

数学建模赛题融入高职大数据技术专业课程的赛教融合教学实践

陆天然

安徽财贸职业学院 安徽 合肥 230601

【摘要】：针对高职大数据技术专业课程实训场景理想化、数据资源不足、知识与工程应用脱节等实际问题，本文提出将数学建模赛题融入课程教学过程的赛教融合教学模式。通过引入工程应用数学建模问题，将大数据技术专业课程体系重构，深度融合课程理论、实操技能和数学建模思维，形成具有数据采集、清洗预处理、模型求解、可视化分析的实训教学流程。赛教融合教学实践结果表明，该教学模式有效提升学生问题理解、数据处理、结果分析和团队合作能力，为大数据技术专业教学改革与高技能人才培养提供新的路径。

【关键词】：数学建模；大数据技术；赛教融合；教学实践

DOI:10.12417/3041-0630.26.11.006

引言

大数据技术的高速发展，推动了多源数据采集、海量数据处理和复杂数据分析场景的持续变革，数学建模赛题求解方法也从传统的数理统计分析转向大数据处理分析。高职大数据技术专业课程的核心内容包括数据采集、数据预处理、分析与建模、数据可视化等，旨在培养学生数据处理与工程应用能力。传统教学多以教材章节为模块，知识点讲授使用的实训数据大多经过人工规整，存在应用场景简单、数据体量小、实训项目更新滞后等问题。学生虽掌握数据操作编程方法，但普遍缺乏实战能力，面对海量、复杂、残缺的真实数据时难以快速梳理问题需求、正确运用数据处理方法以及合理进行模型求解与分析。

数学建模竞赛题目来源于经济发展、生态治理、交通管控、工程实践等社会生活相关的真实场景，近几年全国大学生数学建模竞赛E题都是侧重数据处理与分析，需要从海量数据中挖掘信息，数据集普遍存在数据缺失、冗余、异常、格式不一致等真实特点，与大数据技术专业课程面向真实场景的数据处理与分析教学目标高度契合^[1]。本文将数学建模赛题深度融入课程教学，构建赛题驱动、任务引领、分层实战的教学体系，解决传统教学痛点，实现课堂教学与竞赛训练、技能实践的一体贯通。

1 赛教融合教学体系设计

1.1 教学体系设计思路

参照数据建模问题分析、数据处理、模型求解、结果检验等关键解题流程，以解决数模赛题数据挖掘问题为目标，打破传统的章节任务线性教学模式，重构大数据技术专业课程教学

体系。将工程建模思维贯穿课堂教学过程，深度融合课程知识体系与建模实战环节，打造“理论奠基、案例驱动、实训强化、实战检验”的递进式教学闭环，实现知识传授、技能训练与建模素养的同步提升^[2]。

1.2 建模赛题与课程知识点精准对接

依托近十年全国大学生数学建模竞赛中数据挖掘类赛题，建立项目场景与《数据采集与处理》、《大数据分析技术》等课程的知识点对应体系，实现教学内容与竞赛需求、工程实践的无缝对接。立足于数学建模竞赛中数据驱动型赛题的共性需求，竞赛数据集获取与扩充需求可作为多源数据采集知识模块的实训任务，处理竞赛数据缺失的需求可用于缺失值填充、异常处理等知识技能学习，各种建模算法的数据支撑需求可融入标准化、降维等知识技能的教学过程，交通流量、天气变化、环境演化等时序预测工程场景适配时序数据处理技能的项目化教学，建模结果分析与展示需求契合数据可视化教学目标。

1.3 分层递进教学实施路径

基于由浅入深的认知发展规律，构建基础技能筑基、专项能力强化、综合应用实战三阶递进的教学架构，推动学生从知识习得向实战能力形成的有序转化^[3]。基础技能筑基阶段采用赛题片段驱动的教学模式，遴选建模竞赛真题中的局部数据与典型场景，设计模块化单项实训任务，引导学生在解决微型化真实问题的过程中，建立数据处理方法与其适用场景之间的清晰映射。专项能力强化阶段以整道竞赛真题的原始数据集为载体，设置综合实训任务。要求学生在小组协作框架下，独立完成数据预处理方案的设计与论证，系统实施数据清洗、集成、变换、归约等全链条操作^[4]，并以书面报告形式，阐明各环节

【作者简介】陆天然（1997年—），男，安徽巢湖，硕士研究生，助教，研究方向：大数据技术、软件工程

基金项目：安徽财贸职业学院2025年度课程建设项目“大数据分析技术”（项目编号：2025kcxj018）；安徽财贸职业学院2025年度课程建设项目“数据采集与处理”（项目编号：2025kcxj019）

方法选择的适用逻辑与技术依据。综合应用实战阶段以完整建模赛题作为综合实训载体,按照竞赛标准组建三人协作小组,实施涵盖数据采集、预处理、特征工程、可视化分析等环节的完整项目实战,要求产出系统性的数据处理成果及配套分析文档,全面检验学生综合运用知识与团队协作的能力。

1.4 典型教学实践案例

本文以2024年全国大学生数学建模竞赛E题——交通流量管控为典型案例,融入大数据技术专业课程开展项目式实训教学。该赛题聚焦景区附近道路交通运行规律挖掘与交通优化管控的实际工程场景,配套数据集包含路段行驶方向编号、交叉口间距、道路车流监测记录、五一黄金周交通管控措施等多源信息。数据体量庞大、存在大量缺失与异常样本,完全贴合真实工程大数据特征,能够全方位锻炼学生复杂数据治理与分析能力^[5],适配课程全流程实践教学需求。

教学过程遵循原始数据核验、数据清洗降噪、时序聚合预处理、可视化规律分析的教学链路开展实训。针对赛题原始交通监测数据质量差、无效数据多的问题,指导学生开展标准化深度清洗工作,批量剔除无效与冗余数据。其中,累计删除车牌号缺失的无效数据232595条,清理同一路口同一车辆短时间内重复采集的冗余监控数据558403条,有效消除脏数据对后续建模分析的干扰,夯实数据分析的数据基础。在此基础上,引导学生开展数据缺陷诊断与规律初探,通过对纬中路、经中路两条主干路关键交叉口的车流数据进行分时段、分方向统计对比,精准识别出4月1日—4月17日由西向东车流数据存在持续性缺失的关键问题,锻炼学生的数据甄别与问题洞察能力。

数据清洗完成后,依托Python程序语言的Pandas工具完成时序数据规整与特征聚合处理。以交叉口位置、监测时间、车辆行驶方向为分组维度,对海量离散车流监测数据进行批量

分组统计,将每日24小时划分为24个等间隔时段,计算各时段平均车流量,解决原始数据采样无序、时序参差不齐的问题,形成标准化时序数据集。最后引导学生利用Matplotlib工具绘制经中路-纬中路交叉口各时段日均车流量分布图,如图1所示。

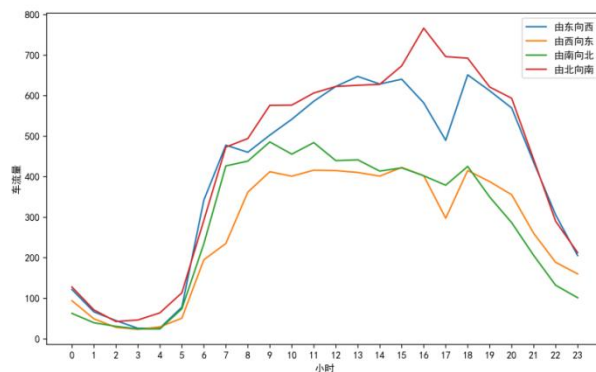


图1 经中路-纬中路交叉口每日各时段平均车流量

通过数据可视化直观展示四个通行方向的车流昼夜分布特征、高峰时段变化规律以及数据缺失区间,为后续交通流量预测建模、拥堵成因分析与管控策略优化提供可靠的数据支撑与可视化依据。

2 结语

将数据建模赛题融入大数据技术专业课程教学,是以赛促学、提高学生数据处理与分析能力的有效路径。以赛题问题解决为引擎,将理论、技能学习与实际应用相结合,重构课程教学实践体系,能够有效破解实训场景缺乏、数据资源不足等教学痛点。在推进新工科建设的时代背景下,持续开发、优化课赛融合教学案例,完善教学考核机制,可以为培养大数据技术创新型高技能人才提供坚实保障。

参考文献:

- [1] 卢真真.基于大数据的数学建模方法融入高职数学教学探索[J].哈尔滨职业技术学院学报,2026,(1):37-39.
- [2] 王琮,王峰.数学建模融入应用数理统计中的案例教学研究[J].现代职业教育,2023,(35):33-36.
- [3] 罗小芬.现场工程能力导向的高职大数据技术专业教学体系研究[J].黑龙江生态工程职业学院学报,2026,39(1):138-141.
- [4] 刘晶晶,朱志慧.基于“岗课赛证”融合的大数据课程教学改革研究[J].汽车维修与保养,2026,(8):226-228.
- [5] 翟晶.数学建模思想融入高等数学教学的路径分析[J].科学咨询,2025,(22):102-105.