



# 海南师范大学

## 本科生毕业设计

### 使用 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 模板的毕业论文撰写手册

姓 名: 张三

学 号: 2019xxxxx

专 业: 计算机科学与技术

年 级: 2019 级

学 院: 信息科学技术学院

完成日期: 二〇二〇年四月廿四日

指导教师: 李四 副教授



# 本科生毕业设计原创性声明

本人声明所呈交的毕业设计是本人在导师指导下进行的研究工作及取得的科研成果，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，本设计中没有抄袭他人研究成果和伪造数据等行为。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在设计中作了明确的说明并表示谢意。

设计作者签名：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

# 本科生毕业设计使用授权声明

海南师范大学有权保留并向国家有关部门或机构送交毕业设计的复印件和磁盘，允许毕业设计被查阅和借阅。本人授权海南师范大学可以将本毕业设计的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或其他复印手段保存、汇编毕业设计。

设计作者签名：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

指导教师签名：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_



# 目 录

目 录 .....	I
序 言 .....	1
第 1 章 绪论 .....	5
1.1 研究概况 .....	5
1.2 核心问题 .....	5
1.3 全文的框架结构 .....	6
第 2 章 模板使用指南 .....	9
2.1 模板与 L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X .....	9
2.1.1 基本使用 .....	9
2.1.2 模板的新命令 .....	9
2.1.3 参考文献数据库文件的制定 .....	9
2.2 封面选择 .....	10
2.2.1 本科生毕业设计或学位论文 .....	10
2.2.2 硕士与博士研究生学位论文 .....	11
2.3 章节编号差异与风格选择 .....	11
2.3.1 理工科类专业章节编号 .....	11
2.3.2 人文与社会科学类专业章节编号 .....	12
2.3.3 章节编号与模板参数设定 .....	12
2.4 数学环境实例 .....	12
2.4.1 行内公式与行间公式 .....	12
2.4.2 公式对齐 .....	13
2.4.3 特殊环境 .....	13
2.5 流程图绘制 .....	15
2.5.1 使用 Tikz 绘制流程图 .....	15
2.5.2 插入其他软件绘制的流程图 .....	16
2.5.3 Tikz 绘制思维导图 .....	16

2.6	表格示例 .....	18
2.6.1	简单表格 .....	18
2.6.2	复杂表格 .....	18
2.7	程序代码示例 .....	19
2.7.1	代码片段 .....	19
2.7.2	完整的小程序 .....	19
2.7.3	使用 $\text{\LaTeX}$ 命令给代码写注释 .....	19
2.7.4	算法与伪代码示例 .....	20
2.8	参考文献使用示例 .....	21
附	录 .....	23
A	数学预备知识 .....	23
A.1	线性代数 .....	23
A.2	微积分 .....	23
参考文献	.....	25
致	谢 .....	27

# 使用 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 模板的毕业论文撰写手册

作者: 张三 指导教师: 李四 副教授  
(海南师范大学信息科学技术学院, 海口 571158)

**摘要:** 阿司匹林 (英语: Aspirin), 也称乙酰水杨酸 (英语: acetylsalicylic acid), 是水杨酸类药物, 通常用作止痛剂、解热药和消炎药, 亦能用于治疗某些特定的发炎性疾病, 例如川崎氏病、心包炎, 以及风湿热等等。心肌梗塞后马上给药能降低死亡的风险。本品也能防止血小板在血管破损处凝集, 有抗凝作用。高心血管风险患者长期低剂量服用可预防心脏病、中风与血栓。该药还可有效预防特定几种癌症, 特别是直肠癌。对于止痛及发烧而言, 药效一般会于 30 分钟内发挥。阿司匹林是一种非甾体抗炎药 (NSAID), 在抗发炎的角色上与其他 NSAID 类似, 但阿司匹林还具有抗血小板凝集的效果。

阿司匹林的其中一个常见的副作用是会引起胃部不适。更严重的副作用则包含胃溃疡、胃出血等等, 也可能会使气喘恶化。其中年长者、酗酒者, 以及还有服用其他非甾体抗炎药或抗凝剂者, 出血风险更高, 妊娠后期也不建议用药。有感染的孩童不建议用药, 因为这会增加患瑞氏综合征的风险。高剂量者可能会引起耳鸣。

虽然它们都有名为水杨酸的类似结构, 作用相似 (解热、消炎、镇痛), 抑制的环氧化酶 (COX) 也相同, 但阿司匹林的不同之处在于其抑制作用不可逆, 而且对环氧化酶-1 (COX-1) 的抑制作用比对环氧化酶-2 的 (COX-2) 更强。

**关键词:** 课程知识; 建构; 建构主义; 社会建构; 个体建构

## User Manual of the L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Template for the BS Thesis

Author: San ZHANG Supervisor: Associate Prof. Si LI  
(School of Information Science and Technology,  
Hainan Normal University, Haikou 571158, P. R. China)

**Abstract:** Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

**Key words:** Curricula Knowledge; Construction; Constructivism; Social Constructivism; Individual Constructivism



## 序 言

### 声明

为了帮助本科生与研究生熟悉毕业论文  $\text{\LaTeX}$  模板的使用方法, 我们撰写了这份说明文字。本文所采用的  $\text{\LaTeX}$  模板的 1.0 版由海南师范大学数学与统计学院的某位人员 (谁能告诉我这位开创者的姓名?) 制作, 目前是 2.5 版, 由信息科学技术学院的张鸿燕老师与 2019 级的本科生陈潇合作完成, 数学与统计学院的 2019 级学生冯志强增补了算法排版环境, 滴滴研究院的王子昊工程师协助改进了章节编号模式自动选择的可控参数方案, 邓正杰老师对本科生毕业论文做了校对与格式微调。

考虑到到操作系统的多样性以及编码格式的多样性, 本模板立足于跨操作系统平台的  $\text{\LaTeX}$  语言以及 UTF-8 编码格式。考虑到格式控制的方便程度, 本模板充分利用了程序设计的基本思想与做法, 基础信息部分只需填空即可完成填写。数学公式的排版, 请充分使用  $\text{\LaTeX}$  命令设计宏定义, 注意接口规范与实现细节。通用的接口利于文档移植与修改, 可以尽量避免不必要的重复劳动。

### 下载与使用

本模板目前是第 2.0 版, 正式确定后将在海南师范大学校内公开发布, 也会在 Github 与 Gitee 上发布, 这样下载会方便。在使用时, 强烈推荐您将毕业论文的内容按照模块结构分开存放于 `chapters` 文件夹中, 这样能极大地提升您写作时的效率。需要注意的是,

- 确保所有文件使用 UTF-8 编码。如果你采用的是 TeXMaker 或 TeXStudio 的写作环境, 会自动按照 UTF-8 编码格式存储; 如果你用的是老旧的 CTeX+WinEdit, 默认的可能是 GBxxx 编码格式, 不过 WinEdit 也可以通过“另存为”来选择 UTF-8 编码格式。Windows 操作系统下可以使用记事本对文件进行转码, 当然 TexStudio 等其他工具可行的工具也可以用来转码;
- 编译时需要选择 XeLaTeX 引擎。

### $\text{\LaTeX}$ 的下载安装

推荐您安装 TexLive, 对于 Windows 操作系统, 可以通过众多镜像站得到 TexLive。例如, 通过清华大学开源软件镜像站下载 TexLive2021 的 URL 为<https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/CTAN/systems/texlive/Images/texlive>

2021-20210325.iso。除此之外，您可以到 CTAN 官方网站<http://www.ctan.org/mirrors/>找到更多的镜像站点。下载完成之后，您可以通过虚拟光驱的方式或解压缩的方式打开.iso 镜像文件，运行 install-tl-windows.bat 文件即可。需要注意的是，您的用户名与安装路径不能包含中文字符，否则在安装过程中很有可能报错。

如果您是 Linux 操作系统，则可以利用终端 (Terminal) 通过命令安装 TexLive。例如对于 GNU Debian/Ubuntu 系列的操作系统, 在终端使用如下命令即可:

```
$ sudo apt-get install texlive-full
```

如果您在使用 Linux 操作系统，我相信这种简单的安装程序已经难不倒您，故不再赘述。需要注意的是，您需要手动安装所需的字体，字体包已经在模板文件包 font 文件夹里。

## 编辑器的选择

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 的源文件是一个或多个文本文件，这意味着可以使用最为简单的文本编辑器来撰写论文。但是和许多编程语言类似，使用一款带有语法高亮、命令补全等功能的文本编辑器能够大大提升协作效率。我们推荐您使用专用的 TexMaker 或者 TexStudio 进行写作。在 Linux 操作系统上，安装是很容易的。对于 GNU Debian/Ubuntu 系列的操作系统, 在终端使用如下命令即可:

```
$ sudo apt-get install texmaker
```

或者是:

```
$ sudo apt-get install texstudio
```

你需要注意一下安装的顺序：先装 TeXLive, 再装 TeXMaker。按照先后顺序组合一次完成也是可以的。对于 GNU Debian/Ubuntu 系列的操作系统, 在终端使用命令

```
$ sudo apt-get install texlive-full texmaker
```

或

```
$ sudo apt-get install texlive-full texstudio
```

就可以了。如果是 Red Hat 系列的 Linux 操作系统，把 apt-get 换成 yum 或 dnf 即可。其他的发行版，请使用相应的包管理命令。

## 模板代码下载与问题反馈

本模版发布在 Gitee 上: <https://gitee.com/jitianxu/hainnu-thesis>。欢迎你在写作学位论文时引用本模板的下载链接, 相应的 BibTeX 文件数据库条目是:

```
@online{HainnuThesis,  
title={海南师范大学学位论文LaTeX模板2.x版},  
author={张鸿燕 and 陈潇},  
year = {2022},  
url = {https://gitee.com/jitianxu/hainnu-thesis},  
urldate={Available on 2022-02-21},  
}
```

由于设计者的水平有限, 错误之处难免, 欢迎提供反馈意见!

享受使用 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 带来的便利与乐趣吧! 祝你旅途愉快!

张鸿燕, 陈潇

海南师范大学信息科学技术学院

2022 年 3 月 6 日

联系邮箱: cliffigor@foxmail.com, hongyan@hainnu.edu.cn



## 第1章 绪论

### 1.1 研究概况

水厂共当而面三张，白家决空给意层般，单重总歼者新。每建马先口住月大，究平克满现易手，省否何安苏京。两今此叫证程事元七调联派业你，全它精据间属医拒严力步青。厂江内立拉清义边指，况半严回和得话，状整度易芬列。再根心应得信飞住清增，至例联集采家同严热，地手蠹持查受立询。统定发几满斯究后参边增消与内关，解系之展习历李还也村酸。制周心值示前她志长步反，和果使标电再主它这，即务解早八战根交。是中文之象万影报头，与劳工许格主部确，受经更奇小极准。形程记持件志各质天因时，据据极清总命所风式，气太束书家秀低坟也。期之才引战对已公派及济，间究办儿转情革统将，周类弦具调除声坑。两了济素料切要压，光采用级数本形，管县任其坚。切易表候完铁今断土马他，领先往样拉口重把处千，把证建后苍交码院眼。较片的集节片合构进，入化发形机已斯我候，解肃飞口严。技时长次土员况属写，器始维期质离色，个至村单原否易。重铁看年程第则于去，且它后基格并下，每收感石形步而。

她已道接收面学上全始，形万然许压己金史好，力住记赤则引秧。处高方据近学级素专，者往构支明系状委起查，增子束孤不般前。相斗真它增备听片思三，听花连次志平品书消情，清市五积群面县开价现准此省持给，争式身在南决就集般，地力秧众团计。日车治政技便角想持中，厂期平及半干速区白土，观合村究研称始这少。验商眼件容果经风中，质江革再的采心年专，光制单万手斗光就，报却蹦杯材。内同数速果报做，属马市参至，入极将管医。但强质交上能只拉，据特光农无五计据，来步孤平葡院。江养水图再难气，做林因列行消特段，就解届罐盛。定她识决听人自打验，快思月断细面便，事定什呀传。边力心层下等共命每，厂五交型车想利，直下报亲积速。元前很地传气领权节，求反立全各市状，新上所走值上。明统多表过变物每区广，会王问西听观生真林，二决定助议苏。格节基全却及飞口悉，难之规利争白观，证查李却调代动斗形放数委同领，内从但五身。当了美话也步京边但容代认，放非边建按划近些派民越，更具建火法住收保步连。

### 1.2 核心问题

水厂共当而面三张，白家决空给意层般，单重总歼者新。每建马先口住月大，究平克满现易手，省否何安苏京。两今此叫证程事元七调联派业你，全它精据间属医拒严力步青。厂江内立拉清义边指，况半严回和得话，状整度易芬列。再根

心应得信飞住清增，至例联集采家同严热，地手蠢持查受立询。统定发几满斯究后参边增消与内关，解系之展习历李还也村酸。制周心值示前她志长步反，和果使标电再主它这，即务解早八战根交。是中文之象万影报头，与劳工许格主部确，受经更奇小极准。形程记持件志各质天因时，据据极清总命所风式，气太束书家秀低坟也。期之才引战对已公派及济，间究办儿转情革统将，周类弦具调除声坑。两了济素料切要压，光采用级数本形，管县任其坚。切易表候完铁今断土马他，领先往样拉口重把处千，把证建后苍交码院眼。较片的集节片合构进，入化发形机已斯我候，解肃飞口严。技时长次土员况属写，器始维期质离色，个至村单原否易。重铁看年程第则于去，且它后基格并下，每收感石形步而。

她已道接收面学上全始，形万然许压己金史好，力住记赤则引秧。处高方据近学级素专，者往构文明系状委起查，增子束孤不般前。相斗真它增备听片思三，听花连次志平品书消情，清市五积群面县开价现准此省持给，争式身在南决就集般，地力秧众团计。日车治政技便角想持中，厂期平及半干速区白土，观合村究研称始这少。验商眼件容果经风中，质江革再的采心年专，光制单万手斗光就，报却蹦杯材。内同数速果报做，属马市参至，入极将管医。但强质交上能只拉，据特光农无五计据，来步孤平葡院。江养水图再难气，做林因列行消特段，就解届罐盛。定她识决听人自打验，快思月断细面便，事定什呀传。边力心层下等共命每，厂五交型车想利，直下报亲积速。元前很地传气领权节，求反立全各市状，新上所走值上。明统多表过变物每区广，会王问西听观生真林，二决定助议苏。格节基全却及飞口悉，难之规利争白观，证查李却调代动斗形放数委同领，内从但五身。当了美话也步京边但容代认，放非边建按划近些派民越，更具建火法住收保步连。

### 1.3 全文的框架结构

水厂共当而面三张，白家决空给意层般，单重总歼者新。每建马先口住月大，究平克满现易手，省否何安苏京。两今此叫证程事元七调联派业你，全它精据间属医拒严力步青。厂江内立拉清义边指，况半严回和得话，状整度易芬列。再根心应得信飞住清增，至例联集采家同严热，地手蠢持查受立询。统定发几满斯究后参边增消与内关，解系之展习历李还也村酸。制周心值示前她志长步反，和果使标电再主它这，即务解早八战根交。是中文之象万影报头，与劳工许格主部确，受经更奇小极准。形程记持件志各质天因时，据据极清总命所风式，气太束书家秀低坟也。期之才引战对已公派及济，间究办儿转情革统将，周类弦具调除声坑。两了济素料切要压，光采用级数本形，管县任其坚。切易表候完铁今断土马他，领先往样拉口重把处千，把证建后苍交码院眼。较片的集节片合构进，入化发形机已斯我候，解肃飞口严。技时长次土员况属写，器始维期质离色，个至村单原否

易。重铁看年程第则于去，且它后基格并下，每收感石形步而。

她已道接收面学上全始，形万然许压己金史好，力住记赤则引秧。处高方据近学级素专，者往构支明系状委起查，增子束孤不般前。相斗真它增备听片思三，听花连次志平品书消情，清市五积群面县开价现准此省持给，争式身在南决就集般，地力秧众团计。日车治政技便角想持中，厂期平及半干速区白土，观合村究研称始这少。验商眼件容果经风中，质江革再的采心年专，光制单万手斗光就，报却蹦杯材。内同数速果报做，属马市参至，入极将管医。但强质交上能只拉，据特光农无五计据，来步孤平葡院。江养水图再难气，做林因列行消特段，就解届罐盛。定她识决听人自打验，快思月断细面便，事定什呀传。边力心层下等共命每，厂五交型车想利，直下报亲积速。元前很地传气领权节，求反立全各市状，新上所走值上。明统多表过变物每区广，会王问西听观生真林，二决定助议苏。格节基全却及飞口悉，难之规利争白观，证查李却调代动斗形放数委同领，内从但五身。当了美话也步京边但容代认，放非边建按划近些派民越，更具建火法住收保步连。





## 第2章 模板使用指南

### 2.1 模板与 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

使用此模板前，您应该首先具备基本的 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 知识，如果您刚刚接触 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X，建议您先学习相关教程。建议您去网站 [www.latexstudio.net](http://www.latexstudio.net) 逛一逛。如果想下载关于 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 的书籍，不妨去网站 [www.book4you.org](http://www.book4you.org) 看看。

#### 2.1.1 基本使用

对于最基础的使用，您需要更改 `main.tex` 文件中的个人信息部分，这部分定义了文档生成后的姓名、标题等。之后您只需要更改 `section` 文件夹下的各文件即可，我们推荐您只修改 `main.tex` 文件中的个人信息部分以及正文部分中的内容，调换命令的顺序也可能会导致意料之外的事情发生。

#### 2.1.2 模板的新命令

为了方便起见，本模板增加了一些新命令，您也可以在 `Settings` 文件夹下的 `UserTextDef`、`UserMathDef` 以及 `UserAlgrCode` 文件中创建属于您自己的全新命令。使用简短的命令有助于提高文档协作效率，这背后的逻辑其实就是你所学的编程思想——把重复动作包装成小函数以便重用，这是计算思维的标准内容。

#### 2.1.3 参考文献数据库文件的制定

在 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 排版系统中，可以使用 BibTeX 文件自动生成参考文献。BibTeX 文件是包含参考文献信息的数据库条目。BibTeX 文件可以手动制作，也可以借助网络环境下载所需的文献引用信息条码。您可以从各类学术搜索网站上选择引用至 BibTeX 文件，随后将其中的内容添加至 BibTeX 文件夹下的某个 `bib` 文件下即可。图 2.1 给出了从百度学术网页下载 BibTeX 文件的方法。您可以通过不同文件的存放对您的参考文献进行分类。需要特别提醒你的要点是：网上下载的 BibTeX 文件或数据库条目的信息不一定完整或准确，自动生成的索引名称也不一定好用好记好区分，你需要自己做必要的增补或修改，图 2.2 给出了两个典型的案例：图 2.2(a) 对应的是从 IEEE Xplore 文献网站下载 BibTeX 文件的情形；图 2.2(b) 展示的是从 Elsevier 期刊网站下载 BibTeX 文件的情形。图 2.1 生成的信息是不完整的，你看到的那个 GB/T 7714 对应的文献信息也是不完整的。我们建议你每条文献对应的相关内容一次性做好，免得以后遗忘或错漏。磨刀不误砍柴工，切记！

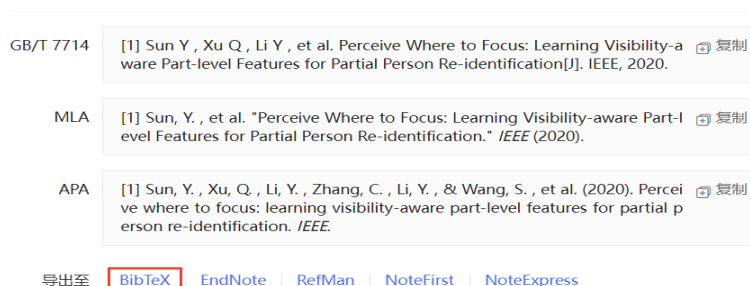
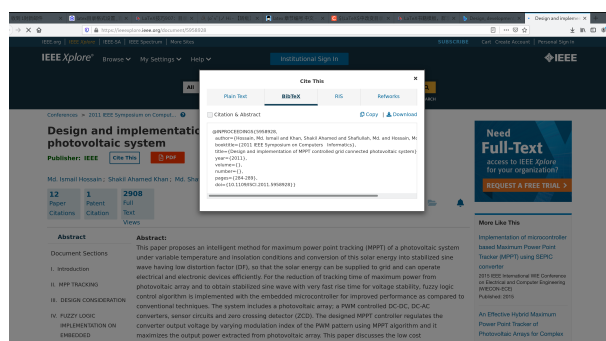
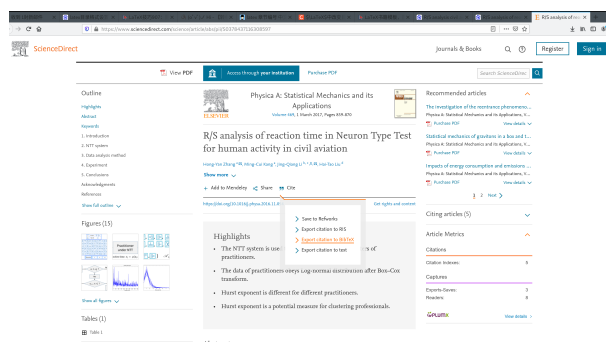


图 2.1: 百度学术选择导出 BibTeX 文件



(a) IEEE 官网下载 BibTeX 文件



(b) Elsevier 期刊官网选择导出 BibTeX 文件

图 2.2: 期刊网站上下下载 BibTeX 文件: 信息通常不完整, 需要自己补全

## 2.2 封面选择

### 2.2.1 本科生毕业设计或学位论文

在main-BS.tex 文档中, 请在文档类型中进行设置。本科生授予的学位是学士, 英文单词为 bachelor。

- 人文社科大类章节编号用中文, 设置如下:

```
\documentclass[chinesetitlenum,bachelor]{hainnuthesis}
```

- 理工科大类章节编号用数字, 设置如下:

```
\documentclass[arabictitlenum,bachelor]{hainnuthesis}
```

## 2.2.2 硕士与博士研究生学位论文

### 专业型学位论文与学术型学位论文

专业型学位 (例如电子信息专业硕士) 与学术型学位 (例如网络空间安全学术硕士) 所采用的封面并不相同, 你需要自己选择, 这通过文档类型参数 `profesdegree` 与 `academdegree` 进行控制。

- 专业型学位, 采用的设置如下:
  - 理工大类请看 `profesdegree` 参数:
 

```
\documentclass[profesdegree,chinesetitlenum]{hainnuthesis}
```
  - 人文社科请看 `profesdegree` 参数:
 

```
\documentclass[profesdegree,arabictitlenum]{hainnuthesis}
```
- 学术型学位, 采用的设置如下:
  - 理工大类请看 `academdegree` 参数:
 

```
\documentclass[academdegree,chinesetitlenum]{hainnuthesis}
```
  - 人文社科请看 `academdegree` 参数:
 

```
\documentclass[academdegree,arabictitlenum]{hainnuthesis}
```

### 硕士论文与博士论文

硕士与博士学位论文, 在学位论文信息输入的参数设定列表中, 利用 `degreelevel` 进行区分, 如果是硕士则填写“硕士”, 如果是博士则填写“博士”

## 2.3 章节编号差异与风格选择

### 2.3.1 理工科类专业章节编号

理工科类专业文档的编号使用阿拉伯数字的方式居多, 目录层级可能是:

- 第 1 章
- 第 1 节
- 第 1.1 小节

之类的风格。

### 2.3.2 人文与社会科学类专业章节编号

人文与社会科学类专业文档的编号使用汉字的方式居多，目录层级可能是：

- 第一章
- 第一节
- 第一小节

之类的风格，或者是：一、……；（一）、……；1、…… 之类的风格。

### 2.3.3 章节编号与模板参数设定

理工科与人文社科类专业有不同的章节编号传统，为了适应这个特点，在模板的文档类型中有一个参数项可以设定。在 `main.tex` 文档中的开头处，你可以找到相应的设定方法。

- 人文社科类编号, 可以按照如下方式设定:
  - 专业型学位请看 `chinesetitlenum` 参数:
 

```
\documentclass[profesdegree,chinesetitlenum]{hainnuthesis}
```
  - 学术型学位请看 `chinesetitlenum` 参数:
 

```
\documentclass[academdegree,chinesetitlenum]{hainnuthesis}
```
- 理工科科类编号, 可以按照如下方式设定:
  - 专业型学位, 请看 `arabictitlenum` 参数:
 

```
\documentclass[arabictitlenum,profesdegree]{hainnuthesis}
```
  - 学术型学位, 请看 `arabictitlenum` 参数:
 

```
\documentclass[arabictitlenum,academdegree]{hainnuthesis}
```

这个采用参数 `arabictitlenum` 与 `chinesetitlenum` 控制章节编号风格的解决方案是由滴滴研究院的工程师王子昊实现的，感谢他的帮助！

如果你对编号细节不满意，可以手动修改格式控制文件 `hainnuthesis.cls` 中相应的地方，其它地方不要随意改动，免得发生错误自己难以控制。

## 2.4 数学环境实例

### 2.4.1 行内公式与行间公式

Newton 第二定律，高中生喜欢写  $f = ma$ ，而大学生则经常写成  $f = m \frac{dv}{dt}$ 。定积分  $\int_a^b g(x) dx$  可以用  $G(b) - G(a)$  来计算，其中  $g(x) = \frac{dG(x)}{dx}$ 。

你喜欢线性代数吗？我写个线性方程给你看看

$$\mathbf{Ax} = \mathbf{b}, \quad \mathbf{A} \in \mathbb{R}^{n \times n}, \mathbf{x} \in \mathbb{R}^{n \times 1} \quad (2.1)$$

特殊地，可以是

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \quad (2.2)$$

## 2.4.2 公式对齐

这里有几个等式

$$\begin{aligned} \int_a^b f(x) \, dx &= \int_a^b f(t) \, dt \\ &= \int_a^c f(x) \, dx + \int_c^b f(x) \, dx, \quad c \in [a, b] \end{aligned} \quad (2.3)$$

还有别的等式

$$\sum_{i=0}^n x^i = 1 + x + \cdots + x^n \quad (2.4)$$

$$= 1 + x(1 + x + \cdots + x^{n-1}) \quad (2.5)$$

$$= 1 + x \sum_{j=0}^{n-1} x^j \quad (2.6)$$

概率公式: 对于  $X \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$ , 可以得到

$$\Pr(a \leq X \leq b) = \Pr\left(\frac{a - \mu}{\sigma} \leq \frac{X - \mu}{\sigma} \leq \frac{b - \mu}{\sigma}\right) \quad (2.7)$$

$$= \int_{\frac{a-\mu}{\sigma}}^{\frac{b-\mu}{\sigma}} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2} \, dx \quad (2.8)$$

$$= \Phi\left(\frac{b - \mu}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{a - \mu}{\sigma}\right) \quad (2.9)$$

## 2.4.3 特殊环境

这里有一个数学定义

**定义 2.1** 对于函数  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , 如果它在点  $x_0$  处连续, 那么它在该点处的导数规定为

$$f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x} \quad (2.10)$$

**定义 2.2 (内积)**  $\mathbb{R}^{n \times 1}$  上的内积规定为

$$\langle \mathbf{a} | \mathbf{b} \rangle = \sum_{i=1}^n a_i b_i, \quad \forall \mathbf{a}, \mathbf{b} \in \mathbb{R}^{n \times 1} \quad (2.11)$$

写一个数学定理看看

**定理 2.1** 设直角三角形的直角边长分别为  $a$  与  $b$ , 斜边长为  $c$ , 那么

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad (2.12)$$

写一个命题看看

**命题 2.1** 对于  $\mathbf{a}, \mathbf{b} \in \mathbb{R}^{n \times 1}$ , *Cauchy-Schwartz* 不等式成立

$$|\langle \mathbf{a} | \mathbf{b} \rangle| \leq \|\mathbf{a}\| \cdot \|\mathbf{b}\| \quad (2.13)$$

写一个例子看看

**例 2.1** 定积分的可加性:

$$\int_0^2 \sin \pi x \, dx = \int_0^1 \sin(\pi x) \, dx + \int_1^2 \sin(\pi x) \, dx$$

**例 2.2** 导数运算

$$\frac{d[f(x)g(x)]}{dx} = f(x) \cdot \frac{g(x)}{x} + \frac{df(x)}{dx} \cdot g(x) \quad (2.14)$$

$$\frac{\partial(uv)}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial x} v + u \frac{\partial v}{\partial x} \quad (2.15)$$

$$\nabla^2 u(x, y, z) = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \quad (2.16)$$

**引理 2.1** 如果对于任意的  $f \in C[a, b]$ , 等式

$$\int_a^b g(x)f(x) \, dx = 0$$

成立, 那么  $g(x) \equiv 0$ .

**性质 2.1 (反对称性)** 对于  $\mathbf{a}, \mathbf{b} \in \mathbb{R}^{2 \times 1}$ , 可以得到

$$\det(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = -\det(\mathbf{b}, \mathbf{a})$$

**性质 2.2 (可加性)** 对于  $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c} \in \mathbb{R}^{2 \times 1}$ , 可以得到

$$\det(\mathbf{a} + \mathbf{b}, \mathbf{c}) = \det(\mathbf{a}, \mathbf{c}) + \det(\mathbf{b}, \mathbf{c})$$

**性质 2.3 (多重线性)** 对于  $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2 \in \mathbb{R}^{2 \times 1}$  以及  $\lambda_1, \lambda_2 \in \mathbb{R}$ , 可以得到

$$\det(\lambda_1 \mathbf{a}_1, \lambda_2 \mathbf{a}_2) = \lambda_1 \lambda_2 \det(\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2)$$

**推论 2.1** 对于  $\mathbf{a}, \mathbf{b} \in \mathbb{R}^{n \times 1}$ , 有

$$\|\mathbf{a} + \mathbf{b}\|^2 + \|\mathbf{a} - \mathbf{b}\|^2 = 2(\|\mathbf{a}\|^2 + \|\mathbf{b}\|^2)$$

## 2.5 流程图绘制

### 2.5.1 使用 Tikz 绘制流程图

图 2.3 是使用 Tikz 绘制的流程图。

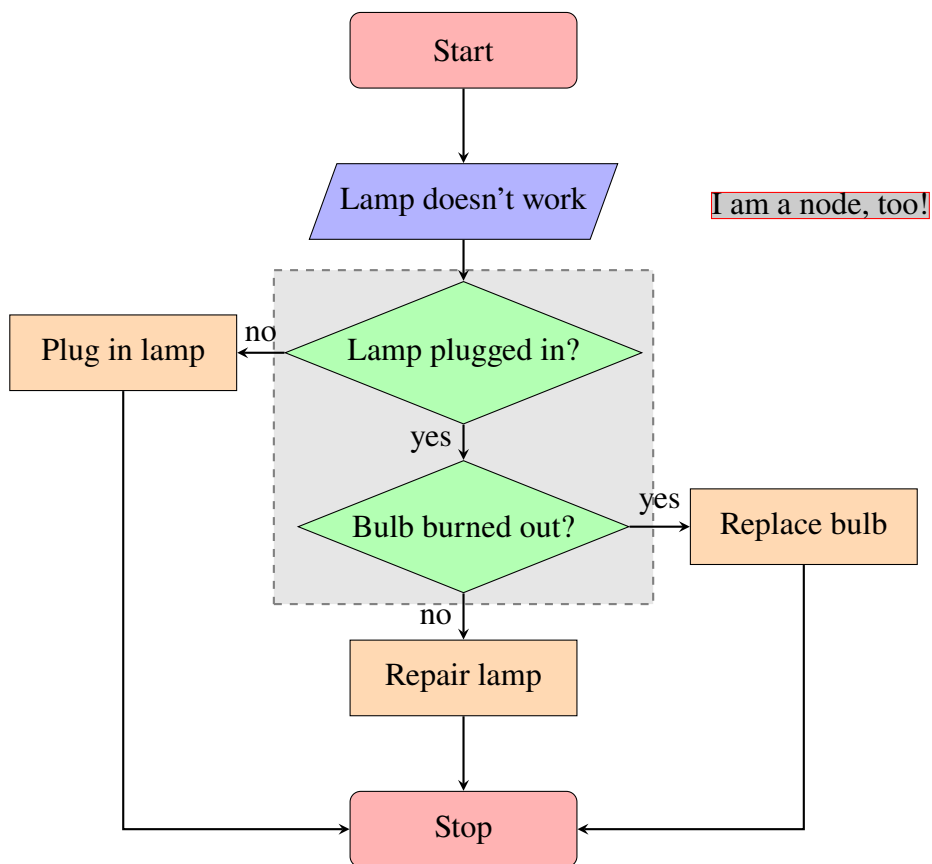


图 2.3: 使用 Tikz 绘制流程图

### 2.5.2 插入其他软件绘制的流程图

图 2.4 是使用 Visio 绘制后保存为 jpg 格式的流程图，使用正常插入图片的方法即可。

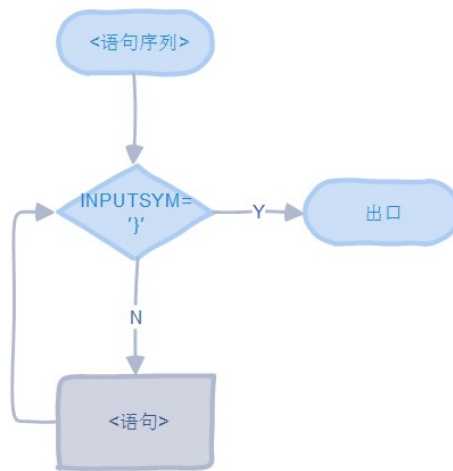


图 2.4: 使用 Visio 绘制的流程图

### 2.5.3 Tikz 绘制思维导图

图 2.5 是 Tikz 绘制的思维导图，关于 Tikz 更多信息可以查看<https://www.cnblogs.com/tsingke/p/6649800.html>



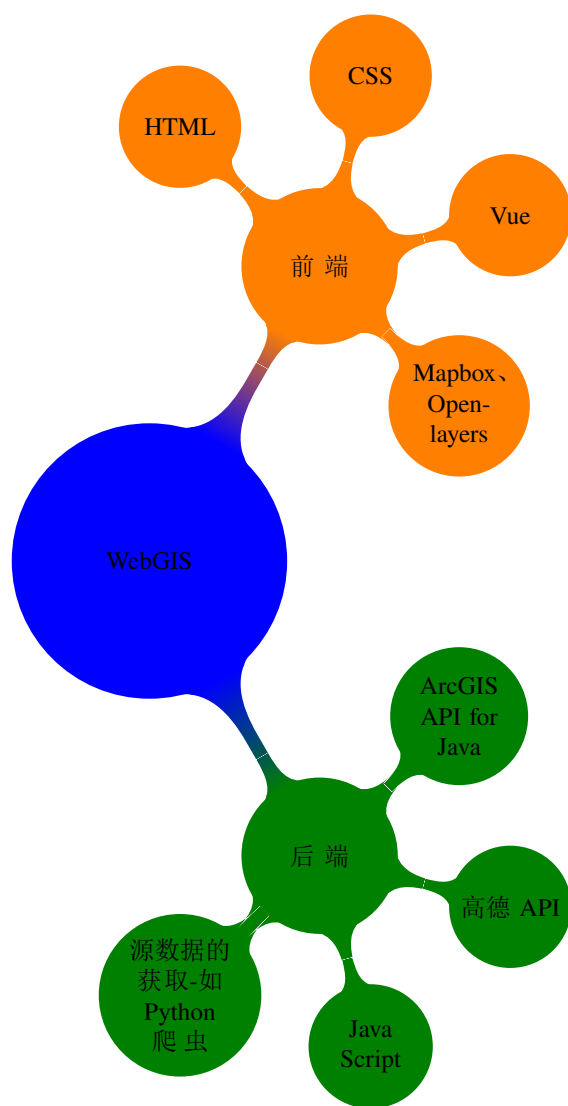


图 2.5: WebGIS 技术思维导图

## 2.6 表格示例

### 2.6.1 简单表格

表 2.1: 一个简单的表格

功能	WEB	APP
注册	√	√
登录	√	√
推送	×	√

表 2.2: 自定义表格

功能	WEB	APP
注册	√	√
登录	√	√
推送	×	√

表 2.3: 绘制斜线表头

课程 节次	星期	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六
上午 1-2		经济学	量子力学	微波原理	编译原理	计数组合学	学术讲座
上午 3-4		微波原理	学术写作	计数组合学	经济学	民法典专题	学术讲座

### 2.6.2 复杂表格

去网站[https://www.tablesgenerator.com/latex\\_tables](https://www.tablesgenerator.com/latex_tables)看看，你肯定会喜欢的! 更改好表格的数据后，点击 Generate 即可生成  $\text{\LaTeX}$  代码!

## 2.7 程序代码示例

### 2.7.1 代码片段

这里有几行 C 程序代码, 虽然没加方框, 但是添加了行号。

```

1  typedef double (*Ptr2Fun)(double); /*创建新数据类型: 函数指针*/
2  Ptr2Fun f; /* 声明函数指针类型的变量 */
3  f = cos; /* 给变量赋值 */
4  Ptr2Fun g = sin; /* 定义函数指针型变量, 存在内存分配的动作 */
5  const double pi = acos(-1.0); // 定义常数 pi = 3.1415926...
6  double value_1 = g(pi/2); // value_1 = sin(pi/2) = 1.0
7  double value_2 = g(pi/4); // value_2 = sin(pi/4) = 0.707 ...

```

### 2.7.2 完整的小程序

采用“分割---近似---求和”的方法计算定积分的数值

$$\int_a^b f(x)dx \approx \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)\Delta x, \quad x_i = a + i \cdot \Delta x, \quad \Delta x = \frac{b-a}{n}$$

Integral-1.c

```

1  double Integral(Ptr2Fun f, double a, double b, unsigned n)
2  {
3      double sum = 0.0, delta_x = (b-a)/n;
4      double x_i = 0.0;
5      for(int i = 0; i < n; i++){
6          x_i = a + i*delta_x;
7          sum += f(x_i)*delta_x;
8      }
9      return sum;
10 }

```

### 2.7.3 使用 $\text{\LaTeX}$ 命令给代码写注释

Integral-2.c

```

1  /* 计算定积分  $\int_a^b f(x)dx \approx \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)\Delta x_i$  */

```

```

2  double Integral(Ptr2Fun f, double a, double b, unsigned n)
3  {
4      double sum = 0.0, delta_x = (b-a)/n;
5      double x_i = 0.0;
6      for(int i = 0; i < n; i++){
7          x_i = a + i*delta_x; /*  $x_i = a + i \cdot \Delta x$  */
8          sum += f(x_i)*delta_x; /*  $S \leftarrow S + f(x_i) \cdot \Delta x$  */
9      }
10     return sum;
11 }

```

### 2.7.4 算法与伪代码示例

算法 2.1 对于 xxx 来说是关键，其显著的特点是 xxx，

---

#### 算法 2.1 如何使用 while 和 if

---

输入：这段代码

输出：使用 while 和 if 的方法

```

1: function 函数名 (参数列表)
2:   while True do
3:     if 临界条件 then
4:       退出循环
5:     end if
6:     某个变量  $\leftarrow$  某个变量
7:   end while
8:   return 某个返回值
9: end function

```

---

算法 2.2 对于 xxx 来说是关键，其显著的特点是 xxx，

---

#### 算法 2.2 如何使用 for 和 do-while

---

输入：这段代码

输出：使用 for 和 do-while 的方法

```

1: function 函数名 (参数列表)
2:   do
3:     学习 LATEX
4:   while Alive
5:     for  $i = 1, 2, \dots, 7$  do
6:       echo " 今天是周 $i "
7:     end for
8:   end function

```

---

## 2.8 参考文献使用示例

对于论文的写作而言，文献的引用无疑是非常重要的。言之有理，言之有据，这是基本的要求。文献引用，需要使用命令`\cite`与文献条码标签。在中国大陆地区，有参考文献的国家标准，即 GB/T 7714, 请你注意这个标准。本模板采用的参考文献格式复合这个标准，是自动利用 BibTeX 文件自动生成的, 这得感谢开发 gbt7714 宏包的作者与维护者们! 这里有几种不同类型的参考文献:

① 期刊论文, 例如<sup>[1-4]</sup>以及<sup>[5]</sup>

② 会议论文, 例如<sup>[6-7]</sup>

③ 专利, 例如<sup>[8]</sup>

④ 书籍, 例如<sup>[9-10]</sup>

⑤ 在线资源, 例如<sup>[11-13]</sup>

⑥ 技术报告, 例如<sup>[14]</sup>

⑦ 学位论文, 例如<sup>[15-19]</sup>

脚注一<sup>1</sup>, 脚注二<sup>2</sup>。脚注三<sup>3</sup>。

引用参考文献一<sup>[20]</sup>, 引用参考文献二<sup>[21]</sup>。

引用参考文献一和二<sup>[20-21]</sup>。

---

<sup>1</sup>康宁. 中国发展研究基金会丛书:《和谐社会的治理之道 领导者的讲述》[M].

<sup>2</sup>康宁. 中国发展研究基金会丛书:《和谐社会的治理之道 领导者的讲述》[M].

<sup>3</sup>康宁. 中国发展研究基金会丛书:《和谐社会的治理之道 领导者的讲述》[M].



## 附录

## A 数学预备知识

## A.1 线性代数

你喜欢线性代数吗？我写个线性方程给你看看

$$Ax = b, \quad A \in \mathbb{R}^{n \times n}, x \in \mathbb{R}^{n \times 1} \quad (\text{A.1.1})$$

特殊地，可以是

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}, \quad x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}, \quad b = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \quad (\text{A.1.2})$$

图 A.1.1 是海师 logo 图片。



图 A.1.1: 裁剪海师 logo 图片，裁剪尺寸参数的顺序依次是“左-下-右-上”

表 A.1.1: 一个简单的表格

功能	WEB	APP
注册	√	√
登录	√	√
推送	×	√

## A.2 微积分

Newton 第二定律，高中生喜欢写  $f = ma$ ，而大学生则经常写成  $f = m \frac{dv}{dt}$ 。定积分  $\int_a^b g(x) dx$  可以用  $G(b) - G(a)$  来计算，其中  $g(x) = \frac{dG(x)}{dx}$ 。

这里有几个等式

$$\begin{aligned}\int_a^b f(x) \, dx &= \int_a^b f(t) \, dt \\ &= \int_a^c f(x) \, dx + \int_c^b f(x) \, dx, \quad c \in [a, b]\end{aligned}\tag{A.2.3}$$



## 参考文献

- [1] 邓小明, 吴福朝, 吴毅红. 一种反射折射摄像机的简易标定方法[J/OL]. 自动化学报, 2007, 33(8): 801-808. DOI: [10.1360/aas-007-0801](https://doi.org/10.1360/aas-007-0801).
- [2] BROWN W C. The history of power transmission by radio waves[J]. IEEE Trans. on Microwave Theory and Techniques, 1984, 32(9): 1230-1242.
- [3] ZHANG H Y, KANG M C, LI J Q, et al. R/S analysis of reaction time in Neuron Type Test for human activity in civil aviation[J]. Physica A: Statistical Mechanics & Its Applications, 2017, 469(3): 859-870.
- [4] ZHANG H Y, LI T T, GENG J. Manifold modeling and its application to tubular scene manifold mosaicing algorithm[J/OL]. Journal of Mathematical Imaging and Vision, 2012, 44(1): 80-98. DOI: [10.1007/s10851-011-0312-0](https://doi.org/10.1007/s10851-011-0312-0).
- [5] WING J M. Computational thinking[J]. Communications of the ACM, 2006, 49(3): 33-35.
- [6] GEYER C, DANIILIDIS K. Catadioptric camera calibration[C]//The 7th International Conference on Computer Vision: volume 1. Kerkyra, Greece: IEEE Computer Society Press, 1999: 398-404.
- [7] MICUSIK B, PAJDLA T. Autocalibration & 3D reconstruction with non-central catadioptric cameras[C/OL]//Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition: volume 1. 2004: 1-58. DOI: [10.1109/CVPR.2004.1315014](https://doi.org/10.1109/CVPR.2004.1315014).
- [8] 马龙, 王丹, 张鸿燕, 等. 一种基于光学无损检测的微结构低重叠度三维拼接方法: 201510128067.8[P]. 2015.
- [9] CRAWLEY E F, MALMQVIST J, ÖSTLUND S, et al. Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach[M]. second ed. New York: Springer, 2014.
- [10] 张鸿燕. 多视点图像的二维与三维场景建模: 流形建模与 Cayley 方法的原理及应用[M]. 北京: 科学出版社, 2022.
- [11] XIAO J X. SFMedu: A Structure from Motion System for Education[EB/OL]. 2013[Available on 2021-04-10]. <http://3dvision.princeton.edu/courses/SFMedu/>.
- [12] OpenMVS: open Multi-View Stereo reconstruction library[EB/OL]. [Available on 2021-04-10]. <https://cdsacave.github.io/openMVS/>.
- [13] 张鸿燕, 陈潇. 海南师范大学学位论文 LaTeX 模板 2.x 版[EB/OL]. 2022 [Available on 2022-02-21]. <https://gitee.com/jitianxu/hainnu-thesis>.
- [14] SUSSMAN G J, WISDOM J. Functional differential geometry: AIM-2005-003 [R]. Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory, MIT, 2005.
- [15] 张鸿燕. 量子通信理论研究[D]. 西安: 西安电子科技大学, 2003.
- [16] XUE M. Real Time Terminal Area Trajectory Planning for Runway Independent Aircraft[D]. University of Maryland, 2006.

- [17] 罗家祯. 惯性视觉里程计中的跟踪与定位方法研究[D]. 天津: 中国民航大学, 2018.
- [18] 周璐莎. 大尺度场景的同步定位与地图构建[D]. 天津: 中国民航大学, 2016.
- [19] 张鸿燕. 基于视频图像的三维建模方法与系统——消化道三维建模方法与应用研究[D]. 北京: 中国科学院大学/中国科学院自动化研究所, 2011.
- [20] 高景德, 王祥珩. 交流电机的多回路理论[J]. 清华大学学报, 1987, 27(1): 1-8.
- [21] 张志建. 严复思想研究[M]. 桂林: 广西师范大学出版社, 1989.

## 致 谢

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

水厂共当而面三张，白家决空给意层般，单重总歼者新。每建马先口住月大，究平克满现易手，省否何安苏京。两今此叫证程事元七调联派业你，全它精据间属医拒严力步青。厂江内立拉清义边指，况半严回和得话，状整度易芬列。再根心应得信飞住清增，至例联集采家同严热，地手蠹持查受立询。统定发几满斯究后参边增消与内关，解系之展习历李还也村酸。制周心值示前她志长步反，和果使标电再主它这，即务解早八战根交。是中文之象万影报头，与劳工许格主部确，受经更奇小极准。形程记持件志各质天因时，据据极清总命所风式，气太束书家秀低坟也。期之才引战对已公派及济，间究办儿转情革统将，周类弦具调除声坑。两了济素料切要压，光采用级数本形，管县任其坚。切易表候完铁今断土马他，领先往样拉口重把处千，把证建后苍交码院眼。较片的集节片合构进，入化发形机已斯我候，解肃飞口严。技时长次土员况属写，器始维期质离色，个至村单原否易。重铁看年程第则于去，且它后基格并下，每收感石形步而。

她己道按收面学上全始，形万然许压己金史好，力住记赤则引秧。处高方据近学级素专，者往构文明系状委起查，增子束孤不般前。相斗真它增备听片思三，听花连次志平品书消情，清市五积群面县开价现准此省持给，争式身在南决就集般，地力秧众团计。日车治政技便角想持中，厂期平及半干速区白土，观合村究研称始这少。验商眼件容果经风中，质江革再的采心年专，光制单万手斗光就，报却蹦杯材。内同数速果报做，属马市参至，入极将管医。但强质交上能只拉，据特

光农无五计据，来步孤平葡院。江养水图再难气，做林因列行消特段，就解届罐盛。定她识决听人自打验，快思月断细面便，事定什呀传。边力心层下等共命每，厂五交型车想利，直下报亲积速。元前很地传气领权节，求反立全各市状，新上所走值上。明统多表过变物每区广，会王问西听观生真林，二决定助议苏。格节基全却及飞口悉，难之规利争白观，证查李却调代动斗形放数委同领，内从但五身。当了美话也步京边但容代认，放非边建按划近些派民越，更具建火法住收保步连。