

浙江工业大学

本科毕业设计说明书 (论文)

(2022 届)



论文题目 浙江工业大学本科生毕业设计
说明书(论文)模板

作者姓名 徐呵呵

指导教师 王 哈

学科 (专业) 计算机科学与技术 0905

所在学院 计算机科学与技术学院

提交日期 2022 年 06 月

摘 要

摘要内容,小四号宋体,段前段后 0 磅,1.5 倍间距。500 字左右。每段开头空两格,标点符号占一格。中文摘要应表达毕业设计工作的核心内容,简短明了。首先,摘要应当要素齐全。即一篇摘要应当包含如下要素:1. 目的—即从事该项研究开发的理由与背景或所涉及的主题范围;2. 方法—即所用的原理 □ 理论 □ 开发工具,关键技术解决方法等;3. 结果—即研究开发工作的结果 □ 数据 □ 效果 □ 性能等;4. 结论—即对结果的分析 □ 评价等。其次,摘要应当客观 □ 如实地反映论文的内容。第三,采用第三人称写法。由于摘要将直接被检索类二次文献采用,脱离原文独立存在,所以摘要一律采用第三人称写法。

关键词: 关键词 1,关键词 2,关键词 3,关键词 4

Abstract

Externally pressurized gas bearing has been widely used in the field of aviation, semiconductor, weave, and measurement apparatus because of its advantage of high accuracy, little friction, low heat distortion, long life-span, and no pollution. In this *thesis*, based on the domestic and overseas researching.....

Keywords: keyword 1, keyword 2, keyword 3

目 录

摘 要	I
Abstract	I
第一章 模板介绍与注意事项.....	1
1.1 模板说明	1
1.2 下载安装	1
1.3 目录内容	1
1.4 参考文献生成方法	3
1.5 编译注意事项	3
1.6 系统要求	4
1.7 T _E X 简介.....	5
1.7.1 什么是 T _E X/X _Y L ^A T _E X, 我是否应该选择它 ?	5
1.7.2 我该用什么编辑器 ?	6
1.7.3 我应该看什么 X _Y L ^A T _E X 读物 ?	6
1.7.4 什么知识会过时 ? 什么不会 ?	7
1.8 班级写法	9
1.9 后期工作	10
1.10 免责声明.....	11
第二章 图片的插入方法.....	12
2.1 本科生毕业论文的插图规范	12
2.1.1 图题及图中说明	12
2.1.2 插图编排	13
2.2 X _Y L ^A T _E X 中推荐使用的图片格式.....	13
2.3 单张图片的插入方法.....	14
2.4 具有子图的图片插入方法.....	16
第三章 表格的绘制方法.....	18
3.1 本科生毕业设计论文的绘表规范	18
3.2 普通表格的绘制方法.....	18
3.3 长表格的绘制方法	20
3.4 列宽可调表格的绘制方法.....	24
3.4.1 表格内某单元格内容过长的情况	24
3.4.2 对物理量符号进行注释的情况.....	25

第四章 数学公式的输入方法	28
4.1 本科生毕业设计论文的公式规范	28
4.2 生成 $\text{X}_{\text{L}}\text{A}_{\text{T}}\text{E}_{\text{X}}$ 数学公式的两种方法	28
4.2.1 基于 MathType 软件的数学公式生成方法	29
4.2.2 基于 MATLAB 软件的数学公式生成方法	29
4.3 数学字体	30
4.4 行内公式	31
4.5 行间公式	32
4.6 常见的数学式	33
4.6.1 函数	33
4.6.2 矩阵与行列式	35
4.6.3 其他	40
4.7 数学重音符号	41
第五章 罗列、定理和代码环境使用方法	43
5.1 单层罗列环境	43
5.2 定理环境	44
5.3 代码环境	47
5.4 算法环境	48
第六章 结 论	50
参考文献	51
致 谢	53
附 录	54
附录 1 毕业设计文献综述	54
附录 2 毕业设计开题报告	54
附录 3 毕业设计外文翻译(中文译文与外文原文)	54

图 目 录

图 2-1 树状结构.....	14
图 2-2 数据维数的变化	15
图 2-3 数据规模的变化	15
图 2-4 Scalability of data	16
图 4-1 由 X _g LaTeX 和 Word 生成的 3 种行内公式屏显效果	31
图 5-1 罗列环境参数示意图	43

表 目 录

表 1-1 专业写法.....	9
表 1-2 班级写法.....	10
表 3-1 符合本科生毕业论文绘图规范的表格.....	19
表 3-2 浙江工业大学各学院名称一览	22
表 3-3 最小的三个正整数的英文表示法.....	25
表 4-1 常用数学字体命令一览.....	31
表 4-2 无编号行间公式的标记.....	32
表 4-3 自动编号行间公式的标记	32

第一章 模板介绍与注意事项

1.1 模板说明

ZJUTThesis 是为了帮助浙江工业大学本科毕业生撰写毕业论文而编写的 $\text{X}_{\text{Y}}\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 论文模板,其前提是用户已经能处理一般的 $\text{X}_{\text{Y}}\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 文档,并对 Bib-T EX 有一定了解,如果你从来没有接触过 $\text{X}_{\text{Y}}\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$,建议先学习相关基础知识,磨刀不误砍柴工,能帮助你更好使用模板^[1]。

由于作者水平有限,虽然现在的这个版本基本上满足了学校的要求,但难免存在不足之处,欢迎大家积极反馈,更希望浙江工业大学 $\text{X}_{\text{Y}}\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 爱好者能一同完善此模板,让更多同学受益。

如有模板的疑问或有意向加入模板的维护和编写队伍中来,请给作者: Unlucky(unlucky1990@gmail.com) 或 MCKelvin(ibmmc@live.com) 写信。

1.2 下载安装

ZJUTThesis 主页: <https://github.com/unlucky/zjutthesis>。除此之外,不再维护任何镜像。

1.3 目录内容

本 $\text{X}_{\text{Y}}\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 模板的源文件即为本科毕业设计论文中使用的模板,用户可以通过修改这些文件来编辑自己的毕业论文。

- zjutmain.tex: 主文件,包含封面部分和其他章节的引用信息。
- preface: 包含本科毕业设计论文的封面和中英文摘要。
- body: 包含本文正文中的所有章节。
 - intros.tex: 包括本 $\text{X}_{\text{Y}}\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 模板的介绍,编译方法和使用方法。
 - figures.tex: 包含论文中图片的插入和引用方法。

- `tables.tex`: 包含论文中表格的插入和引用方法。
 - `equations.tex`: 包含论文中数学符号、公式的书写和排版方法。
 - `others.tex`: 包含论文中使用的罗列环境, 定理环境等其他环境的排版方法。
 - `conclusion.tex`: 包含本文的总结。
- `appendix`: 存放论文的外文资料, 中文译文和致谢部分。
 - `references/reference.bib`: 存放论文所引用的全部参考文献信息。
 - `make.bat/Makefile`: Windows/Linux 环境下的编译脚本
 - `clean.bat`: 双击此文件, 可以用来清理 `ZJUTmain.tex` 在编译之后生成的所有附属文件, 如后缀名为 `.aux`, `.log`, `.bak` 的文件。

需要说明的是, 以上文件名并不是固定的, 各位同学可以新建一个 `tex` 文件, 例如 `algorithm.tex`, 放在 `body` 目录下, 并且在 `zjutmain.tex` 中调用:

```
\include{body/algorithm.tex}
```

来引用之。当然你也可以重命名这些文件, 只要 `include` 中的文件名是存在且合法, \LaTeX 总能找到这些文件的。

在你写作某一章节的时候, 你可能需要随时预览排版效果并 `Debug`, 这时你可以在其他章节的 `\include` 命令前加上一个 `%`, 这代表注释掉本行, 例如:

```
%%%%%%%%%
```

正文部分

```
%%%%%%%%%
```

```
\mainmatter
```

```
\include{body/intros}
```

```
%\include{body/figures}
```

```
%\include{body/tables}
```

```
%%\include{body/equations}
%%\include{body/others}
%%\include{body/conclusion}
```

那么,编译的时候就只编译未加 % 的一章,在这个例子中,即本章 `intros`。

理论上,并不一定要把每章放在不同的文件中。但是这种自顶向下,分章节写作、编译的方法有利于提高效率,大大减少 Debug 过程中的编译时间,同时减小风险。

1.4 参考文献生成方法

\LaTeX 具有插入参考文献的能力。Google Scholar 网站上存在兼容 BibTeX 的参考文献信息,通过以下几个步骤,可以轻松完成参考文献的生成。

- 在谷歌学术搜索中,点击学术搜索设置。
- 页面打开之后,在**文献管理软件**选项中选择**显示导入 BibTeX 的链接**,单击保存设置,退出。
- 在谷歌学术搜索中检索到文献后,在文献条目区域单击导入 BibTeX 选项,页面中出现文献的引用信息。
- 将文献引用信息的内容复制之后,添加到 references 文件夹下的 `reference.bib` 中。

1.5 编译注意事项

1. 由于模板使用 UTF-8 编码,所以源文件应该保存成 UTF-8 格式,否则可能出现中文字符无法识别的错误。本模板中每一个 `.tex` 文件的文件的开头已经加上一行:

```
% !Mode:: "TeX:UTF-8"
```

这样可以确保 `.tex` 文件默认使用 UTF-8 的格式打开。读者如果删去此行,很有可能会导致中文字符显示乱码。在 WinEdt 编辑器中可以使用以下两种方式保存成 UTF-8 格式:

(a) 先建立 .tex 文件,另存为 .tex 文件时,选择用 UTF-8 格式保存。

(b) 在 WinEdt 编辑器中,选择

Document→Document Settings→Document Mode →TeX:UTF-8 同时在 WinEdt 最下面的状态栏中,可以看到该文档是 TeX 格式还是 TeX:UTF-8 格式。当文档为 TeX:UTF-8 格式时,状态栏一般显示:

Wrap | Indent | INS | LINE | Spell | TeX:UTF-8 | -src 等。

2. 如果在 pdf 书签中,中文显示乱码的话,则注意以下说明:

```
\usepackage{CJKutf8}
% 1. 如果使用CJKutf8
% Hyperref中应使用unicode参数
% 2. 如果使用CJK
% Hyperref则使用CJKbookmarks参数
% 可惜得到的PDF书签是乱码,建议弃用
% 3. Unicode选项和CJKbookmarks不能同时使用
\usepackage[
%CJKbookmarks=true,
unicode=true
]{hyperref}
```

3. 建议采用以下两种编译方式:

(a) xelatex + bibtex + xelatex + xelatex, 在这种编译情况下,所有图片文件应该保存成 .eps 格式,如 figures 文件夹里 .eps 图片。

1.6 系统要求

CTEX 2.8, MiKTeX 2.8 或者 TeX Live 2009。使用推荐的 WinEdt 6.0 编辑器,可以完成文件的编辑和编译工作。

1.7 T_EX 简介

以下内容是 milksea@bbs.ctex.org 撰写的关于 T_EX 的简单介绍,略有改动。注意这不是一个入门教程,不讲 T_EX 系统的配置安装,也不讲具体的 X_YL_AT_EX 代码。这里仅仅试图以一些只言片语来解释:进入这个门槛之前新手应该知道的注意事项,以及遇到问题以后该去如何解决问题。

1.7.1 什么是 T_EX/X_YL_AT_EX,我是否应该选择它?

T_EX 是最早由高德纳(Donald Knuth)教授创建的一门标记式宏语言,用来排版科技文章,尤其擅长处理复杂的数学公式。T_EX 同时也是处理这一语言的排版软件。X_YL_AT_EX 是 Leslie Lamport 在 T_EX 基础上按内容/格式分离和模块化等思想建立的一集 T_EX 上的格式。

T_EX 本身的领域是专业排版领域但现在 TeX/LaTeX 也被广泛用于生成电子文档甚至幻灯片等,T_EX 语言的数学部分偶尔也在其他一些地方使用。但注意 T_EX 并不适用于文书处理(Microsoft Office 的领域,以前和现在都不是)。

选择使用 T_EX/X_YL_AT_EX 的理由包括:

- 免费软件;
- 专业的排版效果;
- 是事实上的专业数学排版标准;
- 广泛的西文期刊接收甚或只接收 LaTeX 格式的投稿;

.....

不选择使用 T_EX/X_YL_AT_EX 的理由包括:

- 需要相当精力学习;
- 图文混合排版能力不够强;
- 仅在数学、物理、计算机等领域流行;

- 中文期刊的支持较差;

.....

请尽量清醒看待网上经常见到的关于 $\text{T}_\text{E}\text{X}$ 与其他软件的优劣比较和口水战。在选择使用或离开之前,请先考虑 $\text{T}_\text{E}\text{X}$ 的应用领域,想想它是否适合你的需要。

1.7.2 我该用什么编辑器?

编辑器功能有简有繁,特色不一,从简单的纯文本编辑器到繁复的 Emacs,因人而易。基本功能有语法高亮、方便编译预览就很好了,扩充功能和定制有无限的可能。初学者可以使用功能简单、使用方便的专用编辑器,如 TeXWorks、Kile、WinEdt 等,或者类似所见即所得功能的 LyX;熟悉的人可以使用定制性更强的 Notepad++、SciTE、Vim、Emacs 等。这方面的介绍很多,一开始不妨多试几种,找到最适合自己的才是最好的。

另外提醒一句,编辑器只是工作的助手,不必把它看得太重。

1.7.3 我应该看什么 $\text{X}_{\text{L}}\text{A}_{\text{T}}\text{E}_{\text{X}}$ 读物?

这不是一个容易回答的问题,因为有许多选择,也同样有许多不合适的选择。这里只是选出一个比较好的答案。更多更详细的介绍可以在版面和网上寻找(注意时效)。

近两年 $\text{T}_\text{E}\text{X}$ 的中文处理发展很快,目前没有哪本书在中文处理方面给出一个最新进展的合适综述,因而下面的介绍也不主要考虑中文处理。

1. 我能阅读英文。

- (a) 迅速入门: ltxprimer.pdf (LaTeX Tutorials: A Primer, India TUG)
- (b) 系统学习: A Guide to LaTeX, 4th Edition, Addison-Wesley 有机械工业出版社的影印版(《 $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 实用教程》)
- (c) 深入学习: 要读许多书和文档, TeXbook 是必读的
- (d) 细节学习: 去读你使用的每一个宏包的说明文档

(e) 专题学习: 阅读讲数学公式、图形、表格、字体等的专题文档

2. 我更愿意阅读中文。

(a) 迅速入门: lnotes.pdf (LaTeX Notes, 1.20, Alpha Huang)

(b) 系统学习: 《 \LaTeX 2 ϵ 科技排版指南》, 邓建松(电子版)如果不好找, 可以阅读《 \LaTeX 2 ϵ 入门与提高》第二版, 陈志杰等, 或者《 \LaTeX 2 ϵ 完全学习手册》, 胡伟

(c) 深入学习: TeXbook0.pdf (特可爱原本, TeXbook 的中译, xianxian)

(d) 具体问题释疑: CTeX-FAQ.pdf ,
吴凌云, <http://www.ctex.org/CTeXFAQ>

遇见问题和解决问题的过程可以快速提高自己的技能, 建议此时:

- 利用 Google 搜索。
- 清楚, 扼要地提出你的问题。

1.7.4 什么知识会过时? 什么不会?

\TeX 是排版语言, 也是广泛使用的软件, 并且不断在发展中; 因此, 总有一些东西会很快过时。作为学习 \TeX 的人, 免不了要看各种各样的书籍、电子文档和网络论坛上的只言片语, 因此了解什么知识会迅速过时, 什么知识不会是十分重要的。

最稳定的是关于 Primitive \TeX 和 Plain \TeX 的知识, 也就是 Knuth 在他的《The TeXbook》中介绍的内容。因为 \TeX 系统开发的初衷就是稳定性, 要求今天的文档到很久以后仍可以得到完全相同的结果, 因此 Knuth 限定了他的 \TeX 语言和相关实现的命令、语法。这些内容许多年来就没有多少变化, 在未来的一些年里也不会有什么变化。Primitive \TeX 和 Plain \TeX 的知识主要包括 \TeX 排版的基本算法和原理, 盒子的原理, 底层的 \TeX 命令等。其中技巧性的东西大多在宏包设计中, 初学者一般不会接触到很多; 而基本原理则是常常被提到的, 譬如, \TeX 把一切排版内容作为盒子(box)处理。

相对稳定的是关于基本 $\text{\LaTeX 2}_{\epsilon}$ 的知识,也包括围绕 $\text{\LaTeX 2}_{\epsilon}$ 的一些核心宏包的知识。在可预见的将来, $\text{\LaTeX 2}_{\epsilon}$ 不会过时。 $\text{\LaTeX 2}_{\epsilon}$ 的知识是目前大部分 \LaTeX 书籍的主体内容。关于 $\text{X}\text{\LaTeX}$ 的标准文档类 (`article`、`report`、`book`、`letter`、`slide` 等),关于基本数学公式的输入,文档的章节层次,表格和矩阵,图表浮动体,LR 盒子与段落盒子……这些 $\text{X}\text{\LaTeX}$ 的核心内容都是最常用的,相对稳定的。与 $\text{\LaTeX 2}_{\epsilon}$ 相匹配的核心宏包,如 `graphics(x)`、`ifthen`、`fontenc`、`doc` 等,也同样是相对稳定的。还有一些被非常广泛应用的宏包,如 `amsmath` 系列,也可以看作是相对稳定的。

简单地说,关于基本 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}/\text{X}\text{\LaTeX}$ 的语言,都是比较稳定的。与之对应,实现或者支持 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}/\text{X}\text{\LaTeX}$ 语言的软件,包括在 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}/\text{X}\text{\LaTeX}$ 基础上建立的新的宏,都不大稳定。

容易过时的是关于第三方 $\text{X}\text{\LaTeX}$ 宏包的知识、第三方 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 工具的知识,以及新兴 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 相关软件的知识等。 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 和 $\text{X}\text{\LaTeX}$ 语言是追求稳定的;但无论是宏包还是工具,作为不断更新软件,它们是不稳定的。容易过时的技术很多,而且现在广泛地出现在几乎所有 $\text{X}\text{\LaTeX}$ 文档之中,因此需要特别引起注意:宏包的过时的原因可能是宏包本身的升级换代带来了新功能或不兼容,也可能是同一功能的更新更好的宏包代替了旧的宏包。前者的典型例子比如绘图宏包 `PGF/TikZ`,现在的 2.00 版功能十分强大,和旧的 1.1x 版相差很大,和更旧的 0.x 版本则几乎完全不同;后者的典型例子比如 `caption` 宏包先是被更新的 `caption2` 宏包代替,后来 `caption` 宏包更新又使得 `caption2` 宏包完全过时。——安装更新的发行版可以避免使用过旧的宏包;认真阅读宏包自带的文档而不是搜索得到的陈旧片断可以避免采用过时的代码。

工具过时的主要原因也是升级换代和被其他工具替换。前者的典型例子是编辑器 `WinEdt` 在 5.5 以后的版本支持 UTF-8 编码,而旧版本不支持;后者的典型例子是中文字体安装工具从 `GBKFonts` 到 `xGBKFonts` 到 `FontsGen` 不断被取代。图形插入是一个在 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 实现、宏包与外围工具方面都更新很快的东西。在过去,最常用的输出格式是 `PS(PostScript)` 格式,因此插入的图像以 `EPS` 为主流。使用 `Dvips` 为

主要输出工具,外围工具有 GhostScript、bmeps 等等,相关宏包有 graphics 等,相关文档如《 $\text{\LaTeX 2}_{\epsilon}$ 插图指南》。

\LaTeX 不限定图片格式,推荐使用 EPS 格式的图片,但是 PNG 和 JPEG 格式的图片也支持。

值得特别提出注意的就是,中文处理也一起是更新迅速、容易过时的部分。而且因为中文处理一直没有一个“官方”的“标准”做法,软件、工具、文档以及网上纷繁的笔记也就显得相当混乱。从八十年代开始的 CCT 系统、天元系统,到后来的 CJK 方式,到近来的 XeTeX 和 LuaTeX 方式,中文处理的原理、软件、宏包、配置方式等都在不断变化中。

1.8 班级写法

封面上需填写规范的学科专业和专业班级。专业写法见表 1-1,班级写法见表 1-2。可能这里不能顾及到所有专业和班级的写法,同学们可以自行咨询老师,询问自己专业和班级的规范写法。

表 1-1: 专业写法

专业写法
计算机科学与技术
软件工程
数字媒体技术
网络工程
物联网工程

表 1-2 : 班级写法

班级写法	班级写法
计算机 + 自动化 0901	计算机 + 自动化 0902
计算机 0901	计算机 0902
计算机 0903	计算机 0904
软件工程 0901	软件工程 0902
软件工程 0903	软件工程 0904
软件工程 0905	软件工程 0906
软件工程 0907	软件工程 0908
数字媒体技术 0901	数字媒体技术 0902
网络工程 0901	网络工程 0902
软件工程 (2+2)1101	软件工程 (2+2)1102
软件工程 (2+2)1103	软件工程 (专升本)1101
软件工程 (专升本)1102	计算机学院实验班 1101
物联网工程 1201	

1.9 后期工作

下表记录了 ZJUTThesis 计划中未来应该逐步实现的功能和特性:

1. 编写更为详细的 ZJUTThesis 的使用手册和 FAQ 用户指南
2. 加入对课程结课论文的支持
3. 加入对浙江工业大学学生经常参加的各种限时完成重大赛事的论文模板的支持,如美国大学生数学建模竞赛 (MCM),以节省排版时间
4. 加入对 pdf 书签中章节中文编号的支持,如: 第一章 XXX
5. 加入对附录 A 等格式的支持
6. Linux 平台迁移和测试

1.10 免责声明

本模板依据《浙江工业大学本科生毕业设计说明书(论文)模板》编写,作者希望能给使用者写作论文带来方便。然而,作者不保证本模板完全符合学校要求,也不对由此带来的风险和损失承担任何责任。

第二章 图片的插入方法

2.1 本科生毕业论文的插图规范

图应有自明性。插图应与文字紧密配合,文图相符,内容正确。选图要力求精练,插图、照片应完整清晰。图中文字和数字等字号用宋体五号字。

机械工程图:采用第一角投影法,严格按照 GB4457—GB131-83《机械制图》标准规定。

数据流程图、程序流程图、系统流程图等按 GB1526-89 标准规定。

电气图:图形符号、文字符号等应符合有关标准的规定。

流程图:必须采用结构化程序并正确运用流程框图。

对无规定符号的图形应采用该行业的常用画法。

坐标图的坐标线均用细实线,粗细不得超过图中曲线,有数字标注的坐标图,必须注明坐标单位。

照片图要求主题和主要显示部分的轮廓鲜明,便于制版。如用放大或缩小的复制品,必须清晰,反差适中。照片上应有表示目的物尺寸的标度。

引用文献图表必须标注出处。

2.1.1 图题及图中说明

每个图均应有图题(由图序和图名组成),图名在图序之后空两格排写。图序按章编排,如第 1 章第一个插图的图号为“图 1-1”等。图题置于图下,要求中文用宋体五号字,位置居中。有图注或其它说明时应置于图题之上。引用图应注明出处,在图题右上角加引用文献号。图中若有分图时,分图题置于分图之下或图题之下,分图号用 a)、b) 等表示。

图中各部分说明应采用中文(引用的外文图除外)或数字项号,各项文字说明置于图题之上(有分图题者,置于分图题之上)。

2.1.2 插图编排

插图之前,文中必须有关于本插图的提示,如“见图 1-1”、“如图 1-1 所示”等。插图与其图题为一个整体,不得拆开排写于两页。插图处的该页空白不够排写该图整体时,则可将其后文字部分提前排写,将图移到次页。

2.2 X_yL^AT_EX 中推荐使用的图片格式

在 X_yL^AT_EX 中应用最多的图片格式是 EPS(Encapsulated PostScript)格式,它是一种专用的打印机描述语言,常用于印刷或打印输出。EPS 格式图片可通过多种方式生成,这里介绍一款功能强大的免费图片处理软件——ImageMagick,此软件可将其它格式图片转换为 EPS 格式图片,同时还可以锐化图片,使图片的局部清晰一些。

此软件对图片的格式转换操作都是在命令提示符(cmd.exe)中实现的,可以通过“开始 → 运行 → 输入 cmd → 回车”或“开始 → 程序 → 附件 → 命令提示符”找到它。在命令提示符下,首先采用“盘符命令”或“cd 命令”将当前目录改为待处理图片所在的目录,在此目录下就可通过 convert 命令将图片转换为 EPS 格式,其命令的语法格式为

convert [可选参数] 原文件名.原扩展名 新文件名.eps.

若 convert 命令中无可选参数,则将原来的图片格式直接转换为 EPS 格式,对图片不进行任何处理,这也是最常用的方法。也可以选用可选参数,可选参数有很多选择,但最常用的有如下两个:

-sharpen radius{xsigma}——此参数用来锐化图片,一般用在图片像素不高,需要提高图片清晰度的情况下。其中 radius 只能为整数,它用来确定转换命令采取哪一种锐化算法,我们可以只取 radius 为 0; sigma 为所采取算法的锐化度,它的取值为 0.1 – 3 之间的任意一个浮点数,数值越大,锐化程度也越大,通常取为 0.1 – 3 之间;x 在参数中为分隔符。

-resize geometry——此参数用来改变图片的大小,若图片的存储空间

过大,可通过此命令缩小图片尺寸,但同时也将导致图片像素降低,其具体用法请参见-resize geometry 的官方说明。

除此之外,一些文字处理软件和科学计算软件也支持生成 EPS 格式的文件,请使用“另存为”功能查看某款软件是否能够将图片以 EPS 格式的形式保存。

2.3 单张图片的插入方法

单张图片独自占一行的插入形式如图 2-1 所示。

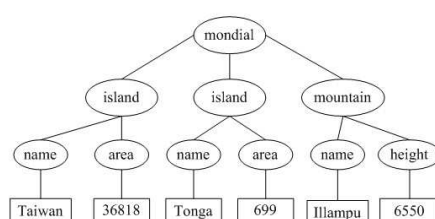


图 2-1 : 树状结构

其插入图片的代码及其说明如下。

```

\begin{figure}[H]
\centering
\includegraphics[width=0.4\textwidth]{文件名(.eps)}
\caption{标题}\label{标签名(通常为 fig:labelname)}
\vspace{\baselineskip} %表示图与正文空一行
\end{figure}

```

figure环境的可选参数[htbp]表示浮动图形所放置的位置, h (here)表示当前位置。
 \centering命令将后续内容转换成每行皆居中的格式。

"\includegraphics"的可选参数用来设置图片插入文中的水平宽度, 一般表示为
 \caption命令可选参数“标签名”为英文形式, 一般不以图片或表格的数字顺序作
 \vspace将产生一定高度的竖直空白, 必选参数为负值表示将后续文字位置向上提
 引用方法: “见图~\ref{fig:figname}”、“如图~\ref{fig:figname}
 ~所示”等。

若需要将 2 张及以上的图片并排插入到一行中,则需要采用minipage环境,如图 2-2 和图 2-3 所示。

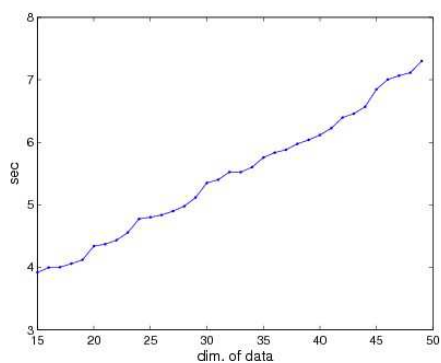


图 2-2 : 数据维数的变化

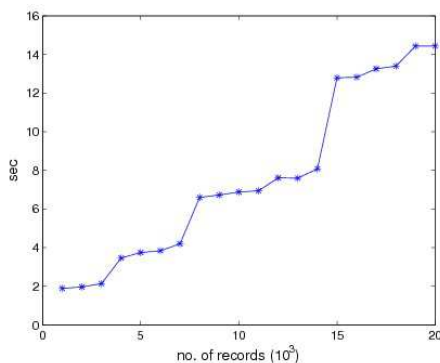


图 2-3 : 数据规模的变化

其代码如下所示。

```
\begin{figure}[H]
\centering
\begin{minipage}{0.4\textwidth}
\centering
\includegraphics[width=\textwidth]{文件名}
\caption{标题}\label{fig:f1}
\end{minipage}
\begin{minipage}{0.4\textwidth}
\centering
\includegraphics[width=\textwidth]{文件名}
\caption{标题}\label{fig:f2}
\end{minipage}\vspace{\baselineskip}
\end{figure}
```

minipage环境的必选参数用来设置小页的宽度，若需要在一行中插入n个等宽图片 $n)\text{\textwidth}$ 。

2.4 具有子图的图片插入方法

图中若含有子图时,需要调用 subfigure 宏包,如图 2-4 所示。

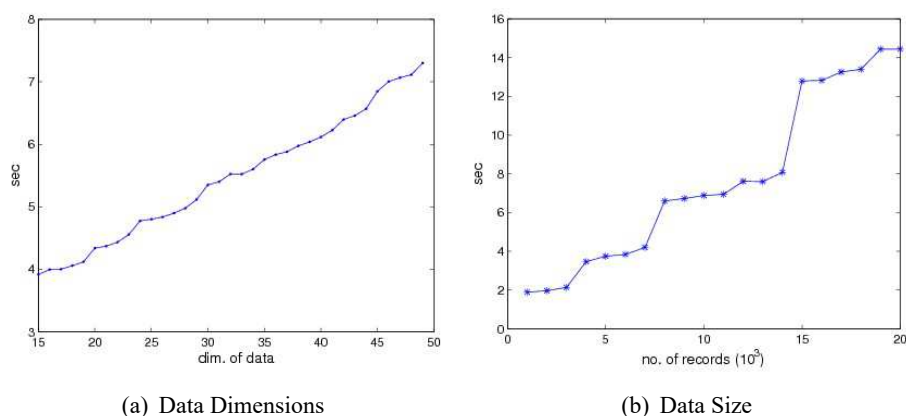


图 2-4 : Scalability of data

其代码及其说明如下。

```
\begin{figure}[H]
  \centering
  \subfigure[第1个子图标题]{
    \label{第1个子图标签(通常为 fig:subfig1:subsubfig1)}
    \includegraphics[width=0.4\textwidth]{文件名}}
  \subfigure[第2个子图标题]{
    \label{第2个子图标签(通常为 fig:subfig1:subsubfig2)}
    \includegraphics[width=0.4\textwidth]{文件名}}
  \caption{总标题}\label{总标签(通常为 fig:subfig1)}
  \vspace{\baselineskip}
\end{figure}
```

子图的标签实际上可以随意设定，只要不重复就行。但为了更好的可读性，我们约定引用方法：总图的引用方法同本章第1节，子图的引用方法用`\ref{fig:subfig:su`

子图的引用示例:如图 2.4(a) 和图 2.4(b) 所示。

若想获得插图方法的更多信息，参见网络上的 Using Imported Graphics in \LaTeX and pdf\LaTeX 文档。

第三章 表格的绘制方法

3.1 本科生毕业设计论文的绘表规范

表应有自明性。表格不加左、右边线。表的编排建议采用国际通行的三线表。表内中文书写使用宋体五号字。

每个表格之上均应有表题(由表序和表名组成)。表序一般按章编排,如第 1 章第一个插表的序号为“表 1-1”等。表序与表名之间空两格,表名使用中文五号字,居中。表名中不允许使用标点符号,表名后不加标点。表头设计应简单明了,尽量不用斜线。表头中可采用化学,物理量等专业符号。

全表如用同一单位,则将单位符号移至表头右上角,加圆括号。表中数据应准确无误,书写清楚。数字空缺的格内加横线“—”(占 2 个数字宽度)。表内文字或数字上、下或左、右相同时,采用通栏处理方式,不允许用“//”、“同上”之类的写法。

表内文字使用宋体五号字,垂直居中书写,起行空一格、转行顶格、句末不加标点。如某个表需要转页接排,在随后的各页上应重复表的编号。编号后加“(续表)”,表题可省略。续表应重复表头。表格绘制完成之后,与正文空一行。

3.2 普通表格的绘制方法

表格应具有三线表格式,因此需要调用 booktabs 宏包,其标准格式如表 3-1 所示。

表 3-1 : 符合本科生毕业论文绘图规范的表格

$D(\text{in})$	$P_u(\text{lbs})$	$u_u(\text{in})$	β	$G_f(\text{psi.in})$
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
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
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
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

其绘制表格的代码及其说明如下。

```

\begin{table}[H]
\caption{表标题}\label{标签名(通常为 tab:tablename)}
\vspace{0.5em}{\centering\wuhao}
\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(3,1) & 表中数据(3,2) & ... & 表中数据(3,n) \\
表中数据(4,1) & 表中数据(4,2) & ... & 表中数据(4,n) \\
..... \\
表中数据(m,1) & 表中数据(m,2) & ... & 表中数据(m,n) \\
\bottomrule[1.5pt]

```

```

\end{tabular}}
\vspace{\baselineskip}
\end{table}

```

table环境是一个将表格嵌入文本的浮动环境。

\wuhao命令将表格的字号设置为五号字（10.5pt），在绘制表格结束退出时，不需
\ldots\end{tabular}}包起来

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
\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\top
引用方法：“如表~\ref{tab:tablename}~所示”。

3.3 长表格的绘制方法

长表格是当表格在当前页排不下而需要转页接排的情况下所采用的一种表格环境。若长表格仍按照普通表格的绘制方法来获得，其所使用的table浮动环境无法实现表格的换页接排功能，表格下方过长部分会排在表格第1页的页脚以下。为了能够实现长表格的转页接排功能，需要调用longtable宏包，由于长表格是跨页的文本内容，因此只需要单独的longtable环境，所绘制的长表格的格式如表3-2所示。

此长表格3-2第2页的标题“编号(续表)”和表头是通过代码自动添加上去的，无需人工添加，若表格在页面中的竖直位置发生了变化，长表格在第2页及之后各页的标题和表头位置能够始终处于各页的最顶部，也无需人工调整，X_YTeX系统的这一优点是Word等软件所无法企及的。

下段内容是为了让下面的长表格分居两页，看到表标题“编号(续表)”的效果。此模板的完成时间正值雨后初霁的四月二十五日，故引用林徽因《你是人间的四月天》全文：

你是人间的四月天

我说你是人间的四月天
笑音点亮了四面风
轻灵在春的光艳中交舞着变
你是四月早天里的云烟
黄昏吹着风的软
星子在无意中闪
细雨点洒在花前
那轻 那娉婷
你是鲜妍
百花的冠冕你戴着
你是天真 庄严 你是夜夜的月圆
雪化后那片鹅黄
你像 新鲜初放芽的绿
你是柔嫩喜悦
水光浮动着你梦期待中白莲
你是一树一树的花开
是燕 在梁间呢喃
你是爱 是暖
是希望
你是人间的四月天

表 3-2 : 浙江工业大学各学院名称一览

学院名称	网址
法学院	http://www.law.zjut.edu.cn/
化学工程与材料学院	http://www.ce.zjut.edu.cn/
机械工程学院	http://www.jdxy.zjut.edu.cn/
信息工程学院	http://www.ie.zjut.edu.cn/
计算机科学与技术学院	http://www.software.zjut.edu.cn/
软件学院	http://www.software.zjut.edu.cn/
经贸管理学院	http://www.cba.zjut.edu.cn/
建筑工程学院	http://www.jgxy.zjut.edu.cn/
生物与环境工程学院	http://www.bee.zjut.edu.cn/
理学院	http://www.lxy.zjut.edu.cn/
教育科学与技术学院	http://www.et.zjut.edu.cn/
人文学院	http://www.rwxy.zjut.edu.cn/
健行学院	http://www.jxxy.zjut.edu.cn/
外国语学院	http://www.fl.zjut.edu.cn/

表 3-2 (续表)

学院名称	网址
国际学院	http://www.gjxy.zjut.edu.cn/
政治与公共管理学院	http://www.sppa.zjut.edu.cn/
艺术学院	http://www.art.zjut.edu.cn/
药学院	http://www.yxy.zjut.edu.cn/
成人教育学院	http://www.cj.zjut.edu.cn/
之江学院	http://www.zjc.zjut.edu.cn/
研究生院	http://www.gs.zjut.edu.cn/

绘制长表格的代码及其说明如下。

```
{\wuhao\begin{longtable}{cc...c}
\caption{表标题}\label{标签名(通常为 tab:tablename)}\\
\toprule[1.5pt] 表头第1个格 & 表头第2个格 & ... & 表头第n个格\
\ \midrule[1pt]
\endfirsthead
\multicolumn{n}{c}{表~\thetable (续表)}\vspace{0.5em}\\
\toprule[1.5pt] 表头第1个格 & 表头第2个格 & ... & 表头第n个格\
\ \midrule[1pt]
\endhead
```

```
\bottomrule[1.5pt]
```

```
\endfoot
```

```
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)\\
```

```
\end{longtable}}
```

在绘制长表格的前面留出一个空白行，并在第2行的一开始全局定义长表格的字号。在绘制长表格结束后，需要\xiaosi命令重新将字号改为小四号字。

\endhead之前的文字描述的是第2页及其之后各页的标题或表头；

\endfirsthead之前的文字描述的是第1页的标题和表头，若无此命令，则第1页的标题和表头只出现在第1页。同理，\endfoot之前的文字描述的是除最后一页之外每页的表格底部内容；

\endlastfoot之前的文字描述的是最后一页的表格底部内容，若无此命令，则最后一页的表格底部内容由\endfoot命令确定；由于规范中长表格每页底部内容只出现在最后一页。

3.4 列宽可调表格的绘制方法

论文中能用列宽可调表格的情况共有两种：一种是当插入的表格某一单元格内容过长以至于放不下的情况，另一种是当对公式中首次出现的物理量符号进行注释的情况。这两种情况都需要调用 tabularx 宏包。下面将分别对这两种情况下可调表格的绘制方法进行阐述。

3.4.1 表格内某单元格内容过长的情况

首先给出这种情况下的一个例子如表 3-3 所示。绘制这种表格的代码及其说明如下。

```
\begin{table}[htbp]
```

```
\caption{表标题}\label{标签名(通常为 tab:tablename)}
```

```
\vspace{0.5em}{\wuhao}
```

```
\begin{tabularx}{\textwidth}{1...X...1}
```

表 3-3 : 最小的三个正整数的英文表示法

Value	Name	Alternate names, and names for sets of the given size
1	One	ace, single, singleton, unary, unit, unity
2	Two	binary, brace, couple, couplet, distich, deuce, double, doubleton, duad, duality, duet, duo, dyad, pair, snake eyes, span, twain, twosome, yoke
3	Three	deuce-ace, leash, set, tercet, ternary, ternion, terzetto, threesome, tierce, trey, triad, trine, trinity, trio, triplet, troika, hat-trick

\toprule[1.5pt]

表头第1个格 & ... & 表头第x个格 & ... & 表头第n个格 \\\

\midrule[1pt]

表中数据(1,1) & ... & 表中数据(1,x) & ... & 表中数据(1,n)\\

表中数据(2,1) & ... & 表中数据(2,x) & ... & 表中数据(2,n)\\

.....\\

表中数据(m,1) & ... & 表中数据(m,x) & ... & 表中数据(m,n)\\

\bottomrule[1.5pt]

\end{tabularx}}

\vspace{\baselineskip}

\end{table}

tabularx环境共有两个必选参数：第1个参数用来确定表格的总宽度，这里取为排
标为x的列一般选为单元格内容过长而无法置于一行的列，这样使得该列内容能够
标为x的列均为左对齐，因此其余列一般选为l（左对齐），这样可使得表格美观，

3.4.2 对物理量符号进行注释的情况

为使得对公式中物理量符号注释的转行与破折号“——”后第一个字对齐，
此处最好采用表格环境。此表格无任何线条，左对齐，且在破折号处对齐，一共有
“式中”二字、物理量符号和注释三列，表格的总宽度可选为文本宽度，因此应该采
用tabularx环境。由tabularx环境生成的对公式中物理量符号进行注释的公
式如式(3.1)所示。

$$\ddot{\rho} - \frac{\mu}{R_t^3} \left(3\mathbf{R}_t \frac{\mathbf{R}_t \rho}{R_t^2} - \rho \right) = \mathbf{a} \quad (3.1)$$

式中 ρ ——追踪飞行器与目标飞行器之间的相对位置矢量；

$\ddot{\rho}$ ——追踪飞行器与目标飞行器之间的相对加速度；

\mathbf{a} ——推力所产生的加速度；

\mathbf{R}_t ——目标飞行器在惯性坐标系中的位置矢量；

ω_t ——目标飞行器的轨道角速度；

\mathbf{g} ——重力加速度, $= \frac{\mu}{R_t^3} \left(3\mathbf{R}_t \frac{\mathbf{R}_t \rho}{R_t^2} - \rho \right) = \omega_t^2 \frac{R_t}{p} \left(3\mathbf{R}_t \frac{\mathbf{R}_t \rho}{R_t^2} - \rho \right)$, 这里 p 是目标飞行器的轨道半通径。

其中生成注释部分的代码及其说明如下。

```
\begin{tabularx}{\textwidth}{@{}l@{\quad}r@{— — —}X@{}}
式中 & symbol-1 & symbol-1的注释内容； \\
      & symbol-2 & symbol-2的注释内容； \\
      & ..... & .....； \\
      & symbol-m & symbol-m的注释内容。
\end{tabularx}\vspace{\wordsep}
```

tabularx环境的第1个参数选为正文宽度，第2个参数里面各个符号的意义为：
 第1个@{}表示在“式中”二字左侧不插入任何文本，“式中”二字能够在正文
 @{\quad}表示在“式中”和物理量符号间插入一个空铅宽度的空白；
 @{— — —}实现插入破折号的功能，它由三个1/2的中文破折号构成；
 第2个@{}表示在注释内容靠近正文右边界的地方能够实现右对齐。

由此方法生成的注释内容应紧邻待注释公式并置于其下方，因此不能将代码放入 table 浮动环境中。但此方法不能实现自动转页接排，可能会在当前页剩余空间不够时，全部移动到下一页而导致当前页出现很大空白。因此在需要转页处理时，还请您手动将需要转页的代码放入一个新的 tabularx 环境中，将原来的一个 tabularx 环境拆分为两个 tabularx 环境。

若想获得绘制表格的更多信息,参见网络上的 **Tables in L^AT_EX 2_ε: Packages and Methods** 文档。

第四章 数学公式的输入方法

4.1 本科生毕业设计论文的公式规范

论文中的公式应另起行,原则上应居中书写,与周围文字留有足够的空间区分开。若公式前有文字(如“解”、“假定”等),文字空两格写,公式仍居中写。公式末不加标点。

公式应标注序号,并将序号置于括号内。公式序号按章编排,如第1章第一个公式序号为“(1-1)”。公式的序号右端对齐。

公式较长时最好在等号“=”处转行,如难实现,则可在 $+$ 、 $-$ 、 \times 、 \div 运算符号处转行,转行时运算符号仅书写于转行式前,不重复书写。

文中引用公式时,一般用“见式(1-1)”或“由公式(1-1)”。

公式中用斜线表示“除”的关系时应采用括号,以免含糊不清,如 $a/(b \cos x)$ 。通常“乘”的关系在前,如 $a \cos x/b$ 而不写成 $(a/b) \cos x$ 。

不能用文字形式表示等式,如:刚度 = $\frac{\text{受力}}{\text{受力方向的位移}}$ 。

对于数学公式的输入方法,网络上有一个比较全面权威的文档 **Math mode** 请大家事先大概浏览一下。下面将对学位论文中主要用到的数学公式排版形式进行阐述。

4.2 生成 X_YL^AT_EX 数学公式的两种方法

对于先前没有接触过 X_YL^AT_EX 的人来说,编写 X_YL^AT_EX 数学公式是一件很繁琐的事,尤其是对复杂的数学公式来说,更可以说是一件难以完成的任务。实际上,生成 X_YL^AT_EX 数学公式有两种较为简便的方法,一种是基于 MathType 数学公式编辑器的方法,另一种是基于 MATLAB 商业数学软件的方法,下面将分别对这两种数学公式的生成方法作一下简单介绍。

4.2.1 基于 MathType 软件的数学公式生成方法

MathType 是一款功能强大的数学公式编辑器软件,能够用来在文本环境中插入 Windows OLE 图形格式的复杂数学公式,所以应用比较普遍。但此软件只有 30 天的试用期,之后若再继续使用则需要付费购买才行。网络上有很多破解版的 MathType 软件可供下载免费使用,笔者推荐下载安装版本号在 6.5 之上的中文破解版。

在安装好 MathType 之后,若在输入窗口中编写数学公式,复制到剪贴板上的仍然是图形格式的对象。若希望得到可插入到 $\text{X}_{\text{L}}\text{A}_{\text{T}}\text{E}_{\text{X}}$ 编辑器中的文本格式对象,则需要对 MathType 软件做一下简单的设置:在 MathType 最上排的按钮中依次选择“参数选项 → 转换”,在弹出的对话框中选中“转换到其它语言(文字):”,在转换下拉框中选择“Tex -- LaTeX 2.09 and later”,并将对话框最下方的两个复选框全部勾掉,点击确定,这样,再从输入窗口中复制出来的对象就是文本格式的了,可以直接将其粘贴到 $\text{X}_{\text{L}}\text{A}_{\text{T}}\text{E}_{\text{X}}$ 编辑器中了。按照这种方法生成的数学公式两端分别有标记\ [和标记\],在这两个标记之间才是真正的数学公式代码。

若希望从 MathType 输入窗口中复制出来的对象为图形格式,则只需再选中“公示对象(Windows OLE 图形)”即可。

4.2.2 基于 MATLAB 软件的数学公式生成方法

MATLAB 是矩阵实验室(Matrix Laboratory)的简称,是美国 MathWorks 公司出品的商业数学软件。它是当今科研领域最常用的应用软件之一,具有强大的矩阵计算、符号运算和数据可视化功能,是一种简单易用、可扩展的系统开发环境和平台。

MATLAB 中提供了一个 latex 函数,它可将符号表达式转化为 $\text{X}_{\text{L}}\text{A}_{\text{T}}\text{E}_{\text{X}}$ 数学公式的形式。其语法形式为 latex(s),其中, s 为符号表达式,之后再将 latex 函数的运算结果直接粘贴到 $\text{X}_{\text{L}}\text{A}_{\text{T}}\text{E}_{\text{X}}$ 编辑器中。从 $\text{X}_{\text{L}}\text{A}_{\text{T}}\text{E}_{\text{X}}$ 数学公式中可以发现,其中可能包含如下符号组合:

\quad=两个空铅(quad)宽度

$\backslash\text{quad}$ =一个空铅宽度

$\backslash;=5/18$ 空铅宽度

$\backslash:=4/18$ 空铅宽度

$\backslash,=3/18$ 空铅宽度

$\backslash!=-3/18$ 空铅宽度

$\backslash_{}=$ 一个空格

所以最好将上述符号组合从数学公式中删除,从而使数学公式显得匀称美观。

对于 Word 等软件的使用者来说,在我们通过 MATLAB 运算得到符号表达式形式的运算结果时,在 Word 中插入运算结果需要借助于 MathType 软件,通过在 MathType 中输入和 MATLAB 运算结果相对应的数学表达形式,之后再 MathType 数学表达式转换为图形格式粘贴到 Word 中。实际上,也可以将 MATLAB 中采用 latex 函数运行的结果直接粘贴到 MathType 中,再继续上述步骤,这样可以大大节省输入公式所需要的时间。此方法在 MathType 6.5c 上验证通过,若您粘入到 MathType 中的仍然为从 MATLAB 中导入的代码,请您更新 MathType 软件。

4.3 数学字体

在数学模式下,常用的数学字体命令有如下几种:

$\backslash\text{mathnormal}$ 或无命令 用数学字体打印文本;

$\backslash\text{mathit}$ 用斜体 ($\backslash\text{itshape}$) 打印文本;

$\backslash\text{mathbf}$ 用粗体 ($\backslash\text{bfseries}$) 打印文本;

$\backslash\text{mathrm}$ 用罗马体 ($\backslash\text{rmfamily}$) 打印文本;

$\backslash\text{mathsf}$ 用无衬线字体 ($\backslash\text{sffamily}$) 打印文本;

$\backslash\text{mathtt}$ 用打印机字体 ($\backslash\text{ttfamily}$) 打印文本;

$\backslash\text{mathcal}$ 用书写体打印文本;

在学位论文撰写中,只需要用到上面提到的 $\backslash\text{mathit}$ 、 $\backslash\text{mathbf}$ 和 $\backslash\text{mathrm}$ 命令。若要得到 Times New Roman 的数学字体,则需要调用 txfonts 宏包(此宏包实

实际上采用的是 Nimbus Roman No9 L 字体,它是开源系统中使用的免费字体,其字符字体与 Times New Roman 字体几乎完全相同);若要得到粗体数学字体,则需要调用 **bm** 宏包。表 4-1 中分别列出了得到阿拉伯数字、拉丁字母和希腊字母各种数学字体的命令。

表 4-1: 常用数学字体命令一览

	阿拉伯数字 & 大写希腊字母	大小写拉丁字母	小写希腊字母
斜体	<code>\mathit{}</code>	无命令	无命令
粗斜体	<code>\bm{\mathit{}}</code>	<code>\bm{}</code>	<code>\bm{}</code>
直立体	无命令	<code>\mathrm{}</code>	字母后加up
粗体	<code>\mathbf{}</code> 或 <code>\bm{}</code>	<code>\mathbf{}</code>	<code>\bm{}</code> 字母后加up

下面列出了一些应采用直立数学字体的数学常数和数学符号。

4.4 行内公式

出现在正文一行之内的公式称为行内公式,例如 $f(x) = \int_a^b \frac{\sin x}{x} dx$ 。对于非矩阵和非多行形式的行内公式,一般不会使得行距发生变化,而 Word 等软件却会根据行内公式的竖直距离而自动调节行距,如图 4-1 所示。

$$\text{The convergence radius for is } R = \lim_{k \rightarrow \infty} \left| \frac{a_k}{a_{k+1}} \right|. \text{ That is,}$$

(a) 由 X_YLaTeX 系统生成的行内公式

$$\text{The convergence radius for is } R = \lim_{k \rightarrow \infty} \left| \frac{a_k}{a_{k+1}} \right|. \text{ That is,}$$

(b) 由 Word 软件生成的 .doc 格式行内公式

$$\text{The convergence radius for is } R = \lim_{k \rightarrow \infty} \left| \frac{a_k}{a_{k+1}} \right|. \text{ That is,}$$

(c) 由 Word 软件生成的 .pdf 格式行内公式

图 4-1: 由 X_YLaTeX 和 Word 生成的 3 种行内公式屏显效果

这三幅图分别为 X_YLaTeX 和 Word 生成的行内公式屏显效果,从图中可看出,在 X_YLaTeX 文本含有公式的行内,在正文与公式之间对接工整,行距不变;而

在 Word 文本含有公式的行内,在正文与公式之间对接不齐,行距变大。因此从这一点来说,X_YL^AT_EX 系统在数学公式的排版上具有很大优势。

X_YL^AT_EX 提供的行内公式最简单、最有效的方法是采用 T_EX 本来的标记——开始和结束标记都写作 \$,例如本段开始的例子可由下面的输入得到。

`$f(x)=\int_{a}^{b}\frac{\sin{x}}{x}\mathrm{d}x$`

4.5 行间公式

位于两行之间的公式称为行间公式,每个公式都是一个单独的段落,例如

$$\int_a^b f(x) dx = \lim_{\|\Delta x_i\| \rightarrow 0} \sum_i f(\xi_i) \Delta x_i$$

除人工编号外,X_YL^AT_EX 无编号行间公式的标记见表 4-2,自动编号行间公式的标记见表 4-3。

表 4-2: 无编号行间公式的标记

无编号	
单行公式	<code>\begin {displaymath}... \end {displaymath}</code> 或 <code>\[...\]</code>
多行公式	<code>\begin {eqnarray*}... \end {eqnarray*}</code>

表 4-3: 自动编号行间公式的标记

自动编号	
单行公式	<code>\begin {equation}... \end {equation}</code>
多行公式	<code>\begin {eqnarray}... \end {eqnarray}</code>

另外,在自动编号的某行公式行尾添加标签 `\nonumber`,可将该行转换为无编号形式。

行间多行公式需采用 `eqnarray` 或 `eqnarray*` 环境,它默认是一个列格式为 `rcl` 的 3 列矩阵,并且中间列的字号要小一些,因此通常只将需要对齐的运算符号(通常为等号“=”)置于中间列。

4.6 常见的数学式

本节列举一些常见的数学式作为练习与未来使用的参考,每个函数都有其特别之处,请仔细观察研究。读者可以依此为基础,在往后的写作过程中,逐渐累积更多有特殊型态的或符号的数学式,只要这里出现过的,参照原使档一定写得出来。

4.6.1 函数

Listing 4.1: Binomial

```
$f(x)=\{n\choose x\}p^x(1-p)^{1-x}, \quad x=0,1,2,\dots,n$
```

$$f(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{1-x}, \quad x = 0, 1, 2, \dots, n$$

Listing 4.2: Poisson

```
$f(x)=\frac{e^{-\lambda}\lambda^x}{x!}, \quad x=0,1,2,\dots$
```

$$f(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}, \quad x = 0, 1, 2, \dots$$

Listing 4.3: Gamma

```
$f(x)=\frac{1}{\Gamma(\alpha)\beta^\alpha}x^{\alpha-1}e^{-\frac{x}{\beta}}, \quad x \geq 0$
```

$$f(x) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)\beta^\alpha} x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}}, \quad x \geq 0$$

Listing 4.4: Normal

```
$f(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \quad -\infty < x < \infty$
```


$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \quad -\infty < x < \infty$$

Listing 4.5: 积分式与方程式编号

```
\begin{equation}\label{gamma}%.....label后的名称自订，代表该方程式
\int^{\infty}_0 x^{\{\alpha-1\}} e^{\{-\lambda x\}} dx = \frac{\Gamma(\alpha)}{\lambda^\alpha}
\end{equation}
```

$$\int_0^{\infty} x^{\alpha-1} e^{-\lambda x} dx = \frac{\Gamma(\alpha)}{\lambda^\alpha} \quad (4.1)$$

方程式 (4.1) 是广义 Γ 积分。¹

Listing 4.6: 开根号

```
$$f(x)=\sqrt[3]{\frac{\displaystyle 4-x^3}{\displaystyle 1+x^2}}$$
```

$$f(x) = \sqrt[3]{\frac{4-x^3}{1+x^2}}$$

Listing 4.7: 微分与极限(注意大刮号的使用)

```
$$f'(x)=\frac{df(x)}{dx}=\lim_{h\rightarrow 0} \left( \frac{f(x+h)-f(x)}{h} \right)
```

$$f'(x) = \frac{df(x)}{dx} = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{f(x+h) - f(x)}{h} \right)$$

¹这里利用方程式标签(label)来引用方程式,编号将自动更新。

Listing 4.8: 上下限的使用

```


$$\int_a^b f(x) dx \approx \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n f(x_k) \Delta x_k$$


```

$$\int_a^b f(x) dx \approx \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n f(x_k) \Delta x_k$$

Listing 4.9: 最佳化问题

```


$$\max_{\mathbf{u}^T \mathbf{u} = 1} \mathbf{u}^T \Sigma_X \mathbf{u}$$


```

$$\max_{\mathbf{u}, \mathbf{u}^T \mathbf{u} = 1} \mathbf{u}^T \Sigma_X \mathbf{u}$$

Listing 4.10: 几个符号

```


$$\mathbf{e} = \mathbf{x} - \mathbf{x}_q = (I - P)\mathbf{x} \in V^\perp, \text{ where } V \oplus V^\perp = R^p$$


```

$$\mathbf{e} = \mathbf{x} - \mathbf{x}_q = (I - P)\mathbf{x} \in V^\perp, \text{ where } V \oplus V^\perp = R^p$$

4.6.2 矩阵与行列式

矩阵或有规则排列的数学式或组合很常见,以下列举几种模式,请特别注意其使用的标签及一些需要注意的小地方。譬如,

1. 矩阵的左右括号需各别加上。
2. 横行各项之间是以 & 区隔。
3. 除最后一行外,每行之末则加上换行指令 \\。
4. 使用 array 指令时,须加上选项以控制每一直栏内各数字或符号要居中排列、靠左或靠右。

范例与注意事项:

1. 左右方框刮号的使用及各直栏的对齐方式:

$$A = \left[\begin{array}{ccc} a+b & mnop & xy \\ a+b & pn & yz \\ b+c & mp & xyz \end{array} \right]$$

```


$$A = \left[ \begin{array}{ccc} a+b & mnop & xy \\ a+b & pn & yz \\ b+c & mp & xyz \end{array} \right]$$


```

2. 左右圆框刮号的使用及各式点状:

$$A = \left(\begin{array}{cccc} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{array} \right)$$

```


$$A = \left( \begin{array}{cccc} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{array} \right)$$


```

3. 排列整齐的符号:

$$a + b + c \quad m + n \quad xy$$

$$a + b \quad p + n \quad yz$$

$$b + c \quad m - n \quad xz$$

```

 $\begin{array}{ccc}
a+b+c & & m+n & & xy \\
a+b & & p+n & & yz \\
b+c & & m-n & & xz
\end{array}$ 

```

4. 等号对齐的函数组合(不编号)

$$b_1 = d_1 + c_1$$

$$a_2 = c_2 + e_2$$

```

\begin{eqnarray*}
b_1 &=& d_1+c_1 \\
a_2 &=& c_2+e_2
\end{eqnarray*}

```

5. 等号对齐的函数组合(编号在最后一行)

$$b_1 = d_1 + c_1$$

$$a_2 = c_2 + e_2 \tag{4.2}$$

```

\begin{eqnarray}

```

```
\nonumber b_1 \! =\! d_1 + c_1 \\\
a_2 \! =\! c_2 + e_2
\end{eqnarray}
```

6. 使用巨集 `amsmath` 的指令 `align` (控制编号在第一行)

$$b_1 = d_1 + c_1 \quad (4.3)$$

$$a_2 = c_2 + e_2$$

```
\begin{align}
b_1 \! =\! d_1 + c_1 \\
a_2 \! =\! c_2 + e_2 \notag
\end{align}
```

7. 两组数学式分别对齐

$$\alpha_1 = \beta_1 + \gamma_1 + \delta_1, \quad a_1 = b_1 + c_1 \quad (4.4)$$

$$\alpha_2 = \beta_2 + \gamma_2 + \delta_2, \quad a_2 = b_2 + c_2 \quad (4.5)$$

```
\begin{align}
\alpha_1 \! =\! \beta_1 + \gamma_1 + \delta_1, \! \! \! a_1 \! =\! \\
\quad b_1 + c_1 \\
\alpha_2 \! =\! \beta_2 + \gamma_2 + \delta_2, \! \! \! a_2 \! =\! \\
\quad b_2 + c_2
\end{align}
```

8. 编号在中间(split 指令环境)

$$\begin{aligned}\alpha_1 &= \beta_1 + \gamma_1 \\ \alpha_2 &= \beta_2 + \gamma_2\end{aligned}\tag{4.6}$$

```
\begin{equation}
\begin{split}
\alpha_1 &= \beta_1 + \gamma_1 \\
\alpha_2 &= \beta_2 + \gamma_2
\end{split}
\end{equation}
```

9. 只是居中对齐的数学式组(gather 指令环境)

$$\begin{aligned}\alpha_1 + \beta_1 \\ \alpha_2 + \beta_2 + \gamma_2\end{aligned}$$

```
\begin{gather}
\alpha_1 + \beta_1 \notag \\
\alpha_2 + \beta_2 + \gamma_2 \notag
\end{gather}
```

10. 长数学式的表达(注意第二行加号的位置)

$$\begin{aligned}y &= x_1 + x_2 + x_3 \\ &\quad + x_4 + x_5\end{aligned}\tag{4.7}$$

```
\begin{align}
```

```
y      &= x_1 + x_2 + x_3 \notag \\
      &\quad + x_4 + x_5 \\
\end{align}
```

$$X_n \xrightarrow{d} X$$

$$X_n \stackrel{\text{d}}{\longrightarrow} X$$

$$\overbrace{X_1 + \dots + X_{15} + \dots + X_{30}}$$

$$\overbrace{X_1} + \ldots + \underbrace{X_{15}} + \ldots + X_{30}$$

$$G = \begin{cases} CLASS\#1 & \text{if } \hat{\beta}^T \mathbf{x} \leq 0 \\ CLASS\#2 & \text{if } \hat{\beta}^T \mathbf{x} > 0 \end{cases}$$

$$G = \left\{ \begin{array}{l} \end{array} \right\}$$

```

CLASS\#1 \;\;\mbox{if} \;\;\; \hat{\beta}^T\mathbf{x} \leq 0 \\
CLASS\#2 \;\;\;\mbox{if} \;\;\;\; \hat{\beta}^T\mathbf{x} > 0 \\
\end{array}\right.
\end{equation*}

```

以 equation 或 align 排版时,数学式会自动编上号码。文稿其他地方若要引述某数学式,可先以 \label 指令加上标签,再使用 \ref 指令引述。如此一来若排版文稿须反覆修改,使用 \label 与 \ref 指令可以「自动对焦」不会出错。

4.7 数学重音符号

数学重音符号通常用来区分同一字母表示的不同变量,输入方法如下(需要调用 amsmath 宏包):

\acute	á	\mathring	â	\underbrace	\underbrace{a}
\bar	ā	\overbrace	\overbrace{a}	\underleftarrow	\underleftarrow{a}
\breve	ă	\overleftarrow	\overleftarrow{a}	\underleftrightarrow	\underleftrightarrow{a}
\check	č	\overleftrightharpoon	\overleftrightharpoon{a}	\underline	\underline{a}
\dddot	â	\overline	ā	\underrightarrow	\underrightarrow{a}
\ddot	ä	\overrightarrow	\overrightarrow{a}	\vec	\vec{a}
\dot	â	\tilde	ã	\widehat	\widehat{a}
\grave	à	\underbar	\underline{a}	\widetilde	\widetilde{a}
\hat	â				

当需要在字母 i 和 j 的上方添加重音符号时,为了去掉这两个字母顶上的小点,这两个字母应该分别改用 `\imath` 和 `\jmath`。

如果遇到某些符号不知道该采用什么命令能输出它时,则可通过 [Detexify²](#) 网站来获取符号命令。若用鼠标左键在此网页的方框区域内画出你所要找的符号形状,则会在网页右方列出和你所画符号形状相近的 5 个符号及其相对应的 $\text{X}_{\text{Y}}\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 输入命令。若所列出的符号中不包括你所要找的符号,还可通过点击“Select from the complete list!”的链接以得分从低到高的顺序列出所有符号及其相对应的 $\text{X}_{\text{Y}}\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 输入命令。

最后,建议大家还以 **Math mode** 这篇 pdf 文档作为主要参考。若要获得最为标准、美观的数学公式排版形式,可以查查文档中是否有和你所要的排版形式相同或相近的代码段,通过修改代码段以获得你所要的数学公式排版形式。

第五章 罗列、定理和代码环境使用方法

5.1 单层罗列环境

浙江工业大学毕业设计论文一般可采用两种罗列环境：一种是并列条目有同样标签的 `itemize` 罗列环境，另一种是具有自动排序编号符号的 `enumerate` 罗列环境。这两种罗列环境的样式参数可参考图 5-1。

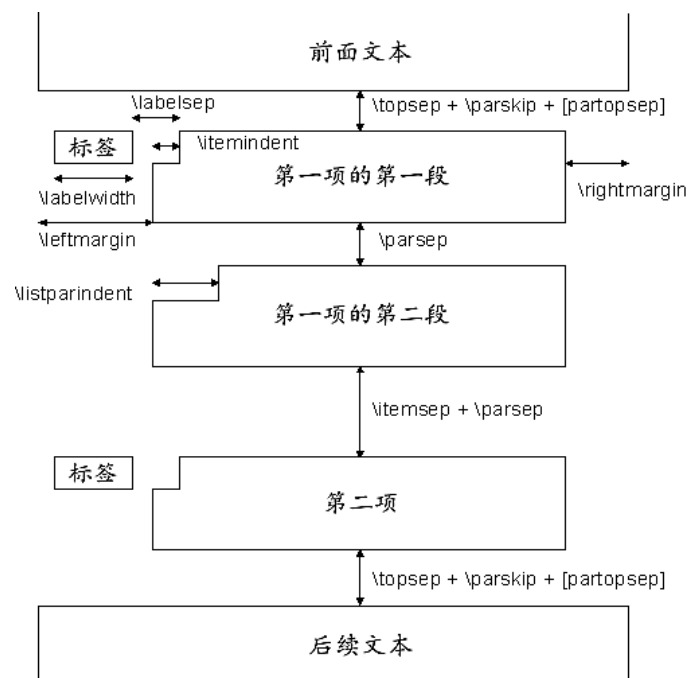


图 5-1：罗列环境参数示意图

通过调用 `enumitem` 宏包可以很方便地控制罗列环境的布局，其 `format.tex` 文件中的 `\setitemize` 和 `\setenumerate` 命令分别用来设置 `itemize` 和 `enumerate` 环境的样式参数。采用 `itemize` 单层罗列环境的排版形式如下：

- 第一个条目文本内容
- 第二个条目文本内容
- 第三个条目文本内容

其代码如下

```
\begin{itemize}
  \item 第一个条目文本内容
  \item 第二个条目文本内容
  ...
  \item 第三个条目文本内容
\end{itemize}
```

采用 enumerate 单层罗列环境的排版形式如下:

1. 第一个条目文本内容
2. 第二个条目文本内容
3. 第三个条目文本内容

其代码如下

```
\begin{enumerate}
  \item 第一个条目文本内容
  \item 第二个条目文本内容
  ...
  \item 第三个条目文本内容
\end{enumerate}
```

5.2 定理环境

定义 5.1 (谱半径) 称 n 阶方阵 \mathbf{A} 的全体特征值 $\lambda_1, \dots, \lambda_n$ 组成的集合为 \mathbf{A} 的谱, 称

$$\rho(\mathbf{A}) = \max \{|\lambda_1|, \dots, |\lambda_n|\}$$

定理 5.1 (相似充要条件) 方阵 A 和 B 相似的充要条件是: A 和 B 有全同的不变因子。

推论 5.1 (推论 1) 在赋范空间 $(X, \|\cdot\|)$ 上定义 $d(x, y) = \|x - y\|$, 对任意 $x, y \in X$, 则 (X, d) 是距离空间。

证明: 只需证明 $d(x, y)$ 是距离。

□

定义代码如下:

```
\begin{definition}[谱半径]\label{def:def1}
  称 $n$ 阶方阵 $\mathbf{A}$ 的全体特征值
 $\lambda_1, \dots, \lambda_n$ 组成的集合为 $\mathbf{A}$ 的谱, 称
 $\rho(\mathbf{A}) = \max\{|\lambda_1|, \dots, |\lambda_n|\}$ 
\end{definition}
```

定理代码如下:

```
\begin{theorem}[相似充要条件]\label{lemma:l1}
  方阵 $A$ 和 $B$ 相似的充要条件是:  $A$ 和 $B$ 有全同的不变因子。
\end{theorem}
```

推论和证明代码如下:

```
\begin{corollary}[推论1]\label{cor:cor1}
  在赋范空间 $(X, \|\cdot\|)$ 上定义 $d(x, y) = \|x - y\|$ ,
  对任意 $x, y \in X$ , 则 $(X, d)$ 是距离空间。
\end{corollary}

\begin{proof}
  只需证明 $d(x, y)$ 是距离。
\end{proof}
```

定理定义[]中是可选参数,用来说明定理的名称。其他环境格式书写与上面定理、定义、推论格式相同,可自己调用其他环境。若需要书写定理定义等内容,而且带有顺序编号,需要采用如下环境。除了 proof 环境之外,其余 9 个环境都可以有一个可选参数作为附加标题。

定理	theorem 环境	定义	definition 环境
例	example 环境	算法	algorithm 环境
公理	axiom 环境	命题	proposition 环境
引理	lemma 环境	推论	corollary 环境
注解	remark 环境	证明	proof 环境

5.3 代码环境

很多和计算机专业背景相关的同学都会使用到代码环境,使用 `\verb` 指令或者是 `verbatim` 环境固然是一种选择,但是比不上专门的 `lstlisting` 环境这么专业。

```
1 int main(int argc, char ** argv)
2 {
3     printf("Hello world!\n");
4     return 0;
5 }
```

代码如下:

```
\begin{lstlisting}[language=C]
int main(int argc, char ** argv)
{
    printf("Hello world!\n");
    return 0;
}
\end{lstlisting}
```

在代码中显示的关键字为蓝色,框的左侧显示的是行号,这样便于读者阅读和查找代码,同时添加了浅蓝色的阴影边框,达到了美观的效果。代码环境的设置已在 `package` 中 `\lstset` 指令中定义。定义中支持跨页显示,可以将较长的代码置于 `lstlisting` 环境中。

5.4 算法环境

很多和计算机专业背景相关的同学会使用到算法环境,之前使用到的定理环境固然是一种选择,但是比不上专门的 `algorithm2e` 环境这么专业。为了实现专业和接近完美,本版本支持算法环境。如下所示:

算法 1: 算法标题

```

1: 初始化...
2: for  $i = 0; i \leq M; i \rightarrow i + 1$  do
3:   执行语句 1;
4:   执行语句 2;
5:   ...
6: end for
7: ...
8: while 某条件 do
9:   执行语句 1;
10:  执行语句 2;
11:  ...
12: end while
13: ...

```

代码如下:

```

\begin{algorithm}[H]
  \caption{算法标题}
  \label{alg:demoAlgo} % 贴上标签以便交叉引用
  \begin{algorithmic}[1] % 这个 1 表示每一行都显示数字

```

```
\STATE 初始化...

\FOR{$i=0;i\le M; i\rightarrow i + 1$}
    \STATE 执行语句~1;
    \STATE 执行语句~2;
    \STATE ...
\ENDFOR

\STATE ...

\WHILE{某条件}
    \STATE 执行语句~1;
    \STATE 执行语句~2;
    \STATE ...
\ENDWHILE

\STATE ...

\end{algorithmic}

\end{algorithm}
```


第六章 结 论

结论应是作者在学位论文研究过程中所取得的创新性成果的概要总结,不能与摘要混为一谈。学位论文结论应包括论文的主要结果、创新点、展望三部分,在结论中应概括论文的核心观点,明确、客观地指出本研究内容的创新性成果(含新见解、新观点、方法创新、技术创新、理论创新),并指出今后进一步在本研究方向进行研究工作的展望与设想。对所取得的创新性成果应注意从定性和定量两方面给出科学、准确的评价,分(1)、(2)、(3)…条列出,宜用“提出了”、“建立了”等词叙述。

参考文献

- [1] 胡伟. $\text{\LaTeX}2_{\epsilon}$ 完全学习手册 [M]. 北京: 清华大学出版社, 书号: 978-7-302-24159-1, 2011.
- [2] 邓建松, 彭冉冉, 陈长松. $\text{\LaTeX}2_{\epsilon}$ 科技排版指南 [M]. 北京: 科学出版社, 书号: 7-03-009239-2/TP.1516, 2001.
- [3] LAMPORT L. LaTeX — A Document Preparation System: User's Guide and Reference Manual[M]. 2nd. Reading, Massachusetts : Addison-Wesley, 1985.
- [4] KNUTH D E. Computers and Typesetting, Vol A : The TeXbook[M]. Reading, Massachusetts : Addison-Wesley, 1986.
- [5] KNUTH D E. Computers and Typesetting, Vol E : Computer Modern Typefaces[M]. Reading, Massachusetts : Addison-Wesley, 1986.
- [6] BEZOS J. The titlesec and titletoc Packages[M]. 2nd. Cityname : University of SomeName, 2002 : 10 – 20.
- [7] P. Oostrum, ifuleyou@bbs.ctex.org 译. \LaTeX 下的页面布局 [M]. 天津: 某某大学出版社, 2001 : 10 – 20.
- [8] SHELL M. How to Use the IEEEtran \LaTeX Class[J]. Journal of \LaTeX Class Files, 2002, 1(11): 10 – 20.
- [9] TEXGURU. $\text{\LaTeX}2_{\epsilon}$ 用户手册 [M]. 天津: 某某大学出版社, 1999 : 10 – 20.
- [10] K. Reckdahl 原著, 王磊 译. Using Import graphics in $\text{\LaTeX}2_{\epsilon}$, $\text{\LaTeX}2_{\epsilon}$ 插图指南 [M]. 天津: 某某大学出版社, 2000 : 10 – 20.
- [11] MCDONNELL J R, WAGEN D. Evolving Recurrent Perceptions for Time-Series Modeling[J]. IEEE Trans. on Neural Networks, 1994, 5(1): 24 – 38.
- [12] X.YAO. Evolutionary Artificial Neural Networks[J]. J. Of Neural Systems, 1993(4): 203 – 222.

- [13] 宋乐. 异源图像融合及其评价方法的研究 [D]. 天津: 天津大学, 2008.
- [14] AGRAWAL A, RASKAR R. Resolving objects at higher resolution from a single motion-blurred image[C] // Computer Vision and Pattern Recognition, 2007. CVPR'07. IEEE Conference on. 2007: 1–8.
- [15] ZHANG J, LI X, CHEN J, et al. A tree parent storage based on hashtable for XML construction[C] // Communication Systems, Networks and Applications (ICCSNA), 2010 Second International Conference on: Vol 1. 2010: 325–328.
- [16] ANON. Electrical Shock Absorber for Docking System Space[C]. Istenbul: Bogazici University, 1990: 825–830.

致 谢

浙江工业大学本科生毕业论文 L^AT_EX 模板主要参考以下内容:

- 天津大学本科生毕业论文
- 哈尔滨工业大学 PlutoThesis 硕博学位论文模板
- 武汉理工大学学位论文 WHUTThesis 模板
- 中科院 CASthesis 模板
- 浙江大学 cs_zjut_theis 模板
- 上海交通大学毕业论文 Latex 模板

衷心感谢导师 XXX (职称) 对本人的精心指导。他/她的言传身教将使我终生受益。

感谢 XXX 教授, 以及实验室全体老师和同窗们的热情帮助和支持!

附 录

附录 1 毕业设计文献综述

附录 2 毕业设计开题报告

附录 3 毕业设计外文翻译(中文译文与外文原文)