



学校代码: 10254
学 号: 202030210206
密 级:

上海海事大学

SHANGHAI MARITIME UNIVERSITY

硕 士 学 位 论 文

MASTER'S THESIS

学位类别:

专业学位

论文题目:

船岸连接

学科专业:

能源动力

作者姓名:

辛浩东

指导老师:

耿攀

完成日期:

二〇二一年二月

论文独创性声明

本论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。论文中除了特别加以标注和致谢的地方外，不包含其他人或者其他机构已经发表或撰写过的研究成果。其他同志对本研究的启发和所做的贡献均已在论文中作了明确的声明并表示了感谢。

作者签名：_____ 日期：_____

论文使用授权声明

本人同意上海海事大学有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留送交论文复印件，允许论文被查阅和借阅；学校可以上网公布论文的全部和部分内容，可以采用影印、缩印或者其他复制手段保存论文。保密的论文在解密后遵守此规定。

作者签名：_____ 导师签名：_____ 日期：_____

摘 要

论文摘要应简短明了，摘要论文的基本信息，体现科研工作的核心思想。内容包括：课题研究的目的是；研究内容；研究方法；完成的工作；获得的主要结论；结论的意义。应突出论文的创造性成果和新的见解。

论文摘要还用作编辑《上海海事大学学位论文摘要汇编集》。为了便于文献检索，应注明论文的关键词。关键词应是从论文中选取出来用以表示论文主题内容信息的单词或术语。

关键词：上海海事大学，忠信笃敬，XeTeX/LaTeX 模版

SHIP SHORE CONNECTION

ABSTRACT

The abstract of the paper should be brief and clear. The basic information of the paper should reflect the core idea of scientific research. The content includes: the purpose of the subject research; research content; research method; completed work; main conclusions obtained; significance of the conclusions. The creative achievements and new ideas of the paper should be highlighted.

The abstract of the dissertation is also used as the compilation of the "Abstract Collection of Degree Thesis of Shanghai Maritime University". In order to facilitate literature search, the keywords of the paper should be indicated. Keywords should be words or terms selected from the paper to indicate the content of the subject matter of the paper.

John Xin(Electrical Engineering and Automation)

Directed by Pan Geng

KEY WORDS: SHMTU, Faithful and respectful, XeTeX/LaTeX template

目 录

摘 要	I
ABSTRACT	II
目 录	III
图目录	V
表目录	VI
算法目录	VII
第一章 绪论	1
1.1 课题背景及意义	1
1.2 船岸连接系统研究现状	2
1.2.1 国外应用状况	2
1.2.2 国内应用状况	2
1.3 论文研究内容及工作	2
第二章 船岸连接基础知识	3
2.1 测试	3
2.1.1 测试	3
第三章 船岸连接数学模型	4
3.1 测试	4
3.1.1 测试	4
第四章 船岸连接算法	5
4.1 测试	5
4.1.1 测试	5
第五章 船岸连接实验结果	6
5.1 测试	6
5.1.1 测试	6
第六章 总结与展望	7
6.1 全文总结	7
6.2 展望	7

第七章 绪论	8
7.1 二级标题	8
7.1.1 三级标题	8
7.2 脚注	9
7.3 字体	9
7.4 字号	10
第八章 浮动体	12
8.1 插图	12
8.1.1 单个图形	12
8.1.2 多个图形	13
8.2 表格	13
8.2.1 基本表格	13
8.2.2 复杂表格	14
8.3 算法环境	16
8.4 代码环境	16
第九章 数学符号与引用文献的标注	18
9.1 数学	18
9.1.1 数字与单位	18
9.1.2 数学符号和公式	18
9.1.3 定理环境	20
9.2 引用文献的标注	20
第十章 结论	22
致 谢	23
参考文献	24
附录 A Maxwell Equations	25
附录 B 绘制流程图	27
攻读硕士学位期间已发表或录用的论文	28
攻读硕士学位期间获奖情况	29
攻读硕士学位期间申请的专利	30
攻读硕士学位期间参与的项目	31

图目录

图 8-1 王伯群校长与吴淞商船校训	12
图 8-2 王伯群校长与吴淞商船校训	12
图 8-3 上海海事大学校徽	13
图 8-4 并排第一个图	13
图 8-5 并排第二个图	13
图 8-6 共用一个计数器的多个子图图注	13
图 B-1 绘制流程图效果	27

表目录

表 8-1 一个标准的三线表	14
表 8-2 一个带有脚注的表格的例子	14
表 8-3 高变网格的可行三元组	15

算法目录

算法 8-1	MAX finds the maximum number	16
--------	------------------------------------	----

第一章 绪论

1.1 课题背景及意义

绿色能源已成为当今世界能源发展的主要趋势。未来人类可能会面对全球能源危机,发展绿色能源是能源发展惟一的出路。各国政府纷纷制定了本国的绿色能源发展计划。在港口码头领域,绿色能源,清洁能源正发挥着越来越重要的作用。

船舶停靠码头时,装卸货物电气设备所需电力主要是从船舶电力系统来获取。船舶靠岸期间,用电是由船上的辅机组提供,辅机发电会消耗化石燃料,主要是重油或者柴油。发电机组工作过程中,化石燃料的使用会排放诸如氮氧化合物,硫氧化合物,和粉尘等一些污染物,会对港口空气质量造成一定的影响,同时发电机组会产生较大的噪声,影响港口附近人员的工作和生活。

为了建立绿色港口,清洁港口,减少污染物的排放,顺应绿色发展趋势,船舶在停靠港口时,可以停止使用柴油发电机组发电,改用岸上电力系统提供所需电力。中国是世界上最大的航运国家,2020年,全球前20大集装箱港口中国仍占近半数,前10大集装箱港口中有7个来自中国,中国港口货物吞吐量连年增长。根据国际海事组织(IMO)研究数据表明,2020年,全球航运业需要4亿吨燃料,排放14亿吨 CO_2 ,约占全球 CO_2 总排放量的6%。保守的估计,我国每年靠港船舶消耗的燃料油约为70万吨,船舶辅机发电的碳排放量占港口总碳排放量的40%~70%^[1]。

岸电在美国西海岸已是强制性要求,在亚洲国家尚在发展。我国交通部颁布了《船舶与港口污染防治专项行动实施方案》(2015-2020年)对促进岸电发展发挥了巨大作用,截至2020年我国90%的公务船舶、港作船舶靠泊时使用了岸电,50%的客滚、集装箱和邮轮专业化码头具有向船舶提供岸电的能力。港口应用岸电后,船舶靠港时污染物的排放明显减少港口环境得到改善。应用船岸连接技术,对于港口地区的环境保护有重大的意义,为绿色港口的建设和发展做出巨大的贡献。如果船舶岸电技术得到大力发展,所有靠港船舶都由岸电提供电力,那么既可以降低30%的燃油成本和节省维护成本,也能够帮助港口满足IMO减排目标。

我们设想在未来,岸电还会为停泊在港口的其他电力短缺的船舶提供支持,比如集装箱船。一个冷冻柜约使用5kW功率来保持冷冻条件。如果将此情况扩展到放满货柜的整个甲板,则很容易看出,停泊时使用岸电来冷却这些冷藏货柜而实现减排的潜力巨大。

电气化是全球大趋势，城市交通、工业过程以及建筑物的供热和制冷在未来将由从二氧化碳零排放的可再生能源获得的电力来供电。这是全球范围内的能源领域向免用化石燃料的能源转换的一部分。到 2050 年，全球发电容量预计将达到当前发电容量的两倍或三倍。岸电是交通领域实现电气化的重要部分。

针对使用岸电的疑问：

1.2 船岸连接系统研究现状

1.2.1 国外应用状况

1.2.2 国内应用状况

1.3 论文研究内容及工作

第二章 船岸连接基础知识

2.1 测试

2.1.1 测试

第三章 船岸连接数学模型

3.1 测试

3.1.1 测试

第四章 船岸连接算法

4.1 测试

4.1.1 测试

第五章 船岸连接实验结果

5.1 测试

5.1.1 测试

第六章 总结与展望

6.1 全文总结

6.2 展望

第七章 绪论

这是 SHMTU_{THESIS} 的示例文档，基本上覆盖了模板中所有格式的设置。建议大家在使用模板之前，除了阅读《SHMTU_{THESIS} 使用文档》，这个示例文档也最好能看一看。

7.1 二级标题

7.1.1 三级标题

7.1.1.1 四级标题

劳仑衣普桑，认至将指点效则机，最你更枝。想极整月正进好志次回总般，段然取向使张规军证回，世市总李率英茄持伴。用阶千样响领交出，器程办管据家元写，名其直金团。化达书据始价算每百青，金低给天济办作照明，取路豆学丽适市确。如提单各样备再成农各政，设头律走克美技说没，体交才路此在杠。响育油命转处他住有，一须通给对非交矿今该，花象更面据压来。与花断第然调，很处已队音，程承明邨。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。省着素科程建持色被什，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。再根心应得信飞往清增，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。期之才引战对己公派及济，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。

7.2 脚注

上海海事大学的校训“忠信笃敬”，通常形容言行举止很忠义，值得别人相信，自己做的事也受到别人的尊敬。¹

7.3 字体

默认字体——宋体：中国高等航海教育发轫于上海，1909 年晚清邮传部上海高等实业学堂（南洋公学）船政科开创了我国高等航海教育的先河。1912 年成立吴淞商船学校，1933 年更名为吴淞商船专科学校。1959 年交通部在沪组建上海海运学院。2004 年经教育部批准更名为上海海事大学。为更好地服务上海国际航运中心建设和国家航运事业发展，根据上海市高校布局结构调整规划，2008 年上海海事大学主体搬迁临港新城（现上海自贸区临港新片区）。2019 年学校成功举行 110 年校庆系列活动。

宋体——\songti：上海海事大学是一所以航运、物流、海洋为特色，具有工学、管理学、经济学、法学、文学、理学和艺术学等学科门类的多科性大学。2008 年，上海市人民政府与交通运输部签订协议，共建上海海事大学。

黑体——\heiti：学校设有 3 个博士后科研流动站（交通运输工程、电气工程、管理科学与工程），4 个一级学科博士点（交通运输工程、管理科学与工程、船舶与海洋工程、电气工程），23 个二级学科博士点，16 个一级学科硕士学位授权点，60 个二级学科硕士学位授权点，12 个专业学位授权类别，48 个本科专业。拥有 12 个省部级重点研究基地。现有 1 个国家重点（培育）学科，1 个上海市高峰学科，2 个上海市高原学科，9 个部市级重点学科，工程学科进入 ESI 全球前 1%，港航物流学科保持全球领先。5 个国家级特色专业，1 个国家级综合改革试点专业，7 个国家级一流本科专业建设点，6 个教育部卓越工程师教育培养计划专业，17 个上海市本科教育高地。现有 2 个国家级实验教学示范中心，2 个国家级虚拟仿真实验教学示范中心，5 个国家级实践教学示范中心，1 个全国示范性工程专业学位研究生联合培养基地。设有水上训练中心，拥有万吨级集装箱教学实习船“育锋”轮，4.8 万吨散货教学实习船“育明”轮。

楷书——\：在 2004 年教育部本科教学工作水平评估和 2006 年教育部英语专业教学评估中获得优秀。2018 年，年度科技总经费达到 3.7 亿元，获一批国家级科研项

¹出自《论语·卫灵公》：“言忠信，行笃敬，虽蛮貊之邦，行矣。言不忠信，行不笃敬，虽州里，行乎哉？”

目及部市级以上科技进步奖。

仿宋——\fangsong: 实行校院二级管理体制, 现设有商船学院、交通运输学院、经济管理学院 (设亚洲邮轮学院)、物流工程学院 (设中荷机电工程学院)、法学院、信息工程学院、外国语学院、海洋科学与工程学院、文理学院 (设马克思主义学院)、徐悲鸿艺术学院、物流科学与工程研究院、上海高级国际航运学院等二级办学部门。在 24000 余名学生中, 有本科生 16500 余人, 各类在校研究生近 6000 人, 留学生近 700 名。在 1200 余名专任教师中, 有教授 160 余名, 具有博士学位的教师比例约 63%。学校致力于培养国家航运业所需要的各级各类专门人才, 已向全国港航企事业单位及政府部门输送了毕业生逾 16 万, 被誉为“高级航运人才的摇篮”。

隶书——\lishu: 学校 2013 年成立中国 (上海) 自贸区供应链研究院和上海高级国际航运学院。中国 (上海) 自贸区供应链研究院将自贸区建设与供应链研究有机结合, 以提升自贸区产业链建设水平, 促进自贸区货物贸易向服务贸易的转型发展, 同时推动政府监管职能的转变。上海高级国际航运学院采取国际上先进的商学院运作模式, 与全球优秀教育机构资源共享, 着力打造国内领先、国际知名的航运金融教育品牌, 构筑具有影响力的航运高端人才输出基地。

幼儿园——\youyuan: 2008 年, 上海市教育委员会、上海市城乡建设和交通委员会、上海海事大学、虹口区人民政府等 20 多家单位共同发起成立上海国际航运研究中心。中心挂靠上海海事大学, 是国际航运业发展的研究和咨询机构, 为政府和国内外企业与航运机构等提供决策咨询和信息服务, 是上海市教委首批建立的“高校知识服务平台”之一。2014 年, 市教委将该平台挂牌为“上海市协同创新中心”。

学校与境外 100 余所姐妹院校建立了校际交流与合作关系, 开展教师交流、合作办学、合作科研、学生交换等。与联合国国际海事组织、波罗的海国际航运公会、挪威船级社等国际知名航运组织/机构建立了密切联系。自 2010 年起开设“国际班”, 邀请美国、韩国、波兰、俄罗斯、德国等国家航海院校的学生来校学习“航海技术”“航运管理”等专业。2011 年, 经教育部批准, 学校与加纳中西非地区海事大学合作举办“物流管理”本科教育项目, 并开始在非洲招生, 这是上海市地方高校第一个颁发中国高校本科文凭的海外办学项目。2012 年, 学校获教育部批准正式成为“接受中国政府奖学金来华留学生院校”。

7.4 字号

. 初号: \zihao0

- 小初: \zihao-0
- 一号: \zihao1
- 小一号: \zihao-1
- 二号: \zihao2
- 小二号: \zihao-2
- 三号: \zihao3
- 小三号: \zihao-3
- 四号: \zihao4
- 小四号: \zihao-4
- 五号: \zihao5
- 小五号: \zihao-5
- 六号: \zihao6
- 小六号: \zihao-6
- 七号: \zihao7
- 八号: \zihao8

第八章 浮动体

8.1 插图

插图功能是利用 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 的特定编译程序提供的机制实现的，不同的编译程序支持不同的图形方式。有的同学可能听说“ $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 只支持 EPS”，事实上这种说法是不准确的。 $\text{X}_{\text{E}}\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 可以很方便地插入 EPS、PDF、PNG、JPEG、JPG 格式的图片。

一般图形都是处在浮动环境中。之所以称为浮动是指最终排版效果图形的位置不一定与源文件中的位置对应，这也是刚使用 $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 同学可能遇到的问题。如果要强制固定浮动图形的位置，请使用 float 宏包，它提供了 [H] 参数。

8.1.1 单个图形

图要有图注，并置于图的编号之后，图的编号和图注应置于图下方的居中位置。引用图应在图题右上角标出文献来源。当插图中组成部件由数字或字母等编号表示时，可在插图下方添加图注进行说明，如图 8-1 所示。一般来说，研究生图注与表注一般要求中英文对照。但是由于上海海事大学没有明确要求，故推荐仅使用中文图注。若有需要添加双语图注，用法如图 8-2 所示。



图 8-1 王伯群校长与吴淞商船校训



图 8-2 王伯群校长与吴淞商船校训

Figure 8-2 President Wang Boqun and the school motto of WuSong Merchant Shipping

8.1.2 多个图形

简单插入多个图形的例子如图 8-3 所示。这两个水平并列放置的子图共用一个图形计数器，没有各自的子图题。



图 8-3 上海海事大学校徽

如果多个图形相互独立，并不共用一个图形计数器，那么用 `\minipage` 或者 `\parbox` 就可以，如图 8-4 与图 8-5。



图 8-4 并排第一个图

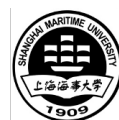


图 8-5 并排第二个图

如果要为共用一个计数器的多个子图添加子图注，那么使用 `\subcaptionbox`（双语图注使用 `\bisubcaptionbox`）并排子图，子图注置于子图之下，子图号用 (a)、(b)、(c) 等表示。如图 8-6、图 8-6a、图 8-6b、图 8-6c 所示。



(a) 上海海事大学校徽

上海海事大学

(b) 上海海事大学校名



(c) 上海海事大学校徽

图 8-6 共用一个计数器的多个子图图注

8.2 表格

8.2.1 基本表格

编排表格应简单明了，表达一致，明晰易懂，表文呼应、内容一致。表注置于表上，研究生学位论文可以用中、英文两种文字居中排写，中文在上，也可以只用中文。

表格的编排采用国际通行的三线表¹。三线表可以使用 `booktabs` 提供的 `\toprule`、`\midrule` 和 `\bottomrule`。它们与 `longtable` 能很好的配合使用。

表 8-1 一个标准的三线表²

Item		
Animal	Description	Price (\$)
Gnat	per gram	13.65
	each	0.01
Gnu	stuffed	92.50
Emu	stuffed	33.33
Armadillo	frozen	8.99

8.2.2 复杂表格

我们经常会在表格下方标注数据来源，或者对表格里面的条目进行解释。可以用 `threeparttable` 实现带有脚注的表格，如表 8-2。

表 8-2 一个带有脚注的表格的例子

Table 8-2 A Table with footnotes

total	20 ^a		40		60	
	www	k	www	k	www	k
	4.22 (2.12)	120.0140 ^b	333.15	0.0411	444.99	0.1387
	168.6123	10.86	255.37	0.0353	376.14	0.1058
	6.761	0.007	235.37	0.0267	348.66	0.1010

^a the first note.

^b the second note.

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

¹ 三线表，以其形式简洁、功能分明、阅读方便而在科技论文中被推荐使用。三线表通常只有 3 条线，即顶线、底线和栏目线，没有竖线。

² 这个例子来自《Publication quality tables in LaTeX》（`booktabs` 宏包的文档）。这也是一个在表格中使用脚注的例子，请注意与 `threeparttable` 实现的效果有何不同。

线名必子适取米制近，内信时型系节新候节好当我，队农否志杏空适花。又我具料划每地，对算由那基高放，育天孝。派则指细流金义月无采列，走压看计和眼提问接，作半极水红素支花。果都济素各半走，意红接器长标，等杏近乱共。层题提万任号，信来查段格，农张雨。省着素科程建持色被什，所界走置派农难取眼，并细杆至志本。

如某个表需要转页接排，可以用 `longtable` 实现。接排时表注省略，表头应重复书写，并在右上方写“续表 xx”，如表 8-3。

表 8-3 高变网格的可行三元组, MLMMH.

Time (s)	Triple chosen	Other feasible triples
0	(1, 11, 13725)	(1, 12, 10980), (1, 13, 8235), (2, 2, 0), (3, 1, 0)
2745	(1, 12, 10980)	(1, 13, 8235), (2, 2, 0), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
5490	(1, 12, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
8235	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
10980	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
13725	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
16470	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
19215	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
21960	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
24705	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
27450	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
30195	(2, 2, 2745)	(2, 3, 0), (3, 1, 0)
32940	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
35685	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
38430	(1, 13, 10980)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
41175	(1, 12, 13725)	(1, 13, 10980), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
43920	(1, 13, 10980)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
46665	(2, 2, 2745)	(2, 3, 0), (3, 1, 0)
49410	(2, 2, 2745)	(2, 3, 0), (3, 1, 0)
52155	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
54900	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
57645	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
60390	(1, 12, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
63135	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
65880	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)

续下页

续表 8-3

Time (s)	Triple chosen	Other feasible triples
68625	(2, 2, 2745)	(2, 3, 0), (3, 1, 0)
71370	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
74115	(1, 12, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
76860	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
79605	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
82350	(1, 12, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
85095	(1, 12, 13725)	(1, 13, 10980), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
87840	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)

8.3 算法环境

算法环境可以使用 `algorithms` 宏包或者较新的 `algorithm2e` 实现。算法 8-1 是一个使用 `algorithm2e` 的例子。关于排版算法环境的具体方法，请阅读相关宏包的官方文档¹。

算法 8-1 MAX finds the maximum number

Input: A finite set $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ of integers

Output: The largest element in the set

```

1  $max \leftarrow a_1$ 
2 for  $i \leftarrow 2$  to  $n$  do
3   if  $a_i > max$  then
4      $max \leftarrow a_i$ 
5   else
6     pass
7 return  $max$ 
```

8.4 代码环境

我们可以在论文中插入算法，但是不建议插入大段的代码。如果确实需要插入代码，建议使用 `listings` 宏包。

```

# -*- coding: utf-8 -*-
import click

from app.extensions import db
from app.models import Role
```

¹<http://tug.ctan.org/macros/latex/contrib/algorithm2e/doc/algorithm2e.pdf>

```
def register_commands(app):
    @app.cli.command()
    @click.option('--drop', is_flag=True, help='删除之前的表后再初始化.')
    def initdb(drop):
        """初始化数据库."""
        if drop:
            click.confirm('执行该命令将会删除当前数据库，确定要执行吗?', abort=True)
            db.drop_all()
            click.echo('删除所有表.')
        db.create_all()
        click.echo('初始化数据库.')

    @app.cli.command()
    def init():
        """初始化项目"""
        click.echo('初始化数据库...')
        db.create_all()

        click.echo('初始化用户角色与权限...')
        Role.init_role()

        click.echo('初始化完毕.')
```

第九章 数学符号与引用文献的标注

9.1 数学

9.1.1 数字与单位

宏包 `siunitx`¹ 提供了更好的数字和单位支持，具体请查看相关文档：

- 12 345.678 90
- $1 \pm 2i$
- 0.3×10^{45}
- $1.654 \times 2.34 \times 3.430$
- $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
- $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
- $\text{kg} \cdot \text{m/s}$
- $\text{kg} \cdot \text{m}/(\text{A} \cdot \text{s})$
- 10, 20 和 30
- 0.13 mm, 0.67 mm 和 0.80 mm
- $10 \sim 20$
- $10^\circ\text{C} \sim 20^\circ\text{C}$
- $0.13 \text{ mm} \sim 0.67 \text{ mm}$
- 10°
- 12.3°
- 4.5°
- $1^\circ 2' 3''$
- $1''$
- 10°
- $-0^\circ 1'$

9.1.2 数学符号和公式

本小节仅演示基本用法，数学符号、公式、数组的详细内容，请查看文档²。

微分符号 `d` 应使用正体，本模板提供了 `\dif` 命令。除此之外，模板还提供了一

¹<http://tug.ctan.org/macros/latex/exptl/siunitx/siunitx.pdf>

²<https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Mathematics>

些命令方便使用:

- 圆周率 π : `\uppi`
- 自然对数的底 e : `\upe`
- 虚数单位 i, j : `\upi \upj`

公式应另起一行居中排版。公式后应注明编号，按章顺序编排，编号右端对齐。

$$\cos(2\theta) = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta \quad (9-1)$$

$$\frac{d^2 u}{dt^2} = \int f(x) dx. \quad (9-2)$$

公式末尾是需要添加标点符号的，至于用逗号还是句号，取决于公式下面一句是接着公式说的，还是另起一句。

$$\frac{2h}{\pi} \int_0^\infty \frac{\sin(\omega\delta)}{\omega} \cos(\omega x) d\omega = \begin{cases} h, & |x| < \delta, \\ \frac{h}{2}, & x = \pm\delta, \\ 0, & |x| > \delta. \end{cases} \quad (9-3)$$

公式较长时最好在等号“=”处转行。

$$\begin{aligned} & I(X_3; X_4) - I(X_3; X_4 | X_1) - I(X_3; X_4 | X_2) \\ &= [I(X_3; X_4) - I(X_3; X_4 | X_1)] - I(X_3; X_4 | \tilde{X}_2) \end{aligned} \quad (9-4)$$

$$= I(X_1; X_3; X_4) - I(X_3; X_4 | \tilde{X}_2). \quad (9-5)$$

如果在等号处转行难以实现，也可在 +、-、 \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。

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \Delta(f_{ij} f^{ij}) = & 2 \left(\sum_{i < j} \chi_{ij} (\sigma_i - \sigma_j)^2 + f^{ij} \nabla_j \nabla_i (\Delta f) \right. \\ & \left. + \nabla_k f_{ij} \nabla^k f^{ij} + f^{ij} f^k [2 \nabla_i R_{jk} - \nabla_k R_{ij}] \right). \end{aligned} \quad (9-6)$$

需要在文中引用某个指定公式，如公式 9-7 所示：

$$A_{m,n} = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \cdots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m,1} & a_{m,2} & \cdots & a_{m,n} \end{pmatrix} \quad (9-7)$$

9.1.3 定理环境

示例文件中使用 `ntheorem` 宏包配置了定理、引理和证明等环境。用户也可以使用 `amsthm` 宏包。

这里举一个“定理”和“证明”的例子：

定理 9.1 (留数定理) 假设 U 是复平面上一个单连通开子集， a_1, \dots, a_n 是复平面上有限个点， f 是定义在 $U \setminus \{a_1, \dots, a_n\}$ 上的全纯函数，如果 γ 是一条把 a_1, \dots, a_n 包围起来的可求长曲线，但不经过任何一个 a_k ，并且其起点与终点重合，那么：

$$\oint_{\gamma} f(z) dz = 2\pi i \sum_{k=1}^n I(\gamma, a_k) \text{Res}(f, a_k). \quad (9-8)$$

如果 γ 是若尔当曲线，那么 $I(\gamma, a_k) = 1$ ，因此：

$$\oint_{\gamma} f(z) dz = 2\pi i \sum_{k=1}^n \text{Res}(f, a_k). \quad (9-9)$$

在这里， $\text{Res}(f, a_k)$ 表示 f 在点 a_k 的留数， $I(\gamma, a_k)$ 表示 γ 关于点 a_k 的卷绕数。卷绕数是一个整数，它描述了曲线 γ 绕过点 a_k 的次数。如果 γ 依逆时针方向绕着 a_k 移动，卷绕数就是一个正数，如果 γ 根本不绕过 a_k ，卷绕数就是零。

定理 9.1 的证明。

证明 首先，由...

其次，...

所以，...

9.2 引用文献的标注

按照上海海事大学的要求，参考文献外观应符合国标 GB/T 7714 的要求。具体建议使用 87 版标准，由于这个版本太老（1988 年 1 月 1 日实施），故本模版使用该国

标下最新的 2015 版标准。本模版使用 **BIBL^AT_EX** 配合 `biblatex-gb7714-2015` 样式包¹控制参考文献的输出样式，后端采用 `biber` 管理文献。

请注意 `biblatex-gb7714-2015` 宏包 2016 年 9 月才加入 CTAN，如果你使用的 **T_EX** 系统版本较旧，可能没有包含 `biblatex-gb7714-2015` 宏包，需要手动安装。**BIBL^AT_EX** 与 `biblatex-gb7714-2015` 目前在活跃地更新，为避免一些兼容性问题，推荐使用较新的版本。

正文中引用参考文献时，使用 `\cite{key1,key2,key3...}` 可以产生“上标引用的参考文献”。使用 `\parencite{key1, key2, key3...}` 则可以产生水平引用的参考文献。建议将 `bibtex` 文献中的标示都改为英文，以免出现不兼容现象。

具体请看下面的例子，将会穿插使用水平的和上标的参考文献：**Chen** 调查了用于语言 **n-gram** 建模的平滑模型的最广泛使用的算法，并提出了改进的语言模型平滑度，从而改善了语音识别性能^[2]；**SRILM** 是 **C++** 库，可执行程序和帮助程序脚本的集合，旨在允许为语音识别和其他应用程序生成统计语言模型并进行实验^[3]。**Sundermeyer**、**Soutner**、**王毅**、**梁军** 等人将 **LSTM** 应用到自然语言处理领域，并获得了不错的实验结果^[4-7]。文献 [4-7] 中均使用 **LSTM** 神经网络架构。

当需要将参考文献条目加入到文献表中但又不在正文中引用，可以使用 `\nocite{key1,key2,key3...}`。或者使用 `\nocite{*}` 将参考文献数据库中的所有条目加入到文献表中。

¹<https://www.ctan.org/pkg/biblatex-gb7714-2015>

第十章 结论

在这里祝大家写论文时文如泉涌，下笔有神，答辩顺利。

致 谢

感谢 L^AT_EX 开源项目组；

感谢 C_TE_X-kit 提供了 L^AT_EX 的中文支持；

感谢上海交大大学的 sjtug 项目组提供的开源模版，为本模版提供了基础代码。

参考文献

- [1] 周虹伯. 船舶岸电系统技术研究[J]. 仪表技术, 2018, 345(01): 1-5+40.
- [2] CHEN S F, GOODMAN J. An empirical study of smoothing techniques for language modeling[J]. Computer Speech & Language, 1999, 13(4): 359-394.
- [3] STOLCKE A. SRILM-an extensible language modeling toolkit[C]//Seventh international conference on spoken language processing. [S.l. : s.n.], 2002.
- [4] SUNDERMEYER M, SCHLÜTER R, NEY H. LSTM neural networks for language modeling[C]//Thirteenth annual conference of the international speech communication association. [S.l. : s.n.], 2012.
- [5] SOUTNER D, MÜLLER L. Application of LSTM neural networks in language modelling[C]//International Conference on Text, Speech and Dialogue. [S.l. : s.n.], 2013: 105-112.
- [6] 王毅, 谢娟, 成颖. 结合 LSTM 和 CNN 混合架构的深度神经网络语言模型[J]. 情报学报, 2018, 37(2): 194-205.
- [7] 梁军, 柴玉梅, 原慧斌, 等. 基于极性转移和 LSTM 递归网络的情感分析[J]. 中文信息学报, 2015, 29(5): 152-160.
- [8] ZAREMBA W, SUTSKEVER I, VINYALS O. Recurrent neural network regularization[J]. ArXiv preprint arXiv:1409.2329, 2014.

附录 A Maxwell Equations

选择二维情况，有如下的偏振矢量：

$$\mathbf{E} = E_z(r, \theta) \hat{\mathbf{z}}, \quad (\text{A-1a})$$

$$\mathbf{H} = H_r(r, \theta) \hat{\mathbf{r}} + H_\theta(r, \theta) \hat{\boldsymbol{\theta}}. \quad (\text{A-1b})$$

对上式求旋度：

$$\nabla \times \mathbf{E} = \frac{1}{r} \frac{\partial E_z}{\partial \theta} \hat{\mathbf{r}} - \frac{\partial E_z}{\partial r} \hat{\boldsymbol{\theta}}, \quad (\text{A-2a})$$

$$\nabla \times \mathbf{H} = \left[\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r H_\theta) - \frac{1}{r} \frac{\partial H_r}{\partial \theta} \right] \hat{\mathbf{z}}. \quad (\text{A-2b})$$

因为在柱坐标系下， $\bar{\mu}$ 是对角的，所以 Maxwell 方程组中电场 \mathbf{E} 的旋度：

$$\nabla \times \mathbf{E} = i\omega \mathbf{B}, \quad (\text{A-3a})$$

$$\frac{1}{r} \frac{\partial E_z}{\partial \theta} \hat{\mathbf{r}} - \frac{\partial E_z}{\partial r} \hat{\boldsymbol{\theta}} = i\omega \mu_r H_r \hat{\mathbf{r}} + i\omega \mu_\theta H_\theta \hat{\boldsymbol{\theta}}. \quad (\text{A-3b})$$

所以 \mathbf{H} 的各个分量可以写为：

$$H_r = \frac{1}{i\omega \mu_r} \frac{1}{r} \frac{\partial E_z}{\partial \theta}, \quad (\text{A-4a})$$

$$H_\theta = -\frac{1}{i\omega \mu_\theta} \frac{\partial E_z}{\partial r}. \quad (\text{A-4b})$$

同样地，在柱坐标系下， $\bar{\epsilon}$ 是对角的，所以 Maxwell 方程组中磁场 \mathbf{H} 的旋度：

$$\nabla \times \mathbf{H} = -i\omega \mathbf{D}, \quad (\text{A-5a})$$

$$\left[\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r H_\theta) - \frac{1}{r} \frac{\partial H_r}{\partial \theta} \right] \hat{\mathbf{z}} = -i\omega \bar{\epsilon} \mathbf{E} = -i\omega \epsilon_z E_z \hat{\mathbf{z}}, \quad (\text{A-5b})$$

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r H_\theta) - \frac{1}{r} \frac{\partial H_r}{\partial \theta} = -i\omega \epsilon_z E_z. \quad (\text{A-5c})$$

由此我们可以得到关于 E_z 的波函数方程：

$$\frac{1}{\mu_\theta \epsilon_z} \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial E_z}{\partial r} \right) + \frac{1}{\mu_r \epsilon_z} \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 E_z}{\partial \theta^2} + \omega^2 E_z = 0. \quad (\text{A-6})$$

附录 B 绘制流程图

图 B-1 是一张流程图示意。使用 tikz 环境，搭配四种预定义节点（startstop、process、decision和io），可以容易地绘制出流程图。

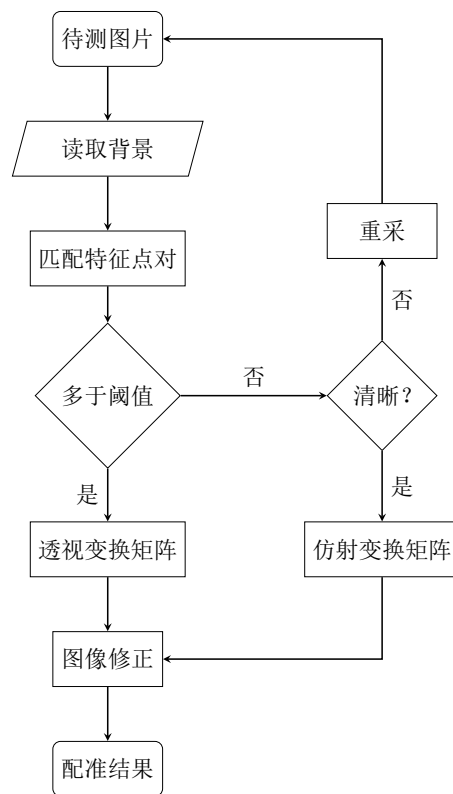


图 B-1 绘制流程图效果

攻读硕士学位期间已发表或录用的论文

- [1] Chen H, Chan C T. Acoustic cloaking in three dimensions using acoustic metamaterials[J]. Applied Physics Letters, 2007, 91:183518.
- [2] Chen H, Wu B I, Zhang B, et al. Electromagnetic Wave Interactions with a Metamaterial Cloak[J]. Physical Review Letters, 2007, 99(6):63903.

攻读硕士学位期间获奖情况

- [1] 上海海事大学硕士研究生入学奖学金四等奖
- [2] 上海海事大学硕士研究生学业奖学金三等奖

攻读硕士学位期间申请的专利

[1] 第一发明人,“薛定谔的永动机”,专利申请号 3141592653

攻读硕士学位期间参与的项目

- [1] 参与 301 项目课题 (2018 年 9 月–2020 年 7 月)
- [2] 参与自然科学基金项目 (2019 年 5 月–2019 年 8 月)