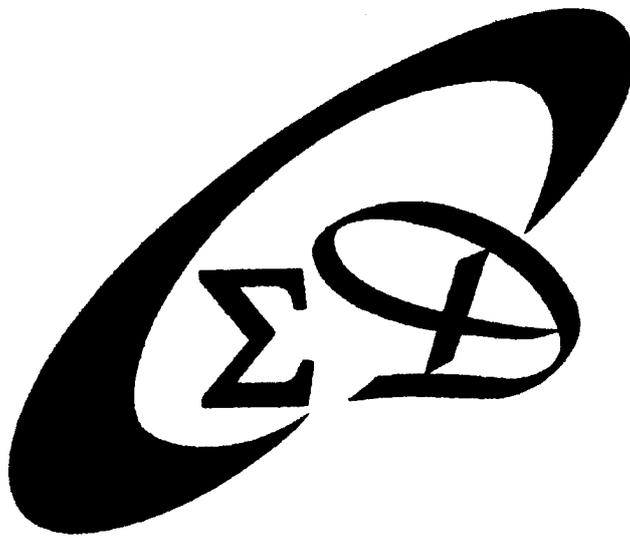


全国大学生数学建模竞赛
通讯

CUMCM Newsletter



 高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

2
2004

全国大学生数学建模
竞赛组织委员会主办

目 录

全国大学生数学建模竞赛赛区组委会工作条例（试行稿）	(1)
附：赛区年度工作报表	(2)
首届命题研讨会在上海举行	(3)
附：两篇发言稿摘登	(3)
我国学生参加 2004 年美国大学生数学建模竞赛 (MCM) 和交叉学科建模竞赛 (ICM) 情况简介	(5)
首届全国大学生电工数学建模竞赛圆满结束	(8)
附：首届全国大学生电工数学建模竞赛赛题	(8)
以数学建模竞赛为载体，培养高素质优秀人才	成都电子科技大学 (10)
2003 年成都电子科大数模竞赛题：货运公司的收益问题	(11)
2004 年成都电子科大数模竞赛题：通过指纹图谱进行分类与识别	(12)
重庆工学院数学建模竞赛组织情况一览	重庆工学院 (12)
数学建模之心得体会	刘盾 (14)
交流活动简讯	何勇 (15)
《数学建模初级教程》目录	(15)
《全国大学生数学建模竞赛通讯》征稿启事	(封底)

《全国大学生数学建模竞赛赛区组委会工作条例》(讨论稿)经全国组委会认真讨论,并发至各赛区组委会征求意见,现将修订后的试行稿公布如下,从今年起试行。

全国大学生数学建模竞赛组委会
2004年6月

全国大学生数学建模竞赛赛区组委会工作条例(试行稿)

2004年6月

为了推动全国大学生数学建模竞赛持续、健康地发展,健全和规范赛区组委会的组成和职责,全国大学生数学建模竞赛组委会根据“全国大学生数学建模竞赛章程”和每年竞赛的运行情况,在总结各赛区组委会工作经验的基础上,制订如下工作条例。

第一条 组委会的组成

1. 根据竞赛章程第四条的有关规定,赛区组委会由省(市、自治区)教育厅(教委)、工业与应用数学学会和本地主要院校选派代表组成,报全国组委会备案;赛区组委会每届任期4年。
2. 赛区组委会设主任1人,副主任1~3人,委员若干人,秘书长1人(可兼任);主任和秘书长任期原则上不要超过两届。
3. 赛区组委会要定期召开会议,讨论、布置工作。

第二条 评阅工作

1. 选择作风公正、工作认真、在应用数学领域有一定造诣的专家构成专家库;每年评阅时应由赛区组委会集体讨论决定,从专家库中聘请若干专家组成评阅组,并指定组长;评阅组成员应具有一定的代表性,不要集中在少数院校。也可根据需要组成专门的专家委员会,负责评阅工作。
2. 对评阅组的评阅结果进行全面的复核与认定,确定提交全国评阅的优秀论文名单及获得赛区奖的名单;对提交全国评阅的论文要进行严格的审查,审查形式由各赛区自行确定;不把内容、格式雷同的论文提交全国评阅;严肃处理评阅中发现的违纪情况。
3. 根据具体情况自主决定评阅方式,可在本赛区评阅或几个赛区联合评阅;可自行确定本赛区评奖的等级设置。
4. 指导教师一般不能参与评阅工作,不得已时必须采取有效的回避措施。

第三条 组织工作

1. 每年组织本地学校的竞赛报名工作,自行确定本赛区院校报名的规模;在全国组委会规定日期前按照统一格式提交报名表,交纳报名费。
2. 按照竞赛章程和全国组委会的规定,在竞赛期间采取有效措施,加强纪律监督,督促学生严格按照规定参赛;严肃处理直接收到的和从全国组委会转来的投诉。
3. 及时举办赛区的颁奖大会,表彰竞赛优胜者和组织工作优秀的院校。
4. 按时向全国组委会提交年度工作报告;申请赛区组织工作优秀奖时应按时提交工作报告。

第四条 其他工作

1. 积极配合全国组委会征集赛题;选派骨干成员参加全国评阅专家组;按规定参加各赛区负责人工作会议暨全国颁奖仪式;完成全国组委会布置的相关工作。
2. 结合实际情况举办教师培训、研讨班;加强与其它赛区的联系和交往;推动数学建模与教学改革的有机结合。
3. 积极向《全国大学生数学建模竞赛通讯》投稿,收到通讯后及时下发至院校;赛区组委会秘书长(或指定专人)应经常查阅全国组委会的网页,并随时保持与全国组委会联系的电子邮箱的有效和畅通;有条件的赛区组委会可建立网站,以沟通信息。
4. 采取各种形式进行宣传,扩大竞赛在社会上的影响;积极争取社会各界的资助。

附件 本条例第三条第 4 款年度工作报告的具体内容

年度工作报告应于每年 10 月 31 日前用以下表格形式以电子邮件方式提交到指定邮箱。

_____赛区全国大学生数学建模竞赛_____年度工作报告

1	报名	参赛总队数 (甲组/乙组)	参赛总校数(甲组/乙组) 其中“乙组”指参赛队均为乙组的学校	
2	评阅	评阅论文总数 (甲组/乙组)	评阅起止时间	评阅专家组人数
		评阅组组长姓名、单位、邮编、电话、Email:		
3	监督	形式: 组委会成员巡视; 各院校互派巡视员		
		违纪: 无; 有(处理情况)		
4	颁奖	上年度颁奖大会时间、地点:		
5	培训	培训、研讨班、工作会议时间、地点、人数等:		
6	组委会	组委会开会时间、人数:		
		组委会成员有无变动及变动情况:		
7	其他	其他有特色的活动或其他需要说明的问题:		

负责人(姓名、单位、电话、Email):

制表人(姓名、单位、电话、Email):

制表日期:

提高赛题质量 促进竞赛健康发展

首届命题研讨会在上海举行

为进一步提高全国大学生数学建模竞赛的命题质量，总结十多年来我国赛题的优缺点，研讨美国 MCM 和 ICM 的赛题，全国组委会于 2004 年 5 月 14 日至 16 日在上海举办了全国大学生数学建模竞赛命题研讨会，多年来对赛题做出较大贡献、做过深入研究的教师，及全国组委会成员共 20 余人参加了会议。

会议主题是：结合我国国情，通过对历年我国和美国赛题的分析和评估（包括师生的反映），探讨怎样命题才能真正确保赛题基础性（学生能得到训练）、实用性和创造性；提供可能的命题方向和素材。

每个与会者都事先做了准备，会上争相发言，不少人多次发言，讨论非常热烈，也有不同看法的争论，现将部分与会者的观点整理如下：

- 我国赛题在实践性和多样性方面做得不错，能及时反映社会的热点问题。
- 赛题应是实际题目，不是数学应用题，尽量原汁原味，少做加工，创造性是逼出来的。
- 我们的多数题目以算法为中心，优化题偏多，随机题目偏少；不要担心做不出来，即使 10% 交不了卷也没有关系；不必担心赛区没有评阅能力。
- 在题目的表述上应该看来是在做一件事，而不是做一道题。
- 过分强调了结果的正确性，越来越死，易粗一点，难一点。
- 题目已经给了条件，所以自己做假设不重要；题目表述有清晰，不要考语文。
- 题目的形式、内容、工具、答案都要再开放，要让非数学界人士参加。
- 不妨一道题更开放，另一题入门容易些，照顾两方面。
- 活一点，难一点，能够下手，拉开档次；题目不希望出现二义。
- 开放性应体现在题目的形式、内容、用的工具、答案，以及命题人的“圈子”各方面。
- 开放性可体现在没有解决或未完全解决的问题，创造性表现在模型方面（新的，部分改进的）及方法方面；提高对创造性加分的比重。
- 开放性要适当，要考虑到大部分中、小学校学生的现状。
- 注意优秀论文的导向，不能过分依赖计算机。

许多教师还对可能的命题方向提供了有益的建议。

附：两篇发言稿摘登

一. 与美国数学建模竞赛相比，我们的题目显得死板，各种假设几乎都不需学生来做，当然目的是卷子好批，根据题意建立的模型几乎是千篇一律的，所用到的思想与方法几乎都是预想之中的。竞赛的好结果总是用数量化的形式给出的，即有一个好的数值结果。这些严重地束缚了学生的手脚，难怪有的网站上有人说“参加中国建模竞赛要摸清出题人的思路，才能获得好成绩；而参加美国竞赛要有好的想法，即 Good idea。”，浙大有人在网上发帖子：“参加国内竞赛获好成绩的队在美国竞赛面前不一定是强者”。中国的题目背后一定有一番繁重的运算，所以软件的使用非常重要，如果掌握了几种重要的软件的使用，取得好成绩就是易如反掌之事。而美国竞赛的诀窍却不好找，谁也不能保证在任何问题面前总有好主意、闪光的想法。当然我也不认为美国的方法就对，这是由不同的目的导致的，也许我们是对的。

我们的竞赛题目单纯是为了竞赛而设计的题目，竞赛之后的优秀论文对社会没有贡献，只不过做了一次练习，所以题目的参考答案必须是赛前做出的，也就是在已解决了的领域中找寻问题而出题目，既要难度适当，工作量适当，又要算法没有公开，还要有比较容易的评价标准及比较好的一个参考答案，才能出一道题。这样做将路越走越窄，使得我们的出题越来越困难，就拿我来说，脑子里有许多问题，但是能写出好的参考答案的只有两三个，真正能整理出一个题目来还要做很大的努力。大量的问题只有想法，还不一定有适当的数据，如果做为给美国竞赛出题，那些问题都能用，而在中国不行。

据我所知美国竞赛有五家赞助商，他们提供一些自己的真正的问题，通过竞赛免费征解，实际上竞赛

是一种商业行为，如果获特等奖，一定是闪光的想法被采纳了，我想对 M、H 奖的评比可能不是那么公平的。起码不像中国的各奖项那么公平。SCI, EI 检索的文章实际上都是为外国人服务的，国内不该看那么重。

如果用开放式的题目，很容易拉来赞助，将形成良性循环。

我们能否也出 Open end 形的题目呢？哪怕是向这个方向走出几步，比如试验性地先出一道比较开放性的题目，让学生们有更大的思考空间，更充分地发挥他们的聪明想象力。我觉得这是发展方向。当然最大的难度是两级批卷，这将对我们的评卷队伍做极大的考验，当然首先需要有健全的各级组委会。

开放问题有许多好处，①肯定没有算法已被公开的问题，学生不可能查到，②可拉到赞助，不像高教社那样的间接赞助而是直接的赞助，③对学生的挑战性更强，这是面临的真问题，④优秀论文将提供某实际课题许多新的想法，对我国的科技界将有很大贡献，⑤知名度会更加增大，大学生都可为填补国内空白努力把力，更多的学者、专家会关注我们的竞赛，改善如今的纸上谈兵的状态，⑥题目来源大增，不必少数人绞尽脑汁地设计题目了。

另外

- 可先试行 A、B、C 三题，C 为 Open end 型。
- 一旦进入良性循环，采用 open end—社会更关注—更多的问题来找我们——，事情就好办了，开始总有些阻力的。
- 如果总是用有答案的问题，路将越走越窄，最后将无题可出。
- 吸引非数学人士进入组委会，增加组委会的战斗力和战斗力，题目将更实际。
- 采用 open end 后重思路，轻结果，强调建模，而不强调整模型。
- 为了避免教师投入，建议出题不要太靠近某个现有模型，这样教师的作用就不大。
- 不要过分强调计算，重在建模。
- 不只注重最优化模型，更注重模型的最优化。

二. 随着数学建模竞赛的深入开展，竞赛的规模越来越大，竞赛的水平也在不断地提高，竞赛水平的提高主要体现在赛题水平的提高，而赛题的水平主要体现在赛题的综合性、实用性、创新性、即时性，以及多种解题方法的创造性、灵活性等，特别是给参赛者留有很大的发挥创造的想象空间。

纵观 12 年的 24 个赛题，我们可从不同的角度作些简单的分析。

1 从问题的实际意义分析

从实际问题的角度大体上可以分为工业、农业、工程设计、交通运输、经济管理、生物医学和社会事业等七个大类。

工业类：电子通信、机械加工与制造、机械设计与控制等行业。共有 8 个题，占 33.3%。**农业类：**1 个题，占 4%。

工程设计类：3 个题，占 12.5%。

交通运输类：3 个题，占 12.5%。

经济管理类：2 个题，占 8.3%。

生物医学类：4 个题，占 16.7%。

社会事业类：3 个题，占 12.5%。

注：有的问题属于交叉的，或者是边缘的。

另外，具有即时性的问题有 7 个：1993B、1998B、2000A、2000B、2001B、2002B、2003A，对于即时性的问题往往都会产生一定社会效应和应用价值。

2 从问题的解决方法上分析

从问题的解决方法上分析，涉及到的数学建模方法有几何理论、组合概率、统计分析、优化方法、图论、网络优化、层次分析、插值与拟合、差分方法、微分方程、排队论、模糊数学、随机决策、随机模拟、灰色理论、神经网络、时间序列、机理分析等方法。

用的最多的方法是优化方法和概率统计的方法，用到优化方法的共有 16 个题，占总数的 66.7%，其中整数规划两个，线性规划两个，非线性规划 12 个，多目标规划两个。其次是概率统计方法的有 12 个题，

占 50%，几乎是每年至少有一个题目用到概率统计的方法。另外，用到图论与网络优化方法的问题有 4 个；用到层次分析方法的问题有 3 个；再有，用到插值拟合的问题有 2 个，神经网络的 2 个。机理分析方法和随机模拟都多次用到，其它的方法都至少用到一次。

大部分题目都可以用两种以上的方法来解决，即综合性较强的题目有 17 个，占 70.8%。

3 几点想法

根据以上对问题的分析，我有以下几点想法：

(1) 能否收集采用一些政治、社会、经济和军事领域的问题，更贴近大学生的问题，特别是发生在人们身边，与人们的生活息息相关的问题，以及人们关心热点问题等。

(2) 选题要尽量考虑即时性、时效性、综合性和开放性。

(3) 从建模方法的使用上，应有必要考虑一些新的方法，或用的较少的方法应用问题，也可以进一步研究探讨一些新的建模方法和应用问题。

(4) 关于参考解答问题：作为命题过程中需要有一个可行的解决方案，但在评卷中不要给详细解答，尤其不要给不唯一的数值结果，只简略给出问题可能的解决方法、思想、关键点、难点，或关键步骤为好。

我国学生参加 2004 年美国大学生数学建模竞赛 (MCM) 和交叉学科建模竞赛 (ICM) 情况简介

表一、2004 年 MCM/ICM 参赛队数分类统计

参赛总队数		参赛国家数			
742		9			
参赛队数按学校类型分		参赛队数按国家分			
大学	中学	美国	中国	其他	
726	16	299	398	45	
参赛队数按题型分		参赛队数按获奖级别分			
AB (MCM)	C (ICM)	O	M	H	P
599	143	7AB, 4C	61AB, 26C	159AB, 51C	372AB, 62C

说明：O = Outstanding，特等奖之意，其论文发表在 The Journal of Undergraduate Mathematics and Its Applications (UMAP) 上；M = Meritorious，一等奖之意；H = Honorable Mention，二等奖之意；P = Successful Participation，成功参赛奖之意；A = MCM A 题；B = MCM B 题；C = ICM。

表二 中国学生获奖情况统计 (A 题：8M, 28H, 71P; B 题：9M, 58H, 123P; C 题：10, 20M, 38H, 42P)

学校	Institution	A	B	C
安徽理工大学	Anhui Univ.Tech. &Sci.	P	PP	
安徽大学	Anhui University		PPPP	H
北航大学	Beihang Univ.	PPP	PP	
北京林业大学	Beijing Forestry Univ.	P	MH	
北京理工大学	Beijing Institute of Technology	HP	HP	P
北京交通大学	Beijing Jiaotong University	P	PPPPP	HHPPPP
北京物资学院	Beijing Materials Inst.	P	PPP	
北京师范大学	Beijing Normal Univ.	P	HPPP	
北京化工大学	Beijing Univ. of Chemical Tech.	HPP	H	MHP

北京邮电大学	Beijing Univ. Of Posts & Comm.	HH	HP	MMP
北京工业大学	Beijing Univ. of Technology	PP	HHP	HP
中南大学	Central South University	P	HPP	
中国农业大学	China Agriculture Univ.		HP	
中国地质大学(武汉)	China Univ. Geosciences (Wuhan)		P	
中国矿业大学	China Univ. of Mining and Tech.	P	HHP	
重庆邮电大学	Chongqing Univ. Post & Telecom.		HH	
重庆大学	Chongqing University	M	PPP	HHPP
浙江大学城市学院	City College, Zju	PP	PP	H
香港城市大学	City Univ. of Hong Kong			
中国民航学院	Civil Aviation Univ. of China		MPP	
	College Sci. (551)		HP	
	Commanding Inst. Eng. Corps (259)	HP		
大连化工学院	Dalian Coll. Chemical Eng.		H	
大连民族大学	Dalian Nationalities Univ.	P	H	
大连大学	Dalian University	M	HHP	P
大连理工大学	Dalian University of Technology	M	PPP	HPP
东华大学	Dong Hua University	MPP		
华东理工大学	East China Univ. of Sci. & Tach.	HP	PP	HH
复旦大学	Fudan University	PP		HH
广西大学	Guangxi Univ.		PP	
广州大学	Guangzhou Univ.	PPPP		
杭州商学院	Hangzhou University of Commerce	PP	HP	HHP
哈尔滨工程大学	Harbin Engineering Univ.	PP	PPPP	H
哈尔滨工业大学	Harbin Institute of Technology	HPP	MMHP	MMH
哈尔滨师范大学	Harbin Normal Univ.		8P	PP
哈尔滨科技大学	Harbin Univ. of Sci. and Technology	P	P	HHP
河北大学	Hebei Univ.			
合肥工业大学	Hefei University of Technology	H	HPP	PPP
香港浸会大学	Hong Kong Baptist University	H	H	
华中科技大学	Huazhong Univ. of Sci. & Tech.	HHP	PPPP	
	Inst. Artificial Intelligence (549)		H	
	Inst. Mechanics (552)	P	P	
	Inst. System Control (554)	P		
上海嘉定一中	Jiading NO.1 High School		HP	
佳木斯大学	Jiamusi University	PP	PP	
吉林大学	Jilin University	H	PPP	MHHP
暨南大学	Jinan University	P	PPP	HHP
南昌大学	Nanchang Univ.	PP	P	
南京师范大学	Nanjing Normal University	P	PPP	
南京大学	Nanjing Univ.			
南京理工大学	Nanjing Univ. Of Sci. & Tech.		MPPP	HHP
南京邮电学院	Nanjing Univ. Post & Telecom.	P	HHP	MPP
南开大学	Nankai University		MHP	P
国防科技大学	National University of Defence	PP	HPP	

	Nonlinear Inst. Center Jiangsu Univ.		H	
华北电力大学	North China Electric Power Univ.		MHPP	
华北科技学院	North China Univ. Sci. &Tech.	PP	HP	
东北农业大学	Northeast Agricultural Univ.	P	P	PP
东北电力学院	Northeast China Inst. Elec. Power		PP	
西北工业大学	Northwestern Polytechnical Univ.	M	HPP	HHPP
北京大学	Peking University	HHH	HP	MMHHP
	School Humanity Management (232)	H		
	School Math. Sci. (121)			H
山东大学	Shandong University	PPP	PPP	H
上海外国语大学	Shanghai Foreign Language School		HHHH	
上海交通大学	Shanghai Jiaotong University	MP	MM	MH
上海师范大学	Shanghai Normal University		PPPP	
上海财经大学	Shanghai Univ. of Finance and Econ.	P	H	
上海育才中学	Shanghai Yucai High School		P	
沈阳药科大学	Shenyang Pharmaceutical Univ.	P	P	
华南师范大学	South China Normal University	HHHP		
华南理工大学	South China Univ. of Technology		HHPP	MHP
东南大学	Southeast University	PP	HH	PPP
西南交通大学	Southwest Transportation Univ.	P	P	
西北大学	Southwest Univ.	P		
西北财经大学	Southwestern Univ. Finance & Econ.		H	
	Statistics Coll. Hangzhou Univ. (350)			P
中山大学	Sun Yat-Sen Univ.	P	HPP	MPP
天津师范大学	Tianjin Normal Univ.		HH	
天津工业大学	Tianjin Polytechnic Univ.	P	H	
天津大学	Tianjin University	HH	HH	MM
清华大学	Tsinghua University	MHHH	P	MHHP
成都电子科技大学	Univ. of Elec. Sci. & Tech.	PP	HP	OHP
中国科技大学	Univ. of Sci. & Tech. of China		HHHP	MM
中国石油大学	Univ. Petroleum, China		P	
武汉大学	Wuhan Univ.	HP		
武汉工业大学	Wuhan University of Technology		HPPP	PP
西安通讯学院	Xi'an Communication Inst.	PP	P	
西安交通大学	Xi'an Jiaotong University	P	HHPPP	
西安电子科技大学	Xidian University	HP	PP	MM
徐州工程学院	Xuzhou Institute of Technology	HP		
浙江财经学院	Zhejiang Univ. Finance & Econ.		HH	
浙江大学	Zhejiang University	MH	PPP	MHH

注：（1）根据 <http://www.comap.com> 的信息统计整理。各个符号意义同上表。

（2）学校名称按照英文字母顺序排列，无中文校名者是由于英文名称不全，其括号内是报名队号。

（3）如有错漏，请大家谅解并告知我们，我们将在以后的通讯中进行更正。

首届全国大学生电工数学建模竞赛圆满结束

(原文网址: <http://www.csee-china.org.cn/xsjl/200404050006.htm>)

由中国电机工程学会电工数学专委会与全国大学生电工数学建模竞赛组委会共同发起的首届“中国电机工程学会杯”全国大学生电工数学建模竞赛已于2003年11月28日至12月1日圆满结束。

“‘中国电机工程学会杯’全国大学生电工数学建模竞赛”这一活动对于提高学生的综合素质、增强创新意识、培养学生解决实际问题的能力、激发学生学习数学的兴趣有着极其重要的作用,同时也将推动高校的教学改革与教育创新的进程。

中国电机工程学会电工数学专委会将从2003年起,每年的下半年都将举办此项赛事。电工数学专委会始终坚持“扩大受益面、保证公正性、提高学生素质、推动教育创新”的指导思想,努力使此项活动越办越好。首届竞赛就得到了全国高校对我们工作的大力支持与配合,全国有11所高校172个参赛队参加了此次竞赛。我们在组织首次竞赛的过程中,进行了精心的安排,周密部署,共组织召开了5次专门会议,研究布置竞赛的各个环节的各项任务,在网站上发布了4次竞赛通知和竞赛的有关文件:“全国大学生电工数学建模竞赛”组织机构、“全国大学生电工数学建模竞赛”章程、“全国大学生电工数学建模竞赛”报名通知、“全国大学生电工数学建模竞赛”征题通知”。收集征题4套,选出其中两套作为此次竞赛题,竞赛题为甲、乙二题,每个参赛队任选一题,其中选甲题118队,选乙题54队,在组织收卷的整个过程中,我们安排了专人管理试卷,经评阅委员会严格评阅,结果已揭晓。评出一等奖17队,二等奖33队,三等奖74队,成功参赛奖48队。

参赛结果名单已公布在网站上。在中国电机工程学会的大力支持和电工数学专委会挂靠单位的协助下,本次竞赛圆满的结束了,我们奖励了成绩优异的参赛队。我们希望在各高校的共同努力下此项活动一定会有效、持久地开展下去。

中国电机工程学会电工数学专委会

2004年3月25日

附: 首届全国大学生电工数学建模竞赛赛题

甲题: 电站建设

为满足甲地区对电能的需求,需建若干个电站,组成一个供电系统。为使问题简化,只考虑一个目标年,所有电站都新建,且只考虑一个目标年的供电。

依据乙地区某年的负荷曲线(负荷与时间的关系),确定甲地区一个目标年内的电能需求量。

乙地区某年内在时刻 t 的负荷(电站总输出功率) $F(t)$ (单位: 10^4kw)为:

$$F(t) = f(x) \quad (1)$$

$$x = g(t), 0 \leq t \leq 8760, \text{ (单位: 小时)}$$

数据在文件GDJM0399.dat中(可用各种编辑软件打开)[编者注:数据文件GDJM0399.dat略],共3000个记录,每个记录有3个数,分别是(1)式中的 t 、 x 、 $f(x)$ 。负荷持续时间曲线(需求量,即负荷的时间分布)是抛物线。

需建 n (n 给定)个电站组成供电系统为甲地区供电。

每个电站的费用由固定费用和运行费用构成。固定费用与装机容量（总供电能力（功率））成正比；单位时间的运行费用与输出功率的平方成正比。第 i 个电站的固定费用和运行费用的（比例）系数分别为 c_i 、 α_i 、 $i = 1, 2, \dots, n$ 。

例如： $n=2$

i	1	2
c_i	1.3	0.05

i	1	2
α_i	0.0031	0.012

单位：元/kw

单位：元/kw.小时

请给出总费用最少的供电方案，给出各电站的装机容量（总功率）及其累计运行时间。

- (1) 按照上例中的数据进行计算，并给出结果；
- (2) 对任意正整数 n ，推广你的算法；
- (3) 试讨论若给定的数据有误差，如何处理。

乙题：平衡着陆

一个飞行后返回地面的飞行体 S_p ，是半径为 R_0 的球体，质量为 M_0 。在飞行过程中， S_p 的形状和质量不变，并只靠其初速度继续惯性飞行。请给一个使 S_p 尽快软着陆（即垂直向下的速度不超过 2 米/秒）的方案。

只讨论方案的力学问题，不讨论有关技术问题（即只考虑措施的力学效果），忽略地球自转的影响，并认为地面是平面。

S_p 着陆过程的初始状态：

选取坐标系为原点 o 在地面上，右手系， ox 轴指向正东， oy 轴与地面垂直。

S_p 距地面的高度为 20 公里， $R_0=1.45$ 米， $M_0=1051$ 公斤；

S_p 初速度 $v_0 = (v_{ox}, v_{oy}, v_{oz})$ ；

$v_{ox}=1088$ 米/秒， $v_{oy}=-100$ 米/秒， $v_{oz} = 0$ ；

西南风，5 级；

地表附近气温为 15°C 。

请按给定数据计算 S_p 的速度和轨道。

若个别有关参数查不到，可自行取定一个适当的值。

以数学建模竞赛为载体，培养高素质优秀人才

成都电子科技大学

“举办数学建模竞赛有利于培养学生解决实际问题的能力和创新精神，有利于推进数学内容和课程体系的变化。”从我校自 93 年开始参加全国数学建模竞赛的实践情况来看，起到很好的效果。

现代教育思想的核心是创新教育，数学建模竞赛可作为培养学生的创新精神、创新意识、创新思维、创新能力的重要载体。但我们认为仅立足于全国竞赛，由于能参加全国大学生数学建模的学生人数有限，没有广泛的群众基础，受益面太窄。应尽量扩大学生的受益面。

我校在校内举办的数学建模竞赛，是面向全校大学生的群众性科技活动，目的在于激励学生学习数学的积极性，提高学生建立数学模型和运用计算机技术解决实际问题的综合能力。鼓励我校学生踊跃参加课外科技活动，培养创新精神，从而全面提高综合素质。

我校领导大力支持该项赛事，已连续组织四届，每年拨下专项经费，并制定了激励学生的相应政策。我们按照全国数学建模竞赛模式及相关规定来组织竞赛，保证了竞赛的公平、公正性。

我们的竞赛是面向全校本科生及专科生（包括二级学院，并拟 2005 年研究生也可参加），我们立足于鼓励吸引低年级学生参加竞赛，最大程度激发他们对数学和应用数学的兴趣。在两方面采取对策，一是注意了题目深度，分层次设置问题，使大一的学生有参与竞赛的可能，同时又使高年级学生有深入的余地，甚至赛后还可以继续深入探讨。

另一方面，我们将一年级和其他年级分开评奖，分别设置得奖比例，一般而言，一年级学生提交的论文水平不及高年级的，但仍有获奖的机会。

数学建模教练组编写竞赛题目，将教师们的科研项目中的问题整理提炼组成竞赛题目。由于工程项目的真实性，相对本科生而言非常具有挑战性，实践表明可能学生的写作还不够清楚，数学工具使用还不娴熟，但也许他们无多少思想禁锢，表现出的创新性令人惊讶！对提出问题的解决方法的构思巧妙令人赞叹！常常为搞项目的教师们提供了非常好的解决问题思路。

阅卷中我们将创新性作为评判的重要指标，不因个别计算错误而否定学生，对部分有特色的文章，还指导学生继续完善工作，这种做法使学生很有成就感。

我们采用的竞赛模式，富有挑战性和开放性的赛题吸引了各个年级的大批学生踊跃参加，竞赛现已形成一项有广泛学生基础的、有益的学生课外科技活动，在很大程度上提高学生的各种能力以及综合素质（包括合作精神、拼搏精神、创新精神等非智力的人文素质），特别是激发了低年级学生对数学学习的浓厚兴趣。

数学建模竞赛在我校已成为学生们非常关注的活动，师生们认可的培养高素质优秀人才的重要载体。

2003 年成都电子科大数模竞赛题：货运公司的收益问题

某货运公司拥有 3 辆卡车，每辆载重量均为 8000kg，可载体积为 9.084m^3 ，该公司为客户从甲地托运货物到乙地，收取一定费用。托运货物可分为四类：A、鲜活类 B、禽苗类 C、服装类 D、其他类，公司有技术实现四类货物任意混装。平均每类每 kg 所占体积和相应托运单价如下表：

类别	A、鲜活类	B、禽苗类	C、服装类	D、其他类
体积 (m^3/kg)	0.0012	0.0015	0.003	0.0008
托运单价 (元/kg)	1.7	2.25	4.5	1.12

托运手续是客户首先向公司提出托运申请，公司给予批复，客户根据批复量交货给公司托运。申请量与批复量均以公斤为单位，例如客户申请量为 1000kg，批复量可以为 0~1000kg 内的任意整数，若取 0 则表示拒绝客户的申请。

问题 1、如果某天客户申请量为：A 类 6500kg，B 类 5000kg，C 类 4000kg，D 类 3000kg，如果要求 C 类货物占用的体积不能超过 B、D 两类体积之和的三倍（注意：仅在问题 1 中作此要求）。问公司应如何批复，才能使得公司获利最大？

问题 2、每天各类货物的申请总量是随机量，为了获取更大收益，需要对将来的申请总量进行预测。现有一个月的数据（见附件一），请预测其后 7 天内，每天各类货物申请量大约是多少？

问题 3、一般，客户的申请是在一周前随机出现的，各类申请单立即批复，批复后即不能更改，并且不能将拒绝量（即申请量减批复量）累计到以后的申请量。请根据你对下周 7 天中各类货物申请量的预测，估算这 7 天的收益各为多少？

附件一 某月申请量数据表(单位: kg)

日期	A 类	B 类	C 类	D 类	总计
1	1601	2845	4926	2239	11611
2	5421	2833	2871	243	11368
3	1890	4488	4447	2750	13575
4	4439	4554	2996	1484	13473
5	1703	2928	5088	4378	14097
6	3232	3497	2829	3593	13151
7	376	2261	3893	2117	8647
8	1167	6921	6706	1873	16667
9	1897	1391	8064	1750	13102
10	3737	3580	3386	5938	16641
11	1807	4451	5317	1459	13034
12	1628	2636	3112	7757	15133
13	1723	3471	4226	2441	11861
14	2584	3854	4520	1373	12331
15	1551	3556	3494	2365	10966
16	2479	2659	2918	2660	10716
17	1199	4335	2860	3078	11472
18	4148	2882	5514	3636	16180
19	2449	4084	2008	3081	11622
20	2026	1999	5822	3204	13051
21	1690	2889	2840	1318	8737
22	3374	2175	2893	4083	12525
23	2015	2510	1121	3833	9479
24	2480	3409	1663	1773	9325
25	850	3729	2736	2519	9834
26	2249	3489	4552	6050	16340
27	1674	3172	8794	4710	18350
28	3666	4568	5552	1179	14965
29	2029	4015	11953	2393	20390
30	1238	3666	9552	2579	17035

2004 年成都电子科大数模竞赛题： 通过指纹图谱进行分类与识别

众所周知，全世界几乎没有两个人的指纹会完全一样，因此通常用指纹作为人的识别特征。进一步，我们常把可以用来唯一标识事物的特征称为指纹特征。

在许多科学研究领域，人们在无法完全认识研究对象的每一个细微结构时，转向从整体上对它进行分析。通过测得食品或药物的指纹图谱，然后从宏观上进行分类与识别已成为该领域前沿研究方法。

作为研究指纹图谱的尝试，提出以下对指纹图谱进行分类的问题

(1) 现在我们用某种方法得到三类已知物品的指纹图谱，其中标号 1—3 为 A 类，4—6 为 B 类，7—9 为 C 类。请从中提取特征，构造分类方法，并用这些已知类别的指纹图谱，衡量你的方法是否足够好。然后用你认为满意的方法，对另外 5 个未标明类别的指纹图谱（标号 10—14）进行分类，把结果用序号（按从小到大的顺序）标明它们的类别（无法分类的不写入）：

A 类 _____； B 类 _____； C 类 _____。

请详细描述你的方法，给出计算程序。如果你部分地使用了现成的分类方法，也要将方法名称准确注明。

这 14 个指纹图谱的数据以 TXT 的 WINRAR 压缩格式提供，放在如下地址的网页上，用数据文件 sample-data 标识，供下载：

FTP 网址：<ftp://uestcmcm@202.115.28.8>

各位教练教师社区“课件发布”：徐全智、覃思义、杜鸿飞、张勇、高晴

通用密码：mcm2004

(2) 在同样网址的数据文件 test-data 中给出了 14 个其它类的指纹图谱。用你的分类方法对它们进行分类，给出分类结果。

提示：衡量分类方法优劣的标准是分类的正确率，构造分类方法有许多途径，例如提取指纹图谱的某些特征，给出它们的数学表示：几何空间或向量空间的元素等，然后再选择或构造适合这种数学表示的分类方法；又例如构造概率统计模型，然后用统计方法分类等。

重庆工学院数学建模竞赛组织情况一览

重庆工学院，二〇〇四年五月

全国大学生数学建模竞赛是国家教委高教司和中国工业与应用数学学会共同主办的一项面向全国大学生的课外科技活动，目的在于激发广大学生学习热情，提高学生建立数学模型和运用计算机技术解决实际问题的能力，进一步拓展学生知识面，培养学生的创新精神。

我院自 1995 年参加该项赛事以来，已累计荣获全国一等奖 7 项、全国二等奖 16 项、省市级奖 52 项，5 次荣获重庆赛区组织工作优秀奖，8 人次获全国优秀教练员称号。该项竞赛活动的开展极大地推动了我院数学教学改革及学科建设。近十年来，我院之所以能在数学建模竞赛方面取得较为理想的成绩，其主要原因如下：

一、领导重视，各方密切配合

学院历来十分重视数学建模竞赛活动，参赛之初成立了竞赛工作领导小组，由主管教学的副院长任组长，领导成员包括教务处、院学术委员会和各二级学院相关负责人。竞赛期间，院领导经常亲临现场指导工作，听取意见、解决实际问题。在竞赛的培训和正式参赛的过程中，各二级学院积极予以配合，并落实专人负责，共同搞好竞赛组织与协调工作。院学术委员会、教务处、学生工业与应用数学协会，积极组织相关的学术交流和专题讲座，为竞赛活动的开展与普及打下了良好的基础。

二、广泛动员、积极参与、计划周密

每年三月上旬至四月下旬，面向全院学生开设了 36 学时的《数学建模技巧》选修课，学生选修该课程兴趣浓厚，选修学生达两百余人。近年来，还先后特邀了肖树铁、姜启源、叶其孝和李心灿等全国著名的数学建模方面的专家学者来我院为学生进行专题讲座，增强学生对数学建模的兴趣和认识。

为使竞赛在公正、公平的环境下进行，学院制定了院级数学建模竞赛章程，对院级数学建模竞赛的竞赛规则、组织形式和评价方法等方面做出了具体的规定和要求。根据院级数学建模竞赛章程，学院坚持每年定期开展“院级数学建模竞赛”活动，并根据实际情况限大二、大三年级学生方能报名参赛，竞赛时间一般定于“五一”长假后的第一个周末，其目的是为了普及数学建模活动，为全国大赛选拔优秀队员奠定良好的基础。院级竞赛中，学生报名踊跃，积极参与。今年，院级数学建模竞赛报名已接近 200 个队，600 余人参赛。院级竞赛结束后，选出获奖队员（大约七十人）进行数学建模第一阶段的培训，时间定于五月中旬至六月中旬。第一阶段培训结束后，根据择优选拔的原则，选出优秀队员参加为期一个月的暑期培训，对队员进行有针对性的系统训练，并在培训中适时组织学生与教练到校外科研基地或革命圣地（如西昌卫星发射中心、贵州赤水等）举办科技夏令营活动，陶冶队员情操，培养队员团队合作精神，从而进一步激发队员的参赛热情和浓厚的学习兴趣。

通过一系列讲座的开展和强化训练，使队员们的理论知识与实践能力和得到了显著的提高。九月，学院为深化暑期夏令营培训成果，对正式参赛队员进行为期 2 周的赛前强化模拟训练，为正式参赛作最后的冲刺。

三、充分发挥学生社团的作用

学院参加全国大学生数学建模竞赛以后不久，便正式成立了院学生工业与应用数学协会，会员大多数都对数学建模竞赛活动有着浓厚的兴趣。每年新生报到注册后，协会大力发展新会员，并及时召开协会的迎新大会，向广大会员介绍数学建模竞赛活动概况及我院在历年竞赛中所取得的成绩，使会员对竞赛活动有一个初步的认识。协会还每年定期出版刊物——《数学建模简报》，内容包括当年赛题及其解法、经典案例分析及参赛队员的心得体会等。学院对协会的发展给予人力及物力方面的有力支持，使竞赛活动在学院能蓬勃开展，现有会员已发展到 500 余人。

四、措施有力

为保证数学建模竞赛工作的有效开展，在成立院竞赛工作领导小组的同时，学院还组建了数学建模研究室和竞赛办公室，数学建模研究室主要负责竞赛规划、队员培训和对外学术交流，竞赛办公室负责竞赛工作相关事务，在院级和国家级数学建模竞赛活动中起到积极的组织与协调作用，保证竞赛工作的高效运行。

目前，学院有 20 余名教练组成员，自 1997 年以来实行总教练负责制，要求总教练不仅具有较高的数学建模指导水平，还应具有良好的组织协调能力和奉献精神，总教练任期两年，任期满后由学院进行综合考核，合格的可继续连任。数学建模教练组成员由总教练考核指定，各教练来自多个专业领域，主要有数学、计算机科学、车辆工程和电子信息工程等专业。

为切实保证数学建模竞赛的培训效果，学院十分注重提高教练指导水平和科研能力。每年学院都要选派多名教练参加教练员培训班学习，出席相关的学术会议，研讨数学建模经典案例，研讨如何在工科数学的教学中提高学生素质、培养学生创新精神和创新能力，以进一步推动教学改革，提高教学质量。同时，为积极推动数学教学改革，学院开设了《数学实验》课程，并建立了数学实验室，为培养学生创造性思维及动手能力奠定了坚实的基础。

为保证竞赛活动的顺利进行，学院每年拨出专款为竞赛购置必要的设备及所需的教材、资料等，为数学建模竞赛活动提供了可靠的经费保证。竞赛期间，学院把培训中心作为竞赛赛场，每个参赛队提供一个标准间，并备有三台计算机和一台打印机。总之，在现有条件下，学院想方设法为参赛队员解决各种后顾之忧，为队员提供一个理想的竞赛环境，保证队员能全身心地投入到竞赛中去，赛出风格，赛出水平。

随着高等教育教学改革形势的发展，我们还须不断总结经验，继续把这项活动深入地开展下去，并力争取得更好的成绩。

数学建模之心得体会

西南交通大学 刘盾

一年一度的全国数学建模大赛于 2003 年 9 月 22 日上午 8 点拉开战幕，各队在 3 天 72 小时内对一个现实中的实际问题进行模型建立，求解和分析。确定题目后，我们队三人分头行动，一人去图书馆查阅资料，一人在网上搜索相关信息，一人建立模型，通过三人的努力，在前两天中建立出两个模型并编程求解，经过艰苦的奋斗，终于在第三天完成了论文的写作。在这三天里我感触很深，现将心得体会写出，希望与大家交流。

1. 团队精神：

团队精神是数学建模是否取得好成绩的最重要的因素，一队三个人要相互支持，相互鼓励。切勿自己只管自己的一部分（数学好的只管建模，计算机好的只管编程，写作好的只管论文写作），很多时候，一个人的思考是不全面的，只有大家一起讨论才有可能把问题搞清楚，因此无论做任何板块，三个人要一起齐心才行，只靠一个人的力量，要在三天之内写出一篇高水平的文章几乎是不可能的。

2. 有影响力的 leader：

在比赛中，leader 是很重要的，他的作用就相当与计算机中的 CPU，是全队的核心，如果一个队的 leader 不得力，往往影响一个队的正常发挥，就拿选题来说，有人想做 A 题，有人想做 B 题，如果争论一天都未确定方案的话，可能就没有足够时间完成一篇论文了，又比如，当队中有人信心动摇时（特别是第三天，人可能已经心力交瘁了），leader 应发挥其作用，让整个队伍重整信心，否则可能导致队伍的前功尽弃。

3. 合理的时间安排：

做任何事情，合理的时间安排非常重要，建模也是一样，事先要做好一个规划，建模一共分十个板块（摘要，问题提出，模型假设，问题分析，模型假设，模型建立，模型求解，结果分析，模型的评价与推广，参考文献，附录）。你每天要做完哪几个板块事先要确定好，这样做才会使自己游刃有余，保证在规定时间内完成论文，以避免由于时间上的不妥，以致于最后无法完成论文。

4. 正确的论文格式：

论文属于科学性的文章，它有严格的书写格式规范，因此一篇好的论文一定要有正确的格式，就拿摘要来说吧，它要包括 6 要素（问题,方法,模型,算法,结论,特色），它是一篇论文的概括，摘要的好坏将决定你的论文是否吸引评委的目光，但听阅卷老师说，这次有些论文的摘要里出现了大量的图表和程序，这都是不符合论文格式的，这种论文也不会取得好成绩，因此我们写论文时要端正态度，注意书写格式。

5. 论文的写作：

我个人认为论文的写作是至关重要的，其实大家最后的模型和结果都差不多，为什么有些队可以送全国，有些队可以拿省奖，而有些队却什么都拿不到，这关键在于论文的写作上面。一篇好的论文首先读上去便使人感到逻辑清晰，有条理性，能打动评委；其次，论文在语言上的表述也很重要，要注意用词的准确性；另外，一篇好的论文应有闪光点，有自己的特色，有自己的想法和思考在里面，总之，论文写作的好坏将直接影响到成绩的优劣。

6. 算法的设计：

算法设计的好坏将直接影响运算速度的快慢，建议大家多用数学软件（Mathematica, Matlab, Maple, Mathcad, Lingo, SAS 等），这里提供十种数学建模常用算法，仅供参考：

- 1) 蒙特卡罗算法（该算法又称随机性模拟算法，是通过计算机仿真来解决问题的算法，同时可以通过模拟可以来检验自己模型的正确性，是比赛时必用的方法）
- 2) 数据拟合、参数估计、插值等数据处理算法（比赛中通常会遇到大量的数据需要处理，而处理数据的关键就在于这些算法，通常使用 Matlab 作为工具）
- 3) 线性规划、整数规划、多元规划、二次规划等规划类问题（建模竞赛大多数问题属于最优化问题，很多时候这些问题可以用数学规划算法来描述，通常使用 Lingo、Lingo 软件实现）
- 4) 图论算法（这类算法可以分为很多种，包括最短路、网络流、二分图等算法，涉及到图论的问题可

以用这些方法解决，需要认真准备)

5) 动态规划、回溯搜索、分治算法、分支定界等计算机算法(这些算法是算法设计中比较常用的方法, 很多场合可以用到竞赛中)

6) 最优化理论的三大非经典算法: 模拟退火法、神经网络、遗传算法(这些问题是用来解决一些较困难的最优化问题的算法, 对于有些问题非常有帮助, 但是算法的实现比较困难, 需慎重使用)

7) 网格算法和穷举法(网格算法和穷举法都是暴力搜索最优点的算法, 在很多竞赛题中有应用, 当重点讨论模型本身而轻视算法的时候, 可以使用这种暴力方案, 最好使用一些高级语言作为编程工具)

8) 一些连续离散化方法(很多问题都是实际来的, 数据可以是连续的, 而计算机只认的是离散的数据, 因此将其离散化后进行差分代替微分、求和代替积分等思想是非常重要的)

9) 数值分析算法(如果在比赛中采用高级语言进行编程的话, 那一些数值分析中常用的算法比如方程组求解、矩阵运算、函数积分等算法就需要额外编写库函数进行调用)

10) 图象处理算法(赛题中有一类问题与图形有关, 即使与图形无关, 论文中也应该要不乏图片的, 这些图形如何展示以及如何处理就是需要解决的问题, 通常使用 Matlab 进行处理)

以上便是我参加这次数学建模竞赛的一点心得体会, 只当贻笑大方, 不过就数学建模本身而言, 它是魅力无穷的, 它能够锻炼和考查一个人的综合素质, 也希望广大同学能够积极参与到这项活动当中来。

交流活动简讯

2004年4月, 华东师范大学数学系理科基地班40多位本科生, 在系领导和教师的带领下来到浙江大学数学建模实践基地交流研讨。两校教师介绍了各自学校数学建模教学实践活动的情况。浙江大学周恩露、胡煜霄、何蒸3位在近两年全国和美国竞赛中获奖的同学介绍了学习、参赛经历和体会。周恩露(女)、胡煜霄、何蒸都分别组队参加过2-3次全国或美国竞赛, 经历过成功(获得过美国竞赛 outstanding 兼 Informs 奖, 或美国、全国赛一等奖), 也遇到过挫折(在全国竞赛或另一次美国竞赛中铩羽而归)。他(她)们在介绍中通过对比, 深入分析了这些成败得失的原因, 谈到了在数学建模课程的学习和参加学校数学建模系列活动中的收获, 以及如何一步步从知之甚少到有所了解、从心中无底到充满自信的逐渐演变、成长的过程。同学们对他们的介绍表现了极大兴趣, 尤其是对他(她)们展示的善于发现别人优势和特长、在竞赛中如何克服面临的困难、以即如何在竞赛中展示创造性十分感慨。

交流结束后, 华东师范大学数学系带队领导对这三位同学通过数学建模活动培养的信心、团队精神以及能力给予高度评价, 指出这次活动对同学们很有启发, 对数学建模教学和实践活动在大学生成才培养中的作用有了进一步具体、直观的认识。他们向这三位同学发出邀请, 欢迎同学们在适当的时候到华东师范大学做客, 和该校同学们进一步交流。

(浙江大学 何勇 供稿)

《数学建模初级教程》目录

[注] 由 F. R. 焦耳达诺, M. D. 韦尔, W. P. 福克斯撰写的 *A First Course in Mathematical Modeling* (《数学建模初级教程》, 第3版, 2003) 一书已经被翻译成中文, 即将由机械工业出版社(华章公司)出版, 现将本书目录刊登于此(见下页), 供参考。

《数学建模初级教程》目录

- 序言
- 第 1 章 对变化进行建模
 - 引言
 - 例 1: 测试比例性
 - 1.1 用差分方程对变化进行建模
 - 例 1: 储蓄存单
 - 例 2: 抵押贷款买房
 - 1.2 用差分方程近似描述变化
 - 例 1: 酵母培养物的增长
 - 例 2: 再论酵母培养物的增长
 - 例 3: 接触性疾病的传播
 - 例 4: 血流中地高辛的衰减
 - 例 5: 对冷冻物体的加热
 - 1.3 动力系统的解法
 - 例 1: 再论储蓄存单
 - 例 2: 污水处理
 - 例 3: 地高辛处方
 - 例 4: 投资年金
 - 例 5: 活期存储蓄帐户
 - 例 6: 再论投资年金
 - 1.4 差分方程组
 - 例 1: 汽车租赁公司
 - 例 2: Trafalgar (特拉法尔加) 战斗
 - 例 3: 竞争猎兽模型 - 斑点猫头鹰和隼
 - 例 4: 对政党的投票趋势
- 第 2 章 建模过程、比例性和几何相似性
 - 引言
 - 2.1 数学模型
 - 例 1: 车辆的停止距离
 - 2.2 利用比例性进行建模
 - 例 1: Kepler (开普勒) 第三定律
 - 2.3 利用几何相似性进行建模
 - 例 1: 来自不动的云的雨滴
 - 例 2: 钓鱼比赛中的建模
 - 2.4 汽车的汽油里程
 - 2.5 体重和身高、力量和灵活性
- 第 3 章 模型拟合
 - 引言
 - 3.1 用图形为数据拟合模型
 - 3.2 模型拟合的解析方法
 - 3.3 应用最小二乘准则
 - 3.4 选择一个好模型
 - 例 1: 车辆的停止距离
- 第 4 章 实验建模
 - 引言
 - 4.1 Chesapeake 海湾的收成和其他的单项模型
 - 例 1: 收获蓝鱼
 - 例 2: 收获蓝蟹
 - 4.2 高阶多项式模型
 - 例 1: 带式录音机的播放时间
 - 4.3 光滑化: 低阶多项式模型
 - 例 1: 再论带式录音机的播放时间
 - 例 2: 再论带式录音机的播放时间
 - 例 3: 车辆的停止距离
 - 例 4: 酵母培养物的增长
 - 4.4 三阶样条模型
 - 例 1: 再论车辆的停止距离
- 第 5 章 模拟方法建模
 - 引言
 - 5.1 确定性行为的模拟: 曲线下的面积
 - 5.2 随机数的生成
 - 5.3 随机行为的模拟
 - 5.4 存储模型: 汽油与消费需求
 - 5.5 排队模型
 - 例 1: 港口系统
 - 例 2: 早高峰时刻
- 第 6 章 离散概率建模
 - 引言
 - 6.1 离散系统的概率建模
 - 例 1: 再论汽车租赁公司
 - 例 2: 投票选举趋势
 - 6.2 部件和系统可靠性建模型
 - 例 1: 串联系统
 - 例 2: 并联系统
 - 例 3: 串并联组合系统
 - 6.3 线性回归
 - 例 1: 美国黄松
 - 例 2: 再论钓鱼比赛

第7章 离散优化建模

7.1 离散优化建模概述

例 1: 确定生产计划方案

例 2: 航天飞机的载货问题

例 3: 分段线性函数逼近

7.2 线性规划(一): 几何解法

例 1: 木匠问题

例 2: 数据拟合问题

7.3 线性规划(二): 代数解法

例 1: 木匠问题的代数解法

7.4 线性规划(三): 单纯形法

例 1: 再论木匠问题

例 2: 表格形式

7.5 线性规划(四): 敏感性分析

7.6 数值搜索方法

例 1: 二分搜索方法

例 2: 黄金分割搜索方法

例 3: 再论模型拟合的准则

例 4: 工业流程优化

第8章 量纲分析和相似性

引言

8.1 表示为乘积形式的量纲

例 1: 单摆

例 2: 作用在厢式运货车上的风力

8.2 量纲分析的步骤

例 1: 雨滴的终端速度

例 2: 再论汽车油耗问题

8.3 一个阻尼摆

8.4 解释量纲分析的几个例子

例 1: 爆炸分析

例 2: 烤火鸡应当烤多久?

8.5 相似性

例 1: 作用在潜艇上的阻力

第9章 函数图表构成模型

9.1 军备竞赛

例 1: 民防

例 2: 移动发射台

例 3: 多弹头

例 4: 再论弹头计数

9.2 对分阶段军备竞赛建立模型

9.3 不可再生资源的的管理: 能源危机

9.4 税收对于能源危机的影响

9.5 汽油短缺和税收

第10章 用微分方程建模

引言

10.1 人口增长

10.2 对药剂量开处方

10.3 再论刹车距离

10.4 自治微分方程的图形解

例 1: 画相直线并且画解曲线的草图

例 2: 汤的冷却

例 3: 再论逻辑斯蒂增长

10.5 数值近似方法

例 1: Euler 法

例 2: 再论储蓄存单

第11章 用微分方程组建模

引言

11.1 一阶自治微分方程组的图形解

例 1: 线性自治微分方程组

例 2: 非线性自治微分方程组

11.2 竞争捕猎模型

11.3 捕食者-食饵模型

11.4 两个军事方面的例子

例 1: Lanchester 战斗模型

例 2: 军备竞赛的经济方面

11.5 微分方程组的 Euler 方法

例 1: 方程组的 Euler 方法

例 2: 轨线和解曲线

第12章 连续优化建模

引言

12.1 库存问题: 送货费用和储存费用最小化

12.2 制造问题: 竞争性产品生产中的利润最大化

12.3 约束连续优化

例 1: 石油转运公司

例 2: 航天飞机的水箱

12.4 可再生资源的的管理: 渔业

附录 A 1985-2002 数学建模竞赛试题

附录 B 电梯问题的模拟算法

附录 C 修正单纯形法

《全国大学生数学建模竞赛通讯》征稿启事

《全国大学生数学建模竞赛通讯》主要面向全国各赛区组委会、参赛院校教育行政部门、指导教师和学生。征稿内容为：

- 赛区组委会在组织报名、培训、竞赛巡视、评阅等方面的经验和具体作法；
- 参赛院校和指导教师在组织报名、培训等方面的经验和具体作法；
- 参赛学生的体会；
- 竞赛在培养创新人才、推动教学改革中的典型事例；
- 争取社会各界支持竞赛的成功经验和作法，及社会各界对竞赛的理解；
- 国内外有关信息。

来稿请寄：100084 北京清华大学数学系郝秀荣，注明“数学建模竞赛通讯稿件”。

欢迎以电子邮件方式投稿：jxie@math.tsinghua.edu.cn

《全国大学生数学建模竞赛通讯》2004年第2期（2004年6月，总第15期）

主办：全国大学生数学建模竞赛组织委员会

地址：北京清华大学数学科学系（邮编：100084） 电话/传真：（010）62781785

网址：<http://mcm.edu.cn>

责任编辑：谢金星
