

数学建模在军工新质人才培养过程中的应用

张振伟¹, 吕由², 张峰^{1*}

1. 中北大学 数学学院, 山西 太原 030051

2. 北京农学院 基础教学部, 北京 102206

DOI: 10.61369/RTED.2025220022

摘要：随着科技革命与军事变革深入推进，军工领域对新质战斗力需求迫切，而其生成关键在于高素质军工新质人才。数学建模作为连接数学理论与实际问题的桥梁，在培养军工人才创新思维、实践能力及跨学科融合能力上作用突出。基于此，本文针对数学建模在军工新质人才培养过程中的应用展开研究，分析了数学建模案例教学在军工新质人才培养中的意义，提出了教学改革路径，设计了课程评价指导方案，旨在为军工新质人才培养提供教学改革思路，助力提升人才核心竞争力。

关键词：新质生产力；军工人才培养；数学建模；跨学科融合

Application of Mathematical Modeling in the Cultivation Process of New-Quality Military Talents

Zhang Zhenwei¹, Lv You², Zhang Feng^{1*}

1. School of Mathematics, North University of China, Taiyuan, Shanxi 030051

2. Department of Basic Courses, Beijing University of Agriculture, Beijing 102206

Abstract：With the in-depth advancement of the technological revolution and military transformation, the military industry has an urgent demand for new-quality combat capabilities, and the key to its generation lies in high-quality new-quality military talents. As a bridge connecting mathematical theory and practical problems, mathematical modeling plays a prominent role in cultivating the innovative thinking, practical ability and interdisciplinary integration ability of military talents. Based on this, this paper conducts research on the application of mathematical modeling in the cultivation process of new-quality military talents, analyzes the significance of mathematical modeling case teaching in the cultivation of new-quality military talents, proposes teaching reform paths, and designs a curriculum evaluation guidance plan. It aims to provide teaching reform ideas for the cultivation of new-quality military talents and help enhance the core competitiveness of talents.

Keywords：new-quality productivity; military talent cultivation; mathematical modeling; interdisciplinary integration

引言

数学建模是用数学语言和方法对实际问题抽象、简化、建模，经求解、验证和优化解决问题的过程。在军工领域，武器装备研发、作战系统效能评估、战场态势预测分析等都依赖数学建模，如导弹弹道计算、雷达信号处理等。因此，将数学建模案例教学融入军工新质人才培养过程，成为提升人才培养质量的关键路径。本文通过构建科学合理的课程评价体系，以期在军工新质人才培养提供理论参考和实践指导，推动军工人才培养模式的创新与发展。

一、数学建模案例教学在军工新质人才培养中的意义

（一）新质战斗力对人才能力的新要求

新质战斗力的生成与发展，对军工人才的能力结构提出了全新的要求，不再局限于传统的专业知识掌握，更强调综合素养与创新能力的提升。新质战斗力涉及多兵种协同、智能化装备集群

等复杂系统，包含多个关联变量与约束条件，需军工人才将实际问题转化为数学模型并求解优化^[1]。新质战斗力是多学科交叉产物，涉及数学、计算机、军事战略等领域。军工人才需打破学科壁垒，整合多学科理论方法解决问题。如智能化武器装备研发中，需结合数学建模与深度学习等人工智能算法，实现自主决策与自适应调整。大数据技术在军工领域广泛应用，产生海量战场

基金项目：2024年山西省高等学校教学改革创新项目，项目名称：做中学项目驱动与竞教结合的统计学专业核心实践课程的教学改革路径研究，项目编号：J20240881。

态势、装备性能等数据。军工人才须具备数据分析能力，用数学建模挖掘、分析和预测数据，为作战决策提供依据。如通过战场数据统计分析与预测模型，预判敌方作战意图与轨迹。

（二）传统数学教学与军工需求的错位

传统的数学教学以抽象理论推导和经典模型应用为核心，为学生打下坚实的数理基础。然而，在现代军事环境中，问题日趋复杂、动态和多源数据融合，传统教学模式逐渐暴露出应用层面的局限。军工领域所面临的挑战，不仅需要扎实的数学理论支撑，更强调将理论知识转化为面向实战的建模能力^[2]。教学内容与军工实际脱节。传统数学教学围绕高等数学等基础理论，注重严谨性与逻辑性，但缺乏与军工实际结合。学生知识停留在抽象概念公式层面，如掌握微分方程求解却不会建立导弹弹道模型及解释结果物理意义。教学方法单一，缺乏实践环节。传统教学多为“教师讲授+学生听讲”的单向灌输，学生被动接受，缺乏实践操作机会^[3]。学科壁垒明显，跨学科融合不足。传统学科设置使数学教学与军工专业课程衔接融合不够，数学教师缺乏军工专业知识，专业教师难结合数学与专业内容，学生难形成跨学科知识体系与思维，面对跨学科军工问题难综合解决^[4]。

二、数学建模案例教学改革实践路径

（一）引入实际案例，增强教学的实战性

实际案例的设置能够促进建模教学和军工需求的有效对接，提升教学针对性。因此，教师要注重引进战场资源调度、军事装备优化等案例，让学生结合案例分析数学建模技术的实际应用，学会用数字建模知识解决复杂军事问题，感受教学的实用性。在案例选择中，教师要优先选择具有代表性和军工特色的内容，比如国内外重大军事演习中的典型问题和新型军事装备研发的技术难题，促进军工需求和数学建模教学的有效融合^[5]。

以2019年高教社杯竞赛题目A—烟幕干扰弹的投放策略为例，本题要求学生根据战场环境以及敌方装备数据生成烟幕屏障影响模式，以实现有效地干扰敌方装备的目的。在教学过程中，教师可引导学生探究烟幕释放规律、敌方装备的侦察范围和射击精度等参数，采用如流体力学、数理统计等数学科技手段构建模型，并且通过电脑仿真程序测试、调整模型。通过该问题的学习，一方面可以使学生熟练地掌握数学建模的基础知识，同时又可以了解烟幕屏障影响器在现代战役中使用的基本原理，增强学生战味^[6]。

例如2018年高教社杯B题—智能RGV的动态调度策略，学生需设计一个智能调度系统，实现RGV（有轨制导车辆）在自动化生产线上的高效运行。虽然本题目研究的是制造业领域的问题，但是其包含的动态调度思想与方法也能够移植到军事系统下的设备管理、资源分配等领域类似的问题中来^[7]。老师可以引导学生将该例子的建模方法应用到军事问题下，如对无人工厂车辆调度的优化等，来提高学生的学习迁移能力与跨界实践能力。

（二）跨学科融合，强化数据分析与算法应用

军工领域的复杂性和多样性要求学生具备跨学科的知识结

构。在数学建模教学中，教师要注重融合计算机科学、工程学等学科内容，加强对优化算法和统计学等知识的学习，这样能够提升学生的数据分析能力。跨学科融合不仅能够拓宽学生的知识面，还能帮助他们从不同的角度思考和解决问题，培养其系统思维能力^[8]。

以2021年高教社杯C题—生产企业原材料的订购与运输为例，学生需要考虑原材料的采购、转运方案与库存管理问题。虽然此题目是一个公司制造业的计划问题，但其中的一维线性规划、整数规划等优化方法和大数据分析和预测方法同样广泛运用在军队后勤保障与服务分配中。教师可以引导学生将案例中数学模型方法运用到军队的服务保障上，譬如军事战时产品的采购、运输、储存控制，考虑到战区环境的不确定性以及时间因素，建立更加符合军队需求的优化模型^[9]。

例如，学生可以通过深度学习的方式分析大量试验数据，实时判定弹道飞行轨迹，同时利用决策支持系统为决策制定提供帮助。本阶段学生需要掌握深度学习的原理以及方法，如卷积神经网络、循环神经网络等，同时了解弹道动力学、动力学等相应的物理学科知识。通过跨学科知识的融合应用，学生能够更好地理解数学建模在军事科技中的实际价值，提升其综合应用能力和创新能力^[10]。

（三）混合式教学模式，推动实践能力的培养

混合式教学是指将传统课堂教学和线上学习相结合的教学方法，这一方法能够充分发挥两种教学方式的优势，让教师可以针对学生建模中遇到的问题进行解答，这样培养学生的实践能力，让学生掌握正确的建模思路。

学生使用中国大学MOOC、微课等在线学习平台能够根据自己的学习需求，选择相应课程中的学习内容，使得学习具有个性化。每个在线课程通常有多种教学视频、案例、练习题目等素材，学生可通过调整自己的时间学习或复习，可以弥补传统上课方式中存在的不足之处，例如通过在线课程的学习，掌握机器学习算法基本原理及如何应用到项目上，以满足课堂上建模时的相关知识需求^[11]。

例如，在2021年高教社杯D题—连铸切割的在线优化中，学生需要通过建立优化模型来设计最优的钢坯切割方案。教师可将其作为课堂上的实际问题，安排学生分组建立模型，解决问题。其间会让他们通过上网学习连续铸造切割方面的知识，了解如何进行优化模型，再当堂进行讲解和答辩。而教师对该组的表现进行评价建议，帮助学生找到不足，改进模型^[12]。参加数学建模竞赛是锻炼学生实践能力的一项举措。学校应鼓励学生积极参赛，如“高教杯”全国大学生数学建模大赛等，考查学生了解的知识 and 解决实际问题的能力。在竞赛过程中，学生需要在有限的时间内完成问题分析、模型构建、算法设计和论文撰写等任务。

三、课程评价指导方案

通过科学合理的课程评价，能够及时了解学生的学习情况，为教学改革提供依据，同时也能激发学生的学习动力和创新

潜力。

（一）学习兴趣与主动性

授课内容的考核因素主要包括学生学习过程是否热情主动。从课堂教学、不定期发放问卷、自我学习情况调查等多角度进行考评，可以对学生的学习行为进行评价。通过建模过程中学生积极性的体现，亦能从侧面了解学生问题意识与实践技能的提升^[13]。

（二）团队协作与沟通能力

对学生以团队的方式完成数学建模的任务而言，交流和合作是必不可少的重要一环，对每个组内成员的合作情况评价应该以其参与完成的项目、本人的努力情况和对整个汇报报告的水平作为主要依据，在授课期间、在团队中的沟通交流都要评价学生的交流和团队合作能力^[14]。

（三）数学建模能力与数据分析能力

考查学生运用数学建模方法、算法和分析数据解决实际问题的能力。主要从课题项目、竞赛成果和最终报告及论文对学生的建模、算法运用和数据分析进行考查。

（四）创新与实际应用能力

新质军工人才培养目标中，以培育创新能力及实践应用能力为目标。主要是考核学生成立数学建模模型时所体现的创造性以

及运用数学模型解决实际军事问题的能力，如可以采用什么样的人工智能的方法进行问题的解决，对复杂的军事问题、工程问题、数学问题可以采用怎样的数据分析方法等。完成该目标的方式主要是通过项目结题形式进行展示、竞赛参与形式以及提出创新性意见等方式体现。

在实施教学的课程过程中，学生将接受多次阶段性测评，测评一般在每学期中都进行2至3次测评，主要目的是对学生每个学习阶段进行测评，帮助学生及时发现自己的不足和调整自己的学习方式。再通过参加如“高教杯”或“华为杯”的数模比赛也能更进一步地检测和验证学生的测评结果^[15]。

四、结论

综上所述，数学建模在军工新质人才培养过程中具有重要的应用价值，它能够有效连接数学理论与军事实践，提升学生的复杂问题解决能力、跨学科融合能力和创新实践能力。在实际教学过程中，教师要引入实际军事案例，推动跨学科融合，构建混合式教学模式等，以提升教学效果，促进军工新质人才培养。在后续工作中，高校应不断加强数字建模教学改革，引进更多的教学方法，提升学生的实践能力和创新能力。

参考文献

- [1] 双浪花. 数学建模在高校数学教学改革中的应用[J]. 科技风, 2024, (19): 128-130. DOI: 10.19392/j.cnki.1671-7341.202419042.
- [2] 曾析芸. 数学建模比赛视域下高校数学分层教学模式研究[J]. 教师, 2024, (21): 36-38.
- [3] 任永梅, 贾雅琼, 俞斌, 等. 新工科背景下高校数学建模与仿真(通信系统)课程思政建设研究[J]. 中国教育技术装备, 2023, (21): 74-77.
- [4] 李晗, 周鹏宇. 探究应用研究型高校数学建模教学模式的创新与实践[C]// 延安市教育学会. 第四届创新教育与发展学术会议论文集(一). 东北电力大学, 2023: 57-65. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2023.040366.
- [5] 张红军. 人工智能与教育技术[J]. 陕西师范大学学报: 自然科学版, 2005(S1): 3. DOI: JournalArticle/5aed8a73c095d710d40d274f.
- [6] 荐金峰. "互联网+"时代高校数学建模课程教学模式转变与创新[C]// 新课程研究杂志社. 聚焦新课标推动教育高质量发展论文集(四). 山东师范大学数学与统计学院, 2023: 312-313. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2023.096377.
- [7] 葛富东, 宋维静. 融合科研能力提升的研究生课程教学改革探讨——以数据驱动建模及科学计算课程为例[J]. 高教学刊, 2024, 10(26): 119-122.
- [8] 由守科, 俞芳. 基于核心素养下的数学建模竞赛与高校数学教育改革的探讨[J]. 数学学习与研究, 2023, (01): 119-121.
- [9] 黄娟, 王军. 基于不同人工智能算法的数学建模优化研究[J]. 自动化与仪器仪表, 2018. DOI: CNKI: SUN: ZDY.0.2018-06-014.
- [10] 薛震, 潘晋孝, 张亮亮, 等. 数据要素化背景下大学数学教学新体系构建路径研究[J]. 宁波工程学院学报, 2022, 34(04): 111-117.
- [11] 任翠萍. 融入数学建模思想的高校数学课程改革探索研究[J]. 陕西教育(高教), 2022, (12): 55-56. DOI: 10.16773/j.cnki.1002-2058.2022.12.016.
- [12] 刘杰, 李金华. 新时代工科高校数学建模课程教学改革与实践——以西安科技大学为例[J]. 教师, 2022, (24): 102-104.
- [13] 石丽敏. 课程思政视域下高校数学建模的教学研究[J]. 湖北开放职业学院学报, 2022, 35(11): 158-160.
- [14] 曹学勤. 数学建模思想在高校数学教学改革中的应用[J]. 湖北开放职业学院学报, 2022, 35(09): 145-146.
- [15] 曾俊泰, 刘宇晴. 高校数学教学中数学建模思想策略的探讨[J]. 山西青年, 2022, (02): 82-84.