

博士学位论文

半空间弹性波反散射问题

作者姓名:		
指导教师:	陈志明 研究员	
	中国科学院 数学与系统科学研究员	
一 学位类别:	理学博士	
一 学科专业:	计算数学	
培养单位:	中国科学院 数学与系统科学研究员	

2019年6月

LATEX Thesis Template

 $\underline{\mathbf{of}}$

Academy of Mathematics and Systems Science Chinese Academy of Sciences

A thesis submitted to the
University of Chinese Academy of Sciences
in partial fulfillment of the requirement
for the degree of
Doctor of Philosophy
in Computational Mathematics

By

Zhou Shiqi

Supervisor: Professor Chen Zhiming

Academy of Mathematics and Systems Science
Chinese Academy of Sciences

June, 2019

中国科学院大学 学位论文原创性声明

本人郑重声明: 所呈交的学位论文是本人在导师的指导下独立进行研究工作所取得的成果。尽我所知,除文中已经注明引用的内容外,本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果。对论文所涉及的研究工作做出贡献的其他个人和集体,均已在文中以明确方式标明或致谢。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

作者签名:

日期:

中国科学院大学 学位论文授权使用声明

本人完全了解并同意遵守中国科学院大学有关保存和使用学位论文的规定,即中国科学院大学有权保留送交学位论文的副本,允许该论文被查阅,可以按照学术研究公开原则和保护知识产权的原则公布该论文的全部或部分内容,可以采用影印、缩印或其他复制手段保存、汇编本学位论文。

涉密及延迟公开的学位论文在解密或延迟期后适用本声明。

作者签名: 导师签名:

日期: 日期:

摘 要

本文是中国科学院大学学位论文模板 ucasthesis 的使用说明文档。主要内容为介绍 LATEX 文档类 ucasthesis 的用法,以及如何使用 LATEX 快速高效地撰写学位论文。

关键词:中国科学院大学,学位论文,LATEX模板

Abstract

This paper is a help documentation for the LaTeX class ucasthesis, which is a thesis template for the University of Chinese Academy of Sciences. The main content is about how to use the ucasthesis, as well as how to write thesis efficiently by using LaTeX.

Keywords: University of Chinese Academy of Sciences (UCAS), Thesis, LATEX Template

目 录

第1章 引言	1
1.1 研究背景·····	1
1.2 系统要求	1
1.3 问题反馈	2
1.4 模板下载	2
第 2 章 基础知识 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	3
第3章 半空间中的弹性波散射问题	5
第4章 逆时偏移算法 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	7
附录 A 中国科学院大学学位论文撰写要求······	9
A.1 论文无附录者无需附录部分 ·····	9
A.2 测试公式编号 ·····	9
A.3 测试生僻字 ······	9
参考文献	11
作者简历及攻读学位期间发表的学术论文与研究成果 · · · · · · · ·	13
致谢 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	15

图形列表

表格列表

符号列表

字符

Symbol	Description	Unit
R	the gas constant	$m^2 \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
C_{v}	specific heat capacity at constant volume	$m^2 \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
C_p	specific heat capacity at constant pressure	$m^2 \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
E	specific total energy	$m^2 \cdot s^{-2}$
e	specific internal energy	$m^2 \cdot s^{-2}$
h_T	specific total enthalpy	$m^2 \cdot s^{-2}$
h	specific enthalpy	$m^2 \cdot s^{-2}$
k	thermal conductivity	$kg\cdot m\cdot s^{-3}\cdot K^{-1}$
S_{ij}	deviatoric stress tensor	$kg\cdot m^{-1}\cdot s^{-2}$
$ au_{ij}$	viscous stress tensor	$kg\cdot m^{-1}\cdot s^{-2}$
δ_{ij}	Kronecker tensor	1
I_{ij}	identity tensor	1
<i>⊱</i>		

算子

Symbol	Description
Δ	difference
∇	gradient operator
δ^{\pm}	upwind-biased interpolation scheme

缩写

CFD	Computational Fluid Dynamics	
CFL	Courant-Friedrichs-Lewy	
EOS	Equation of State	
JWL	Jones-Wilkins-Lee	
WENO	Weighted Essentially Non-oscillatory	
ZND	Zel'dovich-von Neumann-Doering	

第1章 引言

1.1 研究背景

考虑到许多同学可能缺乏 LATEX 使用经验,ucasthesis 将 LATEX 的复杂性高度 封装,开放出简单的接口,以便轻易使用。同时,对用 LATEX 撰写论文的一些主要难题,如制图、制表、文献索引等,进行了详细说明,并提供了相应的代码样本,理解了上述问题后,对于初学者而言,使用此模板撰写学位论文将不存在实质性的困难。所以,如果你是初学者,请不要直接放弃,因为同样为初学者的我,十分明白让 LATEX 简单易用的重要性,而这正是 ucasthesis 所追求和体现的。

此中国科学院大学学位论文模板 ucasthesis 基于中科院数学与系统科学研究院吴凌云研究员的 CASthesis 模板发展而来。当前 ucasthesis 模板满足最新的中国科学院大学学位论文撰写要求和封面设定。兼顾操作系统: Windows, Linux, MacOS 和 LaTeX 编译引擎: pdflatex, xelatex, lualatex。支持中文书签、中文渲染、中文粗体显示、拷贝 PDF 中的文本到其他文本编辑器等特性。此外,对模板的文档结构进行了精心设计,撰写了编译脚本提高模板的易用性和使用效率。

ucasthesis 的目标在于简化学位论文的撰写,利用 LATEX 格式与内容分离的特征,模板将格式设计好后,作者可只需关注论文内容。同时,ucasthesis 有着整洁一致的代码结构和扼要的注解,对文档的仔细阅读可为初学者提供一个学习 LATEX 的窗口。此外,模板的架构十分注重通用性,事实上,ucasthesis 不仅是国科大学位论文模板,同时,通过少量修改即可成为使用 LATEX 撰写中英文文章或书籍的通用模板,并为使用者的个性化设定提供了接口。

1.2 系统要求

ucasthesis 宏包可以在目前主流的 LATEX 编译系统中使用,例如 CTEX 套装(请勿混淆 CTEX 套装与 ctex 宏包。CTEX 套装是集成了许多 LATEX 组件的 LATEX 编译系统,因已停止维护,不再建议使用。ctex 宏包如同 ucasthesis,是 LATEX 命令集,其维护状态活跃,并被主流的 LATEX 编译系统默认集成,是几乎所有 LATEX 中文文档的核心架构。)、MiKTEX(维护较不稳定,不太推荐使用)、TEXLive。推荐的 LATEX 编译系统 和 LATEX 文本编辑器 为

操作系统	LAT _E X 编译系统	LAT _E X 文本编辑器
Linux	TEXLive Full	Texmaker, Vim (已集成于 Linux 系统)
MacOS	MacT _E X Full	Texmaker, Texshop (已集成于 MacTEX Full)
Windows	T _E XLive Full	Texmaker

LATEX 编译系统,如 TeXLive (MacTeX 为针对 MacOS 的 TeXLive),用于提供编译环境,LATEX 文本编辑器 (如 Texmaker) 用于编辑 TeX 源文件。请从各软件官网下载安装程序,勿使用不明程序源。LATeX 编译系统和 LATeX 编辑器分别安装成功后,即完成了 LATeX 的系统配置,无需其他手动干预和配置。若系统原带有旧版的 LATeX 编译系统并想安装新版,请先卸载干净旧版再安装新版。

1.3 问题反馈

关于LATEX 的知识性问题,请查阅 ucasthesis 和LATEX 知识小站和LATEX Wikibook。

关于模板编译和样式设计的问题,请**先仔细阅读此说明文档,特别是"常见问题"(章节??)**。若问题仍无法得到解决,请**先将问题理解清楚并描述清楚,再将问题反馈**至 Github/ucasthesis/issues。

欢迎大家有效地反馈模板不足之处,一起不断改进模板。希望大家向同事积极推广 $\mathbf{ME}\mathbf{X}$,一起更高效地做科研。

1.4 模板下载

Github/ucasthesis: https://github.com/mohuangrui/ucasthesis

第2章 基础知识

第3章 半空间中的弹性波散射问题

第4章 逆时偏移算法

附录 A 中国科学院大学学位论文撰写要求

学位论文是研究生科研工作成果的集中体现,是评判学位申请者学术水平、授予其学位的主要依据,是科研领域重要的文献资料。根据《科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式》(GB/T 7713-1987)、《学位论文编写规则》(GB/T 7713.1-2006)和《文后参考文献著录规则》(GB7714—87)等国家有关标准,结合中国科学院大学(以下简称"国科大")的实际情况,特制订本规定。

A.1 论文无附录者无需附录部分

A.2 测试公式编号

$$\begin{cases} \frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho V) = 0 \text{ times font test} \\ \frac{\partial (\rho V)}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho V V) = \nabla \cdot \boldsymbol{\sigma} \text{ times font test} \\ \frac{\partial (\rho E)}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho E V) = \nabla \cdot (k \nabla T) + \nabla \cdot (\boldsymbol{\sigma} \cdot V) \\ \frac{\partial}{\partial t} \int u \, d\Omega + \int \mathbf{n} \cdot (u V) \, dS = \dot{\phi} \end{cases}$$
(A.2)

A.3 测试生僻字

霜蟾盥嶶曜灵霜颸妙鬉虚霩淩澌菀枯菡萏泬寥窅冥毰毸濩落霅霅便嬛岧峣 瀺灂姽婳愔嫕飒纚棽俪緸冤莩曱摛藻卮言倥侗椒觞期颐夜阑彬蔚倥愡澄廓簪缨 陟遐迤逦缥缃鹣鲽憯懔闺闼璀错媕婀噌吰澒洞闤闠覼缕玓瓑逡巡諓諓琭琭瀌瀌 踽踽叆叇氤氲瓠犀流眄蹀躞赟嬛茕頔璎珞螓首蘅皋惏悷缱绻昶皴皱颟顸愀然菡 萏卑陬纯懿犇麤掱暒墌墍墎墏墐墒墒墓墔墕墖墘墖墚墛坠墝增墠墡墢墣墤墥墦 墧墨墩墪樽墬墭堕墯墰墱墲坟墴墵垯墷墸墹墺墙墼墽垦墿壀壁壂壃壄壅壆坛壈 壉壞垱壌壍埙壏壐壑壒压壔壕壖壗垒圹垆壛壜壝垄壠壡坜壣壤壥壦壧壨坝塆圭 嫶嫷嫸嫹撊娴嫼嫽嫾婳妫嬁嬂嬃嬄嬅嬆嬇娆嬉嬊娇嬍嬎嬏嬐嬑嬒嬓嬎嬕嬖嬗嬘 嫱嬚嬛嬜嬞嬟嬠媛躷嬣嬥嬦嬧嬨嬩嫔嬫嬬奶嬬嬮嬯婴嬱嬲嬳嬴嬵嬶嬷婶嬹嬺嬻 嬼嬽嬾嬿孀孁孂斏孄嬂孆孇孆孈孉孊叜孋孊孍孎孏嫫婿媚嵭嵮嵯嵰嵱嵲嵳嵴嵵 嵶嵷嵸嵹嵺嵻嵼嵽嵾嵿嶀嵝嶂嶃崭嶅嶆岖嶈嶉嶊嵨嶌嶍嶎嶏嶐嶑嶒嶓嵚嶕嶖嶘 嶙嶚蟟嶜嶝嶞嶟峤嶡峣嶣嶤嶥嶦峄峃嶩嶪嶫嶬嶭崄嶯嶰嶱嶲嶳岙嶵嶶嶷嵘嶹岭

嶻屿岳帋巀巁雟巃巄巅巆巇巈巉巊岿巌巍巎巏巐巑峦巓巅巕岩巗巘巙巚帠帡帢 帣帤帨帩帪帬帯帰帱帲帴帵帷帹帺帻帼帽帾帿幁幂帏幄幅幆幇幈幉幊幋幌幍幎 幏幐微幒幓幖嗼幚嶂幜幝幞帜幠幡幢幤幥幦幧幨幩幪幭幮幯幰幱庍庎庑庖庘庛 疼庠庡室庣庤庥庨庩庪庬庮庯屛庱庲庳庴庵庹庺庻庼庽庿廀厕廃厩廅廆廇廋廌 廍庼廏廐廑厫廔廕廖廗廘廙廛廜廞庑廤廥廦廧廨廭廮廯廰痈廲廵廸廹廻廼廽廿 弁弅弆弇弉弖幵弟弜弝弞弡弢弣弤弨弩弪弫砈弭弮弰弲弪弴弶弸弻弻弽弿彖彗 彘彚彛彜彝彞彟彴彵彶彷彸役彺彻彽彾佛徂徃徆徇徉后徍徎徏径徒従徔徕徖徙 徚徛徜徝从徟徕御徢徣徤徥徦徧徨复循徫旁徭微徯徰徱徲徳徴徵徶德徸彻徺忁 忂惔愔忇忈忉忔忕忖忚忛応忝忞忟忪挣挦挧挨挩挪挫挬挭挮挰掇授掉掊掋掍掎 掐掑排椒堅掕挜掚挂棿掝掞掟掠采探掣掤掦措掫掬掭掮掯掰掱猲掳掴掵掶掸掹 掺掻掼掽掾掿拣揁揂揃揅揄揆揇揈揉揊揋揌揍揎揑揓揔揕揖揗揘揙揤揥揦揧揨 摕摖摗摙摚摛揌摝摞摠摡斫斩斮斱斵斳斴斵斶斸旪旫旮旯晒晓晔晕晖晗晘睃睍 晜睎晟晠晡晰晣晤晥晦峼睓晫踤晭晰睒晲晳晴晵晷晸晹晻腕晽晾晿暀暁暂暃睻 暅暆暇晕晖暊暋暌暍暎暏暐暑暒暓暔陳暖暗旸暙暚暛暜暝暞暟暠暡暣暤暥暦暖 暨暩**暪暬暭暮暯暰眤瞕暳曓暵**暶暷蟟遟暺暻暼暽噋瞦晇曁曂曃晔曅曈曊曋瞾曍 曎曏曐曑曒曓曔曕曗曘曙曚曛嚁嚗曞曟旷謈曢曣曤矑曦曧昽曩曪曫晒矘曮矚梡 梦椙椚椛検椝椞椟椠椡椢椣椤椥椦椧椨椩椪椫椬椭椮椯椰椱椲椳椴椵椶椷椸棋 椺椻椼椽椾梼楀楁楿楃楅楆楇楈楉杨楋楌楍榴榵榶雗榸榹榺榻榼榽榾桤槀傐槂 盘槄槅槆槇樼槉槊构槌枪槎嫌槐槑槒朾槔槕橐槗滙滛滜滝滞艵滠滢滣湙滧滪滫 沪滭滮滰溛渗滳滵滶滹滺浐滼滽漀漃漄漅漈漉溇漋漌漍漎漐漑澙喜漗漘漙沤漛 漜漝漞漟漡漤漥漦漧漨漪渍漭漮漯漰漱漳漴溆漶漷漹漺漻漼漽漾浆潀颕潂潃潄 潅潆潇潈潉潊潋潌潍潎潏潐潒潓洁潕潖潗폶沩潚潜潝潞澙躣潡渵潣润潥潦潧潨 潩潪潫潬潭浔溃膏潲潳潴潵潶**滗潸潹潺潻潼潽潾涠澁膋澃澅**浇涝澈澉澊澋澌澍 澎澏湃澐澑澒澓澔澕澖涧澘澙澚澛澜澝澞澟渑澢濣泽浍澯澰淀澲澳澴澵澶澷澸 潇潆撱潰瀣瀤瀥潴泷濑瀩瀪瀫瀬瀭瀮瀯弥瀱潋瀳瀴遾瀶瀷瀸瀹瀺瀻瀼蹇澜瀿灀 灁瀺灂沣滠灅灆灇灈灉鷢灋灌灍灩灏灐洒濳灓漓灖灗滩灙灚灛灜灏壩灟灠灡灢 湾湙灥灦灔灨灪燝燞燠燡澩燣燤燥灿煫燨燩燪燫孿燯燰燱熁燳烩燵燵燸燹燺蕫 燽憃燿爀爁澩爃爄爅蘶爈爉爊爋燫烁爎爏爑爒爓鱶爕爖爗爘爙爚烂爜爝爞爟爠 爤爢爣爤爥爦爧爨爩猽猾獀囜獂獆獇獈獉獊獔獌獍獏獐獑嫯獓獔獕獖獗獘獙獚

参考文献

- 陈浩元, 2005. 著录文后参考文献的规则及注意事项[J]. 编辑学报, 17(6):413-415.
- 陈晋镳, 张惠民, 朱士兴, 等, 1980. 蓟县震旦亚界研究[M]//中国地质科学院天津地质矿产研究 所. 中国震旦亚界. 天津: 天津科学技术出版社: 56-114.
- 初景利, 2004. 图书馆数字参考咨询服务研究[M]. 北京: 北京图书馆出版社.
- 哈里森·沃尔德伦, 2012. 经济数学与金融数学[M]. 谢远涛, 译. 北京: 中国人民大学出版社: 235-236.
- 牛志明, 斯温兰德, 雷光春, 2013. 综合湿地管理国际研讨会论文集[C]. 北京: 海洋出版社.
- 袁训来, 陈哲, 肖书海, 2012a. 蓝田生物群: 一个认识多细胞生物起源和早期演化的新窗口 篇一[J]. 科学通报, 57(34):3219.
- 袁训来, 陈哲, 肖书海, 2012b. 蓝田生物群: 一个认识多细胞生物起源和早期演化的新窗口 篇二[J]. 科学通报, 57(34):3219.
- 袁训来, 陈哲, 肖书海, 2012c. 蓝田生物群: 一个认识多细胞生物起源和早期演化的新窗口 篇三[J]. 科学通报, 57(34):3219.
- ボハンデ, 1928. 過去及び現在に於ける英国と会[J]. 日本時報, 17:5-9.
- Lamport L, 1986. Document preparation system[M]. Addison-Wesley Reading, MA.
- Stamerjohanns H, Ginev D, David C, et al., 2009. MathML-aware article conversion from LaTeX [J]. Towards a Digital Mathematics Library, 16(2):109-120.
- Walls S C, Barichivich W J, Brown M E, 2013. Drought, deluge and declines: the impact of precipitation extremes on amphibians in a changing climate[J/OL]. Biology, 2(1):399-418[2013-11-04]. http://www.mdpi.com/2079-7737/2/1/399. DOI: 10.3390/biology2010399.
- Wikibook, 2014. http://en.wikibooks.org/wiki/latex[M]. On-line Resources.
- Дубровин А. И, 1906. Открытое письмо Председателя Главного Совета Союза Русского Народа Санкт-Петербургскому Антонию, Первенствующему члену Священного Синода[J]. Вече:1-3.

作者简历及攻读学位期间发表的学术论文与研究成果

本科生无需此部分。

作者简历

casthesis 作者

吴凌云,福建省屏南县人,中国科学院数学与系统科学研究院博士研究生。 ucasthesis 作者

莫晃锐,湖南省湘潭县人,中国科学院力学研究所硕士研究生。

已发表 (或正式接受) 的学术论文:

[1] ucasthesis: A LaTeX Thesis Template for the University of Chinese Academy of Sciences, 2014.

申请或已获得的专利:

(无专利时此项不必列出)

参加的研究项目及获奖情况:

可以随意添加新的条目或是结构。

致 谢

感激 casthesis 作者吴凌云学长, gbt7714-bibtex-style 开发者 zepinglee, 和 ctex 众多开发者们。若没有他们的辛勤付出和非凡工作,LbTeX 菜鸟的我是无法完成 此国科大学位论文 LbTeX 模板 ucasthesis 的。在 LbTeX 中的一点一滴的成长源于 开源社区的众多优秀资料和教程,在此对所有 LbTeX 社区的贡献者表示感谢!

ucasthesis 国科大学位论文 LATEX 模板的最终成型离不开以霍明虹老师和丁云云老师为代表的国科大学位办公室老师们制定的官方指导文件和众多 ucasthesis 用户的热心测试和耐心反馈,在此对他们的认真付出表示感谢。特别对国科大的赵永明同学的众多有效反馈意见和建议表示感谢,对国科大本科部的陆晴老师和本科部学位办的丁云云老师的细致审核和建议表示感谢。谢谢大家的共同努力和支持,让 ucasthesis 为国科大学子使用 LATEX 撰写学位论文提供便利和高效这一目标成为可能。