

以赛促创：双一流背景下数学建模竞赛组织改革与创新人才培养实践

何四娥

湘潭大学数学与计算科学学院, 中国·湖南 湘潭 411105

摘要: 在“双一流”建设驱动下, 数学建模竞赛成为培养创新型人才的关键载体之一。本文以数学学科建设为背景, 针对传统竞赛组织中存在的“备赛仓促、师资短缺、成果孤岛”三大痛点, 系统实施了“制度保障—全年培养—课赛融通—资源整合”四维改革。通过构建阶梯式培养体系、深化基础课程案例教学、建立跨学科导师团队、引入企业实战课题等举措, 显著提升了竞赛效能与育人质量。项目实施两年间, 全国大学生数学建模竞赛国家级奖项、美国大学生数学建模竞赛特等奖提名奖增长显著, 受益学生超 1200 人, 有效支撑了学科内涵建设, 为基础学科创新人才培养体系的优化提供了实践参考。

关键词: 双一流建设; 数学建模竞赛; 创新人才培养; 课赛融通; 阶梯式培养

Promoting innovation through competition: Organizational reform and innovative talent training practice of mathematical modeling competitions under the background of double first-class

He Si'e

School of Mathematics and Computational Science, Xiangtan University, China Hunan Xiangtan 411105

Abstract: Driven by the construction of "double first-class", mathematical modeling competitions have become one of the key carriers for cultivating innovative talents. Based on the construction of mathematics discipline, this paper systematically implements the four-dimensional reform of "system guarantee, year-round training, curriculum and competition integration, and resource integration" in view of the three pain points of "hasty preparation, shortage of teachers, and isolated achievement islands" in traditional competition organizations. Through measures such as building a step-by-step training system, deepening the case teaching of basic courses, establishing an interdisciplinary tutor team, and introducing practical topics of enterprises, the efficiency of the competition and the quality of education have been significantly improved. In the two years since the implementation of the project, the national awards of the National College Student Mathematical Modeling Competition and the special prize nominations of the American College Student Mathematical Modeling Competition have increased significantly, benefiting more than 1,200 students, effectively supporting the construction of discipline connotation and providing a practical reference for the optimization of the training system of innovative talents in basic disciplines.

Keywords: Double first-class construction; Mathematical modeling competition; Innovative talent training; Integration of classes and competitions; Step cultivation

0 引言

国家“双一流”建设战略明确提出“夯实基础学科, 培养拔尖创新人才”的要求。数学作为基础学科的核心, 其人才培养模式亟待突破传统理论教学的局限。数学建模竞赛因其强调问题驱动、跨学科融合与团队创新, 成为衔接数学理论与现实应用的理想平台。然而, 高校竞赛组织普遍面临三重困境: 一是备赛碎片化: 学生集中于赛前突

击, 知识体系不完整; 二是指导单一化: 师资力量不足且跨学科协同弱; 三是成果孤岛化: 竞赛与教学衔接度不够, 案例资源未转化。

针对这些困境, 于 2023 年申请了教改项目“双一流数学学科建设中数学建模竞赛组织的改革和实践”, 准备从三个维度构建“竞赛—教学—学科”三位一体的创新生态: 一是育人维度: 培养学生解决复杂问题的综合能力;

二是教学维度：反哺基础课程教学改革；三是学科维度：彰显学科特色，服务社会需求。

1 以赛促创概念分析

大学生数学建模作为全国最具有代表性的学科竞赛之一，在培养学生创新能力方面具有得天独厚的优势。因此探究如何树立好以赛育人的工作理念、工作方法显得尤为重要。“以赛促创”是通过数学建模竞赛推动创新实践，提升创新能力的教学模式，其核心是通过数学建模比赛机制激发创新思维、促进产学研合作，并推动创新成果转化。以赛促创主要作用是通过数学建模竞赛提供平台，促使参赛者将理论知识转化为实际项目，同时营造创新氛围，拓宽视野。

2 双一流背景下数学建模竞赛组织改革框架：四维驱动模式

技术技能型人才是新时期发展中国特色社会主义的骨干力量，他们将为我国的技术进步提供支撑力量，所以他们的技术水平和素质在其所属的相关领域将对我国由制造业大国迈向制造业强国产生举足轻重的影响。而对于高等教育来说，其存在的意义便是为国家培养大批高素质劳动者和技术技能人才，对国家在制造领域未来的发展具有重大的推动价值。双一流背景下数学建模竞赛组织项目构建“制度保障－全年培养－课赛融通－资源整合”四维改革框架（图1），系统性破解组织难题。

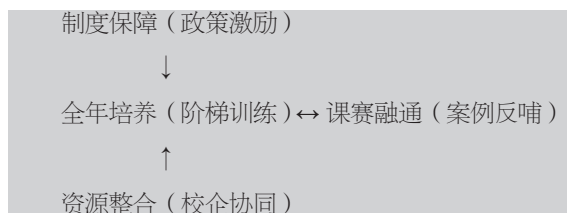


图1 数学建模竞赛组织改革四维框架

2.1 制度保障：激活师生双主体动能

参与数学建模竞赛不仅可以提高学生的实际操作技能水平，更能增强他们的创新意识，提高团队协作能力等。故而，高等院校可以定期在校内开展以班级为整体的职业技能竞赛，要求学生必须参加或参与其中。竞赛形式要多样、开放、灵活，使课堂教学向课外延伸，达到强化技能训练的目的，让学生利用课余时间查资料，走进实训室。学生竞赛成绩纳入优秀班级评选，教学实绩同时计入任课教师年度考核范畴，在实训课程中，可优先获得优秀等次。该制度的实施将有力地推动数学教学活动的开展。

同时，由于受众的多样性和竞赛的公平性要求，数学建模竞赛的主办单位及高校必然会构建专业的制度保障体

系。针对教师方面高校可以将竞赛指导纳入职称评审指标，设立专项奖励。技能竞赛的参赛选手只要在赛场上获得名次，他们便可以在得到物质奖励的同时，获得更高的荣誉。技能竞赛的吸引力可以是针对竞赛的丰厚奖励，政府和学校可以建立完善的奖励政策，对各级别数学建模竞赛中获取奖牌的师生给予一定数量的物质奖励和荣誉奖励；而针对那些在竞赛中获得优异成绩的单位，其上级部门应当在其建设等方面的资金投入中给予倾斜。这可以大大的刺激学生投入技能竞赛，提高学习技能的决心。而教师在面对技能竞赛的丰厚奖励时，将会花更多的时间去考虑如何才能数学建模竞赛中获得成绩，他们会针对各类数学建模竞赛研究出更加行之有效的教育教学方法，从而带动双一流人才培养效果。

2.2 全年培养：构建阶梯式能力进阶体系

2.2.1 启蒙层（大一）

数学建模竞赛作为一种实践性很强的活动，要求学生将数学知识与实际问题相结合，进行创新性思考和解决。在教学实践中，教师需要明确融入数学建模竞赛的教学目标，即学生在完成课程学习后应达到的具体成果。这些成果不仅包括对高等数学知识的掌握，还应涵盖解决实际问题的能力、团队合作精神、创新思维和撰写报告的技巧。学校可以以组织获奖学长经验分享为契机，通过学长的经验分享不断提升自己的专业知识与综合素养，进而达到以赛育人的功效。

2.2.2 筑基层（大二）

每年，省、国家都会有很多的数学建模竞赛被举办，教师在参与或指导学生参与竞赛的过程将会提升教师在专业领域的素质。教师们会在赛前仔细研究比赛规则，针对比赛进行有效的训练安排，这个过程就是教师与学生、教师与教师间的教学相长的过程。由具有数学建模竞赛指导经验丰富的老师承担《数学建模》通识课。教师可以通过组建数学建模竞赛线上QQ群进行专题训练，每周推送赛题，学生和教师在参与的过程中便可以学习和掌握这些赛题的新知识、新技能。

2.3 课赛融通：打通教学与竞赛壁垒

2.3.1 改革教学方式

“以赛促教、以赛促学”是指通过数学建模竞赛激发学生的学习兴趣，提升学习的积极性和主动性，强化学生的专业素质，提高学生的专业技能水平和专业实践能力，促进良好学风形成；与此同时教师在组织指导学生或者本人直接参与竞赛，以及竞赛培训，通过指导学生参加数学

建模竞赛,促进教师进行教学改革和教学实践,推动教学模式、教学方法的创新。

课赛融通过程中教师可以采用 OBE 教学理念打通数学教学与建模竞赛壁垒,选取数学建模大赛中的项目作为教学载体,教师可以将复杂的知识点分解成具体的任务,让学生在自主探究和小组合作的过程中逐步完成这些任务,例如,在讲解“函数最值及极值”相关知识时,教师可以选择具体的“消防建设规划问题”模型作为案例,引导学生深入分析如何巧妙地运用函数最值理论来优化消防站的位置布局。在这个过程中,学生将学习到如何通过数学模型来模拟实际问题,并且探索如何通过数学工具来解决这些问题。比如,如何收集和分析消防站服务区域内的数据,包括人口密度、建筑物分布、交通流量等关键因素,然后利用这些数据来构建一个数学模型,该模型能够预测不同位置的消防站在接到紧急呼叫时的平均响应时间。通过这样的案例分析,学生不仅能够将抽象的数学概念与实际应用问题联系起来,而且能够更深刻地理解数学知识的实际应用价值。

2.3.2 增设考核改革任务

数学建模竞赛周期紧凑,学生需在短短数日内完成从问题剖析、模型搭建到成果撰写的全流程任务。期间,不仅要攻克复杂的数学难题、处理海量数据,还可能遭遇模型失效、数据偏差等突发状况。为促进“以赛促创”教学模式在高等数学教学中优化实施,应构建多元化学生能力考核评价体系。对此,可建立以“知识—能力—素质”三者相融合的评价体系标准,将日常大大小小的数学建模竞赛活动参与度和成绩都纳入学生能力评价体系内,并通过开发分级案例库实现对学生s的全方位评价,有效激发了学生的学习兴趣 and 主动性,从而显著提高了学习效率。同时,针对学生评价结果,也能够清晰地反映出教师在高等数学教学方面存在的短板或问题,促进教师教学设计的优化提升。

3 实施成效:数据驱动的成果验证

全国大学生数学建模竞赛创办于 1992 年,是首批列入“高校学科竞赛排行榜”的 19 项竞赛之一,该赛事已成为全国高校规模最大的基础性学科竞赛,也是世界上规模最大的数学建模竞赛。学校以“产教融合、校企合作”为核心,联合内地企业,引入线上的专业培养资源,结合本地用人单位的线下实际需求,形成了全面的教学与实践体系。此外,学校还通过“1+X”考证与学分制度、赛项获奖者考试加分政策,以及毕业生就业推荐直接签约用人单位

位三条主线,共同推动“岗课对接”“课证融合”“课赛促学”和“证赛互补”。这些举措不仅深化了“三教”改革,而且显著提升了人才培养的质量。全国大学生数学建模竞赛,我校较 2022 年国家级获奖,2023、2024 年翻了一倍。2023 年全国一等奖获奖项数全国排名并列第二,湖南赛区排名第一,创下参赛以来的最好记录。2024 年获全国一等奖 2 项、二等奖 9 项,一、二等奖获奖数在湖南赛区均排名第一。2024 年获美国大学生数学建模竞赛获特等奖提名 4 项(2020 至 2022 年总共 4 项)、一等奖 9 项、二等奖 32 项,创学校历史最佳成绩。依托岗位精准定位课程,以课证融合为基础,检验学习成果,以考证内容为课程的补充、延续、提高,完善课程知识,强化知识体系,以课赛融合为框架,以大赛为标杆,服务于岗位,随岗变化,以证赛融合为辅助,优化核心课程,提高岗位水平,共同推动院校教育教学活动,实现育人要素和资源要素的有效融合。

3.1 创新点:改革的核心价值

高等院校数学建模竞赛以 3 人为一小组参赛,团队成员各有所长,涵盖数学推导、数据处理、文字创作等不同领域。为高效完成竞赛任务,成员需先进行科学分工,明确各自职责,同时还要保持密切配合,形成协作合力。在确定建模思路阶段,成员需充分交流,融合多元观点,筛选出最佳方案。

在数学建模竞赛活动开发过程中,应遵循职业性原则、适应性原则和系统性原则。职业性原则要求活动开发要紧密结合高等院校的专业特点和职业需求,将数学知识与专业实践相结合,体现职业教育的特色,培养学生在职场景中运用数学知识解决问题的能力;适应性原则是指活动的内容、形式和难度要符合大学生的认知水平和身心发展特点,充分考虑学生的兴趣和需求,确保活动的可操作性 and 有效性;系统性原则要求将数学建模竞赛活动开发作为校园文化建设的一个有机组成部分,与校园文化的各个层面进行系统整合,统筹规划活动的目标、内容、组织和评价,形成一个完整的活动开发体系,以实现活动效果的最大化。

展望未来:双一流背景下数学建模竞赛组织改革与创新人才培养实践可通过“全年阶梯培养”模式创新、打破赛前突击局限,建立“启蒙—筑基—强化—实战”四阶体系,确保能力持续提升、“课赛融通”生态构建:通过案例植入基础课(如 SIR 模型用于微分方程教学),实现“教学哺育竞赛,竞赛反哺教学”闭环、“校企双驱”资源整合

合：引入企业真题（如京东物流调度）作为赛题，推动能力培养与产业需求对接、“数字资产”沉淀机制：课件库、代码模板等资源持续迭代，降低备赛门槛等方面拓展。

4 结语

综上所述，数学建模竞赛改革通过四维驱动模式，实现了竞赛成绩与育人质量的双突破。其核心经验在于以制度设计保障师生动力、以阶梯培养取代碎片备赛、以课赛融通打通教学壁垒、以资源整合拓展实战场景。该模式为“双一流”学科建设中创新人才培养提供了可借鉴的实践经验，未来将持续深化产教融合与数字化赋能，打造基础学科拔尖人才培养的“范式”。

参考文献：

[1] 教育部.《关于深入推进世界一流大学和一流学科建设的若干意见》[Z]. 2022.

[2] 文志武. 高等数学案例库建设对双一流数学学科建设的探讨, 教育与研究, 2024, 第 6 卷, 第 10 期, p76-78.

[3] 周光明. 线上线下混合教学模式中教学资料建设原则探讨, 教育进展, 2023, 第 13 卷, 第 2 期, p592-596.

[4] 湖南日报. 湘潭大学数学建模竞赛成绩跃居全国前列[N]. 2023-11-15.

[5] 高洁. “双创”时代学科竞赛助力地方高校应用型人才培养的研究 [J]. 湖北开放职业学院学报, 2022,35(11):10-12.

[6] 何廷树, 赵喆, 黄廷林, 肖国庆, 张爱辉, 刘思伟. 大学生学科竞赛存在问题及规范化管理探究[J]. 高教学刊, 2022,8(06):80-82+87.

[7] 王维维. 大学生学科竞赛组织管理模式改革探析——以 S 大学 J 学院为例 [J]. 延安职业技术学院学报, 2022,36(04):30-33.

基金项目：湘大教发〔2023〕15 号文件校级教改项目“双一流数学学科建设中数学建模竞赛组织的改革和实践”。

作者简介：何四娥（1977-），女，汉族，湖南省郴州市人，讲师，公共管理学硕士。