

交叉创新
数学应用工程丛书

化存才 刘深泉 郭民之 黄 炯 编著

研究生数学建模导引



科学出版社

交叉创新数学应用工程丛书

研究生数学建模导引

化存才 刘深泉 郭民之 黄 炯 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书把四个单元内容有机地组织成一个体系。

第一篇是数学建模应用创新与实践导引,阐述数学建模应用创新、创业与创新教育教学的观点及一些相应的研究案例——研究生数学建模应用课外创新实践案例。

第二篇是学科交叉领域中的数学建模导引,介绍将数学建模方法分别交叉应用于网络舆情与安全问题、植物生长问题、交通流问题的项目研究而提出的数学模型。

第三篇是数学建模计算与图形设计工具软件编程导引,介绍在数学建模竞赛中常用到的工具软件 Matlab(侧重于一般数学)和 R(统计)。

第四篇是全国研究生数学建模竞赛导引,介绍参赛准备、参赛获奖论文案例、数学建模竞赛问题的设计与评析等。

本书可供普通高校相关理工科和文理交叉专业的教师和研究生在学习、实践和应用数学建模创新,参加全国研究生数学建模竞赛培训时参考。

图书在版编目(CIP)数据

研究生数学建模导引/化存才等编著. —北京:科学出版社, 2016.10

(交叉创新数学应用工程丛书)

ISBN 978-7-03-050128-8

I. ①研… II. ①化… III. ①数学建模—研究生—教材 IV. ①O141.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016) 第 237863 号

责任编辑:王丽平/责任校对:钟 洋

责任印制:张 伟/封面设计:陈 敬

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京教图印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016 年 10 月第 一 版 开本:720×1000 B5

2016 年 10 月第一次印刷 印张:19 3/4

字数:381 000

定价:98.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《交叉创新数学应用工程丛书》编委会

学术顾问

李开泰 李继彬 陈关荣 陆启韶
林怡平 郭震 黄艾香

主 任

化存才

副 主 任

古华光 刘俊 冷天玖

编委会委员 (按姓氏笔画排序)

于海 王贺元 卢本卓 刘海鸿 刘深泉
李明军 李群宏 陈自宽 何树红 杨干山
杨慧 洪晓春 胡晓华 胥成林 蒋文江
强继业

《交叉创新数学应用工程丛书》支撑项目

云南省中青年学术与技术带头人计划项目“数学应用工程”(08PY059)

教育部人文社会科学研究基金项目(08JA790117)

国家自然科学基金项目(11162020)

云南省“数学”博士点学科建设项目(2012—2015)

云南省高校网络舆情信息分析系统研发及其应用创新团队建设项目(2011—2015)

本书的资助项目

云南省“数学”博士点学科建设项目(2012—2015)

云南省高校网络舆情信息分析系统研发及其应用创新团队建设项目(2011—2015)

《交叉创新数学应用工程丛书》序

最近二十年来,特别是进入本世纪以来,中国科技界重视学科之间交叉与渗透的理念与行动超过了以往任何时候,一向以基础研究为核心的数学也不例外,中国工业与应用数学学会的成立,“数学与其他学科的交叉”和“问题驱动的应用数学研究”等被列入国家自然科学基金规划和项目指南,中国科学院“国家数学与交叉科学中心”的成立等都是见证.在中国科学院成立“国家数学与交叉科学中心”之时,王元院士说过:“只有最好的数学家才能理解和提出实际问题中的数学模型,一步步的做,做了几十年后,想问题就深入了.”吴文俊院士指出:“应用是数学的生命线,这是我一直保持的观点.”马志明院士认为:“成立数学交叉科学研究中心最重要的,是数学家一定不要坐在办公室里闭门造车,而是要真正和在应用领域的人进行交流合作,这是我一贯的观点,而且现在我也是这么做的.”郭雷院士则为中心指明了具体的目标和方向:“国家数学与交叉科学中心将是数学与其他学科交叉研究与合作交流的平台,鼓励数学家们更多地以关键科学和重大实际问题为导向,联合国内外有关单位和科学家,协同攻关,在相关领域学术发展与创新体系建设中发挥带头作用,为国家相关科学与技术的发展做出战略性、前瞻性与基础性贡献.”

目前,国家提出和开展了“协同创新”“卓越工程师”培养计划战略工程,这为数学主动地去适应国家层面的这种需求,推动数学与相关学科领域的横向交叉应用创新创造了难得的机遇和挑战.为了增强相关学科科研项目的“交叉协同创新”和组织研究团队的“聚合力”,促进应用数学基础研究,“数学建模”“数值计算”等数学核心技术在相关学科领域交叉中的应用,从规模、优势和特色等方面提升数学与相关学科交叉应用研究“开花结果”的工程化水平,并有利于形成应用数学研究区域的新格局,构建和经营新型的“学科圈”,经过三年多时间的酝酿,由全国部分高校有着不同学科交叉创新兴趣和研究工作基础的一些中青年专家学者联合科学出版社发起组织实施“交叉创新数学应用工程丛书”计划.本丛书将定位于“宣传奋发进取的科学精神,传播萌芽进步的科学思想,推广交叉创新的科研成果”,注重于作者的著书立说,立足于全国部分高校,走向国际与地区合作,采取约稿的方式征集书稿的选题,内容覆盖数学的主要应用分支学科,如微分方程、概率论与数理统计、运筹学与控制、信息与计算、数学实验与设计、数学与其他相关学科(如物理学、力学、生物、经济与金融、教育、管理、通信、交通等)的交叉应用等.

本丛书的编委会作为组织机构全面负责整合相关科研项目主持人及其研究团队所撰写提交出版的专著资源,力求在图书内容和形式上达到整体的聚合效应.要

求入选丛书的作者具有雄厚的研究工作基础, 承担持续五年以上的相关科研项目研究成果, 且其在某个研究领域具有一定的优势、特色和影响. 列入丛书的每部著作的出版费用均由作者主持和参与的相关科研项目具体负责承担, 相应支撑项目的信息可在每部著作的丛书编委会 (组织机构) 页面中得到标注和更新, 而《交叉创新数学应用工程丛书》字样则在专著的封面标注.

《交叉创新数学应用工程丛书》编委会

2013 年国庆

前 言

建立创新型国家的战略需求强调创新驱动,它客观上要求高等教育通过创新型、应用型和复合型人才的培养为创新型国家的建设做出应有的贡献。国家人才培养的战略核心是综合性的创新教育,它以培养学生实践应用和创新能力作为教育质量的重要支撑构件。2015年9月,全国大学生数学建模竞赛活动走过了辉煌的24年,全国研究生数学建模竞赛活动也跨过了第12年,这两项全国性的课外创新教育与科技实践的主题大赛活动深刻地影响了中国高校的几代青年学生,促进了他们创新素质的培养和形成,是推动数学应用研究与教育创新发展的一个里程碑。事实上,设计全国性数学建模竞赛活动的宗旨是“创新意识、团队精神、重在参与、公平竞争”。

数学建模,简言之,就是用数学方法去描述和解决实际问题 and 科学问题的整个过程。当今,不同学科之间的交叉融合已经成为现代科学发展的特征,而数学建模恰好可以在促进学科交叉与融合的发展进程中发挥其关键的作用。历史上,数理经济学的诞生可部分地归功于大张旗鼓地将数学应用于经济研究,许多 Nobel 经济学奖获得者的主要贡献就是建立了经济现象的重要数学模型。已经被高校普遍认可的“高新技术本质上是一种数学”的思想就是对数学建模的推崇。现在,数学除了可应用于传统的物理学、力学、光学、化学、生物、工程技术与控制学科外,还越来越多地渗透到经济与金融、管理、地理、教育和人文社会科学的相关领域。数学的横向交叉展现数学极其广阔的应用空间。

然而,数学建模谈何容易?一方面,在数学与非数学领域之间有着一些难以逾越的鸿沟,要横跨这条鸿沟,取得数学应用上的原始创新工作,就需要掌握数学建模应用这门技术。另一方面,在理解基础数学的理论方法与应用之间也有着难以穿越的障碍,而要穿越这些障碍,去突破数学在应用创新上的难点,就需要掌握数学建模思想。由此可见,数学建模的技术和思想可以用来启迪创造性的思维,开启数学应用的大门,实现科技创新。在校学生要学会对实际问题和科学问题的数学建模,就必须要有有效的引导、示范和培养途径。

为引导和培养高校研究生学习、实践和应用数学建模创新,参加全国研究生数学建模竞赛活动,本书通过把握中国高等教育深化改革的主旋律,以研究生教育的实践应用与创新能力培养为出发点,将作者十余年来从事数学建模应用创新、创业和教育教学创新研究,并且指导研究生在参加数学建模应用实践创新活动,参加全国研究生数学建模竞赛活动中而形成的部分成果为主体内容,按以下四个单元有机

地组织成为一个体系。

第一篇是数学建模应用创新与实践导引,主要阐释数学建模应用创新、创业与创新教育教学观点和相应的案例,指导研究生在校期间课外完成的数学建模应用实践案例;在书写中特别强调数学建模应用实际问题的一些来源背景:如主动观察与思考、关注社会与经济热点问题、实际部门和企业、非数学学科相关领域、教育教学课程等。

第二篇是学科交叉领域中的数学建模导引,主要介绍将数学分别交叉应用于网络舆情与安全问题、植物生长问题、交通流问题的研究而提出的数学模型,其中包含了作者指导研究生所完成的学位论文工作和课外建模应用成果;书中注意引出作者最新的研究成果,以展示其先进性,如网络舆情的数学建模就是一个涉及数学建模应用服务新方向。

第三篇是数学建模计算与图形设计工具软件编程导引,介绍在数学建模与竞赛中常用于进行计算和图形设计的两个数学工具软件: Matlab(侧重于一般数学)和 R(统计)。

第四篇是全国研究生数学建模竞赛导引,主要介绍全国研究生数学建模竞赛的准备、参赛获奖论文的案例、竞赛问题的设计与评析。其中,参赛获奖论文改编于云南师范大学研究生参赛的原始论文;竞赛问题设计、评析与案例则改编于全国建模竞赛问题设计者及其指导研究生所完成的原始论文。

全书的撰写分工如下:云南师范大学数学学院化存才教授负责第一篇、第二篇和第四篇中的第 8—9 章和全书的统稿工作,其中,第二篇中的第 3 章选自于化存才和云南师范大学校党委副书记何伟全共同主持的项目中的研究内容。云南师范大学数学学院黄炯讲师、郭民之副教授分别负责第三篇中的第 6—7 章,华南理工大学理学院刘深泉教授负责第四篇中的第 10 章。本书中编入了参加过数学建模应用实践创新、全国研究生数学建模竞赛部分研究生的成果,如有云南师范大学研究生:杨丙丰(2.1 节,旅游地理专业)、葛菊红(2.2 节,应用数学专业)、苏梅会(2.3 节、4.2 节,应用数学专业)、张林(2.4 节,应用数学专业)、李文杰(3.2 节、9.1 节,应用数学专业)、韩同耀(3.3 节,应用数学专业)、黄希芬(3.4 节,概率统计专业)、沙春宏(5.1 节、5.2 节,应用数学专业)、贾宏恩(5.3 节,应用数学专业)、李虹(9.1 节,基础数学专业)、崔艺瑞(9.1 节,数学课程教学论专业)、欧建文(9.2 节,天体物理专业)、董霞(9.2 节,物理课程教学论专业)、李碧君(9.2 节,理论物理专业)。还有华南理工大学的一些非数学专业研究生(案例 G 和 H)。

需要强调的是,书中有部分内容是首次发表的,如 1.1 节和 1.2 节,案例 B、C、F, 2.4 节; 3.1 节和 3.2 节。部分内容在第 12 届全国数学建模教学与应用会议(长春, 2011.8),全国网络舆情信息暑期学术研讨会(丽江, 2013.8),第 4 届全国非传统安全论坛(武汉, 2013.10),云南省网络舆情信息学术研讨会(昆明, 2014.1)上报告过,在

云南师范大学偏微分方程课程教学, 指导云南师范大学、华南理工大学研究生参加全国研究生数学建模竞赛培训中使用过.

对本书内容的编排, 补充以下说明: 公式、图表基本上按节编号, 是考虑到内容的相对独立性; 在主要参考文献中, 是直接列出组织章节内容选材来源的相应文献. 对有一定共识的和散见于各相关网站的少部分内容, 就略去了相关文献来源, 如国家自然科学基金委员会官网、全国研究生数学建模竞赛官网、陈省身数学研究所网站等. 如果读者对有些参考文献有兴趣的话, 完全可以通过主要参考文献中所列出的相关论文去进一步查阅.

最后, 作者还要感谢在数学建模交叉应用创新研究中有过合作的重要人员: 如云南师范大学校党委副书记何伟全, 云南普洱学院强继业教授, 云南农业大学陈宗瑜教授, 昆明市科学技术情报研究所书记胡景荣. 感谢云南师范大学研究生部一起领导、组织和指导云南师范大学研究生参加“全国研究生数学建模竞赛”的部长郑勤红教授、副部长冷天玖副教授等, 正是多年来参加全国研究生建模竞赛才为本书增添了新的选材内容!

作 者

2015 年 9 月

目 录

第一篇 数学建模应用创新与实践导引

第 1 章 数学建模应用创新、创业与创新教育教学	3
1.1 从中国三位国际科学大师谈起	3
1.2 数学建模应用创新、创业与服务社会案例	5
案例 A 球类比赛胜制规则合理性的概率模型	7
案例 B “一个评奖项目”的计分方法	11
案例 C 工程投标价的估算	12
案例 D 商品定价经济问题的数学建模与政府调控建议	14
1.3 数学建模应用创新教育教学案例	23
案例 E 数学建模思想融入“数学物理方程”教学导言	24
案例 F 球上 Green 函数导出的解析方法	25
第 2 章 研究生数学建模应用实践创新案例	27
2.1 内陆水体泥沙含量的遥感模型	27
2.2 “平移序列”的灰色预测模型及其在国庆黄金周中的应用	31
2.3 常微分方程形式的蛛网模型	36
2.4 昆明市县级科技进步评价模型	40
第一篇参考文献	47

第二篇 学科交叉领域中的数学建模导引

第 3 章 网络舆情信息与安全问题的数学建模	51
3.1 网络舆情信息安全风险及其评估与预案的数学建模方法概述	51
3.2 “广东江门反核建”事件的安全风险评估与预案的数学建模分析	55
3.3 云南某高校发生学生严重非正常伤亡年的灰色预测	60
3.4 高校学生安全事故发生状况及其影响因素的统计分析	62
第 4 章 植物生长问题的常微分方程建模	71
4.1 烟草生长的二次非线性示踪动力学模型	71
4.2 UV-B 辐射下植物生长的常微分方程模型	77
第 5 章 交通流问题的动力学建模与计算	85
5.1 含时空扰动因素的城市交通流线性模型	85

5.2 微循环下含时空扰动因素的城市交通流线性模型	91
5.3 一个交通流动力学模型及其计算	98
第二篇参考文献	106
第三篇 数学建模计算与图形设计工具软件编程导引	
第 6 章 Matlab 软件及其程序设计	109
6.1 Matlab 软件基本功能与编程	109
6.2 Matlab 矩阵计算功能与编程	123
6.3 Matlab 的方程求解功能与编程	127
6.4 Matlab 的图形处理功能与编程	141
6.5 Matlab 的综合编程	153
第 7 章 R 软件及其程序设计	167
7.1 R 软件简介	167
7.2 R 软件的安装和运行	169
7.3 R 软件的基本功能与编程	172
7.4 R 图形处理功能与编程	188
7.5 R 常用统计方法与编程	194
7.6 R 软件综合编程	203
第三篇参考文献	210
第四篇 全国研究生数学建模竞赛导引	
第 8 章 研究生数学建模竞赛准备	213
8.1 研究生数学建模竞赛活动简介	213
8.2 研究生数学建模竞赛赛前准备计划	214
8.3 全国研究生数学建模竞赛论文的撰写方法	215
第 9 章 全国研究生数学建模竞赛获奖论文案例	218
9.1 2013 年度数学建模竞赛 D 题三等奖论文	218
9.2 2013 年度数学建模竞赛 D 题二等奖论文	243
第 10 章 全国研究生数学建模竞赛问题的设计与评析	263
10.1 2010 年全国研究生数学建模竞赛 C 题	263
10.2 2010 年全国研究生数学建模竞赛 C 题参考答案及评分要点	273
10.3 2010 年全国研究生数学建模竞赛 C 题综合评析	277
案例 G 神经元的形态分类和命名方法	279
案例 H 神经元的形态识别和电位发放特性	286
索引	293

第一篇

数学建模应用创新与实践导引

第1章 数学建模应用创新、创业与创新教育教学

数学建模是指利用数学方法去描述和解决重要实际问题或者相关学科领域中科学问题的过程;通过数学建模建立起以数学符号、变量、公式、方程、几何图形等数学语言去表示实际问题或者科学问题的数学结构,称为数学模型.数学建模是打开数学应用大门的智慧钥匙,是数学透过自然现象认识事物本质的绿色通道.

在大力倡导数学交叉创新应用工程化的今天,现实社会发展的重要需求、学科领域科学难题的提出都是数学建模应用最为重要的驱动力,数学建模应主动地去关注社会与国民经济发展的热点问题,深入观察与思考,解决实际部门和企业、非数学学科相关领域中提出的问题.高校的数学建模应当发挥其先导性的作用,担负起并行地推进其科研创新、教育教学创新、创业与服务社会的重要责任,成为高校适应科技创新时代发展、贡献于创新型国家建设的重要标志.

在本章中,主要阐述数学建模应用于创新研究、创业与服务社会、创新教育教学等方面的一些观点,并且给出6个相应的数学建模案例.本章的主要选材内容来自于文献[1]—[5],其中案例B、C和F则为作者首次编入的内容.

1.1 从中国三位国际科学大师谈起

现代中国出现了三位国际级的科学大师,他们是:西南联大数学三杰之一、被誉为世界上88位数学伟人之一的华罗庚,西南联大数学三杰之一、国际整体微分几何大师的陈省身,“工程控制论”的创立者、中国火箭、导弹、航天事业的拓荒者和奠基人、被誉为20世纪应用数学和应用力学的领袖式人物、赢得“中国航天之父”美誉的钱学森.他们既是基础研究的奠基者,又是应用数学的先驱、倡导者和践行者.

华罗庚在理论数学研究方面取得的重要成就是《堆垒素数论》(西南联大时期,1937—1945),是他领导了中国的“解析数论学派”“典型群中国学派”,是中国的“现代数学之父”.而在20世纪60年代中期,华罗庚则转而倡导并推广了旨在改进生产工艺和提高质量的优选法,以及旨在处理生产组织与管理问题的统筹法,他领导了中国的应用数学,成为在中国大力推动交叉和应用数学研究的先驱.1964年,毛泽东主席曾亲笔给华罗庚回函“壮志凌云、可喜可贺”,赞扬他推广的优选法和统筹法,走出与工农相结合的道路.2009年,华罗庚当选为新中国成立60年来感动中国的100位人物之一.

陈省身创立的纤维丛理论, 后来被证明正好是杨振宁-米尔斯规范场的数学工具. 由他所建立的微分纤维丛理论, 影响遍及数学的各个领域. 他领导了微分几何, 是 20 世纪伟大的几何学家. 由陈省身引入的陈氏示性类与陈-Simons 微分式已经深入到了数学以外的其他领域, 成为理论物理研究的重要工具. 1991 年, 在陈省身 80 寿辰到时, 西安交通大学成立了“应用数学研究中心”. 20 世纪 80 年代, 陈省身提出了“要培养基础数学人才, 让中国数学赶超世界的先进水平, 成为数学大国, 直到数学强国”的“陈省身猜想”. 2000 年, 江泽民总书记在接见陈省身等著名数学家时, 提出希望: “力争在本世纪初将中国的数学研究和人才培养推向世界前列, 为中国今后的科技发展奠定坚实雄厚的基础.” 实际上, 南开数学研究所(陈省身数学研究所)、北京数学中心、上海数学中心、中国科学院数学与交叉科学中心等研究机构的先后建立, 正是国家致力于通过数学创业去实现陈省身猜想的具体体现.

钱学森的代表性工作创立了物理力学和工程控制论, 他在应用数学与应用力学方面的成就和贡献形成了他的第一个创造高峰.《工程控制论》一书的出版, 在国际学术界引起了强烈的反响, 立即被翻译成多种文字出版发行. 工程控制论中所体现的科学思想、理论方法与应用, 直到今天仍然深刻地影响着系统科学与工程、控制科学与工程、管理科学与工程等学科的发展. 工程控制论与数学是互相交叉的, 它常用建立数学模型的方法去深刻地、集中地和准确地定量反映受控系统的本质特征. 借助于建立数学模型, 工程设计者能清楚地看到控制变量于系统状态之间的关系, 以及如何去改变控制变量才能使得系统的参数到达预期的状态, 并且保持系统稳定可靠的运行. 常微分方程、积分方程、逻辑代数、概率论等的数学工具均应用于工程控制论, 相反, 工程控制论的思想也可用于指导数学去解决实际问题.

钱学森为中国国防航空工业的建立做出了划时代的贡献, 谱写出了“两弹一星”的历史凯歌. 1955 年 10 月, 钱学森冲破种种阻力回到祖国. 回国后, 他和钱伟长合作筹建中国科学院力学研究所, 并出任该所首任所长. 不久之后, 他就全面投入到中国的火箭和导弹研制的工作. 1956 年年初, 钱学森向中共中央、国务院提出《建立我国国防航空工业的意见书》(以下简称《意见书》). 在《意见书》中, 他对发展中国的导弹事业提出了长远规划. 同年, 国务院、中央军委根据他的建议, 成立了导弹、航空科学研究的领域机构——航空工业委员会, 并任命钱学森为委员. 就在这一年, 钱学森受命组建中国第一个火箭、导弹研究机构——国防部第五研究院, 并担任首任院长. 从那时开始, 钱学森就长期担任火箭导弹和航天器研制的技术领导职务, 以他在总体、动力、制导、气动力、结构、材料、计算机、质量控制和科技管理等领域的丰富知识, 对中国火箭、导弹和航天事业的发展作出了重大贡献, 赢得了“中国航天之父”的美誉. 他主持完成了“喷气和火箭技术的建立”规划, 参与了进程导弹、中进程导弹和中国第一个星际航空的发展规划. 他不仅发展和建立了工程控制论和系统科学, 而且还在中国的“两弹一星”工程中培养和发现了许

多青年人才,为中国的“神州”载人飞船,“嫦娥”工程奠定了坚实的基础.可以说,钱学森就是“李约瑟难题”在现代中国的破解人之一.晚年的钱学森十分关注中国杰出人才的培养,多次问前来医院探望他的温家宝总理:“为什么我们的学校总是培养不出杰出人才?”(称为“钱学森之问”,或“钱学森难题”)钱学森所指的杰出人才不是一般意义上的杰出人才,而是指能在科技领域做出卓越贡献的人才.

中国三位国际科学大师华罗庚、陈省身和钱学森开天辟地科技创新和为国创业的工作为中国科学家树立了典范,同时,他们对中国杰出人才培养的担忧则敲响了中国教育不给力的警钟,也提出了对中国高等教育深化改革的挑战.

提起现代科学,在各学科之间,数学和其他学科之间的相互交叉与渗透成为现代科学的主要特征之一.上海市生命科学研究院的陈络南教授认为,就他所研究的系统生物学领域而言,所有的数学方法都可以用进去;提起现代应用数学,能够架起数学与其他学科交叉桥梁,取得数学应用原始创新成果标志的是建立数学模型(数学建模).数学建模是用数学方法描述和解决实际问题或者相关学科领域中的科学问题的整个过程,其结果是建立了数学模型.数学模型不仅存在于日常生活中,而且更重要的是存在于各门学科中,关键是如何去建立起数学模型.提起中国的高等教育改革,全国大学生数学建模竞赛活动是学生课外科技活动的排头兵,“一次参赛,终身受益”.因为数学建模所要解决的问题是其他学科研究、实验研究和计算研究中所提出的科学问题,是直接来源于现实社会经济发展与管理创新实践中提出的实际问题,所以,高校数学建模的应用应当并行地去推进科研创新、教育教学创新、创业与服务社会,成为高校适应科技创新时代发展和贡献于创新型国家建设的重要标志.中国三位国际科学大师的伟大创新和创业之举给予我们的启示是:要走出通过数学建模促进学科交叉创新的新路,走向数学建模应用工程化.

1.2 数学建模应用创新、创业与服务社会案例

本节将结合国家科研需求和我们十余年来从事的数学建模应用创新与实践工作,阐述数学建模应用创新、创业与服务社会的问题.

数学建模应用创新是国家科学研究的一种战略需求,是数学大国和数学强国的重要组成部分.事实上,历经几代数学家摸索,中国的数学已经经历了从“攀登数学高峰”到开始“强调应用数学”,再到“基础数学与应用数学并重”,最后到“重视数学与其他学科领域的交叉渗透”的认识转变.可以说,现实的中国数学呈现了“核心数学、应用数学、计算数学三足鼎立并存发展的格局”,强调数学建模与科学计算等核心技术的支撑作用,重视数学与其他学科的交叉.例如,在2011年发布的国家自然科学基金“十二五”规划中提出:数学是研究现实世界中抽象出来的数量关系和空间形式的科学,主要包括数论与代数、几何与拓扑、分析与方程、概率论