



吉林大学计算机科学与技术学院
College of Computer Science and Technology, Jilin University



Machine Learning Lab
College of Computer Science and Technology
Jilin University

数学建模-绪论

机器学习研究室

时小虎，张禹



课程培养目标

会阅读题目——善于理解问题背景

会查阅资料——善于从题目表述，通过查阅资料逐步加深对目标、背景和意义的理解

会梳理资料——对查阅的资料进行分门别类，梳理出典型技术路线，并选择出自己的菜

会数学建模——学以致用，从实际问题联系理论，再用理论建模实际问题

会模型计算——能够熟练使用典型数学工具进行模型的求解

会撰写论文——能够条理清晰、逻辑严密、结构规范地撰写论文



CUMCM 全国大学生数学建模竞赛（每年9月份）

MCM 数学建模竞赛（美赛，每年1-2月份）



CUMCM 全国大学生数学建模竞赛

全国大学生数学建模竞赛创办于1992年，每年一届，是首批列入“高校学科竞赛排行榜”的19项竞赛之一。2022年，来自全国及英国、马来西亚等国家的1606所院校/校区、54257队(本科组49424队、专科组4833队)、超过16万人报名参赛。

2022年赛题于竞赛开始时（2022年9月15日晚上6：00）发布在本站、中国知网、中国大学生在线、高等教育出版社、中国高校数学建模课程中心、中国数模等网站。报名参赛、论文提交请通过中国知网进行。

2021年全国大学生数学建模竞赛

[播报](#) [编辑](#) [讨论](#) [上传视频](#)

中国工业与应用数学学会主办的数学类赛事

2021年全国大学生数学建模竞赛是由[中国工业与应用数学学会](#)主办的数学类赛事，于2021年9月9日开始举行。 [\[1\]](#)

2021年全国大学生数学建模竞赛共有来自中国33个省、市、自治区以及美国、澳大利亚、马来西亚地区的1566所院校或校区，共计49529支参赛队伍（本科组45075队、专科组4454队），报名学生人数近150000人。 [\[2\]](#)

经过各赛区 and 全国专家两轮评审，2021年全国大学生数学建模竞赛共有1729个参赛队伍获得全国奖项，其中本科组一等奖292队、二等奖1197队；专科组一等奖62队、二等奖178队。 [\[2\]](#)

<http://www.mcm.edu.cn/>



CUMCM 全国大学生数学建模竞赛

B 题 乙醇耦合制备 C4 烯烃

C4 烯烃广泛应用于化工产品 & 医药的生产，乙醇是生产制备 C4 烯烃的原料。在制备过程中，催化剂组合（即：Co 负载量、Co/SiO₂ 和 HAP 装料比、乙醇浓度的组合）与温度对 C4 烯烃的选择性和 C4 烯烃收率将产生影响（名词解释见附录）。因此通过对催化剂组合设计，探索乙醇催化耦合制备 C4 烯烃的工艺条件具有重要的意义和价值。

某化工实验室针对不同催化剂在不同温度下做了一系列实验，结果如附件 1 和附件 2 所示。请通过数学建模完成下列问题：

- (1) 对附件 1 中每种催化剂组合，分别研究乙醇转化率、C4 烯烃的选择性与温度的关系，并对附件 2 中 350 度时给定的催化剂组合在一次实验不同时间的测试结果进行分析。
- (2) 探讨不同催化剂组合及温度对乙醇转化率以及 C4 烯烃选择性大小的影响。
- (3) 如何选择催化剂组合与温度，使得在相同实验条件下 C4 烯烃收率尽可能高。若使温度低于 350 度，又如何选择催化剂组合与温度，使得 C4 烯烃收率尽可能高。
- (4) 如果允许再增加 5 次实验，应如何设计，并给出详细理由。

2021 年高教社杯全国大学生数学建模竞赛题目

(请先阅读“全国大学生数学建模竞赛论文格式规范”)

A 题 “FAST” 主动反射面的形状调节

中国天眼——500 米口径球面射电望远镜(Five-hundred-meter Aperture Spherical radio Telescope, 简称 FAST)，是我国具有自主知识产权的目前世界上单口径最大、灵敏度最高的射电望远镜。它的落成启用，对我国在科学前沿实现重大原创突破、加快创新驱动发展具有重要意义。

C 题 生产企业原材料的订购与运输

某建筑和装饰板材的生产企业所用原材料主要是木质纤维和其他植物素纤维材料，总体可分为 A, B, C 三种类型。该企业每年按 48 周安排生产，需要提前制定 24 周的原材料订购和转运计划，即根据产能要求确定需要订购的原材料供应商（称为“供应商”）和相应每周的原材料订购数量（称为“订货量”），确定第三方物流公司（称为“转运商”）并委托其将供应商每周的原材料供货数量（称为“供货量”）转运到企业仓库。

该企业每周的产能为 2.82 万立方米，每立方米产品需消耗 A 类原材料 0.6 立方米，或 B 类原材料 0.66 立方米，或 C 类原材料 0.72 立方米。由于原材料的特殊性，供应商不能保证严格按订货量供货，实际供货量可能多于或少于订货量。为了保证正常生产的需要，该企业要尽可能保持不少于满足两周生产需求的原材料库存量，为此该企业对供应商实际提供的原材料总是全部收购。



CUMCM 全国大学生数学建模竞赛

2022 年高教社杯全国大学生数学建模竞赛题目

(请先阅读“全国大学生数学建模竞赛论文格式规范”)

2022 年高教社杯全国大学生数学建模竞赛题目

(请先阅读“全国大学生数学建模竞赛论文格式规范”)

2022 年高教社杯全国大学生数学建模竞赛题目

(请先阅读“全国大学生数学建模竞赛论文格式规范”)

A 题 波浪能最大输出功率设计

随着经济和社会的发展,人类面临能源需求和环境污染的双重挑战,发展可再生能源产业已成为世界各国的共识。波浪能作为一种重要的海洋可再生能源,分布广泛,储量丰富,具有可观的应用前景。波浪能装置的能量转换效率是波浪能规模化利用的关键问题之一。

图 1 为一种波浪能装置示意图,由浮子、振子、中轴以及能量输出系统(PTO,包括弹簧和阻尼器)构成,其中振子、中轴及 PTO 被密封在浮子内部;浮子由质量均匀分布的圆柱壳体 and 圆锥壳体组成;两壳体连接部分有一个隔层,作为安装中轴的支撑面;振子是穿在中轴上的圆柱体,通过 PTO 系统与中轴底座连接。在波浪的作用下,浮子运动并带动振子运动(参见附件 1 和附件 2),通过两者的相对运动驱动阻尼器做功,并将所做的功作为能量输出。考虑海水是无粘及无旋的,浮子在线性周期微幅波作用下会受到波浪激励力(矩)、附加惯性力(矩)、兴波阻尼力(矩)和静水恢复力(矩)。在分析下面问题时,忽略中轴、底座、隔层及 PTO 的质量和各种摩擦。

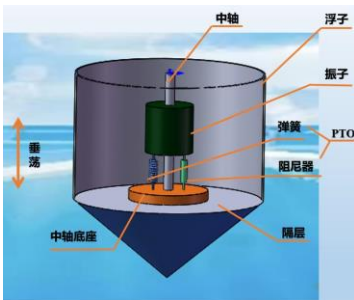


图 1 波浪能装置示意图

请建立数学模型解决以下问题:

问题 1 如图 1 所示,中轴底座固定于隔层的中心位置,弹簧和直线阻尼器一端固定在振子上,一端固定在中轴底座上,振子沿中轴做往复运动。直线阻尼器的阻尼力与浮子和振子的相对速度成正比,比例系数为直线阻尼器的阻尼系数。考虑浮子在波浪中只做垂荡运动(参见附件 1),建立浮子与振子的运动模型。初始时刻浮子和振子平衡于静水中,利用附件 3 和附件 4 提供的参数值(其中波浪频率取 1.4005 s^{-1} ,这里及以下出现的频率均指圆频率,角度均采用弧度制),分别对以下两种情况计算浮子和振子在波浪激励力 $f \cos \omega t$ (f 为波浪激励力振幅, ω 为波浪频率)作用下前 40 个波浪周期内时间间隔为 0.2 s 的垂荡位移和速度。(1)直

2022/10/29

B 题 无人机进行编队飞行中的纯方位无源定位

无人机集群在遂行编队飞行时,为避免外界干扰,应尽可能保持电磁静默,少向外发射电磁波信号。为保持编队队形,拟采用纯方位无源定位的方法调整无人机的位置,即由编队中某几架无人机发射信号、其余无人机被动接收信号,从中提取出方向信息进行定位,来调整无人机的位置。编队中每架无人机均有固定编号,且在编队中与其他无人机的相对位置关系保持不变。接收信号的无人机所接收到的方向信息约定为:该无人机与任意两架发射信号无人机连线之间的夹角(如图 1 所示)。例如:编号为 FY01、FY02 及 FY03 的无人机发射信号,编号为 FY04 的无人机接收到的方向信息是 α_1 、 α_2 和 α_3 。

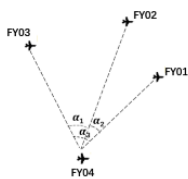


图 1 无人机接收到的方向信息示意图

请建立数学模型,解决以下问题:

问题 1 编队由 10 架无人机组成,形成圆形编队,其中 9 架无人机(编号 FY01~FY09)均匀分布在某一圆周上,另 1 架无人机(编号 FY00)位于圆心(见图 2)。无人机基于自身感知的高度信息,均保持在同一个高度上飞行。

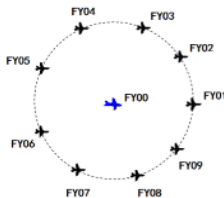


图 2 圆形无人机编队示意图

(1) 位于圆心的无人机 (FY00) 和编队中另 2 架无人机发射信号,其余位置略有偏差的无

C 题 古代玻璃制品的成分分析与鉴别

丝绸之路是古代中西方文化交流的通道,其中玻璃是早期贸易往来的宝贵物证。早期的玻璃在西亚和埃及地区常被制作成珠形饰品传入我国,我国古代玻璃吸收其技术后在本地就地取材制作,因此与外来的玻璃制品外观相似,但化学成分却不相同。

玻璃的主要原料是石英砂,主要化学成分是二氧化硅(SiO_2)。由于纯石英砂的熔点较高,为了降低熔化温度,在炼制时需要添加助熔剂。古代常用的助熔剂有草木灰、天然泡碱、硝石和铅矿石等,并添加石灰石作为稳定剂,石灰石煅烧以后转化为氧化钙(CaO)。添加的助熔剂不同,其主要化学成分也不同。例如,铅钡玻璃在烧制过程中加入铅矿石作为助熔剂,其氧化铅(PbO)、氧化钡(BaO)的含量较高,通常被认为是我国自己发明的玻璃品种,楚文化的玻璃就是以铅钡玻璃为主。钾玻璃是以含钾量高的物质如草木灰作为助熔剂烧制而成的,主要流行于我国岭南以及东南亚和印度等区域。

古代玻璃极易受埋藏环境的影响而风化。在风化过程中,内部元素与环境元素进行大量交换,导致其成分比例发生变化,从而影响对其类别的正确判断。如图 1 的文物标记为表面无风化,表面能明显看出文物的颜色、纹饰,但不排除局部有较浅的风化;图 2 的文物标记为表面风化,表面大面积灰黄色区域为风化层,是明显风化区域,紫色部分是一般风化表面。在部分风化的文物中,其表面也有未风化的区域。



图 1 未风化的蜻蜓眼玻璃珠样品



图 2 风化的玻璃棋子样品

现有一批我国古代玻璃制品的相关数据,考古工作者依据这些文物样品的化学成分和其他检测手段已将其分为高钾玻璃和铅钡玻璃两种类型。附件表 1 给出了这些文物的分类信息,附件表 2 给出了相应的主要成分所占比例(空白处表示未检测到该成分)。这些数据的特点是成分性,即各成分比例的累加和应为 100%,但因检测手段等原因可能导致其成分比例的累加和非 100%的情况。本题中将成分比例累加和介于 85%~105%之间的数据视为有效数据。

请你们团队依据附件中的相关数据进行分析建模,解决以下问题:

问题 1 对这些玻璃文物的表面风化与其玻璃类型、纹饰和颜色的关系进行分析;结合玻璃的类型,分析文物样品表面有无风化化学成分含量的统计规律,并根据风化点检测数据,预测其风化前的化学成分含量。

MCM/ICM的时间和参赛费

2023美国大学生数学建模竞赛参赛指南

MCM:数学建模竞赛 ICM:交叉学科建模竞赛

MCM®/ICM®

2023年2月16日 - 20日

A \$100 registration fee must be paid at registration online in order to participate.

2021年比赛的日期和时间:

- 1: 报名截止时间: 美国东部时间2023年2月16日, 下午3:00之前(星期四);
(北京时间: 2023年2月17日, 凌晨4:00之前, 星期五)
- 2: 比赛开始: 美国东部时间2023年2月16日, 下午5:00点(星期四);
(北京时间: 2023年2月17日, 凌晨6:00点, 星期五)
- 3: 比赛结束: 美国东部时间2021年2月20日, 下午8:00(星期一);
(北京时间: 2023年2月21日, 早上9:00, 星期二)
- 4: 提交方案截止日期: 美国东部时间2021年2月8日, 晚上9:00(星期一);
(北京时间: 2023年2月21日, 早上10:00, 星期二)
- 5: 比赛结果: 结果将于2023年5月31日或之前发布。



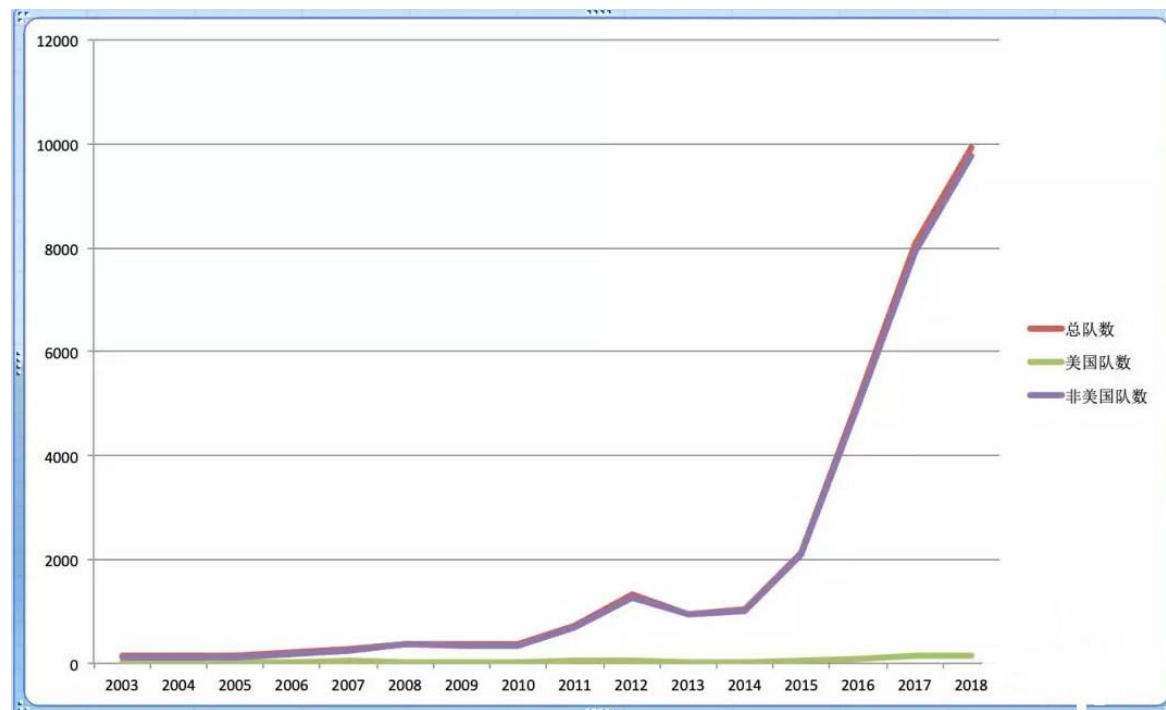
MCM/ICM近年的变化

自从2016年起，题目增长到6道

- 3道MCM，3道ICM，同时给出了命题方向

自从2016年起，不用邮寄完整论文了

自从2017年起，控制页可以由电子邮件发送了





MCM/ICM的六道题

Mathematical Contest In Modeling 和 Interdisciplinary Contest In Modeling

MCM Problem A (continuous) 连续

MCM Problem B (discrete) 离散

MCM Problem C (data insights) 数据分析

ICM Problem D (operations research/network science) 运筹学/网络科学

ICM Problem E (environmental science) 环境科学

ICM Problem F (policy) 政策



MCM/ICM的奖项设置

基本奖项

奖项英文名称 ^[2]	译名	2017年获奖比例	简称	备注
Outstanding Winner	特等奖	0.16%	O奖	特等奖
Finalist	特等奖提名	0.27%	F奖	特等奖提名奖
Meritorious Winner	优异奖	8.88%	M奖	一等奖
Honorable Mention	荣誉奖	37.97%	H奖	二等奖
Successful Participant	成功参与奖	51.55%	S奖	成功参赛奖
Unsuccessful Participant	不成功参赛	不计入统计	U奖	
Disqualified	资格取消	不计入统计		2017年MCM为2%

说明：

1. Finalist 进入特等奖角逐未得到特等奖；
2. 括号内数据来源于2017年UMAP官方期刊（UMAP_ICM,UMAP_MCM）数据，且Unsuccessful Participant 和Disqualified 不计入统计。
3. 目前通常把M奖、H奖、S奖翻译成一、二、三等奖

吉林大学相关规定

- 从2013级开始，吉林大学本科生在课内培养计划之外，需要完成课外培养计划，共计8学分
- 覆盖范围
 - 社会实践
 - 科研实践
 - 等级考试
 - 校园文化活动
 - 专业拓展

吉林大学相关规定

- 大学生创新创业训练项目评分标准

类 别	级 别	结题结论	负责人	第二名	第三名	第四名	第五名
训练类	国家 级	优秀	5	3	2	2	2
训练类		普通	3	2	1	1	1
训练类	校 级	优秀	3	2	1	1	1
训练类		普通	2	1	0.5	0.5	0.5
创业实践	国家 级	优秀	5	3	2	2	2
创业实践		普通	3	2	1	1	1
创业实践	校 级	优秀	3	2	1	1	1
创业实践		普通	2	1.5	1	1	1

- 学科竞赛获奖项目学分赋值标准

级别\等级	特等奖	一等奖	二等奖	三等奖
国家 级	7	6	5	4
省 级	5	4	3	2
校 级	3	2	1	0.5



吉林大学相关规定

数学建模竞赛	全国大学生数学建模竞赛	教育部高教司、中国工业与应用数学学会	国家级
	吉林省大学生数学建模竞赛	省教育厅	省级
	吉林大学大学生数学建模竞赛	吉林大学	校级
	美国数学建模竞赛	美国数学及其应用联合会	国家级

Successful Participant	国家级三等奖	
Honorable Mention	国家级二等奖	国家级三等奖
Meritorious	国家级一等奖	国家级二等奖
Finalist	国家级特等奖	国家级一等奖
Outstanding	国家级特等奖	国家级特等奖



吉林大学相关规定

2019年7月2日 《吉林大学本科学生创新实践成果奖励办法》

吉林大学认定竞赛是官方认定的各类学科竞赛组成的整体它包括国家级A级，B级，C级学科竞赛，共137项，其中A级竞赛7项，B级竞赛35项，C级竞赛95项。

A级竞赛

中国“互联网+”大学生创新创业大赛

“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛

“挑战杯”中国大学生创业计划大赛

中国大学生电动方程式汽车大赛

中国大学生方程式汽车大赛

国际基因工程机器大赛（iGEM）

国际生物分子与设计大赛（BIOMOD）

B级竞赛

ACM-ICPC国际大学生程序设计竞赛

全国大学生数学建模竞赛

全国大学生电子设计竞赛

C级竞赛包括：

全国周培源大学生力学竞赛、
美国大学生数学建模竞赛、
中国大学生物理学术竞赛等。

机器学习教研室

成员（13人）

学术带头人：梁艳春 (教授)	
韩霄松 (副教授，主任)	周丰丰 (教授)
周 柚 (教授)	时小虎 (教授)
管仁初 (教授)	吴春国 (副教授)
杜 伟 (副教授)	李 瑛 (副教授)
王鏐璞 (副教授)	张 禹 (副教授)
丰小月 (副教授)	孙延风 (副教授)

机器学习教研室

研究生培养方向

围绕机器学习的相关**理论**、**算法**及**应用**研究设置研究生培养方向

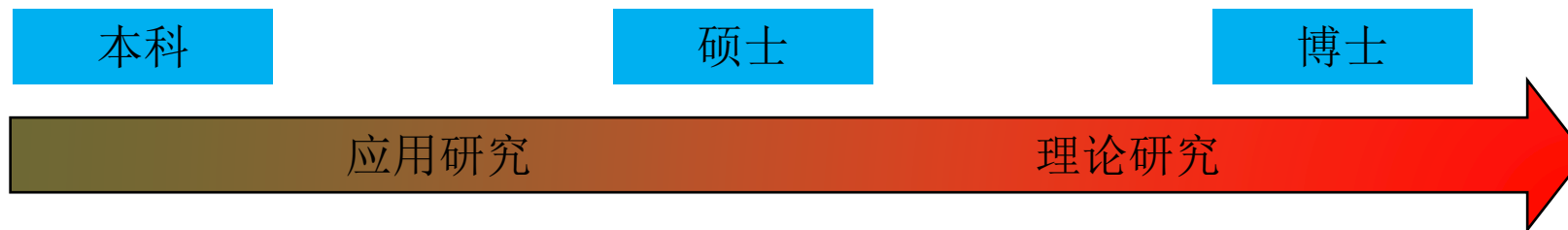
具体包括神经网络、进化计算等方面的理论和算法研究；自适应系统行为与机制建模与分析；健康与生物大数据挖掘核心算法及其并行优化算法；肿瘤系统生物学及生物标志物预测；深度学习在机器视觉、自然语言理解等方面的应用；机器学习算法在微机电系统建模、模式识别、计算生物学、文本挖掘、复杂网络、金融数据分析、油藏历史拟合、基因组结构与代谢网络分析等领域的建模及应用性研究。



机器学习教研室

研究生培养特色

以机器学习的相关理论、算法及应用研究为核心，注重有**层次**地培养研究生在机器学习领域的基本算法应用能力和算法理论分析能力，使学生不但掌握机器学习技术的**应用技能**，还可以从本质上**理解和掌握算法理论分析与模型构建**的技能。





机器学习教研室

主要本科生课程

计算方法

机器学习

数学建模

生物信息学入门

C#程序设计

.NET架构与设计

Python程序设计



机器学习教研室

2020年 共计指导25组

Finalist 1组

Meritorious Winner 4组

Honorable Mention 8组

Successful Participant 12组

2018年 共计指导21组

Meritorious Winner 1组

Honorable Mention 9组

Successful Participant 10组

2019年 共计指导31组

Meritorious Winner 5组

Honorable Mention 4组

Successful Participant 24组

2017年 共计指导16组

Meritorious Winner 3组

Honorable Mention 7组

Successful Participant 6组

机

2018年

Meritor

Honora

Success

Disqual

2022/10/29

2017
Mathematical Contest In Modeling®
Certificate of Achievement

Be It Known That The Team Of

Cheng Peng
Wen Yuan
Yiheng Han

With Faculty Advisor

Yu Zhang

Of
Jilin University

Was Designated As
Meritorious Winner

2017
Interdisciplinary Contest In Modeling®
Certificate of Achievement

Be It Known That The Team Of

Lixingjian An
Qingzhong Ai
Shaofei Wang

With Faculty Advisor

Chunguo Wu

Of
Jilin University

Was Designated As
Meritorious Winner


D. Chris Amey, Contest Director

Administered by

With support from


Amanda Beecher, Head Judge

siam. informs MAA CSIAM

2018
Interdisciplinary Contest In Modeling®
Certificate of Achievement

Be It Known That The Team Of

Chen Yang
Xiuyi Zhang
Jingyang Li

With Faculty Advisor

Chunguo Wu

Of
Jilin University

Was Designated As
Meritorious Winner

2017
Mathematical Contest In Modeling®
Certificate of Achievement

Be It Known That The Team Of

Dongyang Hao
Jingbo Su
Xianze Liu

With Faculty Advisor

Xiaohu Shi

Of
Jilin University

Was Designated As
Meritorious Winner


Patrick Driscoll, Contest Director

Administered by

With support from


David H. Olwell, Head Judge

siam. informs MAA CSIAM

2020

Interdisciplinary Contest In Modeling[®]

Certificate of Achievement

Be It Known That The Team Of

Linhan Jia
Xuanning Hu
Biyang Wang

With Faculty Advisor

Liupu Wang

Of

Jilin University

Was Designated As

Finalist


Amanda Beecher, Contest Director

Administered by

With support from


Kate Coronges, Head Judge





我院学子在2020年美国大学生数学建模竞赛荣创佳绩

教务办 发布时间：2020-05-19 13:45 点击：981

近日，2020年美国国际大学生数学建模竞赛（MCM）与交叉学科建模竞赛（ICM）完美落幕。据统计本届数学建模竞赛吸引了来自全世界20多个国家千余所高校在内的20948支队伍（MCM 13749支、ICM 7199支）参加。“数学建模竞赛”

（Mathematical Contest In Modeling，简称MCM）和“交叉学科建模竞赛”（Interdisciplinary Contest In Modeling，简称ICM），作为唯一的国际性数学建模竞赛，在全球数学建模比赛中享有盛誉。

自2015年以来，在学院的大力支持下，成立了以《数学建模》课程教学团队为核心的数学建模竞赛培训队伍，连续多年为有志于提升数学建模能力，勇于突破自我的学生组织数学建模竞赛培训活动。该团队所指导的参赛队伍在今年的大赛中荣创佳绩，获得特等奖提名（Final list）1项（全校3项），一等奖（Meritorious）4项（全校20项），二等奖（Honorable）11项（全校66项）。我院的贾林瀚、胡轩宁、王碧莹组成的团队奋力拼搏，斩获特等奖提名（获奖率1.3%），这也是吉林大学近5年来的最好成绩。此外，赵璇、宁荣辉、潘星源等四支团队经过团结协作获得了一等奖（获奖率6%）。

我院历来重视培养学生创新意识与创新能力，以引导学生进军科学前沿为使命，从政策扶持、制度激励、导师配备等方面鼓励和支持广大同学参加各类学术科技创新相关赛事，对“求实创新，励志图强”的校训作了与时俱进的诠释。学院自2015年以来开设了《数学建模》课程，并以课程为依托，积极组织数学建模的竞赛培训。在培训过程中注重强化数学思维，训练学生对实际问题的抽象和建模能力。此次比赛正逢疫情特殊形势，学院师生共克时艰，积极参加大赛，并取得了优异的成绩。这些成绩是对我院教学工作的极大肯定。我们当以今日的成绩为起点，以明朝的梦想为航向，继续扬帆起航，畅游于知识的海洋。相信在下一届比赛中，我院师生一定能再接再厉，再创佳绩，一展锦上添花之风采。



机器学习教研室

2023美赛培训计划

1. 2022年12月28日:

- 获奖论文分享经验
- 布置赛前培训计划

会后各组首先确定一下准备模拟的题目，之后在2023年1月23日之前充分阅读模拟题目之外的优秀论文

2. 2023年1月25日:

- 介绍主要软件

3. 2023年 1月26日:

介绍论文的框架及各部分需要注意的方面。

4. 1月27 -29日

各组进行模拟，要求在29日24: 00之前将论文发给指导教师

5. 1月30日-31日:

指导教师阅读各组论文，提出建议和意见

各组准备汇报自己论文，包括论文的模型及求解，也要讲一下在做的过程中思路是什么样的。

6. 1月30-2月1日: 各组第二次模拟与总结

7. 2月2日-16日: 赛前各组自由准备

8: 2月16日: 正赛开始



1.2

关于美赛

时长：五天四夜

难度：（省赛，国赛）

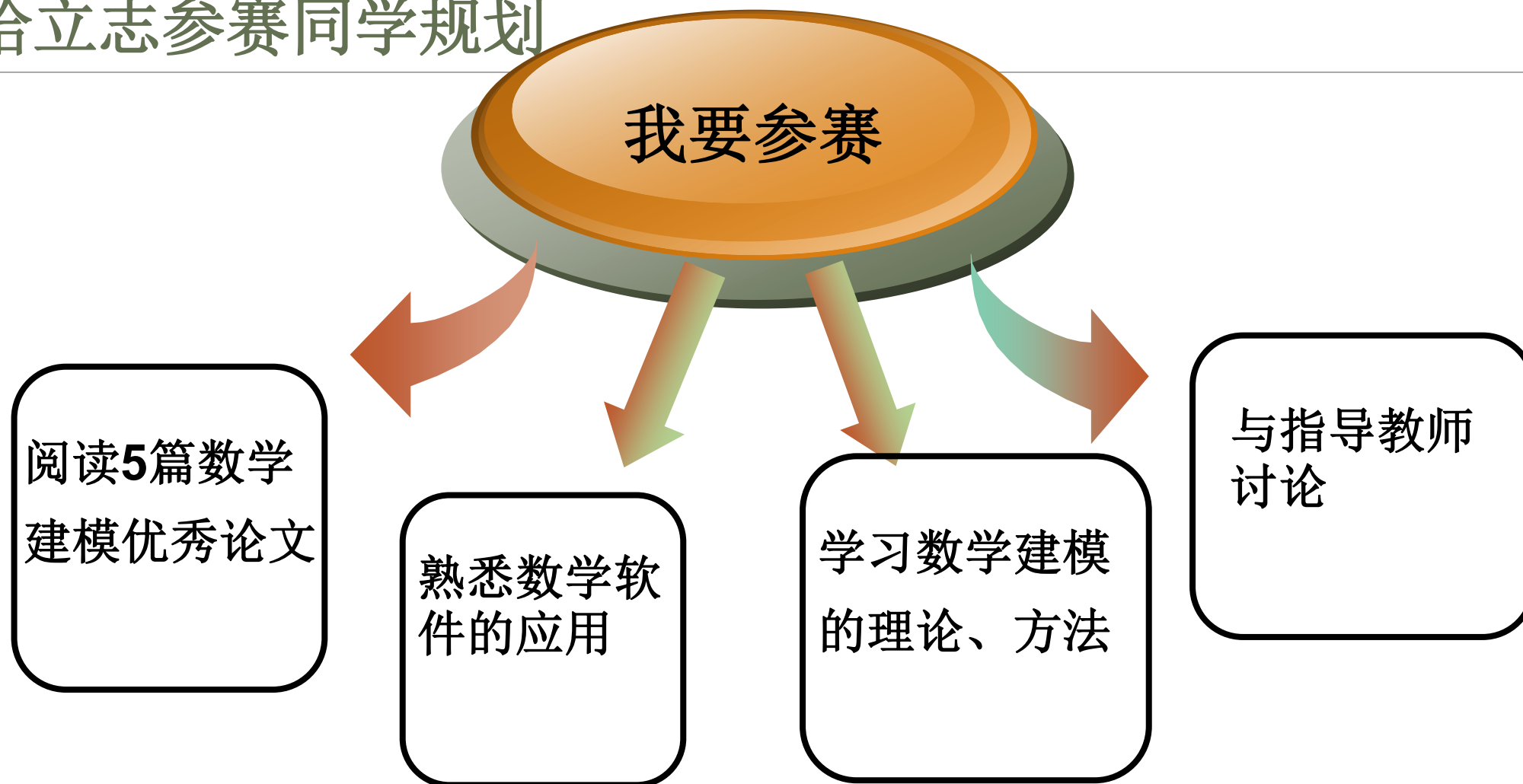
题型新颖，发散性强，一般开始没有想法
需要做相近词，相近场景的调研
需要查阅大量文献

评测：正确理解+假设+合理模型+有效回答
+稳定性测试+优缺点分析
++吸引评委人的摘要
+++一点点运气

14:19
2018/1/20



给立志参赛同学规划



什么是数学建模

我们常见的模型

玩具、照片、飞机、火箭模型... .. ~ 实物模型

水箱中的舰艇、风洞中的飞机... .. ~ 物理模型

地图、电路图、分子结构图... .. ~ 符号模型

模型是为了一定目的，对客观事物的一部分进行简缩、抽象、提炼出来的**原型**的替代物

模型集中反映了**原型**中人们需要的那一部分特征



什么是数学建模

你碰到过的数学模型——“航行问题”

甲乙两地相距750千米，船从甲到乙顺水航行需30小时，
从乙到甲逆水航行需50小时，问船的速度是多少？

什么是数学建模

你碰到过的数学模型——“航行问题”

甲乙两地相距750千米，船从甲到乙顺水航行需30小时，
从乙到甲逆水航行需50小时，问船的速度是多少？

用 x 表示船速， y 表示水速，列出方程：

$$\begin{aligned} (x + y) \times 30 &= 750 \\ (x - y) \times 50 &= 750 \end{aligned} \quad \begin{array}{l} \Rightarrow \\ \text{求解} \end{array} \quad \begin{array}{l} x = 20 \\ y = 5 \end{array}$$

答：船速每小时20千米/小时.

什么是数学建模

“航行问题”基本步骤

作出简化假设（船速、水速为常数）；

用符号表示有关量（ x , y 表示船速和水速）；

选择模型（二元一次方程）；

推导数学表达式（用物理定律“匀速运动的距离
等于速度乘以时间”列出二元一次方程）；

求解模型，得到数学解答（ $x=20$, $y=5$ ）；

回答原问题（船速每小时20千米/小时）。

什么是数学建模

“航行问题”基本步骤

作出简化假设（船速、水速为常数）；
用符号表示有关量（ x , y 表示船速和水速）；
选择模型（二元一次方程）；
推导数学表达式（用物理定律“匀速运动的距离
等于速度乘以时间”列出二元一次方程）；
求解模型，得到数学解答（ $x=20$, $y=5$ ）；
回答原问题（船速每小时20千米/小时）。

提出问题（问题描述）

选择合适的建模方法

推导数学表达式

求解模型

回答问题

什么是数学建模

步骤	必需知识	有益知识
提出问题（问题描述）	经验	
选择合适的建模方法	微积分线代微分方程	概率、统计
推导数学表达式	微积分线代微分方程	概率、统计
求解模型	数学工具	计算方法
回答问题	语文	

数学建模的意义

“科学研究”的范式

实验科学（第一范式） 亚里士多德

理论科学（第二范式） 牛顿

计算科学（第三范式） 约翰·冯·诺伊曼

发现科学（第四范式）（数据密集型科学发现，数据驱动型科学研究）

电子计算机的出现及飞速发展极大地推动了科学计算的发展；例如模拟核试验、天气预报等。

人工智能的发展催生了第四科学研究范式

数学以空前的广度和深度向一切领域渗透。数学建模作为用数学方法解决实际问题的第一步，越来越受到人们的重视。

<http://blog.sciencenet.cn/blog-242272-1004180.html>

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/30608976>



我们的课涉及到哪些内容？

数学建模的方法

最优化模型

动态模型

概率模型

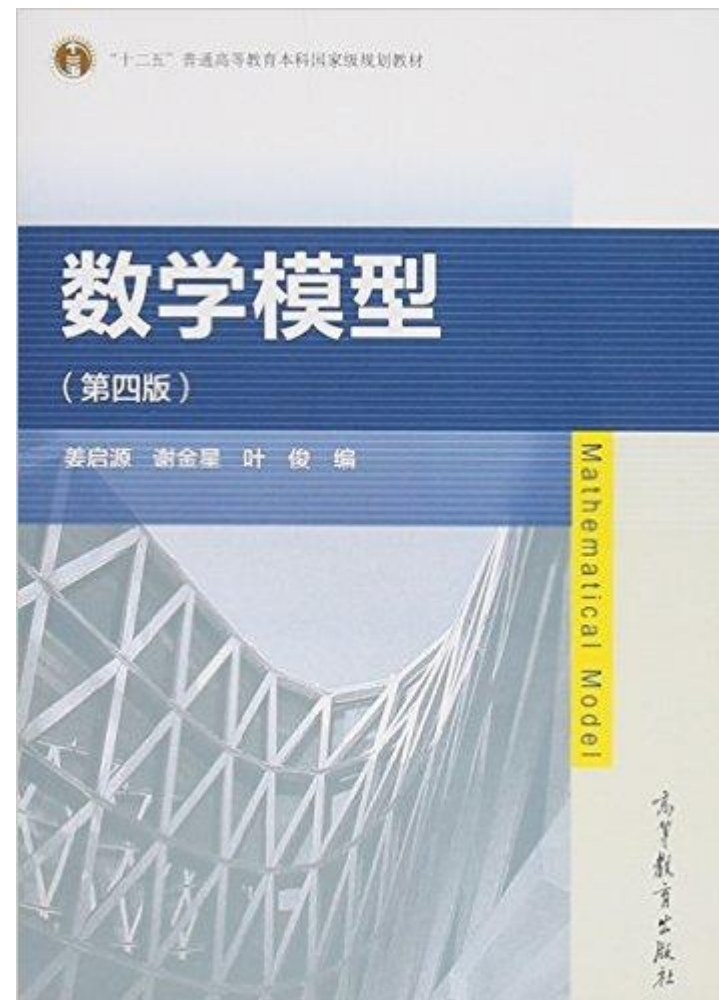
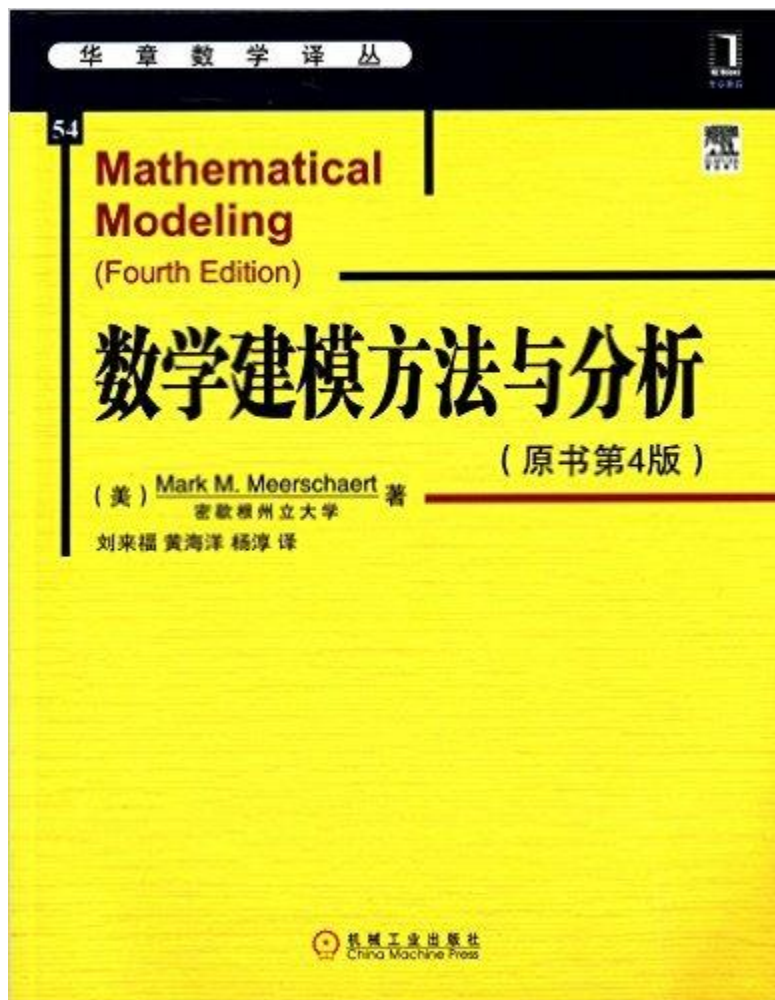


我们的课不涉及到哪些内容？

哪些内容需要自学？

- Github
- Matlab、R、Mathematica、Lingo、Lindo
- 如何组队

参考书目





授课方式

- 课堂讲解：10-17周
- 课程网站：超星 -> 作业、点名、讨论等



上课要求

手机关机或静音

保证出勤

按时独立完成作业

随时提问



分数如何计算？

期末大作业 60% （翻译并**分析**美赛优秀论文）

平时成绩 40% （作业+出勤+**互动** 态度重于结果，**严禁抄袭**）