

---

# 承诺书

我们完全清楚，抄袭别人的成果是违反竞赛章程和参赛规则的行为；如果引用别人的成果或资料（包括网上资料），必须按照规定的参考文献的表述方式列出，并在正文引用处予以标注。

我们授权全国大学生数学建模竞赛组委会,可将我们的论文以任何形式进行公开展示(包括进行网上公示,在书籍、期刊和其他媒体进行正式或非正式发表等)。

(指导教师签名意味着对参赛队的行为和论文的真实性负责)

(请勿改动此页内容和格式。此承诺书打印签名后作为纸质论文的封面，注意电子版论文中不得出现此页。以上内容请仔细核对，如填写错误，论文可能被取消评奖资格。)

赛区评阅编号（由赛区组委会填写）：

---

**2019 高教社杯全国大学生数学建模竞赛**

**编 号 专 用 页**

赛区评阅记录（可供赛区评阅时使用）：

|             |  |  |  |  |  |  |
|-------------|--|--|--|--|--|--|
| 评<br>阅<br>人 |  |  |  |  |  |  |
| 备<br>注      |  |  |  |  |  |  |

送全国评阅统一编号（由赛区组委会填写）：

全国评阅随机编号（由全国组委会填写）：

（请勿改动此页内容和格式。此编号专用页仅供赛区和全国评阅使用，参赛队打印后装订到纸质论文的第二页上。注意电子版论文中不得出现此页。）

# 全国大学生数学建模竞赛编写的 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 模板

## 摘要

cumcmthesis 是为全国大学生数学建模竞赛编写的 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 模板, 旨在让大家专注于论文的内容写作, 而不用花费过多精力在格式的定制和调整上. 本手册是相应的参考, 其中提供了一些环境和命令可以让模板的使用更为方便. 同时需要注意, 使用者需要有一定的 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 的使用经验, 至少要会使用常用宏包的一些功能, 比如参考文献, 数学公式, 图片使用, 列表环境等等. 例子文件参看 `example.tex`.

### 2019 年建模比赛格式变化说明

今年的格式变化主要就是三个地方, 如下:

1. 论文第一页为承诺书, **内容进行了调整**。
2. 第三条, 论文第三页为摘要专用页 (含标题和关键词, 但不需要翻译成英文), 从此页开始编写页码; 页码必须位于每页页脚中部, 用阿拉伯数字从“1”开始连续编号。 **摘要专用页必须单独一页, 且篇幅不能超过一页**。
3. 第四条, 从第四页开始是论文正文 (**不要目录**, 尽量控制在 20 页以内); 正文之后是论文附录 (页数不限)。

我们模板已经快速地进行了相应的格式调整。

欢迎大家到 QQ 群里沟通交流: 91940767/478023327/640633524。我们也开通了问答区交流 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 技术: <https://wenda.latexstudio.net>, 欢迎大家前来交流, 有问题就来这里, 与大神零距离。

关注我们的微信公众号:



关键字: T<sub>E</sub>X 图片 表格 公式

## 一、模板的基本使用

要使用  $\text{\LaTeX}$  来完成建模论文，首先要确保正确安装一个  $\text{\LaTeX}$  的发行版本。

- Mac 下可以使用  $\text{MacTeX}$  ；
- Linux 下可以使用  $\text{\TeX Live}$  ；
- windows 下可以使用  $\text{\TeX Live}$  或者  $\text{MikTeX}$  ；

具体安装可以参考 [Install-LaTeX.pdf](#) 或者其它靠谱的文章。另外可以安装一个易用的编辑器，例如  $\text{\TeX studio}$  。

使用该模板前，请阅读模板的使用说明文档。下面给出模板使用的大概样式。

```
\documentclass{cumcmthesis}
%\documentclass[withoutpreface,bwprint]{cumcmthesis} %去掉封面与编号页

\title{论文题目}
\tihao{A} % 题号
\baominghao{4321} % 报名号
\schoolname{你的大学}
\membera{成员A}
\memberb{成员B}
\memberc{成员C}
\supervisor{指导老师}
\yearinput{2017} % 年
\monthinput{08} % 月
\dayinput{22} % 日

\begin{document}
  \maketitle
  \begin{abstract}
    摘要的具体内容。
    \keywords{关键词1\quad 关键词2\quad 关键词3}
  \end{abstract}
  \tableofcontents
  \section{问题重述}
  \subsection{问题的提出}
  \section{模型的假设}
  \section{符号说明}
  \begin{center}
    \begin{tabular}{cc}
      \hline
      \makebox[0.3\textwidth][c]{符号} & \makebox[0.4\textwidth][c]{意义} \\ \hline
      D & 木条宽度 (cm) \\ \hline
    \end{tabular}
  \end{center}
\end{document}
```

```

\end{center}
\section{问题分析}
\section{总结}
\begin{thebibliography}{9}%宽度9
  \bibitem{bib:one} ....
\end{thebibliography}
\begin{appendices}
  附录的内容。
\end{appendices}
\end{document}

```

根据要求，电子版论文提交时需去掉封面和编号页。可以加上 `withoutpreface` 选项来实现，即：

```
\documentclass[withoutpreface]{cumcmthesis}
```

这样就能实现了。打印的时候有超链接的地方不需要彩色，可以加上 `bwprint` 选项。

另外目录也是不需要的，将 `\tableofcontents` 注释或删除，目录就不会出现了。

团队的信息填入指定的位置，并且确保信息的正确性，以免因此白忙一场。

编译记得使用 `xelatex`，而不是用 `pdflatex`。在命令行编译的可以按如下方式编译：

```
xelatex example
```

或者使用 `latexmk` 来编译，更推荐这种方式。

```
latexmk -xelatex example
```

下面给出写作与排版上的一些建议。

## 二、图片

建模中不可避免要插入图片。图片可以分为矢量图与位图。位图推荐使用 `jpg, png` 这两种格式，避免使用 `bmp` 这类图片，容易出现图片插入失败这样情况的发生。矢量图一般有 `pdf, eps`，推荐使用 `pdf` 格式的图片，尽量不要使用 `eps` 图片，理由相同。

注意图片的命名，避免使用中文来命名图片，可以用英文与数字的组合来命名图片。避免使用 `1, 2, 3` 这样顺序的图片命名方式。图片多了，自己都不清楚那张图是什么了，命名尽量让它有意义。下面是一个插图的示例代码。

注意 `figure` 环境是一个浮动体环境，图片的最终位置可能会跑动。`[!h]` 中的 `h` 是 `here` 的意思，`!` 表示忽略一些浮动体的严格规则。另外里面还可以加上 `bt` 选项，它们分别是 `bottom, top, page` 的意思。只要这几个参数在花括号里面，作用是不分先后顺序



图 1 电路图

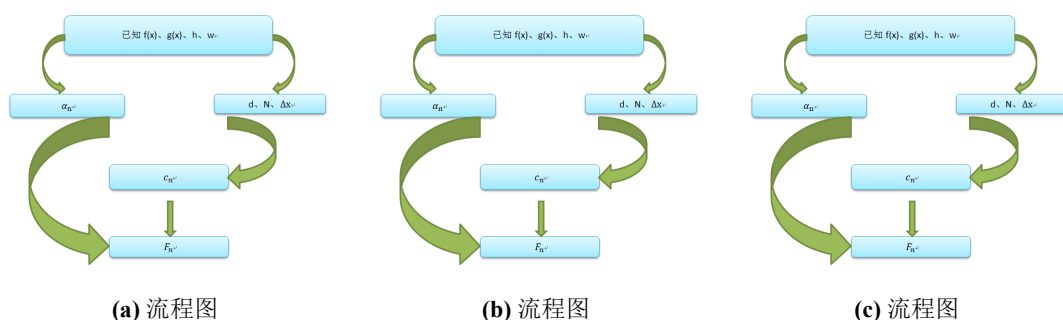


图 2 多图并排示例

的。page 在这里表示浮动页。

`\label{fig:circuit-diagram}` 是一个标签，供交叉引用使用的。例如引用图片 `\cref{fig:circuit-diagram}` 的实际效果是图 1。图片是自动编号的，比起手动编号，它更加高效。`\cref{label}` 由 `cleveref` 宏包提供，比普通的 `\ref{label}` 更加自动化。label 要确保唯一，命名方式推荐用图片的命名方式。

图片并排的需求解决方式多种多样，下面用 `minipage` 环境来展示一个简单的例子。注意，以下例子用到了 `subcaption` 命令，需要加载 `subcaption` 宏包。

这相当于整体是一张大图片，大图片引用是图 2，子图引用别分是图 2a、图 2b、图 2c。

如果原本两张图片的高度不同，但是希望它们缩放后等高的排在同一行，参考这个例子：

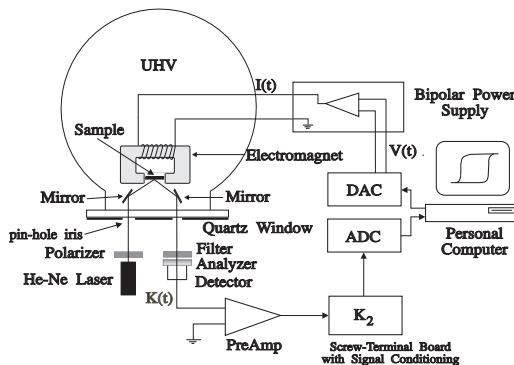
### 三、绘制普通三线表格

表格应具有三线表格式，因此常用 `booktabs` 宏包，其标准格式如表 1 所示。

其绘制表格的代码及其说明如下。



(a) 一只猫



(b) 电路图

图 3 多图并排示例

表 1 标准三线表格

| $D(\text{in})$ | $P_u(\text{lbs})$ | $u_u(\text{in})$ | $\beta$ | $G_f(\text{psi.in})$ |
|----------------|-------------------|------------------|---------|----------------------|
| 5              | 269.8             | 0.000674         | 1.79    | 0.04089              |
| 10             | 421.0             | 0.001035         | 3.59    | 0.04089              |
| 20             | 640.2             | 0.001565         | 7.18    | 0.04089              |

```

\begin{table}[!htbp]
\caption[标签名]{中文标题}
\begin{tabular}{cc...c}
\toprule[1.5pt]
表头第1个格 & 表头第2个格 & ... & 表头第n个格 \\
\midrule[1pt]
表中数据(1,1) & 表中数据(1,2) & ... & 表中数据(1,n)\\
表中数据(2,1) & 表中数据(2,2) & ... & 表中数据(2,n)\\
.....\\
表中数据(m,1) & 表中数据(m,2) & ... & 表中数据(m,n)\\
\bottomrule[1.5pt]
\end{tabular}
\end{table}

```

table 环境是一个将表格嵌入文本的浮动环境。tabular 环境的必选参数由每列对应一个格式字符所组成：c 表示居中，l 表示左对齐，r 表示右对齐，其总个数应与表的列数相同。此外，@{文本}可以出现在任意两个上述的列格式之间，其中的文本将被插入每一行的同一位置。表格的各行以\\分隔，同一行的各列则以 & 分隔。\\toprule、\\midrule 和 \\bottomrule 三个命令是由 booktabs 宏包提供的，其中 \\toprule 和 \\bottomrule 分

别用来绘制表格的第一条（表格最顶部）和第三条（表格最底部）水平线，`\midrule` 用来绘制第二条（表头之下）水平线，且第一条和第三条水平线的线宽为 1.5pt，第二条水平线的线宽为 1pt。引用方法与图片的相同。

## 四、公式

数学建模必然涉及不少数学公式的使用。下面简单介绍一个可能用得上的数学环境。

首先是行内公式，例如  $\theta$  是角度。行内公式使用 `$` `$` 包裹。

行间公式不需要编号的可以使用 `\[` `\]` 包裹，例如

$$E = mc^2$$

其中  $E$  是能量， $m$  是质量， $c$  是光速。

如果希望某个公式带编号，并且在后文中引用可以参考下面的写法：

$$E = mc^2 \tag{1}$$

式 (1) 是质能方程。

多行公式有时候希望能够在特定的位置对齐，以下是其中一种处理方法。

$$P = UI \tag{2}$$

$$= I^2 R \tag{3}$$

`&` 是对齐的位置，`&` 可以有多个，但是每行的个数要相同。

矩阵的输入也不难。

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nn} \end{pmatrix}$$

分段函数这些可以用 `case` 环境，但是它要放在数学环境里面。

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x \text{ 为无理数,} \\ 1 & x \text{ 为有理数.} \end{cases}$$

在数学环境里面，字体用的是数学字体，一般与正文字体不同。假如要公式里面有个别文字，则需要把这部分放在 `text` 环境里面，即 `\text{文本环境}`。

公式中个别需要加粗的字母可以用 `$\bm{math symbol}$`。如  $\alpha a \alpha a$ 。

以上仅简单介绍了基础的使用，对于更复杂的需求，可以阅读相关的宏包手册，如 `amsmath`。



希腊字母这些如果不熟悉，可以去查找符号文件 `symbols-a4.pdf`，也可以去 `detexify` 网站手写识别。另外还有数学公式识别软件 `mathpix`。

下面简单介绍一下定理、证明等环境的使用。

### **定义 1** 定义环境

定义 1 除了告诉你怎么使用这个环境以外，没有什么其它的意义。

除了 `definition` 环境，还可以使用 `theorem`、`lemma`、`corollary`、`assumption`、`conjecture`、`axiom`、`principle`、`problem`、`example`、`proof`、`solution` 这些环境，根据论文的实际需求合理使用。

### **定理 1** 这是一个定理。

由定理 1 我们知道了定理环境的使用。

### **引理 1** 这是一个引理。

由引理 1 我们知道了引理环境的使用。

### **推论 1** 这是一个推论。

由推论 1 我们知道了推论环境的使用。

### **假设 1** 这是一个假设。

由假设 1 我们知道了假设环境的使用。

### **猜想 1** 这是一个猜想。

由猜想 1 我们知道了猜想环境的使用。

### **公理 1** 这是一个公理。

由公理 1 我们知道了公理环境的使用。

### **定律 1** 这是一个定律。

由定律 1 我们知道了定律环境的使用。

### **问题 1** 这是一个问题。

由问题 1 我们知道了问题环境的使用。

**例 1** 这是一个例子。

由例 1 我们知道了例子环境的使用。

**证明 1** 这是一个证明。

由证明 1 我们知道了证明环境的使用。

**解 1** 这是一个解。

由解 1 我们知道了解环境的使用。

## 五、其它小功能

### 5.1 脚注

利用 `\footnote{具体内容}` 可以生成脚注<sup>1</sup>。

### 5.2 部分特殊符号的输入

每门编程语言都会把部分符号拿来使用，要输出符号本身就需要转义， $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  也不例外。

### 5.3 无序列表与有序列表

无序列表是这样的：

- one
- two
- ...

有序列表是这样子的：

1. one
2. two
3. ...

### 5.4 字体加粗与斜体

如果想强调部分内容，可以使用加粗的手段来实现。加粗字体可以用 `\textbf{加粗}` 来实现。例如：**这是加粗的字体。This is bold fonts。**

中文字体没有斜体设计，但是英文字体有。斜体 *Italics*。

---

<sup>1</sup>脚注可以补充说明一些东西

| 符号 | 输入             |
|----|----------------|
| %  | \%             |
| &  | \&             |
| \$ | \\$            |
| {  | \{             |
| }  | \}             |
| #  | \#             |
| _  | \_             |
| ^  | \^{}           |
| ~  | \~{}           |
| \  | \textbackslash |

## 六、参考文献与引用

参考文献对于一篇正式的论文来说是必不可少的，在建模中重要的参考文献当然应该列出。 $\text{\LaTeX}$  在这方面的功能也是十分强大的，下面介绍一个比较简单的参考文献制作方法。有兴趣的可以学习 `bibtex` 或 `biblatex` 的使用。

$\text{\LaTeX}$  的入门书籍可以看《 $\text{\LaTeX}$  入门》[1]。这是一个简单的引用，用 `\cite{bibkey}` 来完成。要引用成功，当然要维护好 `bibitem` 了。下面是个简单的例子。

## 参考文献

- [1] 刘海洋.  $\text{\LaTeX}$  入门[J]. 电子工业出版社, 北京, 2013.
- [2] 全国大学生数学建模竞赛论文格式规范 (2019 年 9 月 12 日修改).

## 附录 A 模板所用的宏包

表 2 宏包罗列

| 模板中已经加载的宏包     |                 |               |                |                |
|----------------|-----------------|---------------|----------------|----------------|
| amsbsy         | amsfonts        | amsgen        | amsmath        | amsopn         |
| amssymb        | amstext         | appendix      | array          | atbegshi       |
| atveryend      | auxhook         | bigdelim      | bigintcalc     | bigstrut       |
| bitset         | bm              | booktabs      | calc           | caption        |
| caption3       | CJKfntef        | cprotect      | ctex           | ctexhook       |
| ctexpatch      | enumitem        | etexcmds      | etoolbox       | everysel       |
| expl3          | fix-cm          | fontenc       | fontspec       | fontspec-xetex |
| geometry       | getttitlestring | graphics      | graphicx       | hobsub         |
| hobsub-generic | hobsub-hyperref | hopatch       | hxdetex        | hycolor        |
| hyperref       | ifluatex        | ifpdf         | ifthen         | ifvtex         |
| ifxetex        | indentfirst     | inwarerr      | intcalc        | keyval         |
| kvdefinekeys   | kvoptions       | kvsetkeys     | l3keys2e       | letltxmacro    |
| listings       | longtable       | lstmisc       | lrcaption      | ltxcmds        |
| multirow       | nameref         | pdfescape     | pdfetexcmds    | refcount       |
| rerunfilecheck | stringenc       | suffix        | titletoc       | tocloft        |
| trig           | ulem            | uniquecounter | url            | xcolor         |
| xcolor-patch   | xeCJK           | xeCJKfntef    | xeCJK-listings | xparse         |
| xtemplate      | zhnumber        |               |                |                |

以上宏包都已经加载过了，不要重复加载它们。

## 附录 B 排队算法–matlab 源程序

```

kk=2; [mdd,ndd]=size(dd);
while ~isempty(V)
    [tmpd,j]=min(W(i,V)); tmpj=V(j);
    for k=2:ndd
        [tmp1,jj]=min(dd(1,k)+W(dd(2,k),V));
        tmp2=V(jj); tt(k-1,:)= [tmp1,tmp2,jj];
    end
    tmp=[tmpd,tmpj,j;tt]; [tmp3,tmp4]=min(tmp(:,1));
    if tmp3==tmpd, ss(1:2, kk)=[i;tmp(tmp4,2)];
    else, tmp5=find(ss(:,tmp4)~=0); tmp6=length(tmp5);
    if dd(2,tmp4)==ss(tmp6,tmp4)
        ss(1:tmp6+1, kk)=[ss(tmp5,tmp4);tmp(tmp4,2)];
    else, ss(1:3, kk)=[i;dd(2,tmp4);tmp(tmp4,2)];
    end; end
    dd=[dd, [tmp3;tmp(tmp4,2)]]; V(tmp(tmp4,3))=[];
    [mdd,ndd]=size(dd); kk=kk+1;
end; S=ss; D=dd(1,:);

```

## 附录 C 规划解决程序—lingo 源代码

```

kk=2;
[mdd,ndd]=size(dd);
while ~isempty(V)
    [tmpd,j]=min(W(i,V)); tmpj=V(j);
    for k=2:ndd
        [tmp1,jj]=min(dd(1,k)+W(dd(2,k),V));
        tmp2=V(jj); tt(k-1,:)= [tmp1,tmp2,jj];
    end
    tmp=[tmpd,tmpj,j;tt]; [tmp3,tmp4]=min(tmp(:,1));
    if tmp3==tmpd, ss(1:2, kk)=[i;tmp(tmp4,2)];
    else, tmp5=find(ss(:,tmp4)~=0); tmp6=length(tmp5);
    if dd(2,tmp4)==ss(tmp6,tmp4)
        ss(1:tmp6+1, kk)=[ss(tmp5,tmp4);tmp(tmp4,2)];
    else, ss(1:3, kk)=[i;dd(2,tmp4);tmp(tmp4,2)];
    end;
end
    dd=[dd, [tmp3;tmp(tmp4,2)]]; V(tmp(tmp4,3))=[];
    [mdd,ndd]=size(dd);
    kk=kk+1;
end;
S=ss;
D=dd(1,:);

```