X ← τέχνη (希腊语“技艺”，technē，音：/’tex/)

- ▶ 最好的数学排版系统，提供基础指令
- ▶ 免费、开放的排版宏集，用户可以添加新的宏包

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X：一个改进了 T<sub>E</sub>X 宏包的排版系统，简化了编程过程  
(读音<sup>2</sup>：“Lah-tekh” / “Lay-tekh” )

**特色：“自动化”、“便捷化”、“特殊化”**

- ♣ 自动化：自动生成目录、参考文献引用 (BiB<sub>T</sub>E<sub>X</sub>)
- ♣ 便捷化：轻松实现文档内交叉引用，目录结构层次清晰
- ♣ 特殊化：采用不同功能的宏包可以进行多样文本的编写

<sup>2</sup>参考：[L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 说明文件](#)



## ► MS word:

1. 主要文本处理系统，  
"What you see is what you get"(所见即所得原则)。
2. 上手操作简捷，排版公式存在困难，文档格式调整不够直接。

## ► LATEX:

1. 一种优美编程语言，常用于数学物理专业公式排版。
2. 完全用指令控制，显得更加耗时，且需采用结构化思维。
3. 完全开源免费，排版呈现的文档简明清晰



## 优点

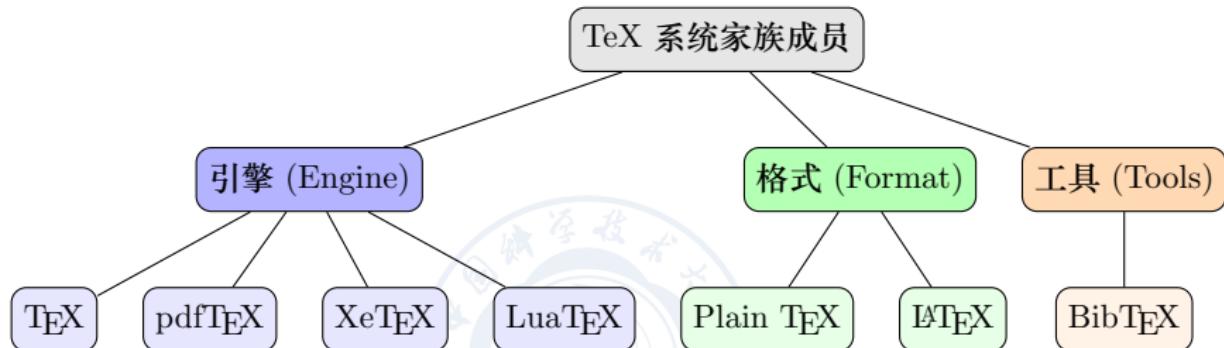
输出美观，文档质量高  
可编程化，通过使用宏包调控

## 缺点

修改 + 编译耗时  
初学指令多，Debug 不易

然，瑕不掩瑜，总体而言，它还是具有以下优点：

- ★ 排版系统稳定、.tex 等文档采取纯文本形式，空间小
- ★ 各大电脑系统通用，如 MacOS/Windows/Linux
- ★ 大型出版集团如 AMS(美国数学会)、APS(美国物理学会)、IEEE、Springer、Elsevier 等均接受 TeX 文件投稿



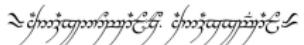
- ▶ 引擎：负责“编译”tex 文件，生成 pdf 等输出格式
- ▶ 格式：在引擎上定义命令体系（预定义的命令集合，如宏包）
- ▶ 工具：辅助引擎处理特定任务，如文献管理、索引生成等

适合中文 (UTF-8) 系统:  $\text{Xe}\text{\LaTeX} \leftarrow \text{XeTeX} + \text{\LaTeX}$

适合英文系统:  $\text{pdf}\text{\LaTeX} \leftarrow \text{pdfTeX} + \text{\LaTeX}$



## 任意语言排版



## 书籍封面制作

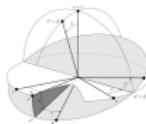


## 复杂公式编写

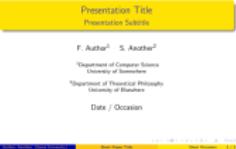
$$\Gamma(x)\zeta(x) = \int_0^{+\infty} \frac{z^{x-1}}{e^z - 1} dz$$



# 精美论文编写



# 学术报告展示



△ 鲁汶大学的 Gilles Castel 甚至用 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 搭载编译器 Vim 编写全部大学笔记, 见:  
[How I'm able to take notes in mathematics lectures using L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X and Vim](#)



## 1 背景知识

■ What&Why ■ 安装方法

## 2 运行原理

## 3 页面结构

## 4 常用语句及示例





首选 TeXlive 软件，包含编译器、阅读器、各种基础宏包

第 1 步 找到 CTAN<sup>3</sup>的中国镜像，这里使用中科大的镜像网址：

<http://mirrors.ustc.edu.cn/CTAN/systems/texlive/Images/>

## Index of /CTAN/systems/texlive/Images/

---

<a href="#">..</a>			
<a href="#">README.md</a>	01-Apr-2021 16:33	1173	
<a href="#">texlive.iso</a>	24-Mar-2021 23:58	4446390272	
<a href="#">texlive2021-20210325.iso</a>	24-Mar-2021 23:58	4446390272	
<a href="#">texlive2021-20210325.iso.md5</a>	24-Mar-2021 23:58	59	
<a href="#">texlive2021-20210325.iso.sha512</a>	24-Mar-2021 23:59	155	
<a href="#">texlive2021-20210325.iso.sha512.asc</a>	24-Mar-2021 23:59	455	
<a href="#">texlive2021.iso</a>	24-Mar-2021 23:58	4446390272	
<a href="#">texlive2021.iso.md5</a>	24-Mar-2021 23:59	50	
<a href="#">texlive2021.iso.sha512</a>	24-Mar-2021 23:59	146	
<a href="#">texlive2021.iso.sha512.asc</a>	24-Mar-2021 23:59	455	

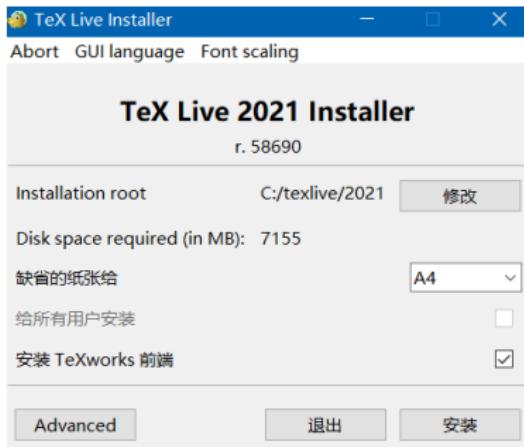
点击下载 texlive.iso 压缩包 (4G)，到新建一个预装文件夹。

---

<sup>3</sup>CTAN(Comprehensive TeX Archive Network); TUG(TeX Users Group)



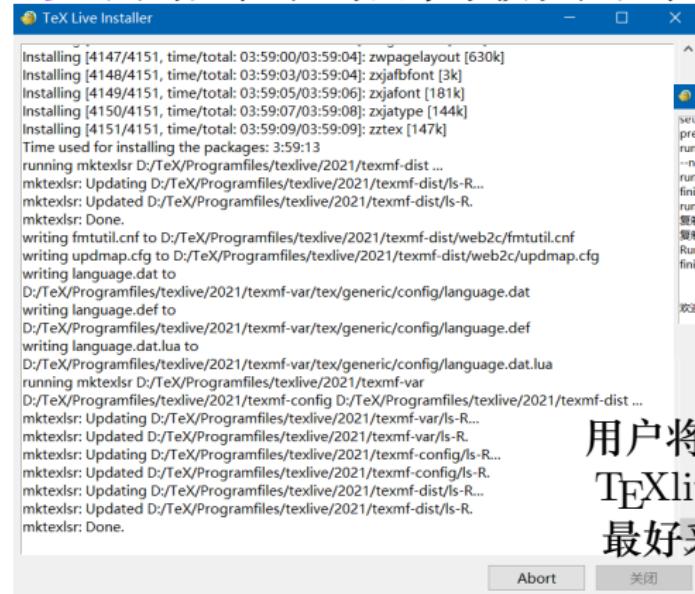
第 2 步 直接解压安装包到刚建的文件夹，以管理员身份运行“install-tl-Windows.bat”程序，可以看到如下界面



可以修改安装文件夹（大约需要 7G），注意不能含有中文



## 第3步 点击安装<sup>4</sup>，约四千个模块，安装时间较长



用户将获得 TeXworks 工作前端，  
TeXlive Manager 管理更新宏包  
最好采用命令控制符 cmd 更新

[Abort](#) [关闭](#)

<sup>4</sup>常见报错：安装前注意检查压缩包完整性以及系统环境变量的正确配置



对于追求效率的用户<sup>5</sup>，推荐使用Visual Studio code(VScode)作为 TeXlive 安装后的集成编译器，作用是：

- ▶ 跨平台多种源代码编辑 (.tex/.py/.cpp...)
  - ▶ 内置命令行工具、Git 版本控制系统；
  - ▶ 代码自动补全 (IntelliSense)，快捷语句 (snippets)；
- 可以在官网下载：<https://code.visualstudio.com/>

### VScode 搭配基础扩展

- ♣ Chinese (Simplified) (简体中文) Language Pack
- ♣ LATEX Workshop

- ▶ 非 Windows 系统 (如 Linux、MacOS) 也有对应的 TeXlive，参考<https://tug.org/texlive/>

<sup>5</sup>部分用户也选择使用 TeXstudio 或者在线编辑器 Overleaf 替代 TeXworks



## 1 背景知识

## 2 运行原理

- 编译原理 ■ 文稿结构

## 3 页面结构

## 4 常用语句及示例





## 1 背景知识

## 2 运行原理

■ 编译原理 ■ 文稿结构

## 3 页面结构

## 4 常用语句及示例





Hi LATEX!

```
1 \documentclass{article}
2 \begin{document}
3   \begin{center} %辅助居中
4     Hi \LaTeX! %预打印的字体
5   \end{center}
6 \end{document}
```

- ▶ 命令的一般格式 (注意反斜杠 , 方括号 [], 花括号 {}):

\命令名称 [参数(可省)]{输出参数(必需)}

- ▶ 常见:

```
\documentclass[选项]{文档种类}
\usepackage{调用宏包名}
\begin{环境} ... \end{环境}
\newcommand{新命令}/\renewcommand{修改命令}
```



Hi L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X!

```

1   \documentclass{article}
2   \begin{document}
3       \begin{center} %辅助居中
4           Hi \LaTeX! %预打印的字体
5       \end{center}
6   \end{document}

```

- ▶ 命令的一般格式 (注意反斜杠 , 方括号 [], 花括号 {}):

\命令名称 [参数(可省)]{输出参数(必需)}

- ▶ 常见:

```

\documentclass[选项]{文档种类}
\usepackage{调用宏包名}
\begin{环境} ... \end{环境}
\newcommand{新命令}/\renewcommand{修改命令}

```

原理: 用户输入命令通过“宏包 + 编译器”调用编辑文稿



## 1 背景知识

## 2 运行原理

■ 编译原理 ■ 文稿结构

## 3 页面结构

## 4 常用语句及示例





♣ 文稿分类

```
\documentclass{article/book/ctexart/ctexbook...}
```

♣ 宏包

```
\usepackage{amsmath/geometry/xcolor/graphicx...}
```

♣ 环境

```
\begin{environment}
```

```
\end{environment}
```

示例：

$$\nabla \cdot E = \frac{\rho}{\varepsilon_0} \quad (1)$$

```

1 \documentclass{article}
2 \begin{document}
3 \begin{equation}
4 \nabla \cdot E = \frac{\rho}{\varepsilon_0}
5 %Gauß'Law
6 \end{equation}
7 \end{document}

```

“导言区 + 正文”



- 1 背景知识
- 2 运行原理
- 3 页面结构
- 4 常用语句及示例





```
\documentclass{ctexart} %中文文稿模式
\title{\LaTeX入门基础知识} \author{程嘉杰} \date{\today}
\begin{document}
    \maketitle \tableofcontents %制作简易标题和目录
    \section{第一部分标题} %book模式下chapter为最大的章节
    \subsection{第一部分第一节标题}
    \subsubsection{第一部分第一节一小节1.1.1标题}
\end{document}
```

The screenshot displays a LaTeX document with the following structure:

**Title Page:**

LaTeX 入门基础知识  
1958  
程嘉杰  
2021年12月10日

**Table of Contents:**

目录

1 第一部分标题	1
1.1 第一部分第一节标题	1
1.1.1 第一部分第一节一小节标题	1

**Section 1:**

## 1 第一部分标题

- 1.1 第一部分第一节标题
  - 1.1.1 第一部分第一节一小节标题



页面的设置在导言区完成：（或者不填，根据系统默认）

1. 改变参数：`\documentclass[参数 1, 参数 2]` 文档类型

- ▶ `twoside/oneside` 单双面选项 (`book` 可不用选)
- ▶ `a4paper/a5paper/letterpaper` 纸张大小选项
- ▶ `portrait` (竖向)/ `landscape` (横向) 纸张方向
- ▶ `10.5pt` (五号字)/`12pt`(小四号) 字体大小

2. 页边距 (`geometry` 宏包):

```
\usepackage{geometry}
\geometry{left=3.0cm,right=3.0cm,top=1.958cm,bottom=1.958cm
} %天地留3cm, 左右1.958cm, 这段代码相当于宏包的指令
```

3. 页面样式：(`plain/headings/empty`)

```
\pagestyle{plain} %一种只含页码的格式
\thispagestyle{empty} %文中某一页命令, 清空页眉页脚
```



## 基本命令

`\quad, \quad`: 字间空格，分别为 1em, 2em(字符宽度)

`\hspace{}`: 控制产生多长宽度的水平间隔 (如 1cm)

`\vspace{}`: 控制产生多长宽度的竖直间隔 (-号代表减少)





## 基本命令

\quad, \quad: 字间空格, 分别为 1em, 2em(字符宽度)  
\hspace{}: 控制产生多长宽度的水平间隔 (如 1cm)  
\vspace{}: 控制产生多长宽度的竖直间隔 (-号代表减少)

## 高级调整

- ▶ 空白: \hspace[参数] 产生一定宽度的空白;
- ▶ 居右: \hfill{居右的内容};
- ▶ 居中: center环境, \begin{center} ... \end{center}  
或者\centering{}(注意控制范围)



## 1 背景知识

## 2 运行原理

## 3 页面结构

## 4 常用语句及示例

- 主要环境 ■ 美化生成





► MWE<sup>6</sup>: 包含必要代码，突出关键的代码、宏包，繁言勿去。

例如：一个 LATEX 的 MWE:

```
1 \documentclass{ctexart} %中文普通文本模式
2 \usepackage{amsmath} %数学模式配备
3 \usepackage{int} %int宏包是复杂积分符号必须的
4 \begin{document}
5   \begin{equation*} %加*代表着此公式不加入编号
6     \iint_{\mathcal{D}} f(x, y), \mathrm{d}S %编写一个区域D上的二重积分
7   \end{equation*}
8 \end{document}
```

$$\iint_D f(x, y) \, dS$$

<sup>6</sup>用于宏包功能展示、问题提问、代码交流和 debug，更深入参考

[What is a Minimal Working Example, Why WME](#)



## 1 背景知识

## 2 运行原理

## 3 页面结构

## 4 常用语句及示例

- 主要环境 ■ 美化生成





## 1. 字体样式:

加粗, 强调, 采用整体黑体  
SMALL CAPS

```
1 \textbf{加粗}, \emph{强调, }
2 {\bfseries 采用整体黑体} \\
3 \textsc{Small Caps} %小型大写
```

## 2. 大小 (默认normalsize对应中文五号)

\tiny	tiny font	\Large (小三)	larger font
\scriptsize	very small font	\LARGE(小二)	very large
\footnotesize	quite small font	\huge(二号)	huge font
\small(小五)	small font	\Huge(一号)	largest
\normalsize	normal font		
\large(小四)	large font		

## 3. 字体族

Roman/*Italian*/typewriter/  
sans serif

```
1 \textrm{Roman}/\textit{Italian}
   /\texttt{typewriter}/ \\
2 \textsf{sans serif}
```



## 1. 在`amsmath`宏包下，常用一对\$包含内容生成行内公式<sup>7</sup>

$$2\alpha \neq 4\sqrt{3}$$

```
1 $2\alpha \neq 4\sqrt{3}$
```

## 2. 数学效果<sup>8</sup>: 加\于常见函数前、下划线 \_ 和上标 ^

$$e^x = \sum_{i=1}^n \frac{x^n}{n!}$$

```
1 $e^x=\sum_{i=1}^n \frac{x^n}{n!}$
```

## 3. 根式, 分式, 组合数, 角度, 大小于, 属于, 任意, 逻辑符

$$\sqrt[63]{1958}, \frac{1}{2},$$

$${n \choose m}, 180^\circ$$

$$\leq, \geq, \in \forall$$

$$\frac{2}{\sqrt{3}}x_a = \arccos(\Theta)$$

$$\therefore \rightarrow \therefore \Leftrightarrow$$

```
1 $\sqrt[63]{1958}, \frac{1}{2},$\\"
2 ${n \choose m}, 180^\circ$\\"
3 $\leq, \geq, \in \forall$\\"
4 $\frac{2}{\sqrt{3}}x_a = \arccos(\Theta)$\\" %加d放
大展示
5 $\therefore \rightarrow \because \Leftrightarrow$
```

<sup>7</sup>希腊字母用长名称,  $\epsilon, \varphi$  等前加 var 得到花写体

<sup>8</sup>当代码是一个整体是需要用 {代码}, 否则系统取后第一位



以下字符，在 LATEX 中不能直接输出，而需命令<sup>9</sup>

字符	#	\$	%	{	}	$\sim$	$\_$	$\hat{}$	&	$\backslash$
----	---	----	---	---	---	--------	------	----------	---	--------------

- ▶ #: \#
- ▶ \$: \\$
- ▶ %: %
- ▶ { : \{
- ▶ } : \}
- ▶  $\sim$ : \sim\{ \}
- ▶  $\_$ : \\_ \{ \}
- ▶  $\hat{}$ : \hat\{ \}
- ▶ &: \&
- ▶ \: \textbackslash

$$X_{(n)} = \max \left\{ \frac{X_1}{a}, X_2, \dots, X_n \right\}$$

```
1 $X_{(n)}=\max \left\{ \frac{X_1}{a}, X_2, \dots, X_n \right\}$
```

<sup>9</sup>尤其是花括号的写法十分重要，搭配左侧\left和右侧\right放大括号



- 单个数学公式录入 (`equation`环境或一对`$$`, 可自动换行)<sup>1011</sup>

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{S} = \mu_0 \left( \varepsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt} + i \right)$$

Schrödinger Equation LHS:

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi(\mathbf{r}, t) \quad (2)$$

```

1 $$\oint \vec{B} \cdot \mathrm{d}\vec{S} = \mu_0 \left( \varepsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt} + i \right)
2 \text{Schrödinger Equation LHS:}
3 \begin{equation} %上方 vec 是向量
4 i \hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi(\boldsymbol{r}, t) %偏导数,
5 \end{equation}

```

- 多公式列举 (考虑`align*`环境, 或者在`equation/$$`内用`aligned`)

<sup>10</sup> 行间公式默认放大公式尺寸, 如求和/分式都会放大, 行内公式欲放大则使用: `\displaystyle$`, 上下标正上正下采取`\limits{i=1}^n`

<sup>11</sup> 数学模式下文本输入: `\text`



♣ 多公式列举<sup>1213</sup>:

$$G_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$

$$G_{\mu\nu} = R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R$$

```

1 \begin{equation*}
2 \begin{aligned}
3 G_{\mu\nu} &= \frac{8 \pi G}{c^4} T_{\mu\nu} \\
4 G_{\mu\nu} &= R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R
5 \end{aligned}
6 \end{equation*} % 1,2行可直接换为 \begin{align*}, 5,6行可直接换为 \end{align*}

```

Kirchhoff Laws:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{k=1}^n I_k = 0 \\ \sum_{k=1}^n V_k = 0 \end{array} \right.$$

```

1 \text{Kirchhoff Laws:}
2 \vspace{-0.2cm} $$
3 \left. \begin{array}{l} \sum_{k=1}^n I_k = 0 \\ \sum_{k=1}^n V_k = 0 \end{array} \right. % 写大括号
4 %KCL
5 %KVL, 注释用百分号
6 \right. $$

```

<sup>12</sup> 符号 & 用于标定多行公式对齐点，常取在等号处

<sup>13</sup> `array`阵列环境可以列举一组数，参数`{l}`、`{c}`代表纵向居左或者居中



分段 {

- 直接空出一行(相当于敲两次回车): 这种分段将保留前格式
- `\[2cm]`: 向下换行空出 2cm
- `\par{待换到下一行的内容}`: 规定好了换行的内容
- `\linebreak`: 强制换行, 避免超出右边界

这是上一行文字  
这是下一行文字

1 这是上一行文字  
2  
3 这是下一行文字

分页 {

- `\newpage`: 新启一页
- `\clearpage`: 新启一页, 同时清除前一页的格式



```
1 \documentclass{report} %假如是报告模式
2 \usepackage{graphicx} %图片模式配备
3 \begin{document}
4     \centering %居中
5     \begin{figure}[h] %h代表here就在这吧，还有bt代表上下
6         \includegraphics[scale=0.04]{ProfQian.jpg} %插入图片调整大小
7         \caption{也西湖畔讲解第二宇宙速度的钱老} %写一个标题
8     \end{figure} %做好分类，图片放在.tex文件夹哦，或写相对路径
9 \end{document}
```



图：也西湖畔讲解第二宇宙速度的钱老



## 1 背景知识

## 2 运行原理

## 3 页面结构

## 4 常用语句及示例

- 主要环境 ■ 美化生成





# LATEX 文档的编写遵循结构化的原则

```
\documentclass[11pt,a4
               paper,twoside]{
               ctexart}
\begin{document}

\tableofcontents

\part{章标题}
\section{节标题}
\subsection{小节标题}
\subsection*{不编号的小节标题}
\subsubsection{子节标题}

\end{document}
```

## 目录

### 第一部分 章标题

#### 1 节标题

1.1 小节标题 .....	1
1.1.1 子节标题 .....	1

1958

## 目录

### 第一部分 章标题

#### 1 节标题

##### 1.1 小节标题

##### 不编号的小节标题

1.1.1 子节标题	1
------------	---



## 1. 数学定理类环境的引入:

定理 (Fermat)

光沿光程最平稳的路径传播。

## 2. 文本列举:

enumerate 和 itemize 环境

### (1) 运算符号:

- ▶ 求和:  $\sum$
- ▶ 连乘:  $\prod$

(2) 矩阵: 
$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

1 1. 数学定理类环境的引入: %定理环境

2 \begin{theorem}[Fermat] %定理名

3 光沿光程最平稳的路径传播。

4 \end{theorem}

1 2. 文本列举: \\

2 enumerate 和 itemize 环境

3 \begin{enumerate}[(1)] %方括号  
里参数为列举标号, 可为 1/a/  
I.

4 \item 运算符号:

5 \begin{itemize}

6 \item 求和:  $\$ \sum \$$

7 \item 连乘:  $\$ \prod \$$

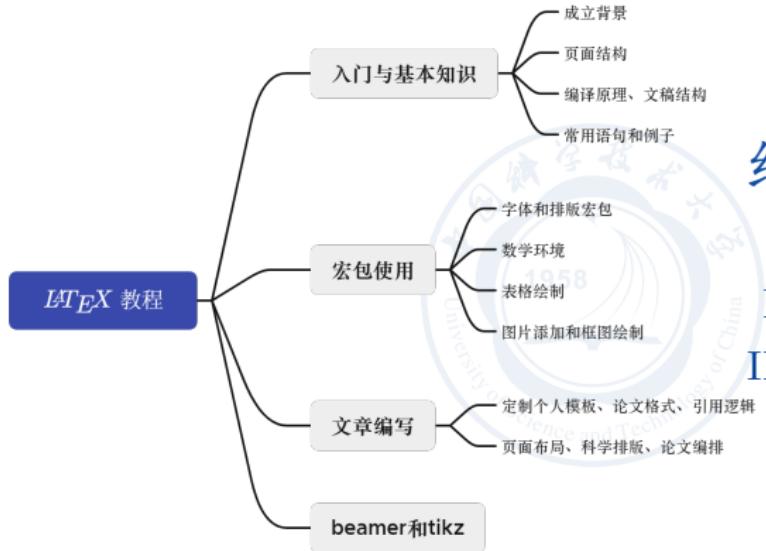
8 \end{itemize}

9 \item 矩阵:  $\$ \left[ \begin{array}{ll} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{array} \right ] \$$

10 \end{enumerate}

<sup>14</sup>实际上, 可以利用计数器对定理进行编号, 实现交叉引用





## 结语

- I. 巧记，多练，试猜
- II. 善问，勤查，分治
- III. 乐排，奇思，精研

本系列讲座的结构

不断试错积累经验、见缝插针式学习 LATEX, 水平节节高!



## 网络资源：

1. [LATEX 档案馆 CTAN](#)
2. [LATEX Stack Exchange 论坛](#)
3. [LATEX 工作室](#)
4. [LATEX wikibook](#)

## 辅助软件：

1. [TeXdoc](#) 便捷查询宏包功能
2. [Detexify](#) 手写查询如何键入
3. [Mathpix Snip](#) 手写识别
4. [Table generator](#)
5. [Excel2LATEX](#) 表格生成
6. [IguanaTeX](#) PPT 添加公式



## 图书资源：

1. [\*The LATEX Companions\*\(圣经\)](#)
2. [\*The Short Introduction to LATEX 2 \$\epsilon\$\* , Tobias Oetiker et al.](#)
3. [\*LATEXNotes\*, 包太雷 \(黄新刚\) 著](#)
4. [\*LATEX\* 入门, 刘海洋著](#)
5. [\*The Comprehensive LATEX Symbol List\* \(复杂符号大全\)](#)



# 谢谢!

As the saying goes: Happy TEXing!





## VScode 设置.json 文件

```
{"name": "xelatex", "command": "xelatex",
"args": [ "-synctex=1", "-interaction=nonstopmode", "-file-line
-error", "%DOCFILE%"]}, %必备配置1用于普通文本 \\
{"name": "xelatex -> bibtex -> xelatex*2",
"tools": [ "xelatex", "bibtex", "xelatex", "xelatex" ] }, %必备配
置2用于论文编排
"latex-workshop.latex.autoClean.run": "onFailed", %必备3用
于构建失败后清除辅助文件
```

## Snippet 语法:

如我使用的添加分号的快捷方式

```
"fraction": {"prefix": "dv", "body": ["\\\\\\dfrac{$1}{$2}"], "description": "Log output to console"}, %输入dv即可键入分
式
```