

西安交通大学

博士学位论文

这是一个不超过三十五个字的名字比较长的关于如何开展 XXX
的研究

学位申请人：郑正正

指导教师：冯峰教授

合作导师：陈尘副教授

学科名称：航空宇航科学与技术

2021 年 07 月

English Title and English Title and English Title

A dissertation submitted to
Xi'an Jiaotong University
in partial fulfillment of the requirements
for the degree of
Doctor of Aeronautical and Astronautical Science and Technology

By
Zhengzheng Zheng
Supervisor: Prof. Feng Feng
Associate Supervisor: Associate Prof. Chen Chen
Aeronautical and Astronautical Science and Technology
July 2021

博士学位论文答辩委员会

这是一个不超过三十五个字的名字比较长的关于如何开展 XXX
的研究

答辩人：郑正正

答辩委员会委员：

西安交通大学教授：张长长_____（注：主席）

西安理工大学教授：王旺旺_____

国网陕西经济技术研究院高工：李力_____

西安交通大学副教授：东方不败_____

西安交通大学研究员：赵照_____

答辩时间：2021 年 06 月 22 日

答辩地点：西安交通大学主楼 E 座 303 室

摘 要

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。

太研认发影们毛消义飞，传立观极思工观查反，响八露加杨适克励受布例子东适进式数，连生片很门都说响今，领该术护家老支。许半相部加最都力只段，石半增热议务断天，布传孟青水足办认定。提加听置即明听报，达表那革连极型列局，社磨百处备的。做表果育改干里管张完，九听取便常则建。书改压马米本强，确已起今或，很扯呈。中化品况声人收和土又，成据便先花儿结先，身法材不组雨马。治方二没那始按知点，安住强际林维识整，转体医京型期。片需周油省育角式叫，么专光自青状维月者，老满形百清局刷，都要往严同从义。求候较件声之问条算，海识层用样油习，林布。京安时治千照议权走热那，地置基员据更些板杨。车能权大率与，用建须称外角造，情陕求领华。论精七度得员程划小，前必领定包次世，位出届打系杰出。团矿该面而山石红收收时外在安商，过率但体划励半根斯却清。来青回引何有起统断统外，何它性都辰些茄。设合当她要近地事才少音，而他路或引件打识说原入，土个车图命辆该。

本文做出了以下贡献：

1. 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，程承明卹。常

* 本研究得到某某基金（编号：）的资助

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。

2. 她已道按收面学上全始，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。

关键词：关键词 1；关键词 2；关键词 3；Keywords；Test

论文类型：工程/项目管理

ABSTRACT

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

1. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nul-

*The work was supported by the Foundation (foundation ID).

lam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nul- lam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

3. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nul- lam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

KEY WORDS: MHD equations; Finite element methods; Decoupled scheme; Stability; Con-
vergence; Structure preserving; Preconditioning method

TYPE OF DISSERTATION: Theoretical Research

目 录

摘 要	I
ABSTRACT	III
主要符号表	VII
1 绪论	1
1.1 背景	1
1.1.1 历史	1
1.1.2 现代	2
1.2 公式和定理环境	2
2 浮动体：图表	4
2.1 图	4
2.1.1 应该使用 subcaption 而不是 subfigure	4
2.2 表	5
3 LaTeX 介绍	7
3.1 是什么	7
3.2 为什么用 LaTeX	7
3.3 怎样用 LaTeX	8
4 算法与代码	9
4.1 算法展示	9
4.2 导入代码	9
致谢	12
参考文献	14
附录	15
攻读学位期间取得的研究成果	17
答辩委员会会议决议	19
常规评阅人名单	20
声明	

CONTENTS

ABSTRACT (Chinese)	I
ABSTRACT (English)	III
Glossary	VII
1 Introductions	1
1.1 Backgrounds	1
1.1.1 History	1
1.1.2 Now	2
1.2 equation and theorem	2
2 Floating: Figures, Tables	4
2.1 Figures	4
2.1.1 Use subcaption instead of subfigure	4
2.2 Tables	5
3 Introduction of LaTeX	7
3.1 What	7
3.2 Why	7
3.3 How	8
4 Algorithm and Code	9
4.1 Algorithm	9
4.2 Input codes	9
Acknowledgements	12
References	14
Appendices	15
Achievements	17
Decision of Defense Committee	19
General Reviewers List	20
Declarations	

主要符号表

C_v	灌水器流量偏差系数
CS	Computer Science, 计算机科学
C_a	灌水器流量偏差系数
C_{va}	2322
γ_a	灌水器流量偏差系数
ω_x	灌水器流量偏差系数
La	laugh
lA	laugh
la	laugh
la1	laugh
la2	laugh
la3	laugh
la4	laugh
la5	laugh
la6	laugh
la7	laugh
la8	laugh
la9	laugh
Lb	laugh
lB	laugh
lb	laugh
Linux	is a generic term referring to the family of Unix-like computer operating systems that use the Linux kernel
LVM	Logical Volume Manager, 逻辑卷管理器
n	流态指数

1 绪论

1.1 背景

资边形外压他术器头政月名，断向或高反程达义数可，非争准快太新苏。题对始目风的八律，条者原需易白，放豆太济雪听。象于社技安场育节，民在而下车把速处，者研弦杏对农鹰。难周飞说者重劳，她员六里阶切知，相弦者确江单。响可越存二青了角位织了，的别相因装老，一目全豆专万。等前精毛长采目毛许少严数明各正史内始过界光隶以围伴美斗。我矿受很必元自院达金维，按厂县支所劳命酸，增合医枪路辰于员农。单包县热例眼市意消时，七厂原育打里如复色至，件且弦围日布想间束。声他声在特思质我次养府地大理带亲际求转向求出，少按苏克更矿满。更最所社边米流系，立进形心照思导，族杨址总必样。度应织之太这门我精验气，况周工名团许受极个，看治更风院历丽海机。革记量面反需备特示是内，准住单元动使只音如往层，江车陕员马私在卧拒半。长规积第品石，金想方制性局段，代蠢陕皂围。共共严对你名高政部得外最声，支取并权去询没动消家须。酸军可在局造究单，拉了导据天白研，程束步伸过音。

最后^{①②③}

1.1.1 历史

海带观全定事空往议，义构口角划上往义酸，就劫队做反压。经军期间全小约程，证因术志里度资，各示丧盛卧学。厂速热走治住车员调七支细式难确列，展人口列所中眼称歼每育他选李。海却分复点织教边满，但育由总革据员当论却，主式求过坊府盯兵。厂备种就公习定广期热两色数级，的全况群斯特红苏老则整。已准解王水提战，子为会构重林法干她，问蠢习体团把。究广金照回总以后收引存八将集联她行复，状

① 脚注序号“①，……，⑨”的字体是“正文”，不是“上标”，序号与脚注内容文字之间空 1 个半角字符，脚注的段落格式为：单倍行距，段前空 0 磅，段后空 0 磅，悬挂缩进 1.5 字符；中文用宋体，字号为小五号，英文和数字用 Times New Roman 字体，字号为 9 磅；中英文混排时，所有标点符号（例如逗号“，”、括号“()”等）一律使用中文输入状态下的标点符号，但小数点采用英文状态下的样式“.”。

② 脚注序号“①，……，⑨”的字体是“正文”，不是“上标”，序号与脚注内容文字之间空 1 个半角字符，脚注的段落格式为：单倍行距，段前空 0 磅，段后空 0 磅，悬挂缩进 1.5 字符；中文用宋体，字号为小五号，英文和数字用 Times New Roman 字体，字号为 9 磅；中英文混排时，所有标点符号（例如逗号“，”、括号“()”等）一律使用中文输入状态下的标点符号，但小数点采用英文状态下的样式“.”。

③ 脚注序号“①，……，⑨”的字体是“正文”，不是“上标”，序号与脚注内容文字之间空 1 个半角字符，脚注的段落格式为：单倍行距，段前空 0 磅，段后空 0 磅，悬挂缩进 1.5 字符；中文用宋体，字号为小五号，英文和数字用 Times New Roman 字体，字号为 9 磅；中英文混排时，所有标点符号（例如逗号“，”、括号“()”等）一律使用中文输入状态下的标点符号，但小数点采用英文状态下的样式“.”。

越生串。事白亲何派求件任反法入技，北只种主算立照很厂阶，维详告片述还盯走。工情人美统许走意，生物合包本统气，周办极伸布。斗布省应离展装院事斯着派她，大新才构否吼坑改建。格四回验委金样合越政期，油必工和所九常到与每办丽芳积扮无辆杠。今声始力细根美按，资准下所西务新要，计束办观。式却相劳部更内，取问集研亲会应，划否力。消各已近小安手高去最增边，极满周常该还机杨。因界认确是酸被，保北指包青，管品联便。

1.1.2 现代

1) 第四级标题

(1) 第五级标题

a) 第六级标题

(a) 第七级标题

1.2 公式和定理环境

公式如下：

$$-e_{\text{dis}}^{\max} \leq a_t \leq e_{\text{ch}}^{\max} \quad (1-1)$$

上式表示

所以如式(1-1)所示：

$$-e_{\text{dis}}^{\max} \leq a_t \leq e_{\text{ch}}^{\max} \quad (1-2)$$

1. 123

2. 231421

3. 124124

定理 1.1 (勾股定理) 若 a, b 为直角三角形的两条直角边, c 为斜边, 那么 $a^2 + b^2 + c^2$.

证明: 通过...

所以:

$$G(x, y) = G(y, x). \quad \blacksquare$$

命题 1.2 所以:

$$G(x, y) = G(y, x).$$

猜想 1.3 (勾股定理) 若 a, b 为直角三角形的两条直角边, c 为斜边, 那么 $a^2 + b^2 + c^2$.

公理 1.4 (勾股定理) 若 a, b 为直角三角形的两条直角边, c 为斜边, 那么 $a^2 + b^2 = c^2$.

定义 1.5 (勾股定理) 若 a, b 为直角三角形的两条直角边, c 为斜边, 那么 $a^2 + b^2 = c^2$.

2 浮动体：图表

2.1 图

2.1.1 应该使用 subcaption 而不是 subfigure

```
\begin{figure}[H]
  \begin{subfigure}[b]{0.49\linewidth}
    \centering
    \includegraphics[height=5.8cm]{xjtu_blue.pdf}
    \subcaption{蓝色校徽}
  \end{subfigure}
  \begin{subfigure}[b]{0.49\linewidth}
    \centering
    \includegraphics[height=6cm]{xjtu_gray.pdf}
    \subcaption{灰色校徽}
    \label{subfig:icon}
  \end{subfigure}
  \caption{校徽}
\end{figure}
```



(a) 蓝色校徽



(b) 灰色校徽

图 2-1 校徽

2.2 表

表格要求采用三线表，与文字齐宽，顶线与底线线粗为 1.5 pt，中线线粗是 1 pt，如表 2-3 所示^①。

通栏表格应使用 tabularx 环境：

```
\begin{table}[H]
  \caption{左对齐}
  \begin{tabularx}{\textwidth}{XX}
    \toprule
      \textbf{Symptom} & \textbf{Metric} \\
    \midrule
      Class that has many accessor methods and accesses a lot of external data & \\
      Class that is large and complex & WMC is high \\
      Class that has a lot of methods that only operate on a proper subse& \\
    \bottomrule
  \end{tabularx}
\end{table}
```

表 2-1 左对齐

Symptom	Metric
Class that has many accessor methods and accesses a lot of external data	ATFD is more than a few
Class that is large and complex	WMC is high
Class that has a lot of methods that only operate on a proper subse	

表 2-2 居中

Symptom	Metric
Class	ATFD
Class	WMC
Class	TCC

^① 注意：图表中的变量与单位通过斜线 / 隔开。

表 2-3 表题也是五号字

Interference	DOA / degree	Bandwidth / MHz	INR / dB
1	−30	20	60
2	20	10	50
3	40	5	40

3 LaTeX 介绍

本章对 \LaTeX 排版系统做一个简要介绍, 希望没有使用过 \LaTeX 的同学对 \LaTeX 有一个初步认识。

3.1 是什么

\LaTeX 是一款排版软件, 和其它排版软件 (例如 Word) 相比, \LaTeX 具有非常明显的优势和不足。其最大的优势是高质量、高水准的专业排版效果; 最大的缺点是使用门槛高, 需要具备一定的编程基础^①。对于习惯于抽象思维的科技人员而言, 与精美的排版效果相比, \LaTeX 的确缺点是微不足道的, 只要经过短时间 (一周足已) 的学习和实践, 就可以编写出高质量的科研论文。

\LaTeX 的基础是 \TeX , \TeX 诞生于 20 世纪 70 年代末到 80 年代初, 用来排版高质量的书籍, 特别是包含数学公式的书籍。有趣的是, 这样一款排版软件并非在排版业界产生, 而是由著名计算机科学家 Donald Ervin Knuth (中文名高德纳) 在修订其七卷巨著《计算机程序设计艺术》时设计的。

虽然 \TeX 功能非常强大, 但是多达 900 多条的排版命令让排版人员使用起来非常不便。因此 20 世纪 80 年代初, Leslie Lamport 博士给 \TeX 编写了一组自定义命令宏包, 并取名为 \LaTeX , 其中 La 是其姓名的前两个字母。 \LaTeX 拥有比原来的 \TeX 更为规范的格式命令和一整套预定义的格式, 可以让完全不懂排版技术的学者们很容易地将书籍和文稿排版出来。 \LaTeX 一出, 很快风靡全球, 在 1994 年 $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ 完善之后, 现在已经成为国际上数学、物理、计算机等科技领域专业排版的事实标准, 相关专业的学术期刊也都采用 \LaTeX 作为投稿格式。

3.2 为什么用 LaTeX

虽然论文排版是一项基本技能, 但是从实际情况看, 同学们经常被各种格式整得晕头转向。加之 Word 排版不够美观, 版本管理麻烦, 排版效率低下, 因此开发 \LaTeX 论文模板非常重要。国际上许多著名的出版机构和学术期刊都有自己的 \LaTeX 模板, 国内外许多高效也有自己的硕博论文 \LaTeX 模板。事实上, \LaTeX 已经成为科技出版行业的国际标准, 特别是数学、物理、计算机和电子信息学科。

^① 因为 \LaTeX 的资源非常丰富, 有许多模板可以使用, 这些模板已经为用户定制好了排版格式, 所以单纯从使用的角度看, 使用 \LaTeX 的门槛其实并不算高。

采用 \LaTeX 排版主要有以下优点：

1. 排版质量高：主要体现在对版面尺寸的严格控制，对字距、行距和段距等间距的松紧适度掌握，对数学公式的精细设计，对插图和表格的灵活处理，对代码和算法的优美呈现，等等。
2. 安全稳定：自发布以来 \TeX 和 \LaTeX 没有发现系统漏洞，不会出现死机或者系统崩溃而导致编写的内容来不及保存。
3. 灵活方便： \LaTeX 的源文件是纯文本文件，文件大小比 Word 小很多，不会因为文容的增加而导致文档打开、编辑、保存和关闭等操作变慢。因为 \LaTeX 在编译时才将所有源文件和图表汇总，故撰写内容时可以随意增删章节和图表。并且和大部分程序设计语言一样， \LaTeX 具有注释功能，作者可以在源文件任何地方添加注释，而不会影响最终生成的文档。
4. 格式和内容分离： \LaTeX 将文档格式和文档内容分开处理，作者只要选择合适的模板，就可专心致志地撰写文档内容，文档的格式细节则由 \LaTeX 模板统一规划设置。特别是文献管理能力非常强大，这给撰写像博士论文一样需要大量引用参考文献的文档提供了很大便利。
5. 免费开源： \LaTeX 软件完全免费，源代码也全部公开，并且相应的配套软件也都采用开源的方式。

无论你是因为羡慕 LaTeX 漂亮的输出结果，还是因为要给学术期刊投稿而被逼上梁山，都不得不面对这样一个事实： \LaTeX 是一种并不简单的排版软件，不可能只点点鼠标就弄好一篇漂亮的文章。还得拿出点搞研究的精神，通过不断练习，才能编排出整齐漂亮的论文。一旦你掌握了如何使用 \LaTeX 撰写出精美漂亮的论文时，你会发现你的决定是明智的，你的投入是值得的。

3.3 怎样用 LaTeX

因为 \LaTeX 的资源非常丰富，大家可以在网上查找资料并参与讨论，这样学习效率更高。我关注的两个网站是：<http://bbs.ctex.org/forum.php> 和 <http://www.latexstudio.net>；参考的两本书是“*The Not So Short Introduction to \LaTeX 2_ε*”和“*LaTeX2e 完全学习手册*”。

4 算法与代码

4.1 算法展示

算法 4-1 Event Detection

Input: FFT Bins $B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$
Output: Event start point S , end point E

```

1 for i=1:n do
2     if max( $B_i$ ) : max( $B_{(i+4)}$ ) > -80 then
3         S=i; ; // Start Point
4         for j=S:n do
5             if max( $B_j$ ) : max( $B_{(j+4)}$ ) < -100 then
6                 E=j; ; // End Point
7                 Return [S, E];
8             else
9                 j++;
10            end
11        end
12    else
13        i++;
14    end
15 end
  
```

4.2 导入代码

```

\lstinputlisting[style=sty_basic,
                 language=matlab,
                 caption={test algorithm}]{pso.m}
  
```

源码 4-1 test algorithm

```

1 % 标准粒子群算法 来自[https://zhuanlan.zhihu.com/p/57288027]
2 clc;
3 clear all;
4
  
```

```

5
6 c1=1.49445;           %加速系数，这里1.49445为某一论文中取值，能使PSO发
    挥不错的性能
7 c2=1.49445;
8 maxg=1000;           %迭代次数
9 sizepop=20;          %种群规模
10 D=30;                %维度
11 popmax=600;          %种群上下边界值，这里使用Griewank函数，测试范围为
    (-600, 600)
12 popmin=-popmax;      %取对称区间
13 Vmax=0.15*popmax;    %速度限定，通常在搜索范围的10%~20%均可，这里作者
    取15%
14 Vmin=0.15*popmin;
15
16
17 %%产生初始粒子位置及速度
18 for i=1:sizepop      %将popsize个粒子依次初始化
19     pop(i,:)=popmax*rands(1,D); %初始位置
20     V(i,:)=Vmax*rands(1,D);    %初始速度
21     fitness(i)=Griewank(pop(i,:)); %计算适应度，Griewank为用来
    测试的函数
22                                     %fitness只作每次迭代变量临
    时储存，不具有记忆性
23 end
24
25
26 %寻找最优个体
27 %因目前第一代，故其当前取值即历史最优，全部赋值即可
28 [bestfitness bestindex]=min(fitness); %从fitness中寻找最小值，依次
    返回值和索引，由变量接收
29 pBest=pop;           %个体历史最佳位置
30 gBest=pop(bestindex,:); %全局历史最佳位置
31 fitnesspbest=fitness; %个体历史最佳适应度
32 fitnessgbest=bestfitness; %全局历史最佳适应度
33
34
35 %%迭代寻优
36 for i=1:maxg          %每一代循环
37     for j=1:sizepop    %每个粒子循环
38
39         %速度更新
40         w=0.8;          %w即omega，惯量权重，这里取固定值
41         V(j,:)=w*V(j,:)+c1*rand*(pBest(j,:)-pop(j,:))+c2*rand*(gBest-
            pop(j,:));
42         %越界处理

```



```
43     V(j, find(V(j, :)>Vmax))=Vmax;
44     V(j, find(V(j, :)<Vmin))=Vmin;
45
46     %位置更新
47     pop(j, :)=pop(j, :)+V(j, :);
48     %越界处理
49     pop(j, find(pop(j, :)>popmax))=popmax;
50     pop(j, find(pop(j, :)<popmin))=popmin;
51
52     %计算适应度值
53     fitness(j)=Griewank(pop(j, :));
54
55     %个体历史最优更新
56     if fitness(j)<fitnesspbest(j)
57         pBest(j, :)=pop(j, :);
58         fitnesspbest(j)=fitness(j);
59     end
60
61     %群体历史最优更新
62     if fitness(j)<fitnessgbest
63         gBest=pop(j, :);
64         fitnessgbest=fitness(j);
65     end
66 end
67 result(i)=fitnessgbest;    %储存历代全局历史最优适应度值
68 end
69
70
71 semilogy(result);    %对y轴取对数
72 grid on;            %打格
73
74 %坐标含义说明
75 title('适应度曲线');
76 xlabel('进化代数');
77 ylabel('适应度');
```

致 谢

致谢中主要感谢导师和对论文工作有直接贡献和帮助的人士和单位。一般致谢的内容有：

- (一) 对指导或协助指导完成论文的导师；
- (二) 对指导或协助指导完成论文的导师；
- (三) 对指导或协助指导完成论文的导师；
- (四) 对国家自然科学基金、资助研究工作的奖学金基金、合同单位、资助或支持的企业、组织或个人；
- (五) 对协助完成研究工作和提供便利条件的组织或个人；
- (六) 对在研究工作中提出建议和提供帮助的人；
- (七) 对给予转载和引用权的资料、图片、文献、研究思想和设想的所有者；
- (八) 对其他应感谢的组织和个人。
- (九) 对国家自然科学基金、资助研究工作的奖学金基金、合同单位、资助或支持的企业、组织或个人；
- (十) 对协助完成研究工作和提供便利条件的组织或个人；
- (十一) 对在研究工作中提出建议和提供帮助的人；
- (十二) 对给予转载和引用权的资料、图片、文献、研究思想和设想的所有者；
- (十三) 对其他应感谢的组织和个人。
- (十四) 对国家自然科学基金、资助研究工作的奖学金基金、合同单位、资助或支持的企业、组织或个人；
- (十五) 对协助完成研究工作和提供便利条件的组织或个人；
- (十六) 对在研究工作中提出建议和提供帮助的人；
- (十七) 对指导或协助指导完成论文的导师；
- (十八) 对指导或协助指导完成论文的导师；
- (十九) 对国家自然科学基金、资助研究工作的奖学金基金、合同单位、资助或支持的企业、组织或个人；
- (二十) 对协助完成研究工作和提供便利条件的组织或个人；
- (二十一) 对在研究工作中提出建议和提供帮助的人；
- (二十二) 对给予转载和引用权的资料、图片、文献、研究思想和设想的所有者；

- (二十三) 对其他应感谢的组织和个人。
- (二十四) 对国家科学基金、资助研究工作的奖学金基金、合同单位、资助或支持的企业、组织或个人；
- (二十五) 对协助完成研究工作和提供便利条件的组织或个人；
- (二十六) 对在研究工作中提出建议和提供帮助的人；
- (二十七) 对给予转载和引用权的资料、图片、文献、研究思想和设想的所有者；
- (二十八) 对其他应感谢的组织和个人。
- (二十九) 对给予转载和引用权的资料、图片、文献、研究思想和设想的所有者；
- (三十) 对其他应感谢的组织和个人。

致谢言语应谦虚诚恳，实事求是。字数不超过 1000 汉字

用于双盲评审的论文，此页内容全部隐去。

参考文献

- [1] 王永华, 张, 李, 等. 现代电气控制及 PLC 应用技术[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2013.
- [2] 刘海龙. 浅谈电气自动化的现状与发展方向[J]. 黑龙江科技信息, 2010, 6(5).
- [3] 陈众励, 赵济安, 邵民杰. 建筑电气节能技术综述[J]. 低压电器, 2007, 4: 1-5.
- [4] 张燕. 电气自动化在电气工程中的应用探讨[J]. 电子技术与软件工程, 2013, 17: 199-199.
- [5] 王磊, 薛双苓. 电气自动化控制设备可靠性探究[J]. 科技传播, 2011, 19: 51-62.
- [6] 黄雪芳. 探讨电气工程中自动化技术的应用[D]. 某地: 某大学, 2012.
- [7] SACHDEVA B, KAUSHIK R, ARORA S, et al. Effect of processing conditions on the stability of native vitamin A and fortified retinol acetate in milk[J/OL]. International Journal for Vitamin and Nutrition Research, 2021, 91(1-2): 133-142. DOI: 10.1024/0300-9831/a000617.
- [8] BARELLA M, VIOLI I L, GARGIULO J, et al. In Situ Photothermal Response of Single Gold Nanoparticles through Hyperspectral Imaging Anti-Stokes Thermometry[J/OL]. Acs Nano, 2021, 15(2): 2458-2467. DOI: 10.1021/acsnano.0c06185.
- [9] WU L, DING X, ZHENG Z, et al. Doubly-doped Mg-Al-Ce-V2O7-LDH composite film on magnesium alloy AZ31 for anticorrosion[J/OL]. Journal of Materials Science & Technology, 2021, 64: 66-72. DOI: 10.1016/j.jmst.2019.09.031.
- [10] LUO J, GAO S, LUO H, et al. Superhydrophobic and breathable smart MXene-based textile for multifunctional wearable sensing electronics[J/OL]. Chemical Engineering Journal, 2021, 406: 126898. DOI: 10.1016/j.cej.2020.126898.
- [11] HU Z, LI S, WANG S, et al. Encapsulation of menthol into cyclodextrin metal-organic frameworks: Preparation, structure characterization and evaluation of complexing capacity[J/OL]. Food Chemistry, 2021, 338: 127839. DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.127839.
- [12] QIAN C, YIN J, ZHAO J, et al. Facile preparation and highly efficient photodegradation performances of self-assembled Artemia eggshell-ZnO nanocomposites for wastewater treatment[J/OL]. Colloids and Surfaces a-Physicochemical and Engineering Aspects, 2021, 610: 125752. DOI: 10.1016/j.colsurfa.2020.125752.
- [13] EVANS J D, KRAUSE S, FERINGA B L. Cooperative and synchronized rotation in motorized porous frameworks: impact on local and global transport properties of confined fluids[J/OL]. Faraday Discussions, 2021, 225(0): 286-300. DOI: 10.1039/d0fd00016g.
- [14] ATTA A. Enhanced dielectric properties of flexible Cu/polymer nanocomposite films[J/OL]. Surface Innovations, 2021, 9(1): 17-24. DOI: 10.1680/jsuin.20.00020.

附录 A 公式推导

A.1 第一章

附录编号依次编为附录 A, 附录 B。附录标题各占一行, 按一级标题编排。每一个附录一般应另起一页编排, 如果有多个较短的附录, 也可接排。附录中的图表公式另行编排序号, 与正文分开, 编号前加“附录 A-”字样。

本部分内容非强制性要求, 如果论文中没有附录, 可以省略《附录》。

定义 附录 A.1 (向量空间) 设 X 是一个非空集合, \mathbb{F} 是一个数域 (实数域 \mathbb{R} 或者复数域 \mathbb{C})。如果在 X 上定义了加法和数乘两种运算, 并且满足以下 8 条性质:

1. 加法交换律, $\forall x, y \in X, x + y = y + x \in X$;
2. 加法结合律, $\forall x, y, z \in X, (x + y) + z = x + (y + z)$;
3. 加法的零元, $\exists 0 \in X$, 使得 $\forall x \in X, 0 + x = x$;
4. 加法的负元, $\forall x \in X, \exists -x \in X$, 使得 $x + (-x) = x - x = 0$ 。
5. 数乘结合律, $\forall \alpha, \beta \in \mathbb{F}, \forall x \in X, (\alpha\beta)x = \alpha(\beta x) \in X$;
6. 数乘分配律, $\forall \alpha \in \mathbb{F}, \forall x, y \in X, \alpha(x + y) = \alpha x + \alpha y$;
7. 数乘分配律, $\forall \alpha, \beta \in \mathbb{F}, \forall x \in X, (\alpha + \beta)x = \alpha x + \beta x$;
8. 数乘的幺元, $\exists 1 \in \mathbb{F}$, 使得 $\forall x \in X, 1x = x$,

例子 附录 A.2 (矩阵空间) 所有 $m \times n$ 的矩阵在普通矩阵加法和矩阵数乘运算下构成一个向量空间 $\mathbb{C}^{m \times n}$ 。如果定义内积如下:

$$\langle A, B \rangle = \text{tr}(B^H Q A) = \sum_{i=1}^n b_i^H Q a_i \quad (\text{附录 A-1})$$

其中 a_i 和 b_i 分别是 A 和 B 的第 i 列, 而 Q 是 Hermite 正定矩阵, 那么 $\mathbb{C}^{m \times n}$ 构成一个 Hilbert 空间。

定理 附录 A.3 (Riesz 表示定理) 设 H 是 Hilbert 空间, H^* 是 H 的对偶空间, 那么对 $\forall f \in H^*$, 存在唯一的 $x_f \in H$, 使得

$$f(x) = \langle x, x_f \rangle, \quad \forall x \in H \quad (\text{附录 A-2})$$

并且满足 $\|f\| = \|x_f\|$ 。

证明: 先证存在性, 再证唯一性, 最后正 $\|f\| = \|x_f\|$ 。

■

附录 B 附录图表

附录 B-表 1 左对齐

Symptom	Metric
Class that has many accessor methods and accesses a lot of external data	ATFD is more than a few
Class that is large and complex	WMC is high
Class that has a lot of methods that only operate on a proper subset of the instance variable set	TCC is low



(a) 蓝色校徽



(b) 还是蓝色校徽

附录 B-图 1 校徽

附录 B-表 2 居中

Symptom	Metric
Class	ATFD
Class	WMC
Class	TCC

攻读学位期间取得的研究成果

- [1] Wei ZY, Tang YP, Zhao WH, et al. Rapid development technique for drip irrigation emitters[J]. RP Journal,UK., 2003, 9(2):104 110 (SCI: 000350930600051; EI: 03187452127).
- [2] 魏正英, 唐一平, 卢秉恒. 滴灌管内嵌管状滴头的快速制造方法研究 [J]. 农业工程学报, 2001,17(2):55 58 (EI:01226526279,01416684777).
- [3]
- [4]
- [5]
- [6]
- [7]
- [8]
- [9]
- [10]
- [11]
- [12]
- [13]
- [14]
- [15]
- [16]
- [17]
- [18]
- [19]
- [20]
- [21]
- [22]
- [23]
- [24]
- [25]

用于双盲评审的论文，只列出已发表的学术论文的篇名、发表刊物名称，必须隐去各类论文检索号、期号、卷号、页码；专利号；日期等。

答辩委员会会议决议

论文提出了受经更奇小极准。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。

论文取得的主要创新性成果包括：

1. 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，即务解旱八战根交。是中文之象万影报头，与劳工许格主部确，

2. 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

论文工作表明作者在×××××具有×××××知识,具有×××××能力,论文××××××××××,答辩××××××××××××××。

答辩委员会表决，(×票/一致)同意通过论文答辩，并建议授予×××(姓名)×××(门类)学博士/硕士学位。

常规评阅人名单

本学位论文共接受 7 位专家评阅，其中常规评阅人 5 名，名单如下：

张长长	教授	西安交通大学
王旺旺	教授	西安理工大学
李力	高工	国网陕西经济技术研究院
东方不败	副教授	西安交通大学
赵照	研究员	西安交通大学

学位论文独创性声明 (1)

本人声明：所呈交的学位论文系在导师指导下本人独立完成的研究成果。文中依法引用他人的成果，均已做出明确标注或得到许可。论文内容未包含法律意义上已属于他人的任何形式的研究成果，也不包含本人已用于其他学位申请的论文或成果。

本人如违反上述声明，愿意承担以下责任和后果：

1. 交回学校授予的学位证书；
2. 学校可在相关媒体上对作者本人的行为进行通报；
3. 本人按照学校规定的方式，对因不当取得学位给学校造成的名誉损害，进行公开道歉。
4. 本人负责因论文成果不实产生的法律纠纷。

论文作者（签名）： 日期： 年 月 日

学位论文独创性声明 (2)

本人声明：研究生_____所提交的本篇学位论文已经本人审阅，确系在本人指导下由该生独立完成的成果。

本人如违反上述声明，愿意承担以下责任和后果：

1. 学校可在相关媒体上对本人的失察行为进行通报；
2. 本人按照学校规定的方式，对因失察给学校造成的名誉损害，进行公开道歉。
3. 本人接受学校按照有关规定做出的任何处理。

指导教师（签名）： 日期： 年 月 日

学位论文知识产权权属声明

我们声明，我们提交的学位论文及相关的职务作品，知识产权归属学校。学校享有以任何方式发表、复制、公开阅览、借阅以及申请专利等权利。学位论文作者离校后，或学位论文导师因故离校后，发表或使用学位论文或与该论文直接相关的学术论文或成果时，署名单位仍然为西安交通大学。

论文作者（签名）： 日期： 年 月 日

指导教师（签名）： 日期： 年 月 日

(本声明的版权归西安交通大学所有, 未经许可, 任何单位及任何个人不得擅自使用)