

上海理工大学沪江商学丛书

主任委员：陈康民

总 主 编：黄汉江

经济数学基础



曹韞建 顾新一 编著



百 家 出 版 社

经济数学基础

曹韞建 顾新一 编著

百 家 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

经济数学基础/曹韞建,顾新一编著. —上海:百家出版社, 2002. 9

(上海理工大学沪江商学丛书/陈康民,黄汉江主编)

ISBN 7-80656-670-8

I. 经... II. ①曹...②顾... III. 经济数学—高等学校—教学参考资料 IV. F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 055512 号

责任编辑 陈闵梁

特约编辑 晓翰

封面设计 梁业礼

经济数学基础

曹韞建 顾新一 编著

百家出版社出版发行

(上海天钥桥路 180 弄 2 号)

(邮政编码 200030)

新华书店上海发行所经销 上海华成印刷装帧有限公司印刷

开本 850×1168 1/32 印张 5.75 字数 142000

2002 年 9 月第 1 版 2002 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1-1100 册

ISBN 7-80656-670-8/F·45 定价: 12.00 元

上海理工大学沪江商学丛书总序

上海理工大学是一所以工为主,兼有管、商、文、理的多科性大学,有 90 余年的办学历史。学校现有军工路、复兴路(含莘庄)、长岭路、南汇四个校区。军工路校区系沪江大学原址。

学校现设动力工程学院、光学与电子信息工程学院、管理学院、机械工程学院、商学院、外语学院、计算机工程学院、城市建设与环境工程学院、电气工程学院、艺术设计学院、高等职业技术学院、继续教育学院、基础学院等 13 个学院,中国机械工业上海斯隆商学院、上海—纽约雪城国际商学院、上海—纽约国际联合语言学院、上海—汉堡国际工程技术学院、国际联合管理学院等 5 个国际合作学院,投资与建设学院、沪江外国语学院等 2 个国内合作学院,基础教学部、社会科学部、体育教学部等 3 个部以及 26 个研究院、所。

学校根据社会经济的发展和市场需求,不断进行学科专业结构的调整和改造。现设有 30 个本科专业,1 个博士后科研工作流动站,动力工程及工程热物理、光学工程、管理科学与工程等 3 个一级学科、专业具有博士学位授予权,30 个学科、专业具有硕士学位授予权,动力工程、机械工程、仪器仪表工程和工业工程等 4 个领域具有工程硕士专业学位授予权。有部、市级重点学科 11 个。

学校面向全国招生,目前各类学历教育在校学生 18000 余人,其中:博士生、硕士生 861 人,本专科生 11894 人。学校现有教职工 2208 人,在 1074 名教学、科研人员中有教授 72 人,副教授 222 人,含博士生导师 28 人,硕士生导师 260 人,中国工程院院士 2 人,国务院学位委员会学科评议组成员 1 人,国家自然科学基金委

员会学科评议组成员 1 人, 国家级有突出贡献的中青年专家 4 人, 享有政府特殊津贴专家 53 人。学校具有教学、科研、工程和实验四大系列的副高级专业技术职务评审权。动力工程及工程热物理、仪器仪表、机械工程、力学(结构力学、流体力学)、管理科学与工程等 5 个学科具有教授评审权。

近年来, 学校教学方面获国家级奖项 4 项、市级奖项 31 项。科研方面获国家级奖项 10 项, 其中国家自然科学奖 3 项、国家发明二等奖 1 项、国家科技进步二等奖 5 项; 获部、市级奖励 250 项, 其中二等奖以上奖 50 项; 承担国家自然科学基金达 66 项。

学校依托科技优势大力发展校办科技产业。我校附属工厂为上海市高新技术企业, 是全国高校仅有的两家具有国家核安全局“民用核电承压设备”设计、制造许可证的校办企业之一, 生产的核电产品获市优秀产品二等奖, 并获得世界 17 个国家互认的 ISO9001、ISO9002 质量体系认证证书。附属一厂的上海大众帕萨特轿车“调光马达”及“放电灯放电起辉系统”和三和铁轨有限公司的“阻尼器”项目均进入上海张江高科技园区。

学校广泛开展国际间学术交流活动, 先后与德国、美国、加拿大、日本、瑞士、俄罗斯等国家和香港地区的 10 多所大学建立了校际合作关系, 互派学者访问、讲学。学校积极开展国际合作办学。

学校现有固定资产总额 2.5 亿元, 其中教学仪器设备总值 8100.9 万元。图书馆藏书 91.29 万册。学校占地面积 31.3 万平方米, 建筑面积 34.7 万平方米。

1998 年按照国家关于调整撤并部门所属高校实行“中央与地方共建, 以地方管理为主”的原则, 学校从原机械工业部划归上海市管理。国务院和教育部、上海市领导相继来校视察并就学校改革和发展发表了一系列重要讲话, 进一步鼓舞了全体教职员工建设好学校的信心。

学校与国内外沪江校友会有广泛联系, 得到其热情支持, 1992

年起香港校友会捐赠建立沪江兴学基金,设有奖学金、奖教金,并为商业动态模拟实验室的建立提供援助。1996年11月沪江大学90周年校庆,500多名校友返回母校参加校庆活动,并设立沪江大学创建90周年教育基金、沪江湛恩教育基金及赠送计算机。

学校决定自1999年始编纂出版“上海理工大学沪江商学丛书”以深入开展商学科学研究和商学教材建设。“上海理工大学沪江商学丛书”由上海理工大学商学院、上海理工大学投资与建设学院、上海理工大学国民经济学学科委员会、上海市基本建设优化研究会、上海基本建设优化研究所、《基建管理优化》编辑部、上海汉英商务咨询有限公司联合组织编纂,真是珠联璧合。

商学院设有:经济贸易系、市场营销系、金融系和财务会计系等4个系,沪江保险与证券投资研究所、沪江现代企业研究所、会计与审计学研究所等研究所,商业动态模拟网络实验室、电子商务实验室、会计实验室、管理信息实验室、语音视听实验室等5个实验室和1个资料室,藏书3千余册。

投资与建设学院系于1999年由上海理工大学与上海市基本建设优化研究会合作组建而成。学院实行产、学、研联合办学的新体制,使产业、教学、科研密切结合,理论与实践密切结合,切实提高教学质量和科研水平,培养出符合我国现代化建设需要的专门人才,迎接知识经济新时代的到来。学院与有关投资单位、建设单位、设计单位、建筑安装企业、建筑装饰企业、市政建设企业、房地产公司等多种投资与建设公司和有关科研单位紧密联合,建立师生科研基地、学生实习基地和就业基地。

国民经济学学科具有硕士学位授予权,其原名为投资经济学科,研究方向有宏观经济调控研究、投资经济研究、计量经济研究、投融资理论研究,专门培养高级经济人才。目前有国民经济学在校研究生100多人,在职同等学力研究生170多人,已获得硕士学位50多人。

上海市基本建设优化研究会成立于1985年,原名中国基建优化研究会上海分会,由上海市委宣传部批准,属上海市社会科学界联合会成员,系学术性社会团体法人。该会宗旨是认真贯彻执行政府的科学技术方针、政策,学习和应用国内外先进的优化理论、方法,积极开展基建优化研究,为我国尤其是上海的现代化建设贡献力量。该研究会会员遍布上海投资与建设领域,其理事会由上海市建设委员会、上海市计划委员会、上海市建工集团、上海市住总集团、上海市住宅发展局、上海市市政工程局、上海市房地产管理局、上海各大建筑设计院、宝钢集团、国家有关部委建筑设计单位和建筑局(公司)、复旦大学、交通大学、同济大学、华东师范大学、上海财经大学等领导、专家、学者、教授组成。

上海基本建设优化研究所于1992年由上海市市政工程项目局批准成立,经工商局核准为企业法人。主要从事基建领域四技服务和基建设计优化、基建施工优化、基建投资优化等方面的科学研究,同时也协助编辑出版本专业方面的著作、教材、工具书等。

《基建管理优化》创刊于1989年,立足上海、联合华东、面向全国,拥有全国一流的基建管理研究阵营:220多名副教授、高级工程师等以上职称的专家、学者组成的编辑委员会;110多名教授、研究员等全国著名专家、学者和厅局级以上干部组成的常务编委会。真是精英荟萃,群芳竞艳!《基建管理优化》得到了国家建设部、国家财政部、国家计委、中国建设银行等有关部门的大力支持;得到了中央党校、中国人民大学、清华大学、复旦大学、上海交通大学、同济大学、上海财经大学、上海理工大学、重庆建筑大学、东北财经大学、中南财经政法大学等40多所大专院校的大力支持;得到了中国社会科学院、国家计委投资研究所、中国建设银行投资研究所、冶金部建筑研究总院以及《求是》杂志30多个研究机构的大力支持。该刊主要研究投资经济管理、基建经济管理、建筑经济管理、房地产经济管理等学科。

上海汉英商务咨询有限公司系科研、经营、咨询密切结合型的企业法人。主要从事商务研究与咨询、投资研究与咨询、商品信息研究与咨询、市场调查研究与咨询、经营管理研究与咨询,同时也协助策划、编纂商学方面的著作、教材和工具书等。

“上海理工大学沪江商学丛书”选题内容包括:财政、税务、会计、审计、金融、证券、统计、投资经济、建筑经济、基建经济、房地产经济、物业经济、工业经济、贸易(商业)经济、市场营销等所有财经学科,可以是专著,也可以是研究生、本科生教材,还可以是工具书。

上海理工大学沪江商学丛书编辑委员会委员和作者除上海理工大学专家、学者、教授外,还来自全国所有的财经大学和有关综合性大学的知名学者和教授以及国家有关部委的知名专家、学者。

我们真诚地预祝上海理工大学沪江商学丛书的编纂工作圆满成功!同时衷心感谢本丛书顾问、领导、编委和作者们的大力支持和热情关心!

上海理工大学沪江商学丛书编辑委员会

主任委员:

陈荣民

总主编:

黄汉江

2002年08月

上海理工大学沪江商学丛书

编辑委员会

(均以姓氏笔画为序)

顾 问

- | | |
|-----|-------------------------|
| 于光远 | 原中共中央顾问委员会委员、著名经济学家、研究员 |
| 于志坚 | 国家建设部原副部长、教授级高工 |
| 乌家培 | 国家信息中心总经济师、研究员、教授 |
| 曲格平 | 全国人大常委会环资委主任、教授 |
| 许 毅 | 国家财政部财政科学研究所原所长、教授 |
| 许溶烈 | 国家建设部原总工程师、教授 |
| 苏 星 | 中共中央党校原副校长、《求是》杂志原总编辑 |
| 杨 慎 | 国家建设部原总经济师 |
| 杨正彦 | 国家新闻出版署原副署长 |
| 宋瑞祥 | 青海省原省长 |
| 陆叙生 | 原国家物资部副部长、高工 |
| 张恩照 | 中国建设银行总行副行长、高级经济师 |
| 项怀诚 | 国家财政部部长 |
| 周道炯 | 国务院证券监督委员会原主席、中国投资学会会长 |
| 钱伟长 | 上海大学校长、教授 |
| 屠由瑞 | 国家铁道部副部长、教授级高工 |
| 储传亨 | 国家建设部总规划师、教授级高工 |
| 廉 仲 | 原国家城乡建设部常务副部长 |

主任委员 陈康民

副主任委员	王其藩	石礼文	叶尚川	刘红薇	何静芝
	汤水为	李瑞阳	陆海平	张逸民	胡寿根
	倪水林	黄汉江	盛松成	程天权	傅建华
	臧新民				

总主编 黄汉江

委 员:

丁 健	香港大中华集团上海代表处经理
丁宇苏	上海理工大学商学院副教授
丁建宏	上海九阳房地产咨询有限公司总经理
马 一	国家发展计划委员会投资研究所研究员
马志福	国家计委投资研究所研究员、经济学博士后
马学森	中国第五冶金建设公司副总经理、高级经济师
王宏经	西安建筑科技大学教授、《基建优化》总编辑
王全凤	华侨大学教授
王其藩	复旦大学经济管理学院教授
王剑琴	华南理工大学管理系教授
尤卫平	上海建工集团副总经济师、高级经济师
孔刘柳	上海理工大学商学院副教授、博士
方荷生	苏州大学财经学院教授
甘培根	中国人民银行总行金融研究所原所长、研究员
龙茂发	西南财经大学教授
石礼文	上海建工集团董事长、教授级高工
叶尚川	上海理工大学原副校长
归 墨	上海港务局副局长、高级工程师
卢 谦	清华大学教授、深圳大学教授

- 卢祖安 国家统计局投资统计司副司长、高级统计师
白 瑛 国家建设部著名建筑管理学家
冯忠中 上海松贸实业总公司总经理
毕军林 上海市基建优化研究会副会长、教授级高工
伍 平 湖南财经学院教授
朱玉林 上海市总工会科技中心新产品调研室主任、高工
朱林兴 《上海企业家》主编、研究员
朱国雄 上海市房屋土地测绘中心主任、高工
朱贤鸿 上海腾隆集团有限公司副总经理
庄俊鸿 江西财经大学教授
江渭泉 上海综源建设工程有限公司总经理
关振民 东北财经大学教授
刘红薇 上海市财政局局长、高级会计师
刘启瑞 国家财政部预算司原副司长
刘学敏 天津商学院教授
刘隽亭 天津商学院教授
刘家炎 中国化学工程深圳总公司上海公司总经理
刘福生 华东师范大学教授
刘惠生 山西财经大学教授
刘期泽 原上海市教育局副局长、高级工程师
刘修瑜 西南财经大学教授
孙兆康 陕西财经学院教授
汤云为 上海财经大学原校长、教授
汤建光 复旦大学经济学兼职教授
汤莉媛 上海理工大学商学院副院长、高级政工师
杨 劲 重庆建筑大学管理学院教授
杨兰茹 国家建设部审计局局长、高级经济师
杨季美 西南交通大学管理学教授

杨坚争	上海理工大学商学院教授
李好好	上海理工大学商学院常务副院长、教授
李启明	东南大学土木工程学院副院长、教授
李瑞阳	上海市教育考试院院长教授
李慧中	复旦大学经济学教授
吴凤羽	上海理工大学国际交流处处长、副教授
何 征	重庆建筑大学管理学教授
何万钟	重庆建筑大学管理学教授
何静芝	中国人民保险公司上海公司总经理、高级经济师
沈荣芳	同济大学管理学院原院长、教授
应望江	上海财经大学投资学院院长、博士
闵 肿	上海市供电局沪东供电公司副经理
邵以智	中国人民大学教授
陆 鸣	上海市崇明县人民政府副县长
陆海平	上海市建设委员会原副主任、教授级高工
陆国荣	上海海龙工程技术发展公司常务副总经理
张 达	中央广播电视大学第一副校长、教授
张又新	上海市虹口区环境保护局局长、高级经济师
张华镛	安徽大学经济学院副院长、教授
张忠孝	上海启远建设工程有限公司总经理
张明毫	上海理工大学副校长、教授
张逸民	上海-纽约雪城国际商学院院长、教授级高工
陈仕中	上海市建设委员会城市管理处处长、教授级高工
陈伟峰	上海瀛通(集团)有限公司董事长
陈红卫	美国福陆丹尼尔工程公司合同部经理
陈学彬	上海财经大学金融工程研究中心主任、教授
陈明德	上海市市政工程局党校副校长、高级工程师
陈国邦	上海市松江区人民政府副区长、高级经济师

陈康民	上海理工大学校长、教授
陈曙钊	上海振川物业有限公司董事、总经理
武克敏	同济大学党委副书记、教授
易继平	中国建筑第七工程局副局长、教授级高工
林少培	上海交通大学建筑学院教授
林应清	上海市住宅发展局副局长、高级工程师
罗家耀	上海耀浦房屋开发有限公司总经理、高级工程师
周学民	中国第十三冶建公司五公司总经理、高工
郑淑华	上海理工大学商学院副教授
郎荣燊	中国人民大学教授
赵国杰	天津大学管理学院教授
赵海宽	中国人民银行总行金融研究所原所长、研究员
赵铁生	天津大学管理学院副院长、教授
郝文贤	内蒙古财经学院教授
胡寿根	上海理工大学副校长、教授
胡幸一	上海电力物业管理有限公司董事长
侯建明	上海理工大学商学院副教授
姚梅炎	中央财经大学教授
聂名华	中南财经政法大学教授、博士
顾宝炎	上海理工大学商学院教授
顾新一	上海理工大学商学院教授
钱从龙	东北财经大学教授
钱昆润	东南大学教授
徐衡	天津财经学院教授
徐云华	中国建筑第二工程局(沪)合约部经理、高级经济师
徐文通	中国金融学院原院长、教授
徐君如	贵州财经学院教授
倪水林	中国工商银行上海市分行总工、教授

奚道章	上海市教育委员会原基建处处长
栾贵勤	上海理工大学商学院教授
陶田	上海理工大学商学院副院长、副教授
郭康玺	沪港审计中心总裁、高级会计师、国家注册会计师
唐宗仁	上海华岳地产开发经营有限公司董事长
黄汉江	上海理工大学投资与建设学院院长、教授、荣誉博士
黄良文	厦门大学教授
黄松平	江苏省海门市建工局副局长
盛松成	上海理工大学商学院院长、教授
屠达	原上海市建工局总工程师、教授
蒋国文	上海永业集团工程项目经理
景宗贺	中国建设银行投资研究所原所长、研究员
程天权	上海社会科学院党委书记、教授
傅立群	上海永业集团工程项目经理
傅建华	上海银行行长、高级经济师
雷良海	上海理工大学财务处处长、教授、博士
雷仲麓	中南财经政法大学教授
褚金耀	中国五冶公司副总经理、宝钢五冶总经理、教授
廖承	湖南财经学院教授
臧新民	上海浦东新区人民政府副区长、高级工程师
潘正汇	山东经济学院教授
潘其昌	上海华晖建筑工程有限公司总经理、高工
翟立林	同济大学管理学院名誉院长、教授

上海理工大学沪江商学丛书 工作委员会

(均以姓氏笔画为序)

主任委员 张明毫

副主任委员	吕凤琪	汤莉媛	李好好	吴克功	汪维
	陈廷雨	季剑平	陶田	黄汉江	雷良海
委	方华	吕凤琪	乔华	朱洪兴	朱建国
员	朱耀明	汤莉媛	孙克仁	李好好	杨健
	寿志敏	时启亮	吴开	吴克功	汪维
	宋良荣	张永庆	张明毫	张鹏群	张赛芳
	陈廷雨	季剑平	金培良	陶田	黄汉江
	黄国安	曹韫建	龚德凤	傅瑾	雷良海
	魏景赋				

前 言

教过经济学课程的教师往往都有一个共同的感受:使大学低年级学生在相对较短的学时内学好经济学课程不是一件容易的事情。低年级学生往往刚学过高等数学,但掌握的深度和理解能力还不强,并且大多数还从未接触过经济学知识。因此,许多可以用简洁的数学语言来表达的经济学概念不得不花费很多时间和精力来从文字上或图形上进行阐述。

本书旨在为经济管理类本科学生提供一本将经济学和高等数学有机结合的教材,在较短的时间内培养学生用数学语言来思考经济学问题的思维方式。为此,本书不过多地将重点放在对数学概念和原理解释和证明上,而是尽可能地通过经济学中的问题来进行表达,力求做到内容精炼、例题丰富、图文并茂、便于自学。本书既可以作为经济数学单独一门课程的教材,同时也可以作为经济学课程的辅导用书。

本书内容共分七章。第一章介绍了经济数学中常见的基本概念,包含了集合、函数、方程和方程组等内容;第二章向量和矩阵,包含了向量、矩阵、线性方程组、逆矩阵和行列式等内容;第三章一元函数微积分,包含了数列和数列的极限、函数的极限和连续性、导数以及积分等内容;第四章一元函数最优化理论,包含了利润极大化问题、函数的单调性与极值、最大值和最小值、垄断和竞争等内容;第五章多元函数微积分,包含了多元函数与偏导数、复合函数和隐函数的偏导数、规模报酬与齐次函数等内容;第六章多元函数最优化理论,包含了多产品厂商的利润函数、多元函数的极值、约束极值等内容;第七章递推方程与微分方程初步,包含了二阶递

推方程、微分方程等内容。

本书的编写得到上海理工大学沪江商学丛书编委会的大力支持和关心,在此深表感谢。由于水平和时间所限,错误和不足之处在所难免,盼望广大读者、专家给予批评指正。

编 者

2001年10月