

融合课程思政与竞赛动力的《数学建模》教学创新研究

郑斯斯¹ 沙金^{2*}

1. 惠州学院 数学与统计学院, 中国·广东 惠州 516007

2. 广东海洋大学 机械工程学院, 中国·广东 湛江 524088

摘要: 中华人民共和国教育部在《高等学校课程思政建设指导纲要》中强调科学设计课程思政教学体系, 并将课程思政贯穿于课堂教学的整个建设过程。数学建模作为数学与应用数学专业的主干课程和核心课程, 是数学类专业学生必须具备的基本素养。将课程思政有机融入《数学建模》课程教学, 不仅能使学生熟练掌握专业知识和技能, 还能培养他们积极向上的价值观和强烈的社会责任感。论文对《数学建模》课程的教学与改革进行了探索, 通过将课程思政融入实际案例, 结合学科竞赛的实践活动, 形成了“教学—竞赛—实践”分层递进的教学模式。这种双驱动机制将课程思政与学科竞赛结合, 成为推动教学创新和学生发展的重要引擎。此模式不仅注重学生学科知识和实践能力的培养, 更关注他们思想政治素养的提升。

关键词: 数学建模; 课程思政; 学科竞赛; 双驱动机制

Research on Innovative Teaching of *Mathematical Modeling* Integrating Course Ideology and Competition Motivation

Sisi Zheng¹ Jin Sha^{2*}

1. School of Mathematics and Statistics, Huizhou University, Huizhou, Guangdong, 516007, China

2. School of Mechanical and Power Engineering, Guangdong Ocean University, Zhanjiang, Guangdong, 524088, China

Abstract: The Ministry of Education of the People's Republic of China emphasizes the scientific design of ideological and political education systems in the *Guidelines for the Construction of Ideological and Political Education in Higher Education Curricula*, integrating such education throughout the teaching process. Mathematical modeling, as a fundamental and core course for mathematics and applied mathematics majors, is an essential skill for students in these fields. By organically integrating ideological and political education into the teaching of the *Mathematical Modeling* course, students can not only master professional knowledge and skills but also develop positive values and a strong sense of social responsibility. This paper explores the teaching and reform of the *Mathematical Modeling* course by incorporating ideological and political education into practical cases and combining it with discipline-specific competition activities, thereby forming a layered and progressive teaching model of “teaching-competition-practice”. This dual-drive mechanism, which integrates ideological and political education with academic competitions, serves as a powerful engine for promoting teaching innovation and student development. This model emphasizes not only the cultivation of students' academic knowledge and practical abilities but also the enhancement of their ideological and political qualities.

Keywords: mathematical modeling; ideological and political education; academic competitions; dual-drive mechanism

0 前言

中国共产党的教育方针经历了一系列的发展, 其中“立德树人”作为教育的根本任务在党的十八大报告中首次被明确提出。党的十九大报告进一步强调了“落实立德树人根本任务”的重要性, 党的二十大报告更进一步指出: “培养什么人、怎样培养人、为谁培养人是教育的根本问题。”为贯彻这一理念, 中华人民共和国教育部于 2020 年发布了《高等学校课程思政建设指导纲要》, 明确将课程思政建设列为全面提高人才培养质量的重要任务。该纲要要求科学设计课程思政教学体系, 将课程思政贯穿于课堂教学的整个过程。

这不仅要求注重学科知识的传授, 更需在课程中融入思想政治教育元素, 培养学生的社会责任感、创新精神和全面素质。

学科竞赛通过文献查阅、方案设计、结果分析等一系列活动, 培养大学生的实践动手能力和科学抽象思维能力; 通过发现问题、分析问题并解决问题的过程, 帮助学生加深知识理解, 提高技能水平; 通过多学科知识的综合应用, 提高跨学科解决问题的能力; 通过标新立异的审题角度、解题思路 and 方案改进, 提升学生的创造性思维。学科竞赛在拓宽学生视野、培养科研能力、提升学术能力和增强创新能力等方面均发挥着重要作用。

2018 年, 中华人民共和国教育部在《普通高等学校本

科专业类教学质量国家标准》中明确指出，数学建模作为数学与应用数学专业的主干课程之一，也是数学类专业的核心课程之一，是数学类专业学生必须具备的基本素养。在“新工科建设”中，强调加快培养新兴领域的工程科技人才，“与实际结合、问题驱动”正是新兴科技人才的重要标准，也是数学建模发展的不竭动力和重要特征。普通高等学校师范类专业认证工作指南中的毕业要求明确规定，“要掌握所教学科的基本知识，了解所教学科与社会实践的联系”，这无疑也是对毕业生数学建模知识和能力的要求。综上所述，《数学建模》课程不仅是数学类专业的主干课程，更是在“新工科”建设背景下，成为“新理科”和“师范类专业认证”相关专业中的重要辅助课程。

将课程思政有机融入课程教学，使学生不仅能够熟练掌握专业知识和技能，还能培养积极向上的价值观和强烈的社会责任感。将思政内容有机分解至课程各个章节，确保思政元素贯穿整个课程，与学科内容有机融合，而非简单叠加。这有助于学生逐步深入理解并积极接受思政理念。将思政任务纳入整个教学团队，确保每位成员共同努力，使得思政工作更具深度和广度，形成系统和连贯的思政教育体系。将思政教育贯穿于学生培养的全过程，有助于他们树立正确的人生观和价值观，同时在专业领域展现全面素质。通过这一系列措施，有效践行“三全育人”理念，确保学生获得全面培养。

借助学科竞赛的具体题目，通过案例教学法激发学生深入分析问题的能力，鼓励学生在实际情境中应用知识和技能。利用课堂反思环节不断提高教学效果，使学生深入理解实际问题并强化其解决技能。通过参加各种学科竞赛，学生接触多样化课题，不仅使教育过程更加高效和生动，还拓展了他们的国际视野，丰富了知识库，促进教学和竞赛成绩的双向提升。

深入了解学生在创造性、抽象能力和团队协作等方面

的表现，可以更全面、多元地评价他们的综合素质，为建立更科学的评价标准提供理论支持。科学优化《数学建模》课程设置，有助于教师更新教育理念，将传统的知识传授模式转变为更注重实际问题解决和学生综合素质培养的模式。通过建模活动，学生能够锻炼分析和解决实际问题的能力，提高实践能力。此外，系统构建课程思政元素案例库，不仅注重专业知识的传授，还将思政元素融入具体案例中。论文通过这一系列措施，制定了《数学建模》教学改革的新路径，为培养适应未来社会需求的学生提供理论支持。这种改革路径旨在全面提升学生的综合素质，使其在未来的社会和职业生涯中能够更加自信和胜任各种挑战。

1 数学建模课程及竞赛开展情况

数学建模是对实际问题进行抽象、简化，并建立数学模型的过程，随后对这些模型进行求解和验证，最终利用求解结果解决或解释实际问题。中国大学课堂中首次引入数学建模可以追溯到 20 世纪 80 年代初。随着 90 年代各类数学建模竞赛的广泛展开，众多高校纷纷开设《数学建模》课程。从教学内容的角度看，《数学建模》课程不仅涵盖专业理论知识，还巧妙融合数学技术课程，形成了理论与实践相辅相成的学科体系。各学校根据不同专业年级制定不同的教学大纲和内容，课程时长通常不超过 54 学时，其中包含数学实验课程。有些学校甚至只以讲座形式进行授课，学时较为有限，主要注重启发性地介绍基本概念和方法。鉴于《数学建模》课程的关键意义，现对已有文献进行梳理，总结课程发展的现状及其在教学中的应用情况。

1.1 《数学建模》课程教学情况

首先，结合文献^[1-5]，从五个层面和十四个要点详细剖析了《数学建模》课程教学所面临的问题及采取的相应措施，具体内容详见表 1。

表 1 《数学建模》课程教学情况

层面	要点	相应措施
课程思政	融入思路不清晰	组建课程思政示范教学团队
	融入方式别扭	借助案例教学，运用课堂反思
	教师纽带作用影响思政教育效果	通过建模过程提升大学生意志力
	学科特点影响与课程思政融合度	以数学史等故事树立正确人生观
教学设计	以理论教学为主	多学科融合、理论与实践融合
	教学内容选择不够合理	加强课程思政顶层设计
	未能充分体现创新和应用意识	合理取舍教学案例、因材施教
教学课堂	传统教学以教师为主导	案例引导、问题驱动、翻转课堂
	教学内容多、教学学时少	线上——课前自主学习、线下——课中合作探究、线上——课后拓展巩固
	教学方式不够创新	结合时事热点
教学实验	以实验编程为主，代码较复杂	开设实践教学：理论课 + 实验课
	师范生计算机基础弱	加强上机实训
教学评价	考核方式单一	学生自评、生生互评、教师评价
	缺乏合理的过程性评价	提高课堂讨论、上机实验考核比重

从上表可以看出，由于学科内容的繁复、理论难度的提高以及实践操作的复杂性，《数学建模》教学面临较大的挑战。同时，思政案例库的建设也遇到相当大的困难，高等教育的“三全育人”体系工作尚未完全形成。

1.2 数学建模竞赛发展情况

结合文献^[6-10]，深入剖析了数学建模竞赛的发展情况，涵盖其发展背景、局限性及培训要点等 6 个方面，共计 24

项具体内容。详细分析见表 2。

从表 2 可以看出，学生期望的上课内容包括：数学模型的实际应用、建模和编程能力的提升、赛题选择与模型构建、论文写作技巧以及论文排版。然而，由于《数学建模》课程难度较大且课时有限，课程内容设置通常与建模竞赛的关联性不强，难以满足学生的需求，从而导致竞赛成绩往往不如预期。

表 2 数学建模竞赛开展情况

竞赛	竞赛相关内容	培训要点	培训具体内容
发展背景	供给侧结构性改革的新战略	数学建模算法与程序	掌握基本算法原理
	大众创业、万众创新		读懂算法程序源代码
	电子计算机的出现与飞速发展		掌握计算机相关源程序
	大数据和人工智能		用 MATLAB 等数学软件来求解
重要赛事	全国大学生数学建模竞赛	数学实验基本内容	数据分析
	国际大学生数学建模竞赛		绘图
	亚太地区大学生数学建模竞赛		符号计算
	认证杯数学中国数学建模国际赛		程序设计
发展局限	任课教师对课程性质认识不足	建模竞赛指导与培训	梳理整理历年竞赛试题
	学生理论联系实践机会不足		统计分析历年常考数学模型
	部分院校对课程重视程度不够		结合获奖论文分析模型应用
	课程内容设置与建模竞赛无关联		掌握论文写作技巧

1.3 数学建模发展小结

综上所述，尽管学者们在课程思政建设方面已经付出了显著努力，由于《数学建模》课程难度大、知识点繁多，其融入方式仍显得较为生硬，尚未形成系统的课程思政建设方案。在学科竞赛组织方面，由于《数学建模》课时有限且传统教学模式单一，竞赛获奖率较难提升。论文对《数学建模》教学与改革进行了新的探索，通过将课程思政融入实际案例，结合学科竞赛的实践活动，形成了“教学—竞赛—实践”分层递进的教学模式。这种双驱动机制不仅促进了课程思政和学科竞赛的有机结合，还成为推动教学创新和学生发展的重要引擎。该模式不仅注重学生学科知识和实践能力的培养，更关注他们思想政治素养的提升。

2 系统研究数学建模思政元素案例库

马克思曾言：“一种科学只有在成功地运用数学时，才算达到了真正完善的地步。”《数学建模》作为一门理论与实践相结合的应用学科，突出了“案例+理论模型”的教学特点。为此，构建思政案例库，以巧妙融入课程知识，设定合理的融入路径，着眼于学生需求，提升他们的认同感。论文结合课程教学内容确定思政元素，并选择适当的融合切入点（详见表 3）。各思政元素所对应的思政领域、教育种类和预期教学效果详见表 4。通过这种方式，可以有效地将思想政治教育融入《数学建模》课程教学中，达到理想的教育效果。

表 3 教学内容与思政元素对应表

章节	教学内容	思政元素
绪论	从现实对象到数学模型	九章算术关于面积计算
	数学建模示例	
	数学建模的基本方法和步骤	“两个一百年”奋斗目标
	数学建模方法的特点和分类	五十六个民族大团结
规划模型	线性规划模型	集中力量办大事
	运输问题	中国产业转型
	指派问题	中国共产党的选人用人原则
	应用 MATLAB 求解规划模型	中国制造 2025
时间序列分析	平稳时间序列分析	中国人民从不惹事
	非平稳时间序列建模	中国人民绝不怕事

续表 3

章节	教学内容	思政元素
主成分分析	主成分分析模型	产业结构调整
	应用 MATLAB 求解主成分分析模型	
回归分析	一元线性回归	为人民服务：永远不变的初心使命
	多元线性回归	社会主义核心价值观体系
	非线性回归	幸福不是别人评出来的
微分方程模型	传染病模型	中国共产党始终坚持人民的利益高于一切
	应用 MATLAB 求解微分方程问题	
层次分析法	层次分析法	江山就是人民，人民就是江山
	层次分析法的改进	渗透爱国主义情怀
图论模型	最短路问题	通往成功的路上从来都没有捷径
	中国邮路问题	服务“最后一公里”提升群众幸福感
	旅行商问题	灾后紧急救援

表 4 思政元素对应领域、种类及教学效果

领域	种类	对应思政元素
思政领域	思想观念	1、15、16、10、12、17
	政治观点	2、3、4、5、6、7、10、14
	道德规范	13、8、9、15、16
教育种类	理想信念教育	2、3、15、12、17
	传统文化教育	1、13、8
	优秀美德教育	16
	职业文化	115、116
	工匠精神	5、7、10
	革命传统教育	4、6、10、14
	国防教育	9
教学效果	树立正确的“三观”	1、3、6、16、13
	坚定共产主义信念	2、15、10、17
	增进“四个自信”	5、7、10、15、16
	坚定“两个维护”	4、12、8、9、14

在《高等学校课程思政建设指导纲要》的引领下，首先，广泛搜集并整理与数学建模相关的案例。其次，通过分析这些案例，精心提取其中的思政元素。再次，构建一个系统化的案例库，使学生、教师和研究者能够便捷地检索和利用这些案例。最后，确保案例库定期更新。

通过引入思政元素，数学建模课程不仅有助于培养学生的数学建模能力，更促使他们形成正确的社会观念和道德观，实现全面素质的培养。案例库的构建过程为数学建模教育的改革提供了实证研究的基础，为创新教育方法和完善教学体系提供了有益经验。

3 融合课程思政与竞赛激励的策略研究

在课程思政与学科竞赛的双驱动策略下，《数学建模》课程教学改革研究与实践策略形成了一种强大的整合模式，充分发挥思政元素和学科竞赛的双重促进作用。从理论模型的构建到实际问题的解决再到撰写论文，这一整合模式实现了《数学建模》课程教学的规范化、流程化，并成功实现了成果的有效转化。通过这一改革和实践策略，不仅使《数学

建模》课程更贴近实际应用，激发学生学习的兴趣，培养其解决实际问题的能力，而且全面提升了课程的教学质量。

①转变传统教学模式。在《数学建模》的教学改革研究中，转变传统以教师为主导的授课方式，采用分组讨论、翻转课堂等方法，激发学生学习兴趣，使他们更多地参与课堂互动。借助先进的技术手段，引入在线资源和实践性教学策略，旨在更好地满足学生的学习需求，提升整体教学效果。

②引入实际案例与思政元素。在《数学建模》的教学改革中，通过引入具体的实际案例、融入思政元素、鼓励学生尝试新颖思路和方法、设计有效的课程评估和反馈机制等一系列创新性实施路径，帮助学生提高实际操作能力，培养社会责任感，并激发创新思维。

③双驱动策略的整合模式。在课程思政与学科竞赛的双驱动策略下，《数学建模》课程教学改革研究与实践策略形成了一种有力的整合模式，充分发挥思政元素和学科竞赛的双重促进作用。通过两者的有机结合，使《数学建模》课程更好地服务于学生的全面发展，培养学生不仅在学科上有卓越的表现，同时具备社会责任感和良好的思政素养。

4 结语

论文对《数学建模》教学与改革进行了新的探索，通过将课程思政融入实际案例，结合学科竞赛的实践活动，形成了“教学—竞赛—实践”分层递进的教学模式。通过将思政元素与教学案例有机结合，激发学生的学习兴趣和社会责任感，为数学建模学科赋予科学实践和人文素养特质。论文倡导采用课程思政与学科竞赛的双驱动策略，旨在通过整合课程思政和学科竞赛，共同促进课程改革和学科发展。在这一模式中，课程思政与学科竞赛相互促进。通过学科竞赛的实践活动，学生能更全面地理解和体验思政理念，同时，思政教育为学生参与学科竞赛提供了坚实的思想基础。这种双驱动机制有助于实现学生的全面发展，不仅注重学科知识和实践能力的培养，更关注其思想政治素养的提升。这一模式

不仅推动了《数学建模》课程的教学创新,也为学生的全面素质提升提供了有力支持。

参考文献:

- [1] 叶其孝.把数学建模、数学实验的思想和方法融入高等数学课的教学中去[J].工程数学学报,2003,20(8):3-13.
- [2] 韩中庚.浅谈数学建模与人才的培养[J].工程数学学报,2003,20(8):119-123.
- [3] 李大潜.将数学建模思想融入数学类主干课程[J].中国大学教学,2006(1):9-11.
- [4] 李炳照,王宏州,孙华飞,等.数学建模思想融入数学类课程的思考与实践[J].高等理科教育,2006(5):32-34.
- [5] 付军,朱宏,王宪昌.在数学建模教学中培养学生创新能力的实践与思考[J].数学教育学报,2007(4):93-95.
- [6] 谢金星.科学组织大学生数学建模竞赛促进创新人才培养和数学教育改革[J].中国大学教学,2009(2):8-11.
- [7] 姜启源,谢金星.一项成功的高等教育改革实践——数学建模教学与竞赛活动的探索与实践[J].中国高教研究,2011(12):79-83.
- [8] 李宏,韩邦合,杨有龙.智能教育背景下工科院校数学建模教育教学的改革与实践[J].数学建模及其应用,2020,9(3):47-52.
- [9] 孙玺菁,司守奎,李沫.基于智慧课堂构建智慧化教学模式研究[J].高等数学研究,2023,26(4):115-119+122.
- [10] 丁为建,曾才斌,刘深泉,等.以赛促教的数学建模课程的改革与实践[J].高等数学研究,2023,26(4):70-72+80.

作者简介: 郑斯斯(1990-),女,中国广东汕头人,博士,副教授,从事物流与供应链管理研究。

通讯作者: 沙金(1978-),男,中国河南郑州人,博士,副教授,从事物流与供应链管理研究。

基金项目: 2022 年广东省基础与应用基础研究基金青年项目(项目编号: 2022A1515110437); 2024 年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目: 数据赋能与思政引领深度融合的数学类专业《数学建模》课程改革研究(粤教高函〔2024〕30号); 2022 年广东省教育科学规划课题——高等教育专项(项目编号: 2022GXJK211); 2024 年广东省教育科学规划课题——高等教育专项(项目编号: 2024GXJK352); 2024 年度惠州市哲学社会科学规划项目(项目编号: HZSK2024GJ030); 2024 年广东海洋大学教育教学改革项目(项目编号: PX-972024027); 广东海洋大学科研启动费资助项目(项目编号: 101502/R18014); 惠州学院 2024 年教学质量与教学改革工程项目: 融合课程思政与竞赛动力的《数学建模》教学创新研究(惠院发〔2024〕173号)。