

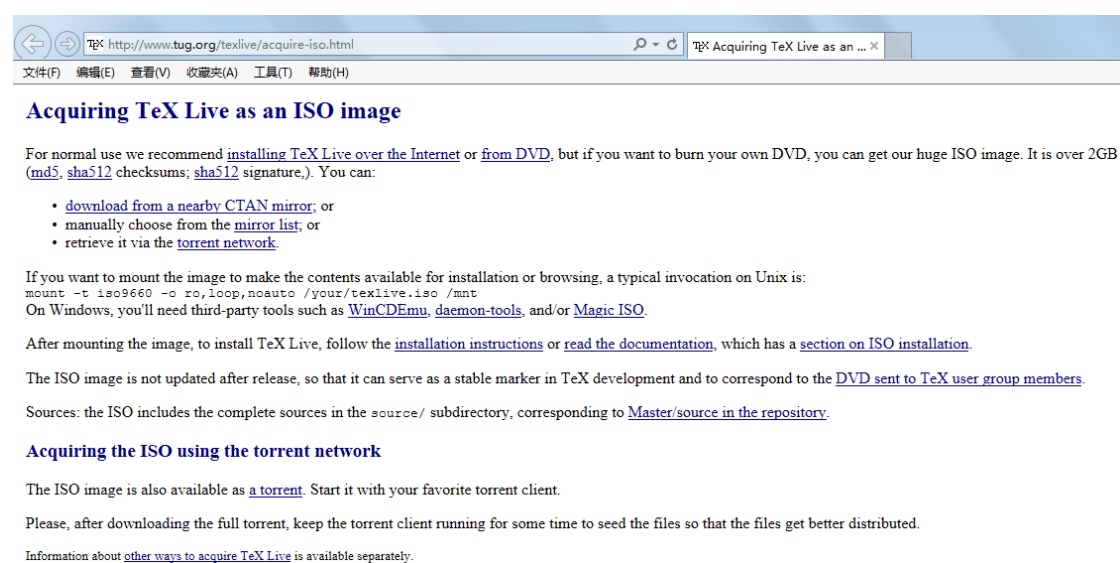
LaTeX 快速入门

一、初识 LaTeX

有关 LaTeX 的历史请访问网站 <http://www.tug.org/whatis.html>

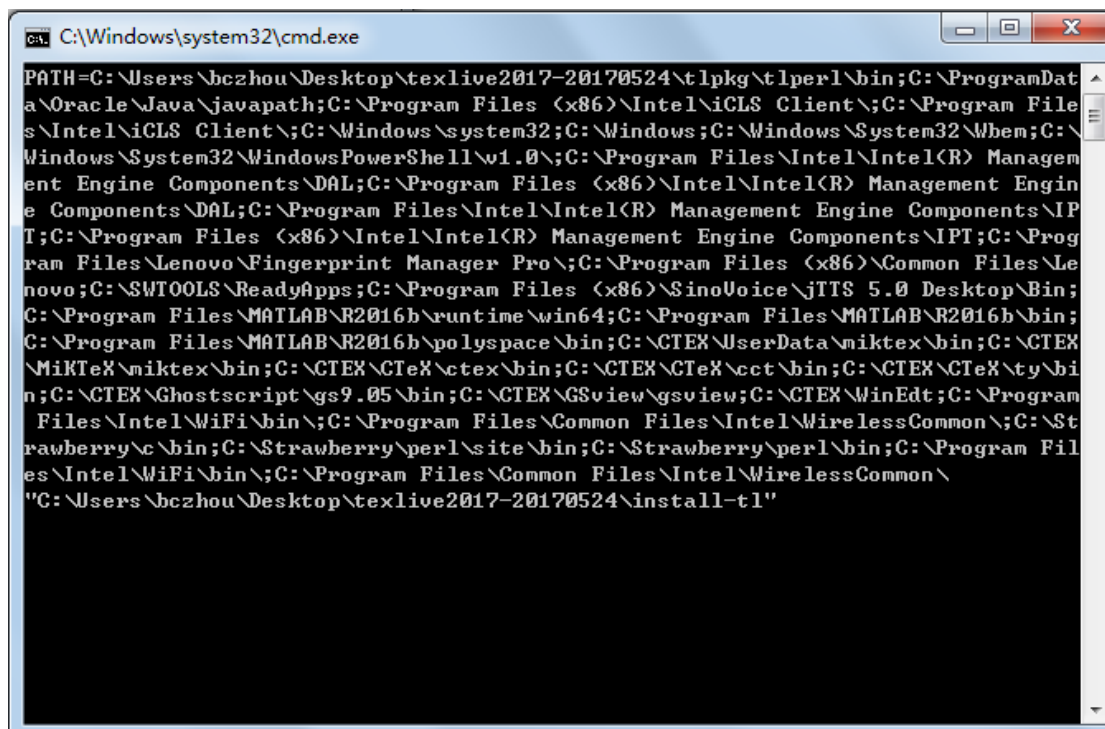
安装 TeX Live:

1. 下载链接: <http://www.tug.org/texlive/acquire-iso.html>



上下载。

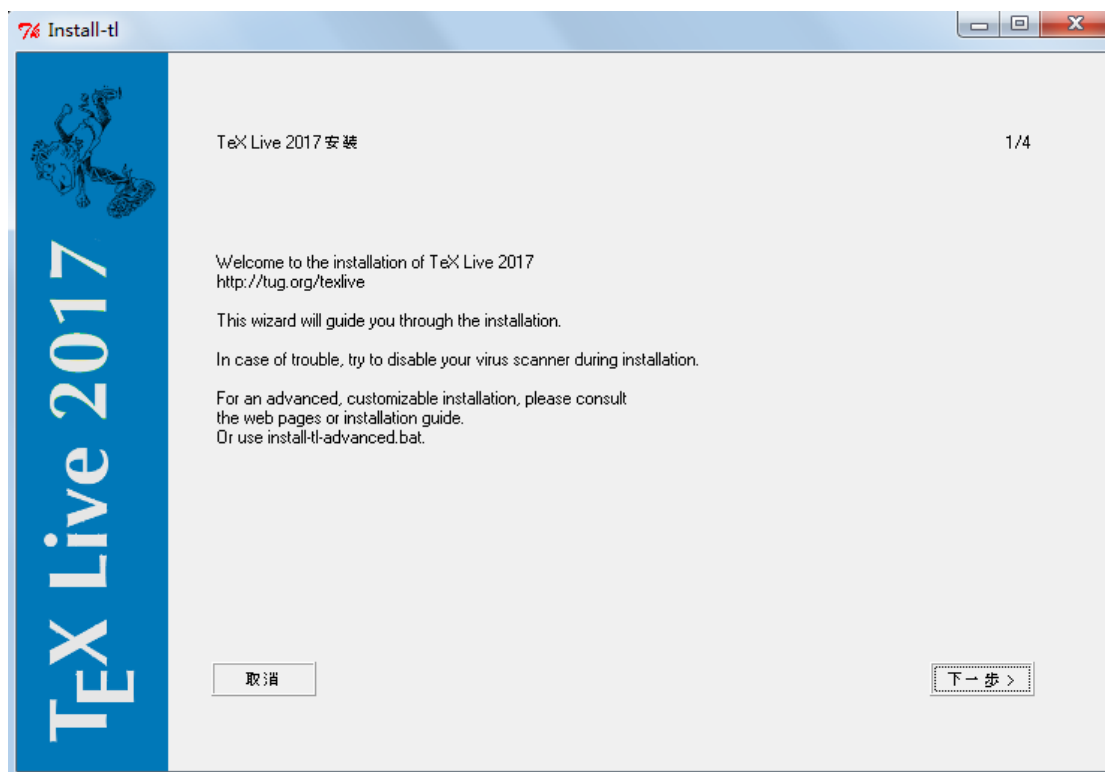
2. 解压 ISO 文件或者利用镜像安装。解压后双击 install-tl-windows 批处理文件。



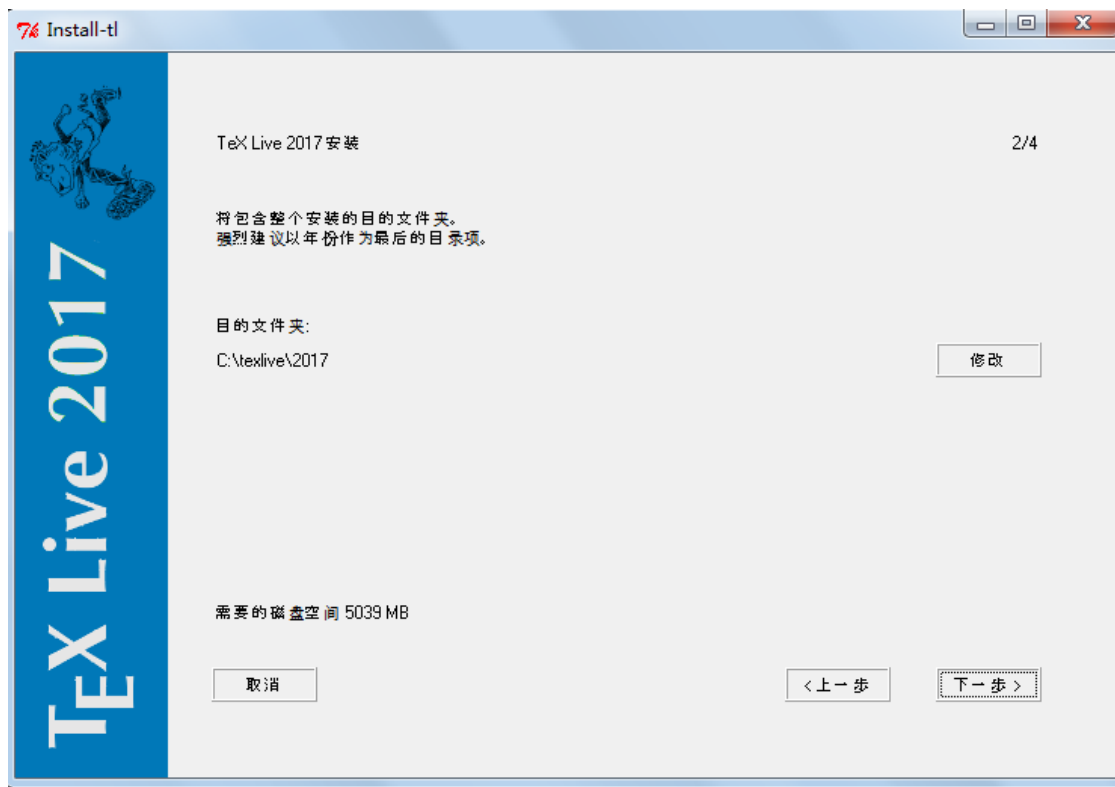
```
C:\Windows\system32\cmd.exe

PATH=C:\Users\bczhou\Desktop\texlive2017-20170524\tpkg\perl\bin;C:\ProgramData\Oracle\Java\javapath;C:\Program Files (x86)\Intel\iCLS Client\;C:\Program Files\Intel\iCLS Client\;C:\Windows\system32;C:\Windows;C:\Windows\System32\Wbem;C:\Windows\System32\WindowsPowerShell\v1.0\;C:\Program Files\Intel\Intel(R) Management Engine Components\DAL;C:\Program Files (x86)\Intel\Intel(R) Management Engine Components\DAL;C:\Program Files\Intel\Intel(R) Management Engine Components\IPT;C:\Program Files (x86)\Intel\Intel(R) Management Engine Components\IPT;C:\Program Files\Lenovo\Fingerprint Manager Pro\;C:\Program Files (x86)\Common Files\Lenovo;C:\SWTOOLS\ReadyApps;C:\Program Files (x86)\SinoVoice\jTTS 5.0 Desktop\Bin;C:\Program Files\MATLAB\R2016b\runtime\win64;C:\Program Files\MATLAB\R2016b\bin;C:\Program Files\MATLAB\R2016b\polyspace\bin;C:\CTEX\UserData\miktex\bin;C:\CTEX\MiKTeX\miktex\bin;C:\CTEX\CTeX\ctex\bin;C:\CTEX\CTeX\cct\bin;C:\CTEX\CTeX\ty\bin;C:\CTEX\Ghostscript\gs9.05\bin;C:\CTEX\GSview\gsview;C:\CTEX\WinEdt;C:\Program Files\Intel\WiFi\bin\;C:\Program Files\Common Files\Intel\WirelessCommon\;C:\Strawberry\c\bin;C:\Strawberry\perl\site\bin;C:\Strawberry\perl\bin;C:\Program Files\Intel\WiFi\bin\;C:\Program Files\Common Files\Intel\WirelessCommon\
"C:\Users\bczhou\Desktop\texlive2017-20170524\install-tl"
```

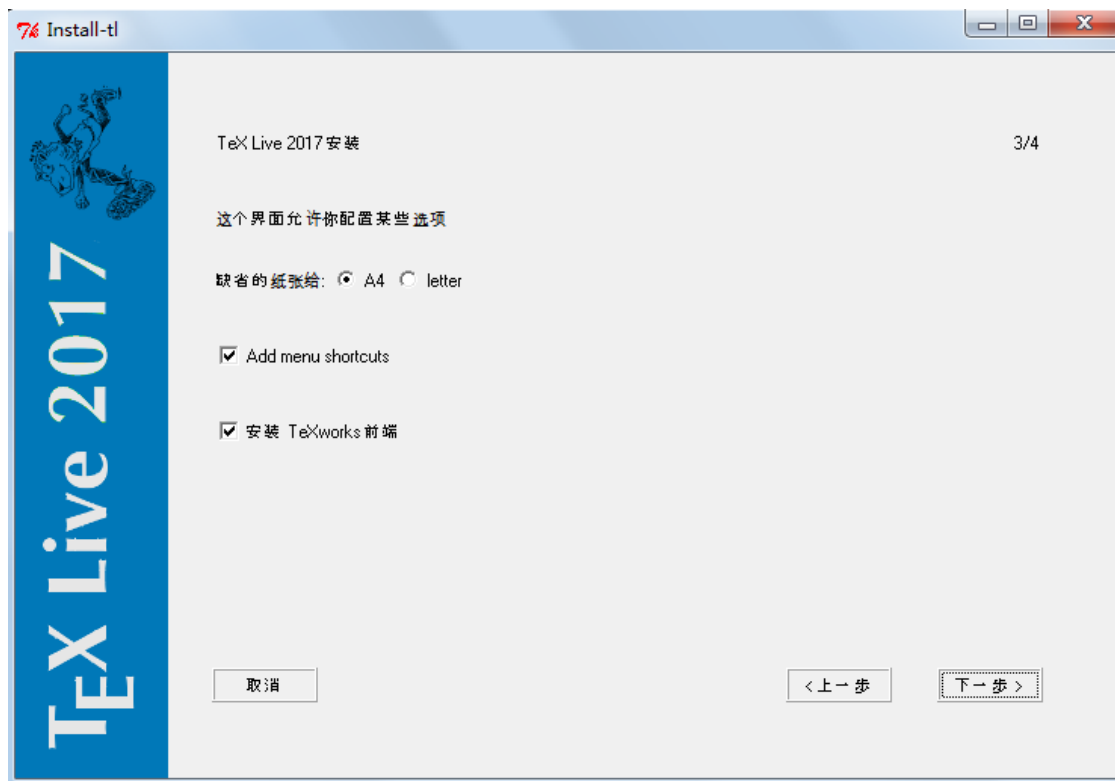
并且安装向导会自动弹出，如下图：



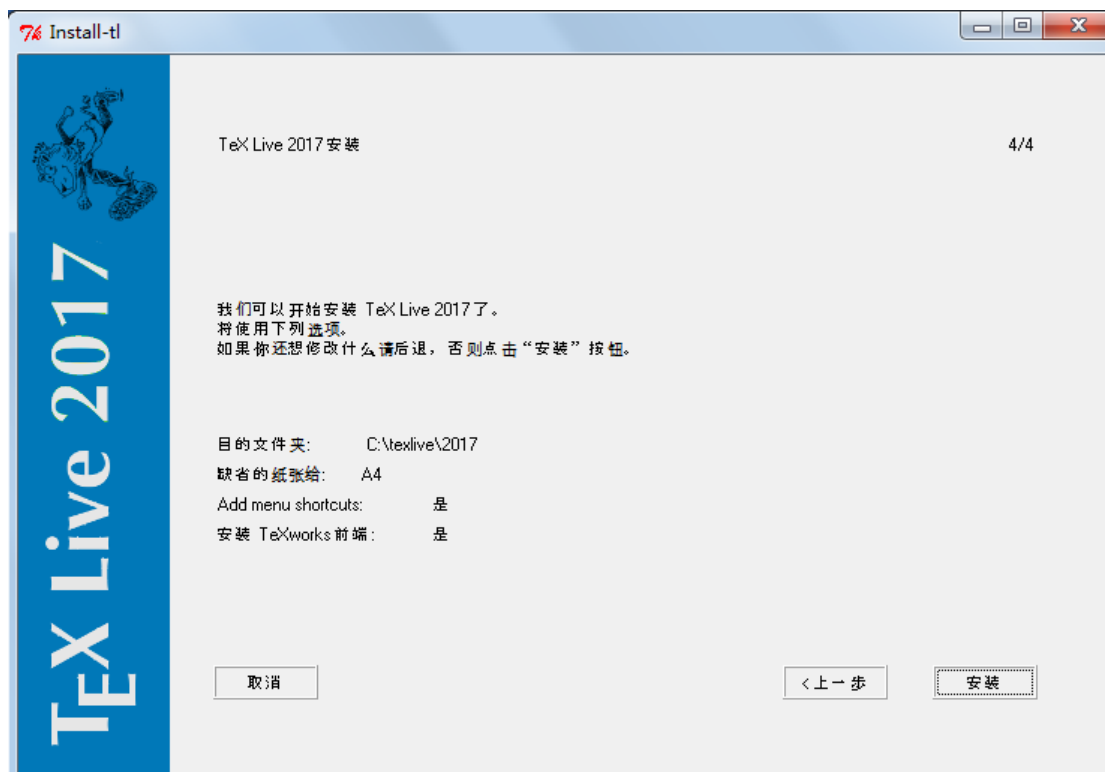
3. 现在可以更改默认安装路径，建议不必更改。



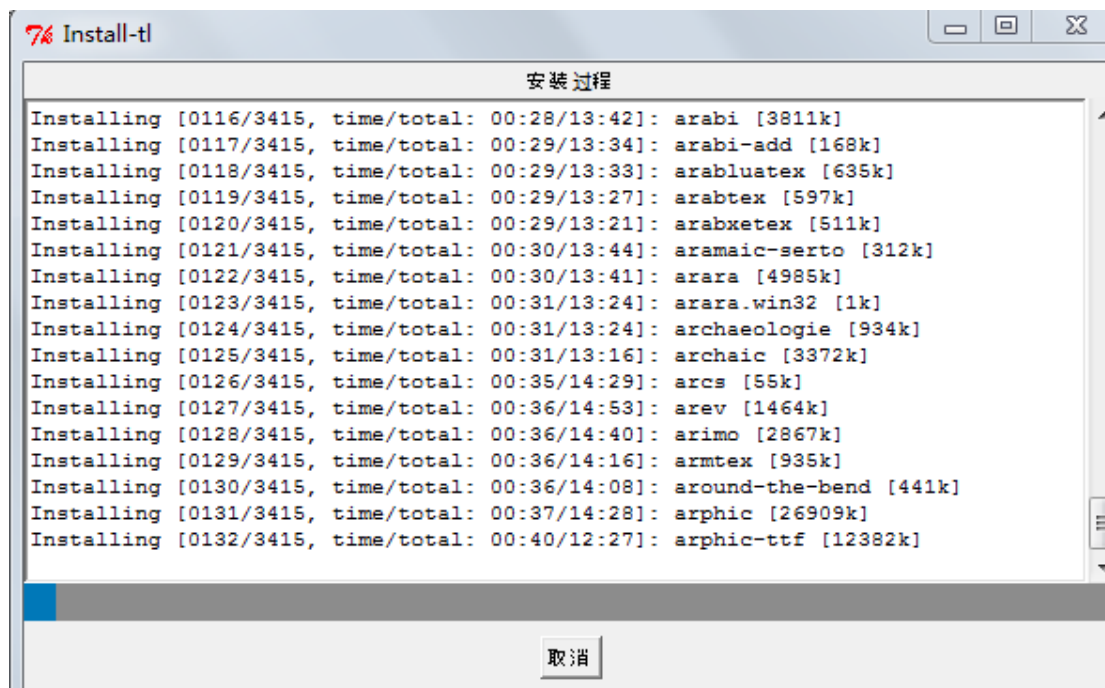
4. 点击下一步，出现如下界面，建议选择默认设置。



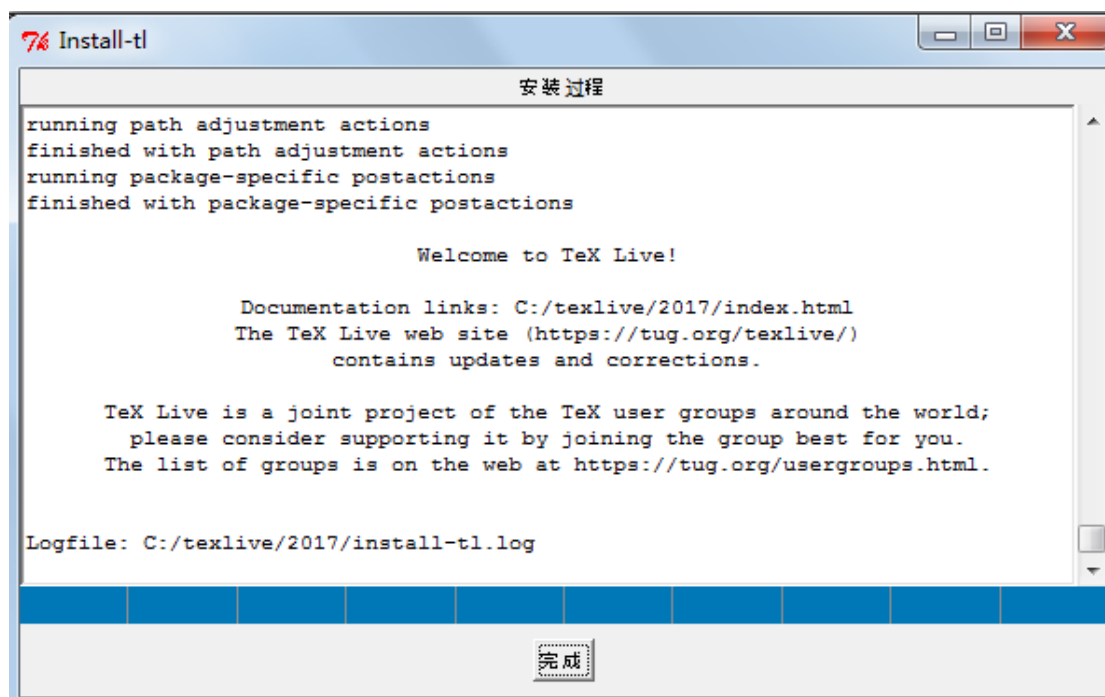
5. 点击下一步，你可以检验设置是否正确，如果正确，请点击安装。



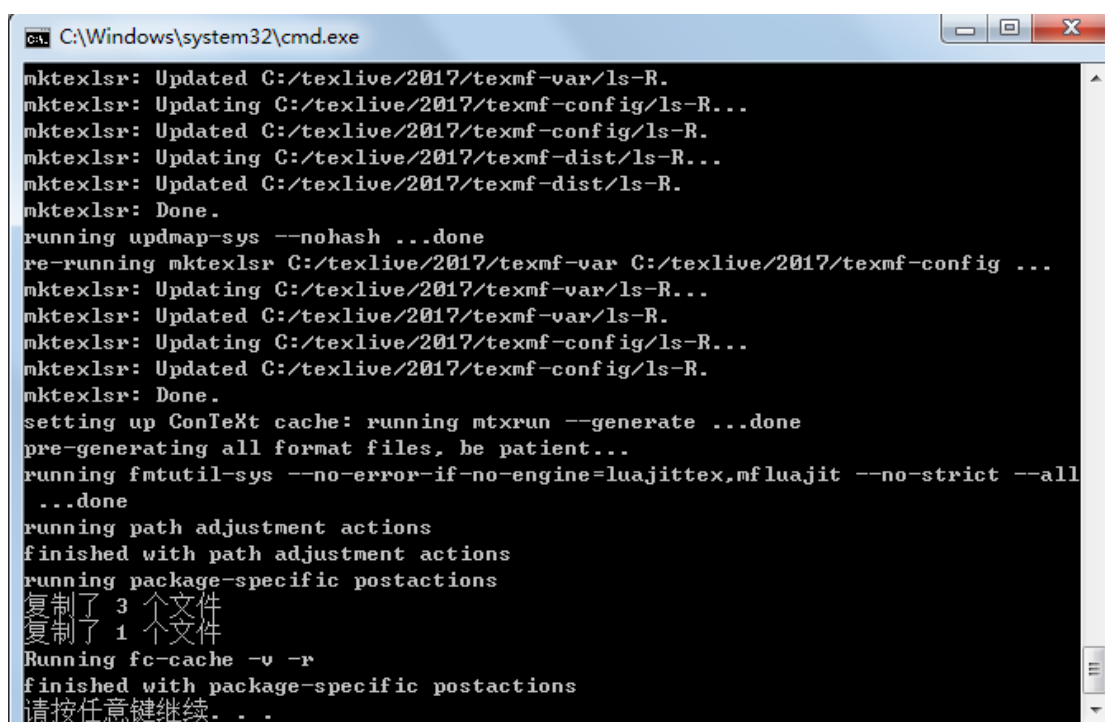
6. 下图显示安装进度。



7. 点击下图的完成。



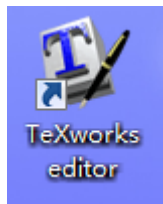
8. 对下图的界面点击任意键。完成安装。



现在，在开始处包含了一个文件夹如下：



你可以把 **Texworks editor** 发送到桌面快捷方式，然后在桌面上出现图标



双击该图标即打开了 **Texworks editor**。

LaTeX 的优缺点

缺点：

起点门槛较高

很多字处理软件是"所见即所得" (What You See Is What You Get, WYSIWYG) 。就是在显示器中看到什么样，打印出来就什么样，其基本功能初学者很容易掌握，很多用户都是无师自通。对于 LaTeX 初学者，就算是编写很简单的文章，也要花较多的精力和时间去学习那些枯燥的命令和使用方法，特别是编辑数学公式，经常出错，多次编译不能通过，使很多初学者望而却步。可是一旦掌握，不论文稿长短和复杂与否都会熟练迅速地完成任务，先前学习 LaTeX 的精力投入将由此得到回报。

可视性差

使用 LaTeX 写论文，就是用一种简易高效的排版语言编程序，如同制作 HTML 网页一样，需要经过编译才能看到最终结果。虽然有很多命令可以用单击按钮或菜单生成，但距可视化还有很大差距。当发生错误时，系统只给出一些原则性的提示，具体问题所在还要靠自己分析判断，不仅要用眼，更要用脑，所以 LaTeX 也被形容为"所思即所得" (What You Think Is What You Get, WYTIWYG) 。

优点：

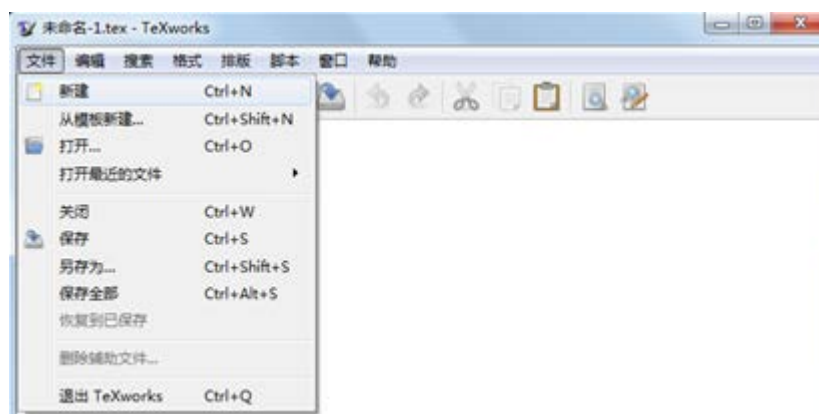
排版质量高

具备注释功能

格式自动处理

生成你的第一个文档。

1. 通过开始菜单或者桌面快捷方式启动 Texworks editor;
2. 点击菜单文件---新建按钮



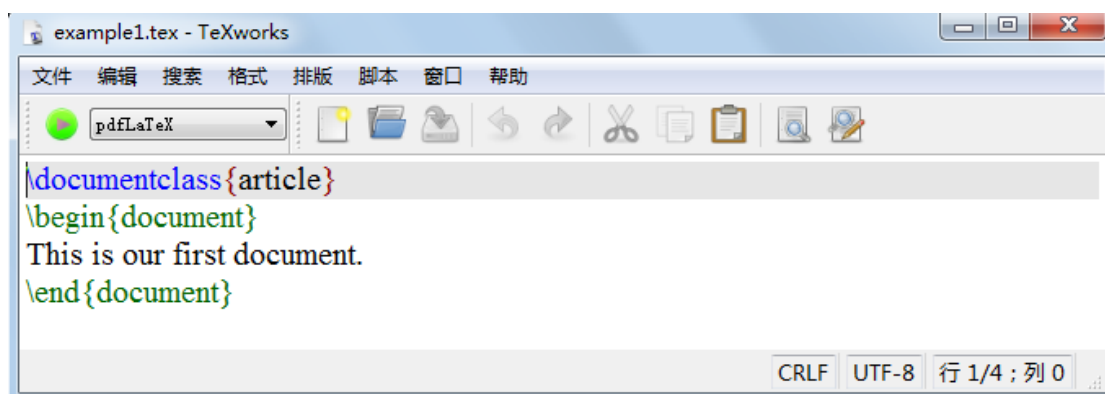
3. 输入下列语句:

```
\documentclass{article}  
  
\begin{document}  
  
This is our first document.  
  
\end{document}
```

4. 点击保存按钮，选择一个存储位置，最好存储成一个单独的文件夹。



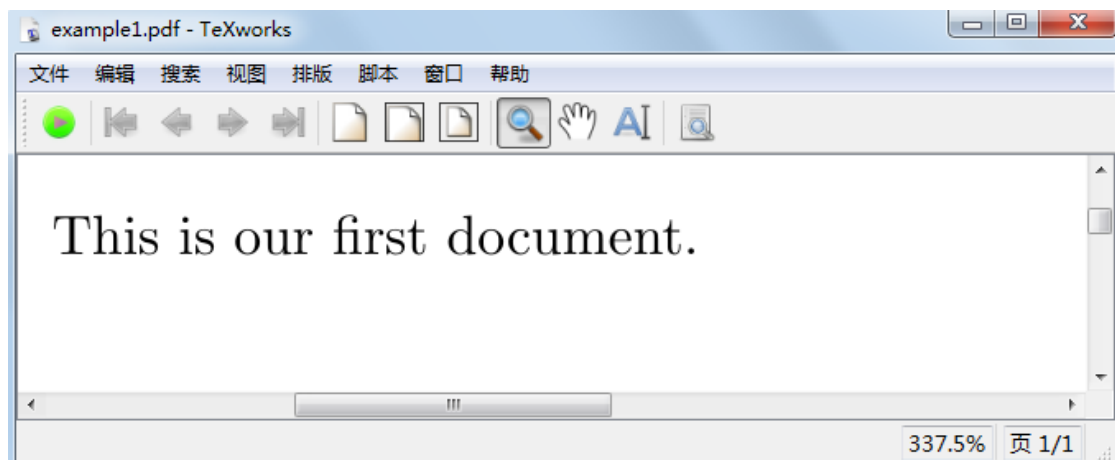
5. 在工具栏的下拉菜单里选择 **pdfLaTeX**,



6. 点击按钮



7. 输出窗口自动打开。



二、单词、句子和段落的输入

整体格式详解:

```
\documentclass[a4paper, 11pt]{article}
\begin{document}
\title{Example 2}
\author{My name}
\date{January 5, 2011}
\maketitle
\section{What's this?}
This is our second document. It contains a title and a section
with text.
\end{document}
```

这是我们的第二个文档：第一行以`\documentclass` 开始，我们留意到该单词以反斜杠开头，这种类型的单词在 LaTeX 里被称为命令，我们使用命令列出文档的类别并声明文档的属性：`title`, `author` 和 `date`。

文档的第一部分称为引言(**preamble**)。在这里我们选择类别，声明属性。

`\begin{document}` 是实际文档的正式开始也意味着引言的结束 `\end{document}` 是文档的结束。类似于 `\begin ... \end` 的命令对，称为环境(**environment**)。

在文档中，使用 `\maketitle` 打印 `title`, `author` 和 `date`。通过 `\section` 命令，我们生成了一个标题，字号比正常文本大并且加粗。

关于 LaTeX 的命令

有的命令可能有参数，在大括号或者中括号里：

Calling a command looks like the following:

```
\command
```

Or:

```
\command{argument}
```

Or:

```
\command[optional argument]{argument}
```

在中括号或者大括号里的参数有可能有一个或者几个，大括号里的参数是必须的。如果一个命令定义为需要参数，我们必须给出。比如对于命令`\documentclass`如果我们不给出参数名称将不能工作。

中括号里的参数是可选的，不是必须的。如果没有给出可选参数，命令将使用默认值。比如在第一个例子中我们使用`\documentclass{article}`，这个文档将使用字号的大小是 **10pt**，因为这是这个类的默认字号大小。在第二个例子中，我们使用了`\documentclass[a4paper,11pt]{article}`，这时文档将使用 **11pt** 的字号并采用 A4 纸张。

使用空白，断行和空行的效果

1. 修改前面的例子如下：(Sec2Ex2.tex)

```
\documentclass[a4paper,11pt]{article}

\begin{document}

\title{Example 3}

\author{My name}

\date{January 5, 2011}

\maketitle

\section{What's this?}

This is our
second document.
```

```
It contains two paragraphs. The first line of a paragraph will be
indented, but not when it follows a heading.

% Here's a comment.
```

```
\end{document}
```

2. 运行

3. 观察输出结果

Example 3

My name

January 5, 2011

1 What's this?

This is our second document.

It contains two paragraphs. The first line of a paragraph will be indented, but not when it follows a heading.

尽管我们插入了一些空白，但是单词间的距离还是相同的。原因是 **LaTeX** 对多个空白认为是单个空格。另外，断行和单个空格有相同的作用。因此你可以在你的文档里随意使用空白和断行。

空行意味着分段。和空白类似，多个空行和一个空行相同。简单地说，空白分割单词，空行分割段落。

注释你的源文件

我们可以看到上面的输出没有显示原文件里的最后一行，`% Here's a comment.`。这是因为百分号表示注释的含义。所有在注释符号后面的文件直到该行结束都会被 **LaTeX** 忽略并不被输出。

断词

LaTeX 直接设定全文自动断词，通常无须手动设置。例如单词 **logarithm**，其中部若处于文本行的右端，系统可根据情况将它断为 **loga-**，其余部分移至下一行行首。但有时希望改变某个单词的断词位置，使单词间距更为均匀，有时并不希望某个单词或缩略语被断词，以防产生误解，这就需要采取措施，使系统能够按照作者的要求进行断词。

断词命令

若希望为某个单词设置或增加断词位置，可将系统提供的断词命令：

`\-`

插在希望断词的地方，以指示系统这是一个可断点，可在此处断词。例如：**logari**
\-thm，它指示系统不仅可将它断为 **loga-**，还可根据情况将它断为 **logari-**。

有些英文词汇是带有非字母符号的组词，例如 **x-radiation**，应视为一个单词，可使用断词命令设置多个可断点 **x-ra\-\di\-\a\-\tion**，以尽量避免换行时在

x-之后被断词。

连词

有时希望几个单词连接为一个整体，不要因为换行而被断开。比如英文姓名及其头衔如教授、博士等都要排于一行之内，而不应被断为两行。例如高德纳教授: Prof. D. E. Knuth，就很容易被从中断开；如果这样书写: Prof. -D. -E. -Knuth，就不会被断开了。

中文姓名不应被断行，英文姓名也应尽量避免。中文姓名及其头衔也要留意这一问题，可采取各种修辞方法调整语句顺序，尽可能避免被断行。

句号后的空白

在输入英文时，单词之间和标点符号之后都会空一格。通常在句号之后紧跟一个空格，系统会认为这是一句的结尾，将在其后插入比词距宽一些的空白。但并不是所有句号跟空格就是句尾，有以下几种例外情况。

在论文中时常会出现人名或者缩略语，例如 Donald E. Knuth，其中的句号是缩略的表示，并非一句结束。故此，紧跟在大写字母后的句号，系统不视其为句尾，仅在其后插入词距所需的空白。

有时缩略语或计量单位等大写字母就在句尾，这时要在大写字母与句号之间插入句尾命令\@或\null，以告知系统此处就是本句的结尾。

换行

源文件经过编译后生成 PDF 格式文件，其行宽是由导言中版面尺寸命令或版面设置宏包设定的。系统会根据所设定的版心宽度，即文本行的宽度，自动进行换行，必要时还可按照所设定的断词规则，在换行处自动进行断词处理，所以通常无须干预系统的自动换行工作。但有时根据某些情况或是某种环境要求，还是需要人为进行换行或者禁止换行处理。

立即换行

如果由于某种原因需要在某处中断排版另起一行，可在该处插入换行命令：

\\ 或* 或\\[高度] 或\newline

系统将在此处结束当前行的排版并新起一行。其中，命令*表示在此换行，但是不能在此换页；命令\\[高度]表示在此换行，并且在当前行与下一行之间增加一段高度为高度的垂直空白，高度通常为正值，也可根据需要取负值，该命令多用于调节表格数据行之间的间隔，或多行公式之间的间隔。这 4 种换行命令中，\newline 只能用于段落模式，其他 3 种还可在某些数学环境中使用。

段落

若干行文本之后连接两次回车键插入一个空行或紧跟一个换段命令:

`\par`

可作为这个段落结束的标志:在编译时, 系统将在标志处进行换段处理, 即在标志处换行, 并将下一行文本缩进一定宽度, 表示上一段落结束, 新一段落开始。

段落间距

在系统中, 段落与段落之间除了行距之外, 还附加了一段垂直距离, 它由段距命令

`\parskip`

控制, 其默认值为 `0pt plus 1pt`, 它是一个弹性长度, 也就是说, 在一般情况下段距与行距相等, 只有当版面比较松散时, 段距比行距要宽 `1pt`.

在源文件中, 段落之间的空行多少并不能改变段落之间的距离, 这是因为段距是由长度数据命令 `\parskip` 控制的。

通常中文论文的段距与行距相等, 英文论文多数也是如此。若希望段落之间有明显的区分, 比如将全文所有段落间距加宽 `1mm`, 可将赋值命令 `\parskip=1mm plus 1pt` 置于导言中。这条命令也可在正文中应用, 它将改变其后所有段落之间的距离。

在导言中对段距命令重新赋值, 不会影响各种环境中文本段落的间距, 但会改变目录条目的间距。如要修改某个环境的段落间距, 需将上列长度赋值命令插入该环境中;如要保持目录条目的间距, 可将上列长度赋值命令从导言移至目录命令之后。

空格与空行

为了整齐美观或便于区分, 在输入文本时会留有很多空格和空行, 空格可以是由空格键或 `Tab` 键产生的, 在编译时, 系统会对源文件中不同空格和空行情况采取不同的处理方式。

- 每行文本之前的所有空格都将被忽略。
- 两个单词之间的所有空格, 只保留一个, 其他的都被忽略。
- 文本中保留的所有空格都转换为弹性空白, 以使每行文本两端对齐。
- 按一次回车键仅相当插入一个空格, 尽管源文件在此换行, 但系统不会在此换行。连续多个空行, 系统只视其为一个空行, 即只相当一个换段命令。

首行缩进

如果需要将一个段落的首行缩进或者禁止其缩进,可在该段落首行之前分别使用缩进命令或者无缩进命令:

`\indent` 或 `\noindent`

它们也适用于对表格、插图或小页的缩进处理。这两条命令在段落文本中使用无效。

在英文论文或书刊中,所有章节的首段首行通常是不缩进的,都是从第二段开始首行才缩进,系统就是按这种格式处理的,即就是使用缩进命令也无济于事。若要所有段落首行都缩进,可调用 `indentfirst` 缩进宏包,它没有可选参数,也不提供任何命令,调入即生效。

换页

当将源文件排版到版心底部的右端,即当前页最后一行的末尾时,系统会自动换页,并从下一页的第一行开始继续从左到右、从上到下排版,如此周而复始,直到将源文件全部排版完。所以通常无须人为地去干预系统的自动换页工作。

立即换页

有时由于某种原因,例如表格或插图的摆放等,需要在某处提前结束当前页,将后续内容放到下一页,这时可在该处插入新页命令或清页命令或清双页命令:

`\newpage` 或 `\clearpage` 或 `\cleardoublepage`

它将迫使系统即刻在此处换页。使用新页命令的好处是不论处于何种情况,说换就换,适用于图表或公式之后的换页。使用清页命令不仅可以立即换页,它还迫使系统立即清理此前尚未安置的插图和表格。如果启用了文档类的 `twoside` 双页排版选项,且当前页为偶数页,清双页命令的功能与清页命令相同;若当前页为奇数页,清双页命令还将清空后继的偶数页,把其后的文本放到下一个奇数页开始排版。

三、使用列表格式

列表就是将某一论述的内容分成若干个简短的条目,并按一定的顺序排列,以达到简明扼要,醒目直观的阅读效果。列表是论文写作的重要论述手段。

LaTeX 系统提供有常规列表环境 `itemize`、排序列表环境 `enumerate` 以及解说列表环境 `description` 3 种标准列表环境用于编写列表;可使用相关的命令在全文或者局部文本中修改这 3 种标准列表环境的排版样式。

常规列表

常规列表环境 `itemize` 用黑点或星号等符号作为列表中每个条目的起始标志，以示区别于其他文本行。没有主次和先后顺序关系的条目排列都可以使用常规列表环境来编写，所以常规列表也被称为无序列表。常规列表是论文中最常用的列表样式。

常规列表环境 `itemize` 的命令结构为：

```
\begin{itemize}
\item[标志]条目 1
\item[标志]条目 2
\end{itemize}
```

- 在常规列表环境以及所有列表环境中，每个条目都是以条目命令 `\item` 开头的。
- 标志是条目命令的可选参数，其默认值是 `\textbullet`，即大圆点符号；该参数值也

可由作者在某个条目命令中加入其他字符或符号命令而改变。

- 条目文本可以是任意长度。每个条目的起始标志位于该条目文本的第 1 行之首。
- 条目与条目之间附加一段垂直空白，以明显分隔。

示例如下(Sec3Ex1.tex)：

```
\documentclass{article}
\begin{document}
\section*{Useful packages}
LaTeX provides several packages for designing the layout:
\begin{itemize}
\item geometry
\item typearea
\item fancyhdr
\item scrpage2
\item setspace
\end{itemize}
\end{document}
```

运行结果如下：

Useful packages

LaTeX provides several packages for designing the layout:

- geometry
- typearea
- fancyhdr
- scrpage2
- setspace

常规列表的嵌套

常规列表环境可相互嵌套，最多可达 4 层。为以示区别，每层列表中的条目段落都有不同程度的左缩进，且每层列表中的默认条目标志符号也各不相同，具体设置如下表所示。

常规列表环境各层的条目标志命令及其定义

嵌套层次	标志命令	默认定义	标志
第 1 层	<code>\labelitemi</code>	<code>\textbullet</code>	•
第 2 层	<code>\labelitemii</code>	<code>\normalfont\bf\textendash</code>	—
第 3 层	<code>\labelitemiii</code>	<code>\textasteriskcentered</code>	*
第 4 层	<code>\labelitemiv</code>	<code>\textperiodcentered</code>	.

示例如下(Sec3Ex2.tex):

```
\begin{itemize}
\item Page layout
\begin{itemize}
\item geometry
\item typearea
\end{itemize}
\item Headers and footers
\begin{itemize}
\item fancyhdr
\item scrpage2
\end{itemize}
\end{itemize}
```

```
\item Line spacing
\begin{itemize}
  \item setspace
\end{itemize}
```

运行结果如下：

Useful packages

LaTeX provides several packages for designing the layout:

- Page layout
 - geometry
 - typearea
- Headers and footers
 - fancyhdr
 - scrpage2
- Line spacing
 - setspace

排序列表

在排序列表中，每个条目之前都有一个标号，它是由标志和序号两个部分组成的：序号自上而下，从 1 开始升序排列；标志可以是括号或小圆点等符号。

相互之间有密切的关联，通常是按过程顺序或是重要程度排列的条目都可以采用排序列表环境编写，因此排序列表也被称为有序列表或编号列表。

排序列表环境 `enumerate` 的命令结构为：

```
\begin{enumerate}
\item 条目 1
\item 条目 2
\end{enumerate}
```

其中，每个条目命令 `\item` 将在每个条目之前自动加上一个标号；条目段落中每

行文本的左缩进宽度相等。

条目命令`\item` 生成的默认标号样式为阿拉伯数字加小圆点:条目段落中每行文本的左缩进宽度相等, 使得标号突出, 以便于查寻。

示例如下(Sec3Ex3.tex):

```
\documentclass{article}
\begin{document}
\begin{enumerate}
\item State the paper size by an option to the document class
\item Determine the margin dimensions using one of these
packages:
\begin{itemize}
\item geometry
\item typearea
\end{itemize}
\item Customize header and footer by one of these packages:
\begin{itemize}
\item fancyhdr
\item scrpage2
\end{itemize}
\item Adjust the line spacing for the whole document
\begin{itemize}
\item by using the setspace package
\item or by the command \verb|\linespread{factor}|
\end{itemize}
\end{enumerate}
\end{document}
```

结果如下:

1. State the paper size by an option to the document class
2. Determine the margin dimensions using one of these packages:
 - geometry
 - typearea
3. Customize header and footer by one of these packages:
 - fancyhdr
 - scrpage2
4. Adjust the line spacing for the whole document
 - by using the setspace package
 - or by the command `\linespread{factor}`

如希望将上例中的序号计数形式改为大写罗马数字，标志改为圆括号，可使用：

```
\renewcommand{\theenumi}{\Roman {enumi}}
\renewcommand{\labelenumi}{(\theenumi)}
```

例如（Sec3Ex4.tex）：

```
\documentclass{article}
\begin{document}
\renewcommand{\theenumi}{\Roman {enumi}}
\renewcommand{\labelenumi}{(\theenumi)}
\begin{enumerate}
\item State the paper size by an option to the document class
\item Determine the margin dimensions using one of these
packages:
\begin{itemize}
\item geometry
\item typearea
\end{itemize}
\item Customize header and footer by one of these packages:
\begin{itemize}
\item fancyhdr
\item scrpage2
\end{itemize}
\item Adjust the line spacing for the whole document
\begin{itemize}
\item by using the setspace package
\item or by the command \verb|\linespread{factor}|
\end{itemize}
\end{enumerate}
\end{document}
```

结果如下：

- (I) State the paper size by an option to the document class
- (II) Determine the margin dimensions using one of these packages:
 - geometry
 - typearea
- (III) Customize header and footer by one of these packages:
 - fancyhdr
 - scrpage2
- (IV) Adjust the line spacing for the whole document
 - by using the setspace package
 - or by the command `\linespread{factor}`

列表宏包 **enumerate**

简便起见，可以在导言中调用由 Oavid Carlisle 编写的 **enumerate** 列表宏包，它给系统提供的排序列表环境命令添加了一个可选参数：

```
\begin{enumerate}[标号样式]
\item 条目 1
\item 条目 2
\end{enumerate}
```

只要将所需的标号样式填入方括号中就完成了对标号的重新定义。

(1) 标号样式可以分别设置为 **A**、**a**、**I**、**i** 或 **1**，它们分别表示标号中序号的计数形式为大写英文字母、小写英文字母，大写罗马数字、小写罗马数字或阿拉伯数字，即在环境内部分别使用命令 `\Alph`、`\alph`、`\Roman`、`\roman` 或 `\arabic` 转换条目计数器的计数形式。

(2) 标号样式还可以设置为 **A**、**a**、**I**、**i** 或 **1** 与其他字符组合的形式，例如 `[Ex i]`。将生成标号 **Exi**、**Exii**、.....。

(3) 如果在标号样式中使用了 **A**、**a**、**I**、**i** 或 **1**，但并非用于排序，而是作为普通字符，那就必须用花括号将其括起来，例如 `[{A}-I]`。将生成标号：**A-I**、**A-2**、.....。如果要修改排序列表的标号样式，采用 **enumerate** 宏包提供的标号样式可选参数，可以免除很多繁杂的重新定义工作。

示例如下(Sec3Ex5.tex):

```
\documentclass{article}
\usepackage{enumerate}
\begin{document}
\renewcommand{\theenumi}{\Roman{enumi}}
\renewcommand{\labelenumi}{(\theenumi)}
\begin{enumerate}[(A).]
```

```

\item State the paper size by an option to the document class
\item Determine the margin dimensions using one of these
packages:
\begin{itemize}
\item geometry
\item typearea
\end{itemize}
\item Customize header and footer by one of these packages:
\begin{itemize}
\item fancyhdr
\item scrpage2
\end{itemize}
\item Adjust the line spacing for the whole document
\begin{itemize}
\item by using the setspace package
\item or by the command \verb|\linespread{factor}|
\end{itemize}
\end{enumerate}

```

```

\begin{enumerate}[A]
\item State the paper size by an option to the document class
\item Determine the margin dimensions using one of these
packages:
\item Customize header and footer by one of these packages:
\item Adjust the line spacing for the whole document
\end{enumerate}

```

```

\begin{enumerate}[Ex i]
\item State the paper size by an option to the document class
\item Determine the margin dimensions using one of these
packages:
\item Customize header and footer by one of these packages:
\item Adjust the line spacing for the whole document
\end{enumerate}

```

```

\begin{enumerate}[{A}-I]
\item State the paper size by an option to the document class
\item Determine the margin dimensions using one of these
packages:
\item Customize header and footer by one of these packages:
\item Adjust the line spacing for the whole document
\end{enumerate}

```

`\end{document}`

输出如下：

- (A). State the paper size by an option to the document class
- (B). Determine the margin dimensions using one of these packages:
 - geometry
 - typearea
- (C). Customize header and footer by one of these packages:
 - fancyhdr
 - scrpage2
- (D). Adjust the line spacing for the whole document
 - by using the setspace package
 - or by the command `\linespread{factor}`

A State the paper size by an option to the document class

B Determine the margin dimensions using one of these packages:

C Customize header and footer by one of these packages:

D Adjust the line spacing for the whole document

Ex i State the paper size by an option to the document class

Ex ii Determine the margin dimensions using one of these packages:

Ex iii Customize header and footer by one of these packages:

Ex iv Adjust the line spacing for the whole document

A-I State the paper size by an option to the document class

A-II Determine the margin dimensions using one of these packages:

A-III Customize header and footer by one of these packages:

A-IV Adjust the line spacing for the whole document

解说（描述）列表：

解说列表环境 `description` 是由 `book` 等标准文类提供的，它常用于对一组专业术语进行解释说明，其命令结构为：

```

\begin{description}
\item[词条 1] 解说, 1
\item[词条 2] 解说, 2
\end{description}

```

在解说列表环境命令中，每个词条默认为粗宽字体，它们都是需要分别进行解说的词语，每个解说可以是一个或多个文本段落。这种列表形式很像词典，因此诸如名词解释说明之类的列表就可以采用解说列表环境来编写。

示例如下（Sec3Ex6）：

```

\documentclass{article}
\begin{document}
\begin{description}
\item[paralist] provides compact lists and list versions that
can be used within paragraphs, helps to customize labels and
layout
\item[enumitem] gives control over labels and lengths
in all kind of lists
\item[mdwlist] is useful to customize description lists, it
even allows multi-line labels. It features compact lists and
the capability to suspend and resume.
\item[desclist] offers more flexibility in definition list
\item[multenum] produces vertical enumeration in multiple
columns
\end{description}
\end{document}

```

输出如下：

paralist provides compact lists and list versions that can be used within paragraphs, helps to customize labels and layout

enumitem gives control over labels and lengths in all kind of lists

mdwlist is useful to customize description lists, it even allows multi-line labels. It features compact lists and the capability to suspend and resume.

desclist offers more flexibility in definition list

multenum produces vertical enumeration in multiple columns

这里有一个名为 **layouts** 的包可以对列表进行版面设计，该包是由 Peter Wilson 编写。我们可以使用下面的代码给出该包版面的展示：

Sec3Ex7.tex

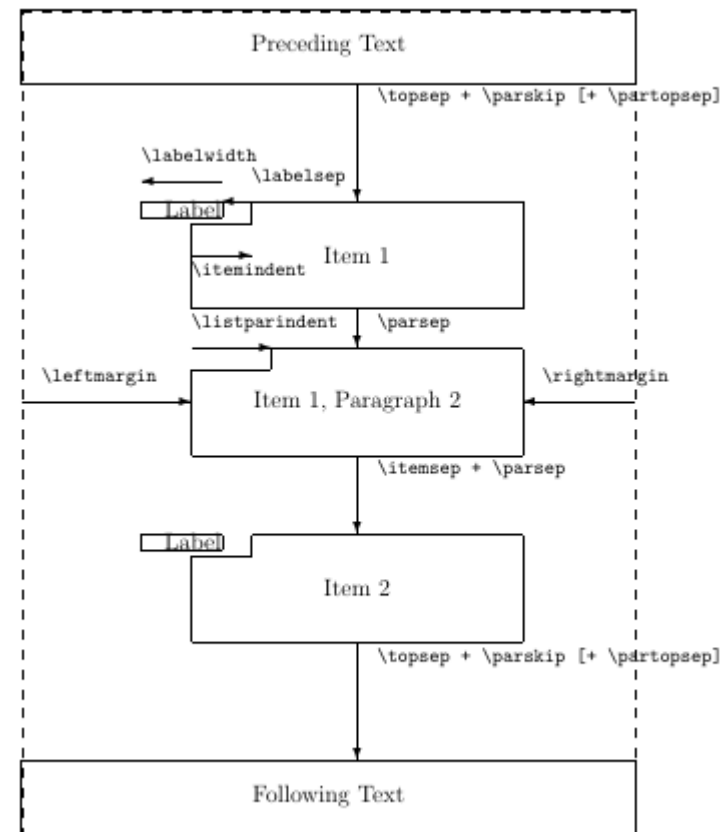
```

\documentclass[12pt]{article}
\usepackage{layouts}
\begin{document}

```

```
\listdiagram
\end{document}
```

输出如下：



如果你对列表的版面设计有更高的要求，请参阅该包的手册。

四、生成表格和插入图像

在论文中经常用表格罗列各种数据，用行列对比的方式说明这些数据的相互关系。表格的特点就是醒目直观，便于分析理解。用数据说话，胜于大段的文字描述。

LaTeX 系统提供了一个无表格框线的 `tabbing` 表格环境和 3 个可以排版有表格框线的

`tabular`、`tabular*` 和 `array` 表格环境，其中 `array` 是用于数学模式的表格环境；后来 Frank Mittelbach 等人编写的 `array` 宏包对这 3 个表格环境的制表功能做了重大改进和扩展，得到广泛应用。

上述几种表格环境的制表功能还有很多局限，比如不能跨行和跨页排版等，因此出现了许多以上述表格环境为基础的具有各种特殊功能的表格宏包。

表格环境 `tabbing` 是由 `LaTeX` 系统提供的，适用于段落模式，它没有表格框线绘制命令，列与列之间采用空间分隔，列数据处于左右模式中，不能自动换行，所以该环境适合用于编排可预知各列数据最大宽度的表格。`tabbing` 表格环境的基本命令结构为：

```
\begin{tabbing}
数据\=数据\=数据\\
数据\>数据\> ...数据\\
\end{tabbing}
```

解释：

`\=` 列宽命令，表示两列之间以此为界，第 1 行的各列必须用其确定列宽度，一列的宽度是由其第 1 行数据的自然宽度加所设水平空白宽度:该命令还可用在其他行来设置新的列。

`\\` 换行命令，表示当前行结束，开始新的一行。最后一行可省略此命令。可采用如

`\\[5pt]` 的方法加宽与下一行的距离。

`\>` 分列命令，用于分隔两列数据。

具体步骤(Sec4Ex1.tex):

1. 生成一个新的文本并使用 `tabbing` 命令开始一个新的环境：

```
\documentclass{article}
\begin{document}
\begin{tabbing}
```

2. 输入表格内容，第一行利用`\=`分列，使用`\\` 结束一行：

```
\emph{Info:} \= Software \= : \= \LaTeX \\
```

3. 增加其余的行，使用`\>`分列，然后使用`\\`分行：

```
\> Author \> : \> Leslie Lamport \\
\> Website \> : \> www.latex-project.org
```

4. 关闭 `tabbing` 环境并结束文档：

```
\end{tabbing}
\end{document}
```

5. 运行给出如下输出：

```
Info: Software : LATEX
      Author   : Leslie Lamport
      Website  : www.latex-project.org
```


使用 tabular 添加表格线

Sec4Ex2.tex

1. 生成一个新的文档。对标题定义一种字体：

```
\documentclass{article}
\newcommand{\head}[1]{\textnormal{\textbf{#1}}}
\begin{document}
```

2. 使用 tabular 环境。作为必选的参数，ccc 表示三列居中排列：

```
\begin{tabular}{ccc}
```

3. 现在输入标题，使用&分割列，使用\\作为行的结束。使用\hline 插入一个水平线：

```
\hline
\head{Command} & \head{Declaration} & \head{Output}\\
\hline
```

4. 继续输入表格主体内容并结束环境和文档。如果输入 LaTeX 命令，输入\verb|\command|:

```
\verb|\textrm| & \verb|\rmfamily| & \rmfamily Example text\\
\verb|\textsf| & \verb|\sffamily| & \sffamily Example text\\
\verb|\texttt| & \verb|\ttfamily| & \ttfamily Example text\\
\hline
\end{tabular}
\end{document}
```

运行生成如下结果：

Command	Declaration	Output
<code>\textrm</code>	<code>\rmfamily</code>	Example text
<code>\textsf</code>	<code>\sffamily</code>	Example text
<code>\texttt</code>	<code>\ttfamily</code>	Example text

水平排列的数据，数据之间用分列符&分隔，每行末尾加入换行命令\\表示本行结束；每行数据的个数即列数应等于列格式所定义的列数；数据可以为空，但分列符&不能少。通常每行的分列符&的数量=列数-1，除非在该行中使用了合并列命令\multicolumn。在表格行里可使用下列命令。

\hline 该命令必须用于每行之前或紧跟在换行命令\\之后，它表示画一条长度与表格宽度相同的水平线；若连用两个\hline 画线命令，表示画两条并排的水平线。

\cline{i-j} 必须紧跟在换行命令\\之后，它表示从第 i 列的左侧到第 j 列的右侧，画一条水平线。例如\cline{1-1}\cline{3-5} 表示从第 1 列的左侧至第 1 列的右侧，以及从第 3 列的左侧至第 5 列的右侧，分别画一条水平线。

\multicolumn{n}{列格式}{文本} 它表示将本行其后的 n 列合并为一列，该列的数

据是文本，该列的列格式选项可以是 l、c 或 r，也可含有@{声明}和画垂直表格线的符号|等。n 可以是 1，主要用于修改一列中某个数据如列标题的列格式，因为通常列标题居中，而列数据不是左对齐就是右对齐。
`\vline` 在所处位置画一条长度等于行高的垂直线，用这种方法可在某列一侧画垂直线，而不改变表格的总高度。

用 tabular 环境制作一个四周带边线的表格，并用合并列命令生成表格标题。

```
Sec4Ex3.tex
\documentclass{article}
\newcommand{\head}[1]{\textnormal{\textbf{#1}}}
\begin{document}
\begin{tabular}{|l|c|r|}\hline
\multicolumn{3}{|c|}{Sample Tabular}\\hline
col head & col head & col head\\hline
Left & centered & right\\hline
aligned & items & aligned\\hline
items & items & items\\hline
Left items & centered & right\\hline
\end{tabular}
\end{document}
```

输出结果：

Sample Tabular		
col head	col head	col head
Left	centered	right
aligned	items	aligned
items	items	items
Left items	centered	right

很多表格的第 1 列是序号，以便于在正文中引用某行数据。可创建一个新计数器，例如 `Rownumber`，再定义一个排序命令`\Rown`，每使用一次该命令，计数器就加 1，这样，无论表格行如何调换或增删，都不会打乱行序号的升序排列。

```
Sec4Ex4.tex
\documentclass{article}
```

```

\begin{document}
\newcounter{Rownumber}
\newcommand{\Rown}{\stepcounter{Rownumber}\theRownumber}
\begin{tabular}{|c|c|c|}\hline
No. & material & temperature coefficient of resistance (TCR)\\\hline
\Rown & silver & 0.003 8\\\hline
\Rown & copper & 0.003 9\\\hline
\Rown & aluminum & 0.003 9\\\hline
\end{tabular}
\end{document}

```

输出为：

No.	material	temperature coefficient of resistance (TCR)
1	silver	0.003 8
2	copper	0.003 9
3	aluminum	0.003 9

美化表格

Danie Els 和 Simon Fear 编写的 `booktabs` 表格线宏包提供了一组命令，专门用于绘制水平表格线，其特点是水平线的粗细可以任意设置，水平线的上方和下方附加一段垂直空白，其高度也可任意设置。

以下是 `booktabs` 表格线宏包提供的各种表格线命令及其简要说明。

<code>\toprule[高度]</code>	画表格顶线，替代画线命令 <code>\hline</code> ，高度用于设置顶线的粗细，默认值 0.08em，该值可用长度数据命令 <code>\heavyrulewidth</code> 来修改。
<code>\midrule[高度]</code>	画表格中线，替代 <code>\hline</code> 命令，高度用于设置中线的粗细，其默认值是 0.05em，该值可用长度数据命令 <code>\lightrulewidth</code> 修改。
<code>\bottomrule[高度]</code>	画表格底线，替代 <code>\hline</code> 命令，高度用于设置底线的粗细，其默认值是 0.08em，该值可用长度数据命令 <code>\heavyrulewidth</code> 修改。
<code>\cmidrule[高度](修整){i-j}</code>	用于画局部水平线段，其功能类似于画线命令 <code>\cline</code> ，高度用于设置水平线的粗细，其默认值是 0.03em，该值可以用长度数据命令 <code>\cmidrulewidth</code> 来修改；修整为可选参数，它通常不需要给出； <i>i-j</i> 指示水平线从第 <i>i</i> 列的左端画到第 <i>j</i> 列的右端。

Sec4Ex5.tex

1. 加载 `booktabs` 包：
`\usepackage{booktabs}`

2. 使用`\toprule`, `\midrule` 和 `\bottomrule` 替换 `\hline`。在可选参数里设置宽度。

```
\begin{tabular}{ccc}
\toprule[1.5pt]
\head{Command} & \head{Declaration} & \head{Output}\\
\midrule
\verb|\textrm| & \verb|\rmfamily| & \rmfamily Example text\\
\verb|\textsf| & \verb|\sffamily| & \sffamily Example text\\
\verb|\texttt| & \verb|\ttfamily| & \ttfamily Example text\\
\bottomrule[1.5pt]
\end{tabular}
```

3. 运行得到如下结果:

Command	Declaration	Output
<code>\textrm</code>	<code>\rmfamily</code>	Example text
<code>\textsf</code>	<code>\sffamily</code>	Example text
<code>\texttt</code>	<code>\ttfamily</code>	Example text

(1)顶线命令`\toprule` 在所画顶线的上方和下方分别附加了一段垂直空白,其默认值是 `0pt` 和 `0.65ex`, 它们可分别用长度数据命令 `\abovetopsep` 和 `\belowrulesep` 来调整,例如可用`\abovetopsep` 命令来调整表格与其标题之间的距离。

(2) 中线命令`\midrule` 在所画中线的上方和下方分别附加了一段垂直空白,其默认值是 `0.4ex` 和 `0.65ex`,可分别用长度数据命令`\abovetopsep` 和 `\belowrulesep` 来调整。

(3)底线命令`\botomrule` 在所画底线的上方和下方分别附加了一段垂直空白,其默认值是 `0.4ex` 和 `0pt`, 可分别用`\aboverulesep` 和`\belowbottomsep` 长度数据命令来调整。

(4) 局部线段命令`\cmidrule` 在所画线段的上方和下方分别附加了一段垂直空白,其默认值是 `0.4ex` 和 `0.65ex`, 它们可分别用`\abovetopsep` 和 `\belowrulesep` 来调整。如果`\cmidrule` 命令是紧跟在另一个`\cmidrule` 命令之后, 那它附加在上方的垂直高度为 `0pt`, 也就是说两条水平线重叠了。

由于这些水平线绘制命令都附加有垂直空白,所以不宜在表格中使用垂直线,例如在列格式中用"`|`" 选项,否则会在交叉点的上下出现空缺。

Sec4Ex6.tex

输入:

```
\documentclass{article}
\usepackage{booktabs}
\newcommand{\head}[1]{\textnormal{\textbf{#1}}}
\begin{document}
\begin{tabular}{@{}*3l@{}}
\toprule[1.5pt]
```

```

\multicolumn{2}{c}{\head{Input}} &
\multicolumn{1}{c}{\head{Output}}\\
\head{Command} & \head{Declaration} & \\
\cmidrule(r){1-2}\cmidrule(1){3-3}
\verb|\textrm| & \verb|\rmfamily| & \rmfamily Example text\\
\verb|\textsf| & \verb|\sffamily| & \sffamily Example text\\
\verb|\texttt| & \verb|\ttfamily| & \ttfamily Example text\\
\bottomrule[1.5pt]
\end{tabular}
\end{document}

```

输出为：

Input		Output
Command	Declaration	
<code>\textrm</code>	<code>\rmfamily</code>	Example text
<code>\textsf</code>	<code>\sffamily</code>	Example text
<code>\texttt</code>	<code>\ttfamily</code>	Example text

带表头的表格

基于上一个例子，我们可以写为：

Sec4Ex7.tex

```

\documentclass{article}
\usepackage{booktabs}
\newcommand{\head}[1]{\textnormal{\textbf{#1}}}
\begin{document}
\begin{table}\label{T1}
\centering
\caption{This a table with caption}
\begin{tabular}{@{}*3l@{}}
\toprule[1.5pt]
\multicolumn{2}{c}{\head{Input}} &
\multicolumn{1}{c}{\head{Output}}\\
\head{Command} & \head{Declaration} & \\
\cmidrule(r){1-2}\cmidrule(1){3-3}
\verb|\textrm| & \verb|\rmfamily| & \rmfamily Example text\\

```

```
\verb|\textsf| & \verb|\sffamily| & \sffamily Example text\\
\verb|\texttt| & \verb|\ttfamily| & \ttfamily Example text\\
\bottomrule[1.5pt]
\end{tabular}
\end{table}
\end{document}
```

输出为：

Table 1: This a table with caption		
Input		Output
Command	Declaration	
<code>\textrm</code>	<code>\rmfamily</code>	Example text
<code>\textsf</code>	<code>\sffamily</code>	Example text
<code>\texttt</code>	<code>\ttfamily</code>	Example text

带注释的表格

此时需要加载 `threeparttable` 包

输入 `Sec4Ex8.tex`

```
\documentclass[11pt, a4paper, english]{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{babel}
\usepackage[font=small, labelfont=bf, tableposition=top]{caption}
\usepackage{booktabs}
\usepackage{threeparttable}
\begin{document}
  \begin{table}[!ht]
    \caption{A table with notes}\label{tab:tablenotes}
    \centering
    \begin{threeparttable}
      \begin{tabular}{*4{c}}\toprule
        Table head\tnote{1} & Table head\tnote{1} & Table head\tnote{2} &
Table head\tnote{2} \\ \midrule
        Some values & Some values & Some values & Some values \\
        Some values & Some values & Some values & Some values \\
        Some values & Some values & Some values & Some values \\
        Some values & Some values & Some values & Some values \\ \bottomrule
      \end{tabular}
    \end{threeparttable}
  \end{table}
```

```

\end{tabular}
\begin{tablenotes}
\footnotesize
\item[1] The quick brown fox jumps over the lazy dog. The quick brown
fox jumps over the lazy dog.
\item[2] The quick brown fox jumps over the lazy dog.
\end{tablenotes}
\end{threeparttable}
\end{table}
\end{document}

```

结果如下：

Table 1: A table with notes

Table head ¹	Table head ¹	Table head ²	Table head ²
Some values	Some values	Some values	Some values
Some values	Some values	Some values	Some values
Some values	Some values	Some values	Some values
Some values	Some values	Some values	Some values

¹ The quick brown fox jumps over the lazy dog. The quick brown fox jumps over the lazy dog.

² The quick brown fox jumps over the lazy dog.

插入图像

一段文字到版面底部没有排完，系统可将剩余部分移至下一页的顶部继续排。而一个插图或表格被整体装入一个盒子不能拆分，如遇当前页剩余空间排不下时，系统只能将整个插图或表格移至下一页的顶部，这会给当前页留下大片空白，而且图表标题的位置也被打乱。

浮动环境

为了能够解决上述问题，系统提供了一个 **figure** 图形浮动环境、一个 **table** 表格浮动环境和一个 **\caption** 图表标题命令，它们的命令结构分别为：

\begin{figure} [位置]

插图命令或绘图环境

\caption[目录标题内容]{标题内容}

\end{figure}

`\begin{table}` [位置]
`\caption`[目录标题内容]{标题内容}
表格环境
`\end{table}`

前者用于插图，后者用于表格。这两个环境可以根据其中图表的高度结合版面编排情况，确定图表在版面中的位置，而图表前后的文本，也可推后或前移，以填补因图表"浮动"而产生的空间。图表标题命令`\caption` 所生成的图表标题可随同图表一起浮动。

浮动环境将其中所有插图或表格放在一个宽为`\linewidth` 的`\parbox` 段落盒子中，构成一个不可分割的，但可以在版心中沉浮的盒子，所以在浮动环境中的插图或表格被称为浮动体。在浮动环境命令中，可选参数位置具有下列选项。

h 指定将该浮动体就地放置(**here**)，即放置在该浮动环境所在位置。如果版面所剩空间放不下该浮动体，作者又没有指定其他选项，系统则将 **h** 改为 **t**，即尝试将该浮动体放到下一页的顶部。

t 表示将该浮动体放置在当前页或下一页的顶部(**top**)。

b 表示将该浮动体放置在当前页或下一页的底部(**bottom**)。

p 表示将该浮动体放置在当前页(或当前栏)之后的单独一页(或一栏)，该页被称为浮动体页(**page of floats**)。

！取消因保证排版美观而对版面中浮动体数量和占据版面比例的大部分限制，该选项应与其他选项组合使用。

位置参数可以由一个或多个选项组成，其排列顺序并不影响系统对浮动体的浮动定位运算，因为系统总是按照 **h**→**t**→**b**→**p** 的试探顺序来确定放置浮动体的位置。因此，给出的选项越多越有利于图表的安置。例如，只给出 **h**。如果不能就地放置，系统就只能将其放到当前章或全文的末尾。再例如，给出**!ht**，表示取消美观限制，尽量将该浮动体就地放置，实在不行就放到下一页的顶部，如果还是不行，系统才会将其放到浮动页中。

如果在浮动环境命令中没有给出位置可选参数，其默认值就是 **tbp**。

浮动环境中的内容将按照导言中的格式设置进行排版，在正文中的各种格式设置命令对其无效。如果要改变浮动环境的排版格式，例如字体、字体尺寸、行距或颜色等，必须将相应

的设置命令置于浮动环境内部。

由于图表排版位置的不确定性，在解说图表时不宜使用"下图"、"上表"之类的定位词，而应使用图表的标题标志，如"图 2.6"、"表 3.8" 等，其中序号最好采用交叉引用的方式自动生成，以免图表或章节调整时造成序号错乱。

浮动体的放置原则

浮动环境中的位置参数是作者对浮动体摆放位置的建议，但系统握有否决权。在

处置浮动体时，系统将遵循下列原则，只有在不违背这些原则的前提下，系统才会采纳作者的建议。

(1) 浮动体不能放置在其浮动环境所在版面之前，即浮动体可以向上、向下和向后浮动，但不能向前浮动。

(2) 插图浮动体按出现的顺序放置，不能先后颠倒，表格浮动体也是如此，但这两种浮动体之间允许错位。在双栏版面中的两种跨栏浮动体也允许错位放置。

(3) 不能因放置浮动体而造成版面"溢出" (overflow) ，即超出版心的侧边或底边。

(4) 遵守为保证排版美观而对浮动体放置所采取的限制措施，但如果给出!位置选项，将部分取消对文本页中浮动体的限制。

图表标题命令

`\caption[目录标题内容]{标题内容}`

只能在浮动环境中使用，它可以为浮动环境中的图表生成标题。其中，可选参数目录标题内容是只出现在插图目录或表格目录中的标题内容:标题内容是在图表上方或下方的图表标题内容。若可选参数目录标题内容被省略，其默认值就是标题内容。如果标题内容很长，为避免在目录中出现多行标题，就可以使用可选参数目录标题内容来简化标题内容。

图表标题命令`\caption` 所生成的插图或表格标题的格式为:

标题标志 分隔符 标题内容

例如: "Figure 3.6: 系统框图"。图表标题格式中的各部分说明如下。

标题标志 它由标题名和序号两部分组成:在 `figure` 环境中，标题名是 `Figure` ，序号是由 `figure` 计数器编排；在 `table` 环境中，标题名是 `Table` ，序号是由 `table` 计数器编排。如果采用 `book` 或 `report` 类，序号是由章序号加一圆点再加该插图或表格在本章的序数组成，即以章为排序单位；如果是 `article` 文类，序号是以全文为排序单位。

分隔符 用于区分标题标志与标题内容这两部分的符号，其默认值为冒号和一个空格。通常将插图的标题放在其正下方，表格的标题放在其正上方。因此在两种浮动环境中，图表标题命令`\caption` 的位置有上下之分。

如果图表标题的长度不足一行，它将居中排版，否则将按首行不缩进的段落排版。一个浮动环境里可以含有多个插图或表格和多个`\caption` 图表标题命令，而每个图表标题命令将使与浮动环境同名的计数器加 1 。

步骤: `Sec4Ex9.tex`

1. 生成一个新的文档并且加载包 `babel` 和 `blindtext` 随意打印一些文本

```
\documentclass[a5paper]{article}
\usepackage[english]{babel}
\usepackage{blindtext}
\usepackage[demo]{graphicx}
\pagestyle{empty}
\begin{document}
```

```
\section{Including a picture}  
\blindtext
```

2. 打开一个图形环境并声明居中

```
\begin{figure}  
\centering
```

3. 使用命令`\includegraphics` 并把文件名称作为参数:

```
\includegraphics{test}
```

4. 声明一个 `caption`, 关闭环境命令, 并结束文档。

```
\caption{Test figure}  
\end{figure}  
\blindtext  
\end{document}
```

运行结果为:

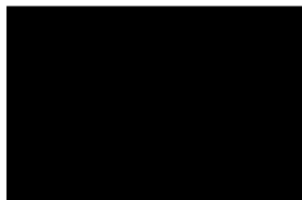


Figure 1: Test figure

1 Including a picture

Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like “Huardest gefburn”? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language. Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like “Huardest gefburn”? Kjift – not at all! A blind text like this

使用 **subfigure** 包生成并排的子图

输入 Sec4Ex10.tex

```
\documentclass[a5paper]{article}  
\usepackage[english]{babel}  
\usepackage{blindtext}  
\usepackage{graphicx}  
\usepackage{subfigure}
```

```

\pagestyle{empty}
\begin{document}
\section{Including picture}
\begin{figure} [htbp]
\begin{center}
{\subfigure{\includegraphics[width=0.45\textwidth,
height=4cm]{Fig2a.eps}\label{f2a}}
\subfigure{\includegraphics[width=0.45\textwidth,
height=4cm]{Fig2b.eps}\label{f2b}}}}
\caption{The mutual information versus signal-dependent noise intensity
for different values of  $N$ . (a) From top to bottom, the curves of mutual
information  $I$  are plotted for  $N=32, 16, 8, 4, 2, 1$  and  $M=1$ ; (b) From top
to bottom, the curves of mutual information  $I$  are plotted for
 $N=32, 16, 8, 4, 2, 1$  and  $M=16$ .} \label{F:2}
\end{center}
\end{figure}
\end{document}

```

输出为:

1 Including picture

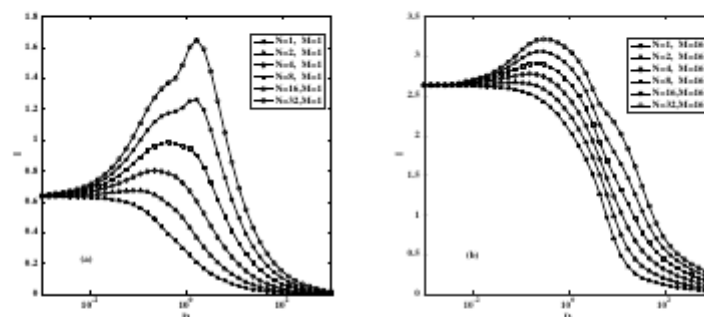


Figure 1: The mutual information versus signal-dependent noise intensity for different values of N . (a) From top to bottom, the curves of mutual information I are plotted for $N = 32, 16, 8, 4, 2, 1$ and $M = 1$; (b) From top to bottom, the curves of mutual information I are plotted for $N = 32, 16, 8, 4, 2, 1$ and $M = 16$.

五、交互引用

我们的文档可能会包含许多页面、章节、列表、图形和表格。另外，如果你在文档中书写数学公式、定理、定义等，你可能需要对其编号。我们进行编号不止是

想进行计数，更有可能在文档其他地方引用。例如，你可能想引用第三章的第 19 个图，你可能需要写为“见图 3.9”。

LaTeX 可以自动计数，如果你插入其他的图形，LaTeX 会自动调整计数。下面我们讲解如何引用。

设置标签并引用

为了引用某一个位置，我们必须对他设置标签，该标签将会在后面用到。

1. 使用下面的代码生成一个新文档。

```
\documentclass{book}
\begin{document}
\chapter{Statistics}
\section{Most used packages on arXiv.org}\label{sec:packages}
The Top Five packages, used on arXiv.org\footnote{according
to the arXiv project\label{fn:project}}:
\begin{enumerate}
\item graphicx
\item amssymb \label{item:amssymb}
\item amsmath \label{item:amsmath}
\item epsfig
\item amsfonts
\end{enumerate}
\chapter{Mathematics}
\emph{amsmath}, on position \ref{item:amsmath} of the top list
in section~\ref{sec:packages} on page~\pageref{sec:packages},
is indispensable to high-quality mathematical typesetting in
LaTeX. \emph{amssymb}, on position \ref{item:amssymb},
provides a huge amount of math symbols.
See also the footnote on page~\pageref{fn:project}.
\end{document}
```

2. 运行一次，然后我们观察第三页

amsmath, on position ?? of the top list in section ?? on page ??, is indispensable to high-quality mathematical typesetting in \LaTeX . *amssymb*, on position ??, provides a huge amount of math symbols. See also the footnote on page ??.

3. 现在我们看到一些问号，引用不存在，再运行一次得到：

amsmath, on position 3 of the top list in section 1.1 on page 1, is indispensable to high-quality mathematical typesetting in \LaTeX . *amssymb*, on position 2, provides a huge amount of math symbols. See also the footnote on page 1.

这里我们使用了三个命令生成了交互引用：`\label` 标记位置，`\ref` 打印我们要引用的元素，`\pageref` 打印元素所在的页码。

我们需要运行两次 `pdflatex` 以生成交互引用，如果 \LaTeX 不能正确引用，它将打印两个问号代替。

关于标签

命令 `\label{name}` 把当前位置赋给关键词 `name`。特别地：

- 如果 `\label` 命令出现在正常文本里，那么当前的章节单元将赋予 `name`；
- 如果 `\label` 出现在一个记号环境里，那么该环境将赋值给 `name`。

为了避免出现错误，建议直接在我们需要标记的位置后使用 `\label` 命令，比如在 `\chapter` 和 `\section` 后直接使用 `\label`。

在图表环境中，`\caption` 是负责计数的。所以我们常把 `\label` 直接放在 `\caption` 之后，因此常见的浮动环境看起来像下面格式：

```
\begin{figure} [htp]
\centering
\includegraphics{filename}
\caption{Test figure}\label{fig:name}
\end{figure}
```

或者：

```
\begin{table} [hbp]
\centering
\caption{table description}\label{tab:name}
\begin{tabular} {cc}
...
\end{tabular}
\end{table}
```

关键词 `name` 可以包含字母、数字或者符号，关键词 `name` 是区分大小写的。经常用的关键词 `name` 格式为：对于图形使用 `fig:name`，对于表格使用 `tab:name`，对于小节使用 `sec:name` 其他的情形类似。

引用标签关键词

当给定标签以后，我们可以引用 `name`，我们使用`\ref{name}`。

引用某页

命令`\pageref{name}`类似于`\ref`，它打印相应的页码。

我们输入（`Sec5Ex2.tex`）

```
\documentclass{book}
\begin{document}
\chapter{Statistics}
\section{Introduction}
\newpage
\section{Most used packages on arXiv.org}\label{sec:packages}
The Top Five packages, used on arXiv.org\footnote{according
to the arXMLiv project\label{fn:project}}:
\begin{enumerate}
\item graphicx
\item amssymb \label{item:amssymb}
\item amsmath \label{item:amsmath}
\item epsfig
\item amsfonts
\end{enumerate}
\chapter{Mathematics}
\emph{amsmath}, on position \ref{item:amsmath} of the top list
in section~\ref{sec:packages} on page~\pageref{sec:packages},
is indispensable to high-quality mathematical typesetting in
\LaTeX.\emph{amssymb}, on position \ref{item:amssymb},
provides a huge amount of math symbols.
See also the footnote on page~\pageref{fn:project}.
\end{document}
```

运行两次，得到：

amsmath, on position 3 of the top list in section 1.2 on page 2, is indispensable to high-quality mathematical typesetting in \LaTeX . *amssymb*, on position 2, provides a huge amount of math symbols. See also the footnote on page 2.

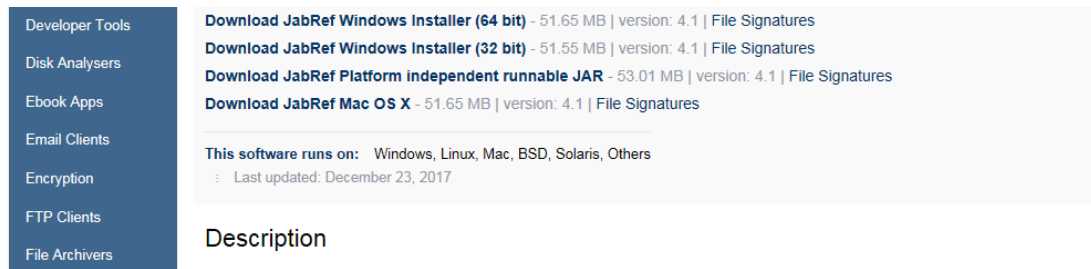
六、输入参考文献

建议使用 Jabref 管理文献。

1 Jabref 安装

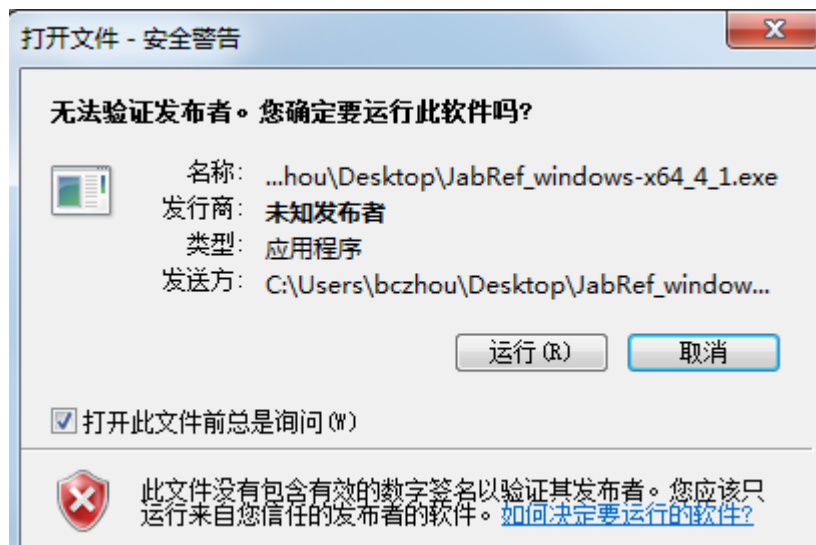
进入 Jabref 官网下载：

<https://www.fosshub.com/JabRef.html>



根据自己的系统，选择下载，这里以 64 位 Win7 系统为例：

双击 JabRef_windows-x64_4_1.exe



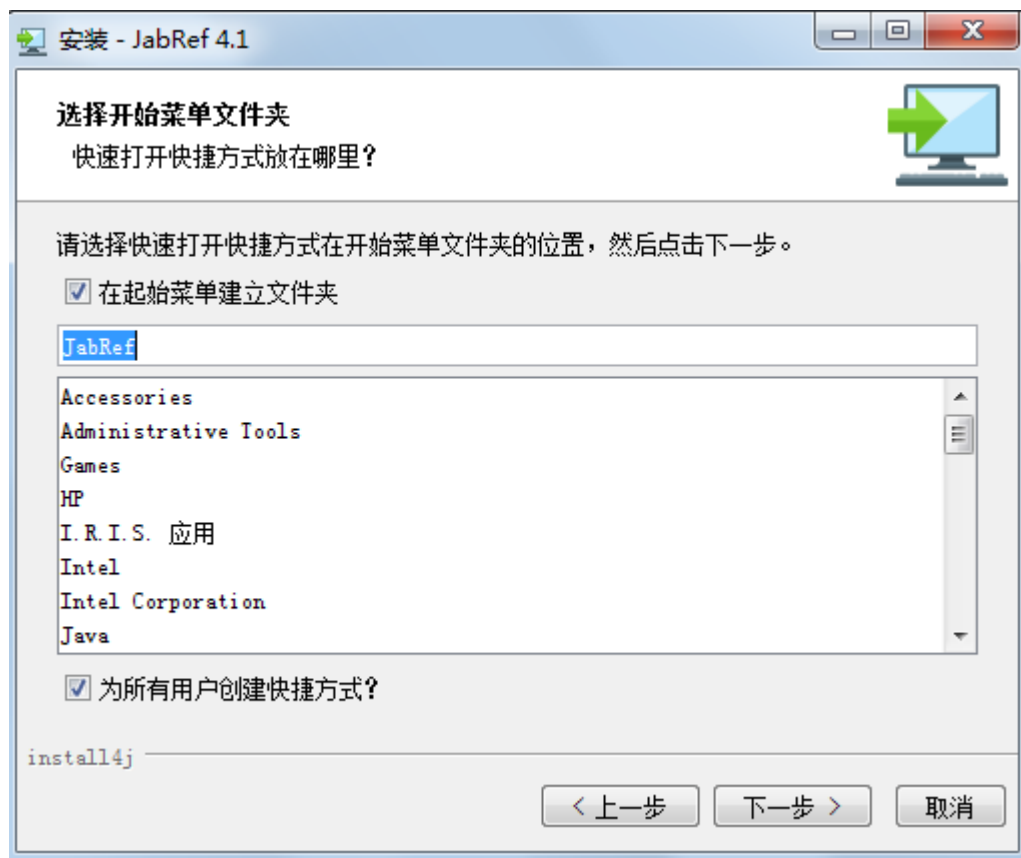
点击运行，出现安装向导：



点击下一步，出现安装目录选择：



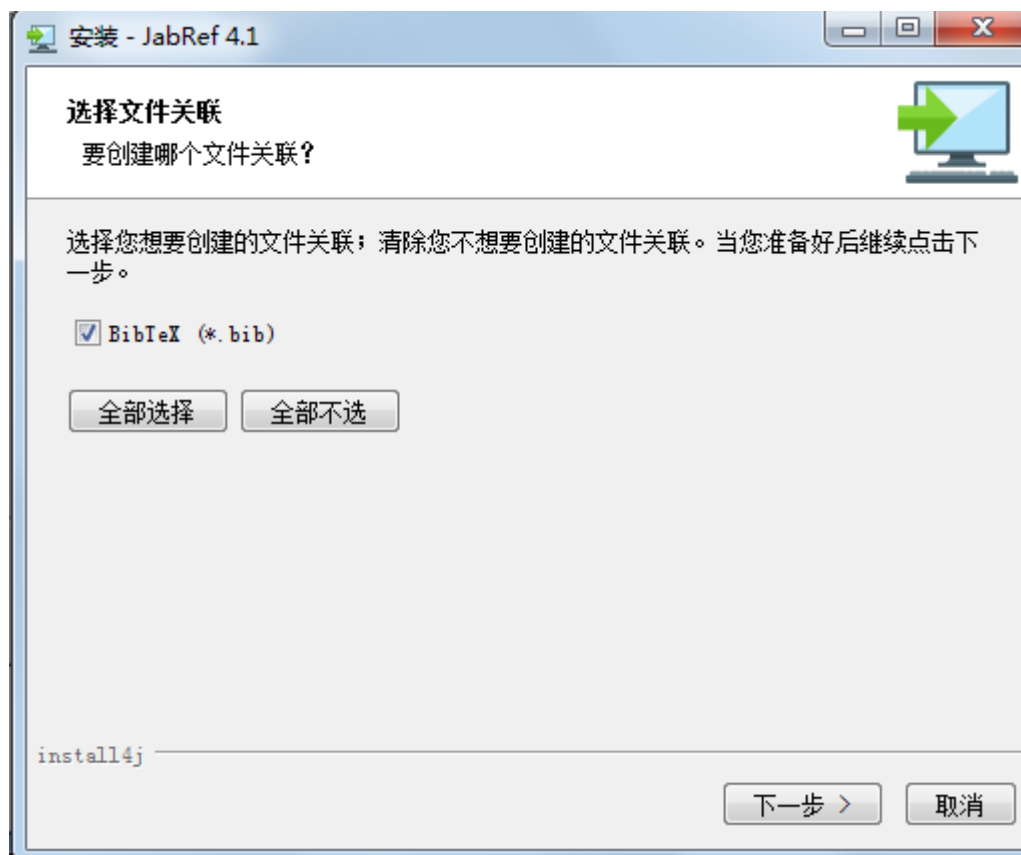
建议默认，点击下一步：



继续点击下一步：



下一步，出现安装条并很快出现下面的界面：



对 Bibtex 打钩（这是默认状态），继续下一步：




点击完成。

此时完成安装。

输入 Bibtex 数据库。

手动输入：比如你有一篇文献：


Neural Networks 78 (2016) 15–23



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Neural Networks

journal homepage: www.elsevier.com/locate/neunet




2016 Special Issue

Noise-enhanced convolutional neural networks

Kartik Audhkhasi, Osonde Osoba, Bart Kosko^{*}

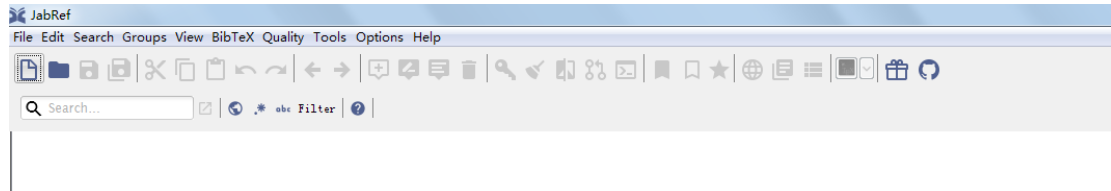
Signal and Information Processing Institute, Electrical Engineering Department, University of Southern California, Los Angeles, CA, United States

 CrossMark



双击桌面快捷方式

打开 JabRef:

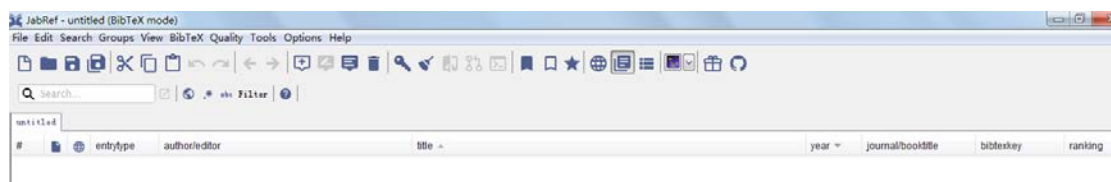


File 菜单下的 New Bibtex library



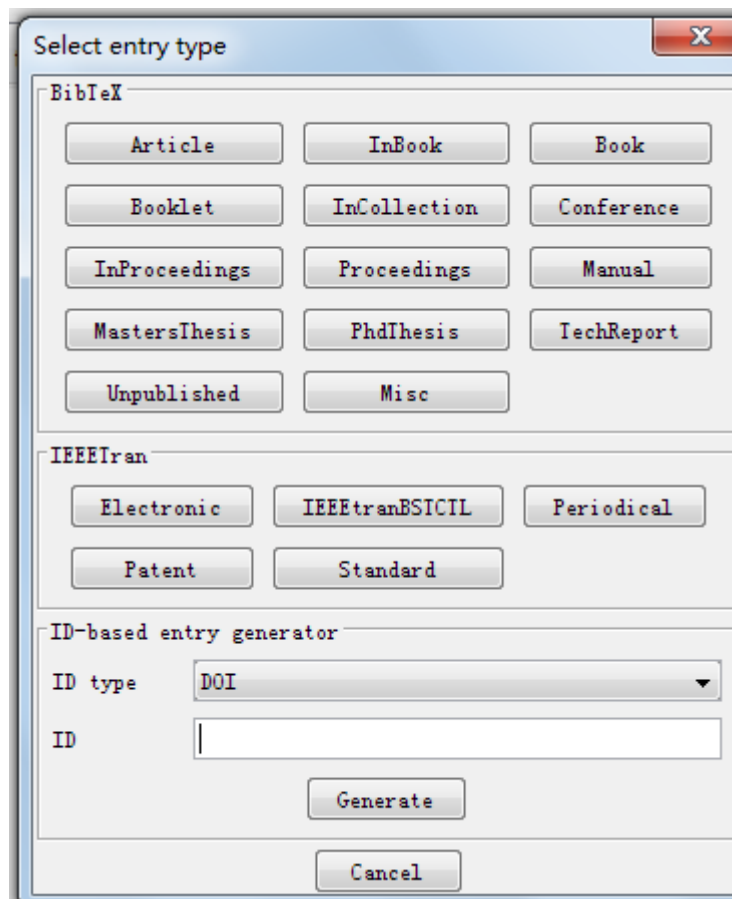
或者点击图标

出现下面的界面:

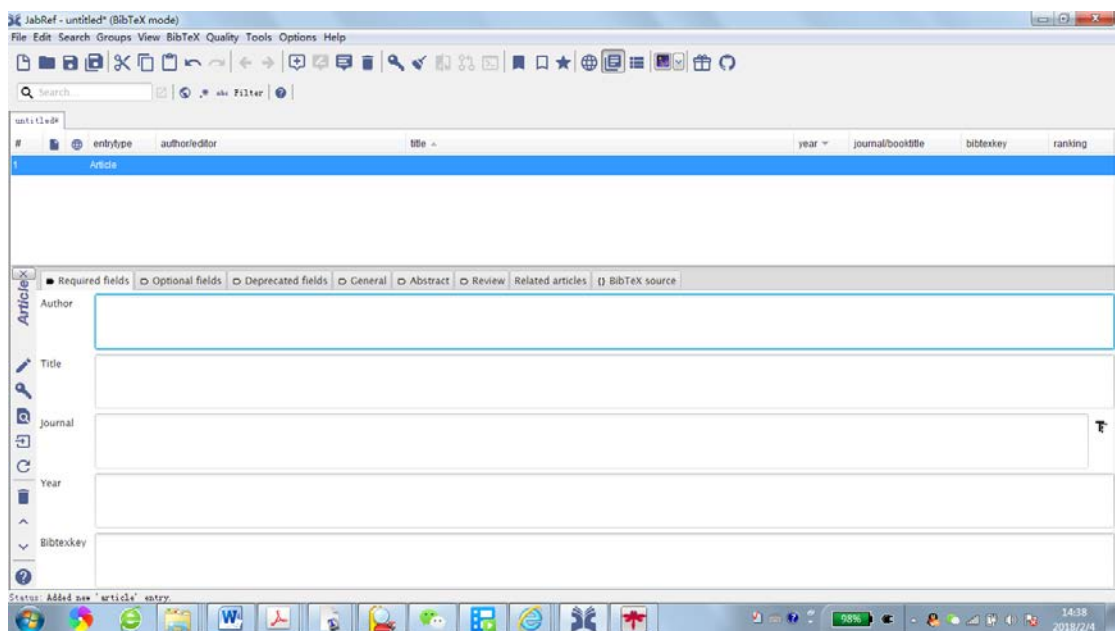


点击中间的图标

出现输入类型选择:



这里我们选择 Article



出现了下面的界面：

打开 N-CNN-published-May-2016.pdf，根据相应信息填写：

Article

Required fields Optional fields Deprecated fields General Abstract Review Related articles BibTeX source

Author Kartik Audhkhasi, Osunde Osoba, Bart Kosko

Title Noise-enhanced convolutional neural networks

Journal Neural Networks

Year 2016

Bibtexkey Aud2016

Article

Required fields Optional fields Deprecated fields General Abstract Review Related articles BibTeX source

Volume 78

Month

Number

ISSN

Pages 15-23

Note

Status: TabSet is not a data

然后保存到你想要保存的位置。

另一种方法：

我们可以在百度学术里搜索 [Noise-enhanced convolutional neural networks](http://xueshu.baidu.com/s?wd=paperuri:(9f35747d81e19fdb4ae504850e268e4d)&filter=sc)

http://xueshu.baidu.com/s?wd=paperuri:(9f35747d81e19fdb4ae504850e268e4d)&filter=sc Noise-enhanced convolu... x

文件(F) 编辑(E) 查看(V) 收藏夹(A) 工具(T) 帮助(H)

Baidu 学术

百度一下 查看我的学术成果

Noise-enhanced convolutional neural networks.

来自Europe PMC

收藏 引用 批量引用 报错 分享

作者 K Audhkhasi , O Osoba , B Kosko

摘要 Injecting carefully chosen noise can speed convergence in the backpropagation training of a convolutional neural network (CNN). The Noisy CNN algorithm speeds training on average because the backpropagation algorithm is a special case of the generalized expectation maximization (EM) algorithm and because such carefully chosen noise always speeds up the EM algorithm on average. The CNN framework gives a practical way to learn and recognize images because backpropagation scales with training data. It has only linear time complexity in n . 更多

出版源 《Neural Networks the Official Journal of the In...》, 2016 , 78 :15-23

被引量 8

年度引用

累积量 5 2016年 5

研究点分析

- Noise injection
- Stochastic resor
- Deep learning

点击引用：

出现:

引用

复制并粘贴一种已设定好的引用格式，或利用其中一个链接导入到文献管理软件中。

GB/T 7714

Audhkhasi K, Osoba O, Kosko B. Noise-enhanced convolutional neural networks. [J]. *Neural Networks the Official Journal of the International Neural Network Society*, 2016, 78:15-23.

MLA

Audhkhasi, K., O. Osoba, and B. Kosko. "Noise-enhanced convolutional neural networks. " *Neural Networks the Official Journal of the International Neural Network Society* 78(2016):15-23.

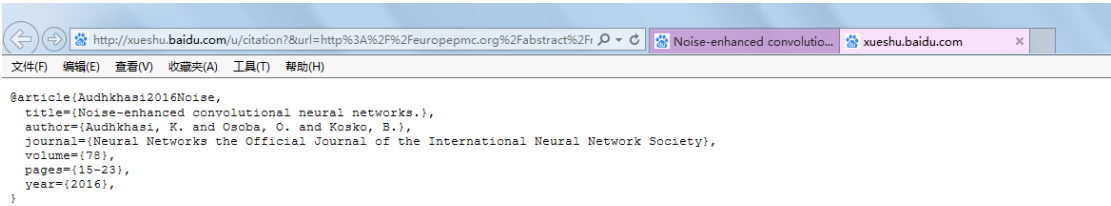
APA

Audhkhasi, K., Osoba, O., & Kosko, B. (2016). Noise-enhanced convolutional neural networks. *Neural Networks the Official Journal of the International Neural Network Society*, 78, 15-23.

导入链接

[BibTeX](#) [EndNote](#) [RefMan](#) [NoteFirst](#) [NoteExpress](#)

在最后一行导入链接点击 Bibtex， 出现



把页内容拷贝至{}BibTeX source 即可！



七、输入数学公式

数学模式

在 LaTeX 中，最常用到的主要有文本模式和数学模式这两种模式。数学模式又可分为行内公式(inline math)和行间公式(display math) 两种形式。

行内公式形式是将数学式插入文本行之内，使之与文本融为一体，这种形式适合编写简短的数学式。

行间公式形式是将数学式插在文本行之间，自成一行或一个段落，与上下文附加一段垂直空白，使数学式突出醒目。多行公式、公式组和微积分方程等复杂的数学式都是采用行间公式形式编写。

行内公式

LaTeX 提供了以下三种方法来编写行内公式。

(1) $\$ \dots \$$;

(2) (\dots) ;

(3) $\begin{math} \dots \end{math}$ 。

可以看出，三种编写方法的排版结果是完全相同的，不过第一种方法比较常用，因为它使用方便，其缺点是起止符同为 $\$$ ，不能区分起止，常被遗漏，从而造成编译出错。

段落中的行内公式应简短，以避免中断换行，因为系统只能在某些数学符号处自动换行。

如果行内公式较长，系统会在 $=<>$ 等关系符和 $+$ 等二元符处自动换行。如果公式内没有二元符并且公式已超出版心，建议把该公式分两部分处理。即

$\$a_n(a_{n-1}(a_{n-2}))\$$ 写成 $\$a_n(a_{n-1}\$(a_{n-2}))\$$

输入 (Sec7Ex1.tex)

```
\documentclass{article}
\begin{document}
\section*{Quadratic equations}
The quadratic equation
\begin{equation}
\label{quad}
ax^2 + bx + c = 0,
\end{equation}
where  $(a, b)$  and  $c$  are constants and  $a \neq 0$ 
\end{math},
has two solutions for the variable  $x$ :
\begin{equation}
\label{root}
x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}.
```

```

\end{equation}
If the \emph{discriminant}  $\Delta$  with
\[
\Delta = b^2 - 4ac
\]
is zero, then the equation (\ref{quad}) has a double solution:
(\ref{root}) becomes
\[
x = -\frac{b}{2a}.
\]
\end{document}

```

输出为：

Quadratic equations

The quadratic equation

$$ax^2 + bx + c = 0, \quad (1)$$

where a, b and c are constants and $a \neq 0$, has two solutions for the variable x :

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}. \quad (2)$$

If the *discriminant* Δ with

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

is zero, then the equation (1) has a double solution: (2) becomes

$$x = -\frac{b}{2a}.$$

行间公式

LaTeX 提供了以下三种方法来编写行间公式。

(1) $\$ \$ \dots \$ \$$;

(2) $[\dots]$;

(3) $\begin{displaymath} \dots \end{displaymath}$ 。

同一个行间公式，分别使用三种方法编写，比较三者的排版效果。

输入 (Sec7Ex2.tex)

```

\documentclass{article}
\begin{document}
\noindent Function

```

```


$$y^2=x+1$$

Function
\[\[y^2=x+1\]
Function
\begin{displaymath}
y^2=x+1
\end{displaymath}
\end{document}

```

输出为：

Function

$$y^2 = x + 1$$

Function

$$y^2 = x + 1$$

Function

$$y^2 = x + 1$$

注意:第 1 种编写方法"..."是 TeX 的原始方法，它在有些特殊情况下会出问题，例如它不能执行标准文类的 fleqn 公式左缩进对齐选项等，所以在编写行间公式时应尽量采用第 2 种或第 3 种方法。

在数学模式中不得有空行或\par 换段命令，否则系统将提示出错。

LaTeX 还提供了 equation 和 eqnarray 两个排序公式环境，可分别用于编写带有序号的单行和多行行间公式。

数学符号

可以在数学模式中使用的符号生成命令简称数学符号。LaTeX 提供了很多用于编排各种数学表达式的数学符号，但随着 LaTeX 的应用领域不断扩展，这些符号已远不能满足需要，因此出现了许多符号宏包，可以提供涉及领域更为广泛的数学符号。

数学符号可按其功能分成运算符号、希腊字母等几大类，下面按类简要介绍。

二元运算符：

TABLE Binary Operators

\amalg	<code>\amalg</code>	\cup	<code>\cup</code>	\oplus	<code>\oplus</code>	\times	<code>\times</code>
$*$	<code>\ast</code>	\dagger	<code>\dagger</code>	\oslash	<code>\oslash</code>	\triangleleft	<code>\triangleleft</code>
\bigcirc	<code>\bigcirc</code>	\ddagger	<code>\ddagger</code>	\otimes	<code>\otimes</code>	\triangleright	<code>\triangleright</code>
\bigtriangledown	<code>\bigtriangledown</code>	\diamond	<code>\diamond</code>	\pm	<code>\pm</code>	\trianglelefteq	<code>\trianglelefteq</code>
\bigtriangleup	<code>\bigtriangleup</code>	\div	<code>\div</code>	\rhd	<code>\rhd</code>	\rhd^*	<code>\rhd^*</code>
\bullet	<code>\bullet</code>	\lhd^*	<code>\lhd^*</code>	\setminus	<code>\setminus</code>	\uplus	<code>\uplus</code>
\cap	<code>\cap</code>	\mp	<code>\mp</code>	\sqcap	<code>\sqcap</code>	\vee	<code>\vee</code>
\cdot	<code>\cdot</code>	\odot	<code>\odot</code>	\sqcup	<code>\sqcup</code>	\wedge	<code>\wedge</code>
\circ	<code>\circ</code>	\ominus	<code>\ominus</code>	\star	<code>\star</code>	\wr	<code>\wr</code>

* Not predefined in L^AT_EX 2_ε. Use one of the packages latexsym, amssymb, txfonts, pxfonts, or wasysym.

可变大小的数学符号

TABLE Variable-sized Math Operators

\bigcap	<code>\bigcap</code>	\bigotimes	<code>\bigotimes</code>	\bigwedge	<code>\bigwedge</code>	\prod	<code>\prod</code>
\bigcup	<code>\bigcup</code>	\bigsqcup	<code>\bigsqcup</code>	\coprod	<code>\coprod</code>	\sum	<code>\sum</code>
\bigodot	<code>\bigodot</code>	\biguplus	<code>\biguplus</code>	\int	<code>\int</code>		
\bigoplus	<code>\bigoplus</code>	\bigvee	<code>\bigvee</code>	\oint	<code>\oint</code>		

二元关系符

TABLE Binary Relations

\approx	<code>\approx</code>	\equiv	<code>\equiv</code>	\perp	<code>\perp</code>	\smile	<code>\smile</code>
\asymp	<code>\asymp</code>	\frown	<code>\frown</code>	\prec	<code>\prec</code>	\succ	<code>\succ</code>
\bowtie	<code>\bowtie</code>	\Join^*	<code>\Join^*</code>	\preceq	<code>\preceq</code>	\succeq	<code>\succeq</code>
\cong	<code>\cong</code>	\mid	<code>\mid</code>	\propto	<code>\propto</code>	\vdash	<code>\vdash</code>
\dashv	<code>\dashv</code>	\models	<code>\models</code>	\sim	<code>\sim</code>		
\doteq	<code>\doteq</code>	\parallel	<code>\parallel</code>	\simeq	<code>\simeq</code>		

* Not predefined in L^AT_EX 2_ε. Use one of the packages latexsym, amssymb, mathabx, txfonts, pxfonts, or wasysym.

集合运算

TABLE Subset and Superset Relations

\sqsubset	<code>\sqsubset*</code>	\supseteq	<code>\sqsupseteq</code>	\supset	<code>\supset</code>
\sqsubseteq	<code>\sqsubseteq</code>	\subset	<code>\subset</code>	\supseteq	<code>\supseteq</code>
\sqsupset	<code>\sqsupset*</code>	\subseteq	<code>\subseteq</code>		

* Not predefined in $\text{\LaTeX 2}_{\epsilon}$. Use one of the packages `latexsym`, `amsfonts`, `amssymb`, `mathabx`, `txfonts`, `pxfonts`, or `wasysym`.

不等式符号

TABLE Inequalities

\geq	<code>\geq</code>	\gg	<code>\gg</code>	\leq	<code>\leq</code>	\ll	<code>\ll</code>	\neq	<code>\neq</code>
--------	-------------------	-------	------------------	--------	-------------------	-------	------------------	--------	-------------------

箭头符号

TABLE Arrows

\Downarrow	<code>\Downarrow</code>	\longleftarrow	<code>\longleftarrow</code>	\nwarrow	<code>\nwarrow</code>
\downarrow	<code>\downarrow</code>	\Longleftarrow	<code>\Longleftarrow</code>	\Rightarrow	<code>\Rightarrow</code>
\hookleftarrow	<code>\hookleftarrow</code>	\longleftrightarrow	<code>\longleftrightarrow</code>	\rightarrow	<code>\rightarrow</code>
\hookrightarrow	<code>\hookrightarrow</code>	\Longleftrightarrow	<code>\Longleftrightarrow</code>	\searrow	<code>\searrow</code>
\leadsto	<code>\leadsto*</code>	\longmapsto	<code>\longmapsto</code>	\swarrow	<code>\swarrow</code>
\leftarrow	<code>\leftarrow</code>	\Longrightarrow	<code>\Longrightarrow</code>	\Uparrow	<code>\Uparrow</code>
\Leftarrow	<code>\Leftarrow</code>	\longrightarrow	<code>\longrightarrow</code>	\Uparrow	<code>\Uparrow</code>
\Leftrightarrow	<code>\Leftrightarrow</code>	\mapsto	<code>\mapsto</code>	\updownarrow	<code>\updownarrow</code>
\leftrightharpoonup	<code>\leftrightharpoonup</code>	\nearrow^\dagger	<code>\nearrow^\dagger</code>	\Updownarrow	<code>\Updownarrow</code>

* Not predefined in $\text{\LaTeX 2}_{\epsilon}$. Use one of the packages `latexsym`, `amsfonts`, `amssymb`, `txfonts`, `pxfonts`, or `wasysym`.

希腊字母

TABLE Greek Letters

α	<code>\alpha</code>	θ	<code>\theta</code>	o	<code>o</code>	τ	<code>\tau</code>
β	<code>\beta</code>	ϑ	<code>\vartheta</code>	π	<code>\pi</code>	υ	<code>\upsilon</code>
γ	<code>\gamma</code>	ι	<code>\iota</code>	ϖ	<code>\varpi</code>	ϕ	<code>\phi</code>
δ	<code>\delta</code>	κ	<code>\kappa</code>	ρ	<code>\rho</code>	φ	<code>\varphi</code>
ϵ	<code>\epsilon</code>	λ	<code>\lambda</code>	ϱ	<code>\varrho</code>	χ	<code>\chi</code>
ε	<code>\varepsilon</code>	μ	<code>\mu</code>	σ	<code>\sigma</code>	ψ	<code>\psi</code>
ζ	<code>\zeta</code>	ν	<code>\nu</code>	ς	<code>\varsigma</code>	ω	<code>\omega</code>
η	<code>\eta</code>	ξ	<code>\xi</code>				
Γ	<code>\Gamma</code>	Λ	<code>\Lambda</code>	Σ	<code>\Sigma</code>	Ψ	<code>\Psi</code>
Δ	<code>\Delta</code>	Ξ	<code>\Xi</code>	Υ	<code>\Upsilon</code>	Ω	<code>\Omega</code>
Θ	<code>\Theta</code>	Π	<code>\Pi</code>	Φ	<code>\Phi</code>		

重音符

TABLE Math-mode Accents

\acute{a}	<code>\acute{a}</code>	\check{a}	<code>\check{a}</code>	\grave{a}	<code>\grave{a}</code>	\tilde{a}	<code>\tilde{a}</code>
\bar{a}	<code>\bar{a}</code>	\ddot{a}	<code>\ddot{a}</code>	\hat{a}	<code>\hat{a}</code>	\vec{a}	<code>\vec{a}</code>
\breve{a}	<code>\breve{a}</code>	\dot{a}	<code>\dot{a}</code>	\mathring{a}	<code>\mathring{a}</code>		

扩展的重音符

TABLE Extensible Accents

\widetilde{abc}	<code>\widetilde{abc}</code> *	\widehat{abc}	<code>\widehat{abc}</code> *
\overleftarrow{abc}	<code>\overleftarrow{abc}</code> †	\overrightarrow{abc}	<code>\overrightarrow{abc}</code> †
\overline{abc}	<code>\overline{abc}</code>	\underline{abc}	<code>\underline{abc}</code>
\overbrace{abc}	<code>\overbrace{abc}</code>	\underbrace{abc}	<code>\underbrace{abc}</code>
\sqrt{abc}	<code>\sqrt{abc}</code> ‡		

其他的符号大家可以查阅相关的手册。

公式环境

LaTeX 提供有 `equation` 单行公式环境和 `eqnarray` 公式组环境，前者已经被

amsmath 公式宏包重新定义，并且增加了带星号的 equation* 单行公式环境，后者可以用排版效果更好的 align、multline 或 equation + split 公式环境替代。LaTeX 还提供了一个数组环境 array。数组宏包 array 又对该环境做了功能扩展，使其具有更多的列格式选项。此外，cases 和 mathenv 等数学宏包也提供有多种具备特殊功能的公式环境。

amsmath 的公式环境

公式宏包 amsmath 是由美国数学学会组织编写的，它是 ams 宏包套件中最主要的宏包。现在编写行间公式通常都采用 amsmath 提供的各种公式环境

表 公式宏包 amsmath 提供的各种公式环境

环境名	用途	环境名	用途
align	公式组环境	flalign	公式组环境
align*	公式组环境，无序号	flalign*	公式组环境，无序号
alignat	公式组环境	gather	公式组环境
alignat*	公式组环境，无序号	gather*	公式组环境，无序号
环境名	用途	环境名	用途
aligned	块环境，无序号	gathered	块环境，无序号
alignedat	块环境，无序号	multline	多行公式环境
cases	左花括号环境，无序号	multline*	多行公式环境，无序号
equation	单行公式环境	split	多行公式环境，无序号
equation*	单行公式环境，无序号	subequations	子公式环境

该表中的公式环境都是行间公式形式:除子公式环境外，所有排序公式环境的序号都是由系统的 equation 计数器提供的。

单行公式环境 equation

单行公式环境 equation 可将一个公式，无论它有多长，排版为一行，并给出一个序号。而由系统提供的 displaymath 环境等效于公式宏包提供的 equation* 环境。

公式环境 equation 和 displaymath 都只能用于编排单行公式，其间，换行命令无效，而换段命令为非法，它将造成编译中断，引发系统给出错信息。

Sec7Ex.tex

```

\documentclass{article}
\begin{document}
\begin{equation}
f(x)=3x^{\{3\}}+2x^{\{2\}}+x+1
\end{equation}
\end{document}

```

输出为:

$$f(x) = 3x^3 + 2x^2 + x + 1 \quad (1)$$

公式组环境 `eqnarray`

公式组环境 `eqnarray` 是由系统提供的，其默认公式对齐方式为右对齐。

Sec7Ex4.tex

```
\documentclass{article}
\begin{document}
\begin{eqnarray}
y=x+1\\
z=x^2+2x+1
\end{eqnarray}
\end{document}
```

输出为

$$\begin{array}{rcl} y & = & x + 1 \\ z & = & x^2 + 2x + 1 \end{array} \begin{array}{l} (1) \\ (2) \end{array}$$

如果要将公式组以等号对齐，可在其两端插入`&`列分隔符号。

Sec7Ex5.tex

```
\documentclass{article}
\begin{document}
\begin{eqnarray}
y&=x+1\\
z&=x^2+2x+1
\end{eqnarray}
\end{document}
```

输出为：

$$\begin{array}{rcl} y & = & x + 1 \\ z & = & x^2 + 2x + 1 \end{array} \begin{array}{l} (1) \\ (2) \end{array}$$

公式组环境 **`align`**

如果要求公式组或多行公式以其中某个符号对齐，可采用 `align` 环境，它以`\`为分行符，每行都给出序号：它以`&`为分列标志，奇数列右对齐，偶数列左对齐，奇偶列并肩对齐，形成"列对"，这很像列格式为`{r l r l ..}`的 `array` 数组环境，用这

种列对的方法可使公式组或多行公式关于某个字符对齐。通常采用二元关系符如等号、加减号等作为对齐符号。

使用 **align** 公式组环境将多行公式关于等号对齐。

Sec7Ex6.tex

```
\documentclass{article}
\usepackage{amsmath}
\begin{document}
\begin{align}
f(x) &= 2(x + 1)^2 - 1 \\
&= 2(x^2 + 2x + 1) - 1 \\
&= 2x^2 + 4x + 1
\end{align}
\end{document}
```

输出为:

$$\begin{aligned} f(x) &= 2(x + 1)^2 - 1 & (1) \\ &= 2(x^2 + 2x + 1) - 1 & (2) \\ &= 2x^2 + 4x + 1 & (3) \end{aligned}$$

使用 **align** 公式组环境将公式组中的公式关于等号对齐。

Sec7Ex7.tex

```
\documentclass{article}
\usepackage{amsmath}
\begin{document}
\begin{align}
A_1 &= B_1 B_2 & A_3 &= B_1 \\
A_2 &= B_3 & A_3 A_4 &= B_4
\end{align}
\end{document}
```

输出:

$$\begin{aligned} A_1 &= B_1 B_2 & A_3 &= B_1 & (1) \\ A_2 &= B_3 & A_3 A_4 &= B_4 & (2) \end{aligned}$$

公式组环境 **gather**

公式组环境 **gather** 用来编写中心对称的公式组，它以换行命令\\来区分各个公式，每个公式都与公式行居中对齐，每个公式都有自己的序号。

Sec7Ex8.tex

```
\documentclass{article}
\usepackage{amsmath}
\begin{document}
\begin{gather}
\ln y = x \ln x \\
y' = x^x (1 + \ln x)
\end{gather}
\end{document}
```

输出为:

$$\ln y = x \ln x \quad (1)$$

$$y' = x^x (1 + \ln x) \quad (2)$$

子公式环境 **subequations**

公式环境 **subequations** 将其中所有的公式作为一个整体，给出一个主序号，而其中每个公式的序号，即子公式的序号为:主序号+子序号。

Sec7Ex9.tex

```
\documentclass{article}
\usepackage{amsmath}
\begin{document}
\begin{subequations}\label{eq:parent}
\begin{align}
a &= b + c \\
d &= a + f \label{eq:sub2}
\end{align}
\end{subequations}
\end{document}
```

输出为

$$a = b + c \quad (1a)$$

$$d = a + f \quad (1b)$$

单花括号环境

左花括号环境 `cases`

左花括号环境 `cases` 用于在其他公式环境中排版带有左花括号的公式。

SecEx10.tex

```
\documentclass{article}
\usepackage{amsmath, amssymb}
\begin{document}
\begin{equation}
|x|=
\begin{cases}
x & \text{if } x \geqslant 0 \\
-x & \text{if } x \leqslant 0
\end{cases}
\end{equation}
\end{document}
```

输出为：

$$|x| = \begin{cases} x & \text{if } x \geq 0 \\ -x & \text{if } x \leq 0 \end{cases} \quad (1)$$

也可调用 `cases` 括号宏包，并独立使用其提供的 `subnumcases` 环境，可将花括号右侧的每行公式都给出一个子序号。

SecEx11.tex

```
\documentclass{article}
\usepackage{amsmath, amssymb, cases}
\begin{document}
\begin{subnumcases} {|x|=}
x & $ x \geqslant 0 $ \\
-x & $ x \leqslant 0 $ z
\end{subnumcases}
\end{document}
```

输出为

$$|x| = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x \leq 0 \end{cases} \quad \begin{matrix} (1a) \\ (1b) \end{matrix}$$

更详细的内容请参见 [Math.pdf](#)

八、美赛论文模板

已在资料里发放,课堂上详细讲解用法。