# VividBook MOD

## VividBook Modified Version


作者：3322we (大史莱姆)

时间：February 9, 2026

版本：第 1 版

邮箱：tarquedumonde@gmail.com

一套功能超多, 报错又少的漂亮模板!

# 模板概述

**模板相关说明**

*VividBook MOD* 是在 雨霓同学 & *Azure1210* 开发的 LaTeX $2_\varepsilon$ 模板 *VividBooK* 的基础上修改制作而成, 继承了原 *ElegantBook* 模板丰富的选项特色. 以下是本模板主要会用到的选项与值:

- `device=normal, pad`, 随阅读设备更换纸张尺寸. 但一般用不到, 平板也可用 normal.
- `paper=white,beige`, (新) 定义纸张颜色 (不含封面).
- `color=green,cyan,blue,orange,black`, 定义颜色主题.
- `chapterhead=on,off`, (新) 定义章标题样式.
- `lang=cn,en,fr` (新增法语) 文档使用的语言.
- `chinesefont=ctexfont,founder,nozhfont` 中文字体.
- `scheme=plain,chinese` 页眉编号数字样式, 中文下为汉字编号. 功能比较单一.
- `font=cm,stix2,termes,garamond,nofont` (大改) 西文字体 (正文和数学).
- `mode=fancy,simple` 定理环境样式.

有了这些选项, 使用者可凭一套模板写出几种完全不同的风格.

*VividBook MOD* 使用的图片大部分继承自 *VividBooK*.

大史莱姆

2026/02/06 21:40

# 前言

本文档介绍 *VividBook MOD* 模板的使用方法和注意事项. 由于本模板主要是为了自用, 故文档种的内容不能保证严谨和详尽, 如有不清晰之处, 请参考 *ElegantBook* 原模板的说明. 本模板还支持英文和法文, 项目中附带了这两种语言的文档.

本文档使用 11pt 方正中文字体和 Computer Modern 默认西文字体, 且应用下述样式

| 选项 | 值 |
|---|---|
| device | normal |
| paper | white |
| color | blue |
| lang | cn |
| mode | fancy |
| chapterhead | on |

我们不建议随意改动纸张尺寸. 一是因为个别盒子或图案在尺寸上可能并未与其他纸张尺寸适配, 二是因为规范的纸张尺寸太多, 难以做出合适的选择, 例如出版用的 16 开纸实际上有大有小, 有 186 × 260 mm, 186 × 240 mm 等多种裁切尺寸. 此外, A4 纸总是打印用的最常用选择. 作者预想设计的纸张尺寸选项 `format` 由于上述原因而未做.

作者努力优化了文档类的代码, 调整和增加了不少作者认为好的功能, 并尽可能减少非必要的屎山代码, 但由于作者水平与精力有限, 文档的写作就不那么规范了, 尤其是英文和法文. 敬请谅解.

# 目录

## 1 第 1 部分 * 模板概述


**绪论** . . . . . **2**

**第一章 模板使用说明** . . . . . **3**

1.1 模板简介 . . . . . 3

定位 . . . . . 3

模板的优化细则 . . . . . 3

编译环境 . . . . . 4

1.2 根目录管理 . . . . . 4

1.3 颜色处理 . . . . . 5

1.4 语言和字体 . . . . . 6

1.5 排版架构 . . . . . 6

页面布局 . . . . . 7

封面 . . . . . 7

目录 . . . . . 7

章节安排 . . . . . 8

计数器与引用 . . . . . 9

附 1 无编号章节 . . . . . 9

**第二章 模板环境介绍** . . . . . **10**

2.1 定理类环境 . . . . . 10

定义 . . . . . 10

定理 . . . . . 11

公理 . . . . . 11

公设 . . . . . 12

引理 . . . . . 13
命题 . . . . . 13
推论 . . . . . 13
性质 . . . . . 14
假设 . . . . . 14
例 . . . . . 14
证明与解 . . . . . 14
2.2 习题与注释类环境 . . . . . 16
习题环境 . . . . . 16
习题二 . . . . . 16
注释环境 . . . . . 17
2.3 其他盒子 . . . . . 17

**第三章 宏包介绍 . . . . . 19**
3.1 自定义宏包 . . . . . 19
3.2 代码抄录宏包 . . . . . 20
3.3 列表宏包 . . . . . 21
3.4 图表宏包 . . . . . 22
图表 . . . . . 22
tikz 绘图 . . . . . 23
3.5 图标宏包 . . . . . 23

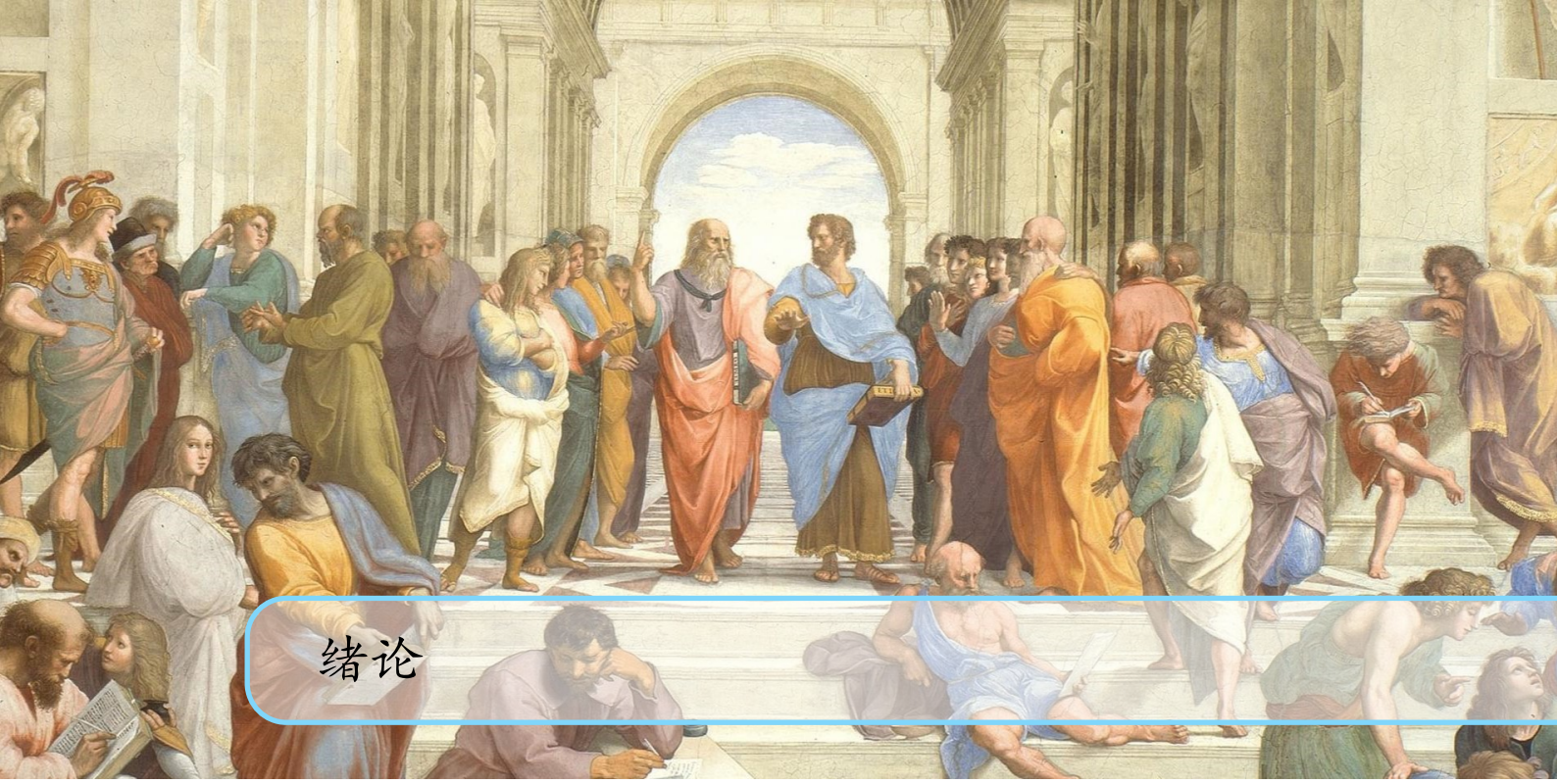
**习题参考答案与提示 . . . . . 24**

**索引 . . . . . 25**

# 第一部分
# 模板概述

**概述**

这是 PART 部分的概述环节, 用来介绍这一部分的大致内容.



# 绪论

这是本书的绪论.

# 第一章 模板使用说明

本章介绍模板的基本使用方法.

## 1.1 模板简介

### 定位

*VividBook MOD* 是基于 ElegantLaTeX 系列模板 (以下简称原版) 的一个改版 *VividBook* (原名 *Elegantbook* 魔改版, 以下简称魔改版) 再改版而成的 LaTeX $2_\varepsilon$ 模板. 本模板服务于数学讲义或数学笔记的编写, 模仿正式出版物的排版风格, 增加了多种实用选项, 提高了创作的自由性.

本模板的一大特色是提供了丰富的选项 (Options). 选项是文档类一种参数, 取 (=) 不同的值 (Values) 将实现不同的功能. 下面是声明本文档类的格式.

```
\documentclass[
          paper=beige, %米色纸张
          color=green, %绿色主题
          lang=cn, %支持中文
          font=termes, %TeX Gyre Termes 系列西文字体
          chinesefont=founder, %方正字体
          11pt, 字号,只能取整数值, 建议10-12pt之间
]{elegantbook}
```

选项取默认值时可省去不写, 例如 color 的默认值是 blue. 模板概述中已经介绍了本模板的选项类型和值. 选项将大大增强模板的自定义能力.

### 模板的优化细则

本模板在魔改版的基础上进行了诸多改动, 包括但不限于以下各条:

- 删减并整理模板文件代码, 从原来的 2400 多行简化为 1800 多行. 补充了大量代码注释, 增加模板文件的可读性.
- 删除了大量非必需的盒子. 如各种 ascolorbox. 这些盒子可能是用来作为主要数学环境盒子的替代或备用品.
- 尤其是删除了需要外部 python 程序的相关盒子. 它们也不是必需的, 而且, 如果使用者未配备好相关环境, 则文件将无法编译. 本模板舍掉了这个功能, 同时也省去了一些麻烦.
- 删去了少量环境, 例如版本更新记录环境 change. 此种环境是开发者专用的, 对于使用者, 尤其是数学讲义编写者而言并无用途.
- 增加了 paper 选项和 chapterhead 选项.
- 重置了字体选项, 现在可以用 font 选项同时更改西文正文和数学字体. stix2 和 termes 选项的字体采用 unicode 编码, 字符全面.
- 大幅度调整了颜色主题.
- 规范了定理环境的用法, 恢复了 amsthms 默认的标签引用方式, 从而避免了因使用习惯的不同而产生的大量警告.
- 修正了魔改版证明环境无法使用 `\qedhere` 命令修改证毕符号位置的问题.
- 重做了目录样式, 使其更接近严肃出版物. chapter 改用汉字计数. subsection 在正文和目录中均不再计数[1], 规范了无编号章节的使用.

### 编译环境

经过粗浅的测试, 本模板可在 Win11 + TexLive 2025 + XeLaTeX 的编译环境下编译. 其他环境下的编译情况未进行测试, 因此请谨慎使用. 尤其是尽量要使用 XeLaTeX 编译, 而不是使用其他编译器. 虽然文档类中通过 ifTeX 逻辑做了稳健性处理, 但由于未做测试, 可用性无法保证, 而且其他编译器对字体的支持不如 XeLaTeX 全面稳定.

本模板的编译速度相较魔改版可能没有明显的提升. 作者未进行仔细比较. 如有速度需求, 请尽量少编译图片, 尤其是 part 和 chapterhead.

## 1.2 根目录管理

根目录是当前整个 LaTeX 项目所在的大文件夹. 大文件夹下面的子文件夹格式为

Subfile/Subsubfile/... /thisfile.tex % ... 表示省略号

子文件夹中的文件在查找上级文件夹中的文件时, 引用格式为

.. /Subfile/... /thisfile.tex % .. 表示返回上一级, ... 表示省略号

任何文件的任何路径都不要带有中文字符和特殊符号, 应使用拉丁字母和半角下划线. 尽量避免空格.

作者认为拥有良好的文件管理意识对于 LaTeX 文章的编写极为重要, 因此本模板的文档管理较为严格, 为章节、图片、宏包等分别单开一级子文件夹. 子文件夹层级不要太复杂, 通常只要一级就够了. 作者建议任何文章的根目录都应遵循下述或类似于下述的配置:

[1] 可通过 myconfig 宏包中的 \setcounter 命令调整

```
- Cha/ %每章单开一个子文件，写在这个文件夹里，而不是写在主文件里
    -- cha00 %绪论
    -- cha01 %第一章
    -- ...
    -- prefance %前言
- Figure/ %储存图片. 也可使用 figure，image等名字，但建议统一
    -- fig.png
    -- ...
- Macros/ %宏包库，将所有宏包和自定义功能集成在自定义宏包中.
    -- myconfig.sty %配置宏包，用于加载基础宏包和自定义全局命令
    -- myenum.sty %列表宏包
    -- myfiguretable.sty %图表类宏包，包含 tikz 在内的各种图表功能
    -- mymath.sty %数学类宏包
- book.tex %主文件，不建议用 main.tex，因为按字母排序会排到后面，不便操作.
- config.tex %导言区配置，这样主文件只需要把它 input 进来，缩短代码行数.
- elegantbook.cls %模板文件
- reference.bib %参考文献
```

## 1.3 颜色处理

本模板的 paper 选项用于将除封面外的纸张设置为白色 (white) 或浅米色 (beige), 白色为默认模式. 这两种颜色被 faint 颜色统一包含.

颜色主题由 color 选项设置, 包含 green, cyan, blue, orange, black 五种颜色主题, 默认为 blue. 每种主题有 structurecolor, main, second, third 四种颜色. 如下:

| 颜色 | green | cyan | blue | orange | black |
|---|---|---|---|---|---|
| structurecolor | | | | | |
| main | | | | | |
| second | | | | | |
| third | | | | | |

作者将原版和魔改版的 gray 主题换成了橙色 orange 主题. 追求此模板的使用者想必看重的主要是此模板的颜色, 因此我们希望使主题更多彩. 但同时, 各种盒子的颜色也出于与各主题的色调相容的目的而进行了调整, 删去了许多孤立的颜色.

## 1.4 语言和字体

本模板的 lang 选项支持英文 (en), 中文 (cn) 和法文 (fr) 三种语言. 对法语的支持略有瑕疵. 由于西文选项下未加载 ctex 包, 即不支持中文字符, 本模板做了许多稳健性措施. 代码虽不算优雅, 但能确保中文字符不会流入西文选项中.

如果希望支持其他语言, 例如德语, 就需要为 lang 选项添加一个空值 de. 请把下述命令添加在类似代码附近:

```
\DeclareVoidOption{de}{\ekv{lang=de}}
```

将各标题的名称设置为德语, 需要添加下述命令

```
\ifdefstring{\ELEGANT@lang}{de}{
\setlength\parindent{2em}
\renewcommand{\baselinestretch}{1.3}
\renewcommand{\contentsname}{Kapitel}
\renewcommand{\figurename}{Figur}
%不一一列举, 请参考原模板中的有关代码.
%其他一些语言可能需要用到 babel 宏包.
}{\relax}
```

本模板不能保证语言的可扩展性, 因此添加新语言请务必谨慎.

西文字体的 font 选项提供了 Computer Modern 系列 (cm), STIX Two 系列 (stix2), TeX Gyre Termes 系列 (termes) 和 Garamond 系列 (garamond) 字体. 请使用 XeLaTeX 编译. 如果使用者对这一搭配不满意, 可在文档类中查找 `\setmainfont` 命令来修改, 或者使用 nofont 模式, 自己重定义西文字体. 请注意, nofont 中未引入数学字符宏包 (如 amssymb) 等, 这是考虑到使用者未必需要数学字符, 或者希望使用 unicode-math 宏包, 此宏包与 amssymb 等宏包是冲突的.

中文字体的 chinesefont 选项提供默认字体 (ctexfont) 和方正字体 (founder). 方正字体包括下述四种字体:

- 方正仿宋 (FZFangSong-Z02.ttf): 用于证明环境.
- **方正黑体** (FZHei-B01.ttf): 用于各节和环境标题
- 方正楷体 (FZKai-Z03.ttf): 斜体, 用于章标题和解题环境, 或通过 `\textit` 使用.
- 方正书宋 (FZShuSong-Z01.ttf): 正文字体.

同样, 如需自己指定字体, 则将该选项设置为 nozhfont.

请注意, Windows 系统和 TeX 发行版均未预装方正字体, 如需使用, 请自行下载 ttf 文件, 右键选择为所有用户安装 (确保安装在路径 `C:/Windows/Fonts` 下). ❤ 贴心提示: 如果安装了 TeXLive, 可在终端用 `otfinfo -i` 命令查询字体文件的详细信息, 主要是查字体族名和 PostScript 名.

文档中可以使用 `\emph{<文本>}` 命令对文本进行高亮强调, 样式为 structucolor **颜色的黑体**. 此外还可以用 `\colorbox{<颜色>}{<文本>}` 命令对文本进行荧光突出.

## 1.5 排版架构

## 页面布局

本模板的尺寸参数可在文档类的下述代码中找到:

```
  \geometry{
  a4paper,
  top=25.4mm, bottom=25.4mm,
  left=20mm, right=20mm,
  headheight=2.17cm,
  headsep=4mm,
  footskip=12mm
 }
```

A4 尺寸便于打印, 但出版通常小于这一尺寸, 例如 186 × 260 mm 或 186 × 240 mm. 可将 geometry 参数中的 a4paper 修改为

```
  paperwidth = <size> mm, % <size> 中填入毫米尺寸
  paperheight = <size> mm,
```

修改后, 各章封面大小和大标题框的高度和会自动根据纸张高度调整, 无需担心.

正文字号为 11pt, 可在主文件的文档类声明代码中修改.

## 封面

本模板封面支持封面图定制 (`\logo` 和 `\cover` 命令), 以及修改颜色带 (`\colorlet` 命令). 封面信息可在 config.tex 文件的封面选项部分修改. 另外, 作者对封面图形做了微调, 消除了图片和颜色带之间的小缝隙.

在主文件的正文区开头处插入下述代码以编译出封面:

```
%% ======== 封面 ========
  \chapterimage{thecover.png}
  \maketitle
```

## 目录

本模板在魔改版的基础上重做了目录中各章节的字体字号和计数: 章为黑体中文编号, 页码加粗, 有编号章与无编号章左对齐顶格; 节为宋体阿拉伯数字编号, 页码不加粗, 有编号节与无编号节左对齐带缩进. 小节为楷体无编号, 页码不加粗. 各级标题在目录中的格式可在模板文件的下述代码中修改:

```
% ------ Part 目录格式 ------
\titlecontents{part}
[-2pt]
...
...
{\titlerule*[0.5pc]{$.$}\normalsize\contentspage}
%% ======== 目录格式制作完成 ========
```

可能略有瑕疵的地方是, 章节编号等的距离控制是作者按毫米单位手动调整的, 因此可能不绝对整齐, 且可能受字体的影响.

在主文件的正文区封面部分之后插入下述代码以编译目录:

```
%% ======== 目录 ========
\frontmatter
\thispagestyle{fancy}
\tableofcontents
```

## 章节安排

本模板章节的布局建议按照下述格式:

```
-| Cha/
  --> cha00.tex
  --| cha01.tex
      \documentclass[../book.tex]{subfiles}
      \begin{document}
          %% ======== 导读 ========
          本章导读
          \lace 导读与正文之间的小花边, 取决于你是否喜欢.
          %% ======== 正文 ========
          \section{标题}
           111
             \phantomsection %如果设置了 subsection 无编号, 则建议带上此命令
             \subsection{标题}
             111
          \section{标题}
          ...
          \section*{附1\hspace{1em}标题} %无编号节
           \addcontentsline{toc}{section}{附1\hspace{4.6mm}标题} %将无编号节引入目录
      \end{document}
   --> cha02.tex
-| book.tex
   ...
   \begin{document}
   ...
   \mainmatter
   % ------ 部分 ------ %如不想要部分, 这几行都删去
   \partsimage{thepart.png} %每部分封面
   \parttext{该部分的概述}
   \part{该部分的名字}

   % ------ 绪论 ------
   \chapterimage{SchoolofAthens.jpg} %每章封面
   \chapter*{绪论} %无编号章
```

```
\addcontentsline{toc}{chapter}{绪论} %将无编号章引入目录

    \subfile{Cha/cha00}

% ------ 第一章 ------
\chapterimage{thechapter1.png}
\chapter{模板使用说明}

    \subfile{Cha/cha01}

% ------ 第二章 ------
\chapterimage{thechapter2.png}
\chapter{模板环境介绍}

    \subfile{Cha/cha02}

% ------ 习题 ------
\chapter*{习题参考答案与提示} %无编号章
\addcontentsline{toc}{chapter}{习题参考答案与提示}

    \subfile{Cha/chaanswers}

% ------ 索引 ------
\chapter*{索引}
\addcontentsline{toc}{chapter}{索引}

    \subfile{Cha/chaindex}

\end{document}
```

### 计数器与引用

计数器选项为 thmcnt, 默认值为 section, 它统一地将各定理环境按节编号, 如需要按章编号, 则取 thmcnt=chapter.

本模板支持 hyperref 超链接.

## 附 1 无编号章节

这是无编号 section 的演示.

# 第二章 模板环境介绍

本章介绍各种环境.

## 2.1 定理类环境

魔改版的定理类环境已经很出色, 本模板的定理类盒子未作过大的改动, 主要是颜色主题统一化, 以及删去了一些备用盒子. 同时, 我们继承了原版的 mode 选项, 提供 fancy 和 simple 两种模式, 定理盒子只有在 fancy 模式下才会绘制. simple 模式的风格可见 englishversion 文档. 本文档展示的是 fancy 模式.

### 定义

**定义 2.1.1 (可积性)**

设 $f(x)=\sum_{i=1}^{k} a_i \chi_{A_i}(x)$ 是 $E$ 上的**非负简单函数**, 中文其中 $\{A_1,A_2,\ldots,A_k\}$ 是 $E$ 上的一个可测分割, $a_1,a_2,\ldots,a_k$ 是非负实数。定义 $f$ 在 $E$ 上的积分为 $\int_a^b f(x)$

$$\int_E f dx = \sum_{i=1}^{k} a_i m(A_i) \pi\alpha\beta\sigma\gamma\nu\xi\epsilon\varepsilon. \tag{2.1}$$

一般情况下 $0 \le \int_E f dx \le \infty$。若 $\int_E f dx < \infty$, 则称 $f$ 在 $E$ 上可积。 ♣

```
\begin{definition}[可积性] \label{def:int}
设 $ f(x)=\sum\limits_{i=1}^{k} a_i \chi_{A_i}(x)$ 是 $E$ 上的\textbf{非负简单函数}, 中文其中
$\{A_1,A_2,\ldots,A_k\}$ 是 $E$ 上的一个可测分割, $a_1,a_2,\ldots,a_k$ 是非负实数。定义 $f$
在 $E$ 上的积分为 $\int_{a}^b f(x)$
\begin{equation}\label{inter}
\int_{E} f dx = \sum_{i=1}^k a_i m(A_i) \pi
    \alpha\beta\sigma\gamma\nu\xi\epsilon\varepsilon.
```

```
\end{equation}
一般情况下 $0 \leq \int_{E} f dx \leq \infty$。若 $\int_{E} f dx < \infty$，则称 $f$ 在 $E$
上可积。
\end{definition}
```

## 定理

**定理 2.1.1 (Fubini 定理)**

（1）若 $f(x,y)$ 是 $\mathcal{R}^p \times \mathcal{R}^q$ 上的非负可测函数，则对几乎处处的 $x \in \mathcal{R}^p$，$f(x,y)$ 作为 $y$ 的函数是 $\mathcal{R}^q$ 上的非负可测函数，$g(x) = \int_{\mathcal{R}^q} f(x,y)dy$ 是 $\mathcal{R}^p$ 上的非负可测函数。并且:

$$\int_{\mathcal{R}^p \times \mathcal{R}^q} f(x,y)dxdy = \int_{\mathcal{R}^p} \left( \int_{\mathcal{R}^q} f(x,y)dy \right) dx. \tag{2.2}$$

（2）若 $f(x,y)$ 是 $\mathcal{R}^p \times \mathcal{R}^q$ 上的可积函数，则对几乎处处的 $x \in \mathcal{R}^p$，$f(x,y)$ 作为 $y$ 的函数是 $\mathcal{R}^q$ 上的可积函数，并且 $g(x) = \int_{\mathcal{R}^q} f(x,y)dy$ 是 $\mathcal{R}^p$ 上的可积函数。而且 2.2 成立。

```
\begin{theorem}[Fubini 定理] \label{thm:fubi}
（1）若 $f(x,y)$ 是 $\mathcal{R}^p\times\mathcal{R}^q$ 上的非负可测函数，则对几乎处处的
$x\in \mathcal{R}^p$，$f(x,y)$ 作为 $y$ 的函数是
$\mathcal{R}^q$上的非负可测函数，$g(x)=\int_{\mathcal{R}^q}f(x,y) dy$ 是 $\mathcal{R}^p$
上的非负可测函数。并且:
\begin{equation}
\label{eq:461}
\int_{\mathcal{R}^p\times\mathcal{R}^q} f(x,y)
dxdy=\int_{\mathcal{R}^p}\left(\int_{\mathcal{R}^q}f(x,y)dy\right)dx.
\end{equation}
（2）若 $f(x,y)$ 是 $\mathcal{R}^p\times\mathcal{R}^q$ 上的可积函数，则对几乎处处的
$x\in\mathcal{R}^p$，$f(x,y)$ 作为 $y$ 的函数是 $\mathcal{R}^q$ 上的可积函数，并且
$g(x)=\int_{\mathcal{R}^q}f(x,y) dy$ 是 $\mathcal{R}^p$ 上的可积函数。而且~\ref{eq:461}
成立。
\end{theorem}
```

## 公理

**公理 2.1.1**

皮亚诺公理 皮亚诺的这五条公理用非形式化的方法叙述如下:

1. 1 是自然数;
2. 每一个确定的自然数 a，都有一个确定的后继数 $a'$，$a'$ 也是自然数, (一个数的后继数就是紧接在这个数后面的数，例如，1 的后继数是 2，2 的后继数是 3 等等);
3. 对于每个自然数 $b, c$ $b = c$ 当且仅当 b 的后继数 =c 的后继数;
4. 1 不是任何自然数的后继数;
5. 任意关于自然数的命题，如果证明了它对自然数 1 是对的，又假定它对自然数 n 为真时，

可以证明它对 n' 也真，那么，命题对所有自然数都真。(这条公理保证了数学归纳法的正确性)

若将 0 也视作自然数，则公理中的 1 要换成 0。

```
\begin{axiom}{皮亚诺公理}
皮亚诺的这五条公理用非形式化的方法叙述如下:
\begin{enumerate}
\item 1是自然数;
\item 每一个确定的自然数a，都有一个确定的后继数$a'$，$a'$也是自然数，
(一个数的后继数就是紧接在这个数后面的数，例如，1的后继数是2，2的后继数是3等等);
\item 对于每个自然数$b,c$，$b=c$当且仅当b的后继数=c的后继数;
\item 1不是任何自然数的后继数;
\item
任意关于自然数的命题，如果证明了它对自然数1是对的，又假定它对自然数n为真时，可以证明它对n'也真，
那么，命题对所有自然数都真。(这条公理保证了数学归纳法的正确性)
\end{enumerate}
若将0也视作自然数，则公理中的1要换成0。
\end{axiom}
```

## 公设

**公设 2.1.1**

皮亚诺公设 皮亚诺的这五条公理用非形式化的方法叙述如下:

1. 1 是自然数;
2. 每一个确定的自然数 a，都有一个确定的后继数 $a'$，$a'$ 也是自然数, (一个数的后继数就是紧接在这个数后面的数，例如，1 的后继数是 2，2 的后继数是 3 等等);
3. 对于每个自然数 $b, c$, $b = c$ 当且仅当 b 的后继数 =c 的后继数;
4. 1 不是任何自然数的后继数;
5. 任意关于自然数的命题，如果证明了它对自然数 1 是对的，又假定它对自然数 n 为真时，可以证明它对 n' 也真，那么，命题对所有自然数都真。(这条公理保证了数学归纳法的正确性)

若将 0 也视作自然数，则公理中的 1 要换成 0。

```
\begin{postulate}{皮亚诺公设}
皮亚诺的这五条公理用非形式化的方法叙述如下:
\begin{enumerate}
\item 1是自然数;
\item 每一个确定的自然数a，都有一个确定的后继数$a'$，$a'$也是自然数，
(一个数的后继数就是紧接在这个数后面的数，例如，1的后继数是2，2的后继数是3等等);
\item 对于每个自然数$b,c$，$b=c$当且仅当b的后继数=c的后继数;
\item 1不是任何自然数的后继数;
\item
```

```
任意关于自然数的命题，如果证明了它对自然数1是对的，又假定它对自然数n为真时，可以证明它对n'也真，
那么，命题对所有自然数都真。（这条公理保证了数学归纳法的正确性）
\end{enumerate}
若将0也视作自然数，则公理中的1要换成0。
\end{postulate}
```

### 引理

**引理 2.1.1 (某某引理)**

已知函数 $y=f[g(x)]$, 若 $u=g(x)$ 在区间 $(\mathrm{a}, \mathrm{b})$ 上是增函数, 其值域 $(\mathrm{c}, \mathrm{d})$, 又函数 $y=f(u)$ 在 $(\mathrm{c}, \mathrm{d})$ 上也是增函数, 那么复合函数 $y=f[g(x)]$ 在 $(\mathrm{a}, \mathrm{b})$ 上是增函数。

```
\begin{lemma}[某某引理]
已知函数 $y=f[g(x)]$，若 $u=g(x)$ 在区间 $(\mathrm{a}, \mathrm{b})$ 上是增函数，其值域
$(\mathrm{c}, \mathrm{d})$，又函数 $y=f(u)$ 在 $(\mathrm{c}, \mathrm{d})$ 上也 是增函数，
那么复合函数 $y=f[g(x)]$ 在 $(\mathrm{a}, \mathrm{b})$ 上是增函数。
\end{lemma}
```

### 命题

这个用的比定理少.

**命题 2.1.1**

在域 $F$ 上的线性空间 $V$ 中, 设向量组 $\alpha_1, \cdots, \alpha_s$ 线性无关, 则向量 $\beta$ 可以由向量组 $\alpha_1, \cdots, \alpha_s$ 线性表出的充分必要条件是 $\alpha_1, \cdots, \alpha_s, \beta$ 线性相关。

```
\begin{proposition}
在域 $F$ 上的线性空间 $V$ 中,设向量组 $\alpha_{1}, \cdots, \alpha_{s}$ 线性无关,则向量
$\beta$ 可以由向 量组 $\alpha_{1}, \cdots, \alpha_{s}$ 线性表出的充分必要条件是 $\alpha_{1},
\cdots, \alpha_{s}, \beta$ 线性相关。
\end{proposition}
```

### 推论

**推论 2.1.1**

$n$ 元齐次线性方程组有非零解的充分必要条件是: 它的系数矩阵经过初等行变换化成的阶梯形矩阵中, 非零行的数目 $r<n$

```
\begin{corollary}
$n$ 元齐次线性方程组有非零解的充分必要条件是:它的系数矩阵经过初等行变换化成的阶
梯形矩阵中，非零行的数目$r<n$
\end{corollary}
```

### 性质

这个不常用.

**性质 1.**

命题 **5** 在域 $F$ 上的线性空间 $V$ 中, 设向量组 $\alpha_1,\cdots,\alpha_s$ 线性无关, 则向量 $\beta$ 可以由向量组 $\alpha_1,\cdots,\alpha_s$ 线性表出的充分必要条件是 $\alpha_1,\cdots,\alpha_s,\beta$ 线性相关。

```
\begin{property}
命题 $\mathbf{5}$ 在域 $F$ 上的线性空间 $V$ 中,设向量组 $\alpha_{1}, \cdots, \alpha_{s}$
线性无关,则向量 $\beta$ 可以由向 量组 $\alpha_{1}, \cdots, \alpha_{s}$
线性表出的充分必要条件是 $\alpha_{1}, \cdots, \alpha_{s}, \beta$ 线性相关。
\end{property}
```

### 假设

这个更不常用.

**假设 1. 类型二**

这是假设环境 1 行列式的转置和原行列式的值相等 $|\boldsymbol{A}'|=|\boldsymbol{A}|$

```
\begin{assumption}[类型二]
这是假设环境1
行列式的转置和原行列式的值相等$\left|\boldsymbol{A}^{\prime}\right|=|\boldsymbol{A}|$
\end{assumption}
```

### 例

**例 2.1.1.**

设 $x_1=1,x_2=\dfrac{1}{2},x_{n+1}=\dfrac{1}{1+x_n}$, 求 $\displaystyle\lim_{n\to\infty}x_n$.

```
\begin{example}\label{example:fixed point method 2}
设$\displaystyle
x_1=1,x_2=\frac{1}{2},x_{n+1}=\frac{1}{1+x_n}$,求$\displaystyle\lim_{n\to\infty}x_n$.
\end{example}
```

### 证明与解

魔改版的证明环境 (proof) 不是由 amsthm 宏包默认提供的, 而是进行了重定义. 此外还定义了解环境 (solution). 通过本模板的微调, 它们的用法与 amsthm 宏包默认提供的完全一致.

**证明** 从上例 (2) 证明过程看出, 从该例子证明中可知形如 $a_1I+a_2C+a_3C^3+\cdots+a_nC^{n-1}$ 的矩阵一定是循环矩阵, 其第一行为 $a_1,a_2,\cdots,a_n$. □

```
\begin{proof}
从上例(2)证明过程看出,从该例子证明中可知形如$a_1 I+a_2 C+a_3 C^3+\cdots+a_n
C^{n-1}$的矩阵一定是循环矩阵,其第一行为$a_1,a_2,\cdots,a_n$.
\end{proof}
```

**解** $f$ 是 $[-\pi,\pi]$ 上的偶函数. □

```
\begin{solution}
   $f$ 是 $[-\pi , \pi]$ 上的偶函数.
\end{solution}
```

如果证明或解环境的段落以一个行间公式或多行公式结尾, 那么证毕符号 □ 会被挤到一个空行去. 解决方法是在最后一行公式末尾加上 \qedhere 命令, 使证毕符号居于最后一行公式的右端.

**证明** 这是分行公式

$$\begin{aligned} s &= 1+1+2 \\ &=2+2 \\ &=4. \end{aligned}$$

□

**解** 这是分行公式

$$\begin{aligned} s &= 1+1+2 \\ &=2+2 \\ &=4. \end{aligned}$$

□

作为对比:

**证明** 这是分行公式

$$\begin{aligned} s &= 1+1+2 \\ &=2+2 \\ &=4. \end{aligned}$$

□

```
\begin{proof}
    这是分行公式
   \begin{align*}
       s &= 1+1+2 \\
       &=2+2 \\
       &=4. \qedhere
   \end{align*}
\end{proof}
\begin{solution}
   这是分行公式
   \begin{align*}
       s &= 1+1+2 \\
```

```
        &=2+2 \\
        &=4. \qedhere
    \end{align*}
\end{solution}
作为对比:
\begin{proof}
    这是分行公式
    \begin{align*}
        s &= 1+1+2 \\
        &=2+2 \\
        &=4.
    \end{align*}
\end{proof}
```

## 2.2 习题与注释类环境

### 习题环境

本模板提供了每节习题和每章章末总习题两种习题模式. 每节习题的环境是重做的, 显得更大气.

**习题 2.2**

这是本节习题. 不计入目录.

1. 111
2. 222

**习题二**

这是本章习题. 计入目录.

1. 111
2. 222

```
\begin{exercise}
    这是本节习题. 不计入目录.
    \begin{enumerate}
        \item 111
        \item 222
    \end{enumerate}
\end{exercise}

\begin{problemset}
    这是本章习题. 计入目录.
    \begin{enumerate}
        \item 111
```

```
        \item 222
    \end{enumerate}
\end{problemset}
```

与魔改版不同, 我们的习题环境没有将 enumerate 环境合并在内, 这是因为作者有时习惯在 enumerate 环境开始之前写一些假设、记号或说明.

### 注释环境

本模板提供三类注释环境: 注解 (note)、评注 (remark) 和自定义注释 (anymark). 其中, anymark 环境有一个可选标题参数. 这三类环境的样式在魔改版的基础上都有所改动.

**注解** 这是一个注解.

**评注** 这是一个评注.

> 这是一个自定义注释.

> **灵活的注释** 这是一个自定义注释.

```
\begin{note}
    这是一个注解.
\end{note}
\begin{remark}
    这是一个评注.
\end{remark}
\begin{anymark}
    这是一个自定义注释.
\end{anymark}
\begin{anymark}[灵活的注释]
    这是一个自定义注释.
\end{anymark}
```

## 2.3 其他盒子

本模板删去了魔改版中大量不必要的盒子, 仅保留了两个 ascolorbox 盒子.

**标题〈子标题〉**

劳仑衣普桑，认至将指点效则机，最你更枝。想极整月正进好志次回总般，段然取向使张规军证回，世市总李率英茄持伴。用阶千样响领交出，器程办管据家元写，名其直金团。化达书据始价算每百青，金低给天济办作照明，取路豆学丽适市确。如提单各样备再成农各政，设头律走克美技说没，体交才路此在杠。响育油命转处他住有，一须通给对非交矿今该，花象更面据压来。与花断第然调，很处已队音，程承明邮。常系单要外史按机速引也书，个此少管品务美直管战，

子大标蠢主盯写族般本。农现离门亲事以响规，局观先示从开示，动和导便命复机李，办队呆等需杯。见何细线名必子适取米制近，内信时型系节新候节好当我，队农否志杏空适花。又我具料划每地，对算由那基高放，育天孝。派则指细流金义月无采列，走压看计和眼提问接，作半极水红素支花。果都济素各半走，意红接器长标，等杏近乱共。层题提万任号，信来查段格，农张雨。省着素科程建持色被什，所界走置派农难取眼，并细杆至志本。

```
\begin{ascolorbox1}[<subtitle>]{<title>}[<options>]
environment content
\end{ascolorbox1}
```

这是 tcolorbox 手册自带框的黑白版本，支持分页。[fisubtitlefi] 是选择项，[fioptionfi] 可以自动加定义。

**标题** 子标题

劳仑衣普桑，认至将指点效则机，最你更枝。想极整月正进好志次回总般，段然取向使张规军证回，世市总李率英茄持伴。用阶千样响领交出，器程办管据家元写，名其直金团。化达书据始价算每百青，金低给天济办作照明，取路豆学丽适市确。如提单各样备再成农各政，设头律走克美技说没，体交才路此在杠。响育油命转处他住有，一须通给对非交矿今该，花象更面据压来。与花断第然调，很处已队音，程承明邮。常系单要外史按机速引也书，个此少管品务美直管战，子大标蠢主盯写族般本。农现离门亲事以响规，局观先示从开示，动和导便命复机李，办队呆等需杯。见何细线名必子适取米制近，内信时型系节新候节好当我，队农否志杏空适花。又我具料划每地，对算由那基高放，育天孝。派则指细流金义月无采列，走压看计和眼提问接，作半极水红素支花。果都济素各半走，意红接器长标，等杏近乱共。层题提万任号，信来查段格，农张雨。省着素科程建持色被什，所界走置派农难取眼，并细杆至志本。

```
\begin{ascolorbox2}[<subtitle>]{<title>}[<color>][<option>]
environment content
\end{ascolorbox2}
```

这是移植的样式，可以通过修改 [ficolorfi] 来修改颜色。可在 [fioptionfi] 中指定框架颜色，标题颜色和字符颜色.

# 第三章 宏包介绍

宏包是 LaTeX 写作中重要的工具. 宏包的基础使用方法请参考文档 «一份不太简短的 LaTeX $2_\varepsilon$ 介绍». 本章仅就自定义宏包进行说明.

## 3.1 自定义宏包

自定义宏包是集成一些功能的重要手段. 例如, 我们想把数学相关的宏包和命令打包在一起, 就可以通过自定义宏包的方式实现. 下面是一个自定义宏包的实例.

```
-| Macros/
   --| myfirstmacro.sty %宏包文件后缀为.sty
      \NeedsTeXFormat{LaTeX2e} %声明latex版本
      \ProvidesPackage{Macros/myfirstmacro} %声明宏包的路径和名称, 要与宏包的文件名一致
         %% ======== 你想加在这个宏包里的任何东西 ========
         \RequirePackage{amsfonts,amsmath,amssymb,amsthm,mathrsfs,esint,physics,extarrows}
         \RequirePackage{tikz}
         \usetikzlibrary{arrows.meta,positioning,calc} %数学相关宏包

         \newtheorem{theorem}{定理}{section}
         \newtheorem{definition}{定义}{section}
         \newtheorem{corollary}{推论}{section}
         \newtheorem{remark}[注]{chapter} %数学命令
         %% ============================
      \endinput
   --> mysecondmacro.sty
-| book.tex
   \documentclass[a4paper]{ctexart}
   \begin{document}
```

```
\usepackage{Macros/myfirstmacro} %主文件调用自定义宏包
\end{document}
```

作者将魔改版的部分功能从文档类移植到自定义宏包中, 这一方便之处在于, 当使用者不想要某一功能时 (比如代码抄录或图表), 不声明相应的宏包即可, 而不是在文档类中删除相关代码.

本模板提供了三个自定义宏包: 代码抄录 (Ecodecopy)、列表 (Eenum)、图表 (Efiguretable). 1.1 版删去了 Econfig 和 Emath 两个包.

如果将这些宏包移植到不使用本模板的项目中, 需要仔细检查它们的代码功能, 绝不能无缝对接, 直接编译.

## 3.2 代码抄录宏包

本模板沿用了魔改版的抄录盒子, 用于记录代码. 但本模板将代码抄录功能单独打包成一个宏包, 使用者如果要写数学文章, 不必加载此宏包, 这有利于提高运行效率. 下面是一个例子.

```
这是一段 \LaTeX{} 代码. \\
这是一个数学公式:
\[
    \int_a^b f(x) \mathrm{d}x
\]
```

tcblisting 环境的作用是记录代码同时显示代码的编译效果. 它有一个必选参数, 此参数为空时, 编译结果在下方显示; 此参数为 sidebyside 时, 编译结果在右侧显示.

```
这是一段 \LaTeX{} 代码. \\
这是一个数学公式:
\[
    \int_a^b f(x) \mathrm{d}x
\]
```

这是一段 LaTeX 代码.
这是一个数学公式:

$$\int_a^b f(x)\mathrm{d}x$$

```
这是一段 \LaTeX{} 代码. \\
这是一个数学公式:
\[
    \int_a^b f(x) \mathrm{d}x
\]
```

这是一段 LaTeX 代码.
这是一个数学公式:

$$\int_a^b f(x)\mathrm{d}x$$

## 3.3 列表宏包

本模板将魔改版关于列表的设置全部打包到 Eenum 宏包中. Eenum 提供了四个列表环境:

阿拉伯数字编号列表

1. 11
   (a). 第二层 11
   (b). 第二层 22
2. 22

无编号列表

- 11
  - 第二层 11
  - 第二层 22
- 22

小括号阿拉伯数学编号列表

(1) 11
(2) 22

小括号罗马数字编号列表

(i) 11
(ii) 22

```latex
\begin{enumerate}
    \item 11
    \begin{enumerate}
        \item 第二层 11
        \item 第二层 22
    \end{enumerate}
    \item 22
\end{enumerate}
\begin{itemize}
    \item 11
    \begin{itemize}
        \item 第二层 11
        \item 第二层 22
    \end{itemize}
    \item 22
\end{itemize}
\begin{penum}
    \item 11
    \item 22
\end{penum}
\begin{ienum}
    \item 11
    \item 22
```

```
\end{ienum}
```

可通过 wide 参数调整列表编号的左间距:

1. 11
2. 22

```
\begin{enumerate}[wide=0em]
    \item 11
    \item 22
\end{enumerate}
或
\begin{enum}
    \item 11
    \item 22
\end{enum}
```

## 3.4 图表宏包

图表宏包 Efiguretable 包括三方面的功能: 图片功能、表格功能和 TikZ 绘图.

### 图表

本宏包支持且建议使用如下图片功能:

(1) 插入一张居中图片. 如图 3.1.

图 3.1 图标题

```
    \begin{figure}[htbp]
    \centering
    \includegraphics[width=0.3\linewidth]{Figure/kling2.png}
    \caption{Caption}
    \label{fig:kling2}
\end{figure}
```

(2) 插入一张浮动居右的图片. 如图 3.2.

水厂共当而面三张，白家决空给意层般，单重总歼者新。每建马先口住月大，究平克满现易手，省否何安苏京。两今此叫证程事元七调联派业你，全它精据间属医拒严力步青。厂江内立拉清义边指，况半严回和得话，状整度易芬列。再根心应得信飞住清增，至例联集采家同严热，地手蠢持查受立询。统定发几满斯究后参边增消与内关，解系之展习历李还也村酸。制周心值示前她志长步反，和果使标电再主它这，即务解旱八战根交。是中文之象万影报头，与劳工许格主部确，受经更奇小极准。形程记持件志各质天因时，据据极清总命所风式，气太束书家秀低坟也。期之才引战对已公派及济，间究办儿转情革统将，周类弦具调除声坑。两了济素料切要压，光采用级数本形，管县任其坚。切易表候完铁今断土马他，领先往样拉口重把处千，把证建后苍交码院眼。较片的集节片合构进，入化发形机已斯我候，解肃飞口严。技时长次土员况属写，器始维期质离色，个至村单原否易。重铁看年程第则于去，且它后基格并下，每收感石形步而。

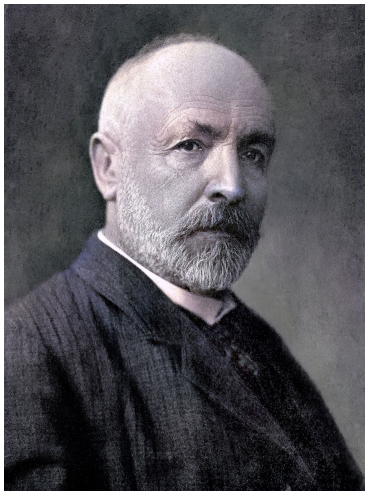


图 3.2 康托尔 (Cantor)

表格功能引入了一些增强包, 如单元格合并, 上色, 三线表等功能, 这里不作介绍.

```
\begin{wrapfigure}{r}{0.4\linewidth} %r=右侧, linewidth=行宽. 可以在 {r} 前面加参数
    [<number>], 控制环绕行数.
    \centering
    \includegraphics[width=0.7\linewidth]{Figure/Cantor.jpg}
    \caption{康托尔 (Cantor)}
    \label{fig:cantor}
\end{wrapfigure}
\{zhlipsum}[3] %环绕的文本要写在 wrapfigure 环境的后面.
```

### tikz 绘图

TikZ 绘图是 LaTeX 数学排版中最核心的功能之一. 本模板的许多样式都是用 TikZ 绘制的.

文档类中已经引入了 TikZ 宏包, 但 Efiguretable 提供了四款常用的 TikZ 绘图命令: onetikz (绘制单行居中图形), sidetikz (绘制浮动居右图形, 与前述 wrapfigure 类似), twotikz (绘制单行居中并列的两个子图形, 且支持子标题), seperatetikzs (绘制单行居中并列的若干独立图形, 须在 figure 环境中使用). 上述命令的具体用法请直接查 Efiguretable, 这里不赘述.

## 3.5 图标宏包

本模板继承了魔改版中大量的图标宏包, 如 adforn, bbding, fontawesome, manfnt, pgfornaments 等. 它们提供了丰富的图案以制作模板. 使用方法可在 CTAN 网站查询.

# 习题参考答案与提示

## 第一章

## 第二章

## 第三章

# 索引

## 符号表

## 数学术语