

面向智能制造与数字经济的地方高校 《应用统计学》课程改革研究

刘嘉倩

(湖北汽车工业学院, 湖北 十堰 442002)

摘要: 智能制造与数字经济的深度融合对应用统计人才培养提出了新要求, 地方高校《应用统计学》课程面临课程内容滞后于技术变革、实践教学脱离产业场景、教学方式不适应数智化转型等现实困境。本文以湖北汽车工业学院为例, 基于“四维能力矩阵”理论与区域汽车产业集群需求相结合的理念, 构建了“智能技术模块化嵌入—真实项目驱动—校企协同育人—动态能力评价”的四维改革框架。湖北汽车工业学院依托数字经济学院组建后的学科融合优势, 立足汽车产业特色, 在统计学研究生培养方案修订中着力构建理论型与应用型相结合的课程体系, 从重构课程内容、创新实践模式、建设双师团队、完善评价机制四个方面提出具体改革路径。研究表明, 地方高校应立足区域产业特色, 以“统计+汽车+智能”的交叉融合为导向, 培养既掌握统计方法又懂智能制造场景的应用型人才。

关键词: 应用统计学; 智能制造; 数字经济; 课程改革

随着《中国制造 2025》深入推进和数字经济的蓬勃发展, 智能制造已成为推动产业转型升级的核心引擎。在这一背景下, 制造业场景中海量工业数据的采集、处理与分析需求激增, 对应用统计人才的培养提出了全新挑战。地方高校承担着为区域经济发展输送应用型人才的重任, 其课程设置必须与地方产业集群需求同频共振。湖北汽车工业学院作为一所植根于汽车产业的地方高校, 于 2025 年 1 月组建数字经济学院, 由原经济管理学院、数理与光电工程学院和电气与信息工程学院部分优势学科和专业优化重组而成。学院拥有统计学学术硕士学位点和数字经济专业硕士学位点, 设有数字经济、数学与应用数学、大数据管理与应用、数据科学与大数据技术等本科专业。学院以服务汽车产业和区域经济为宗旨, 与汽车商学院共建新能源与智能网联汽车产业研究湖北省重点人文社科基地、鄂西北发展研究院、绿色低碳研究院等高水平研究平台。这一学科布局为《应用统计学》课程改革提供了坚实的组织保障和产业依托。

然而, 当前地方高校《应用统计学》课程普遍存在“重理论轻应用、重方法轻场景、重验证轻探索”的倾向。调查显示, 应用统计学专业毕业生反馈课程中所学的统计方法与实际工作中遇到的数据分析问题存在明显脱节, 尤其在 Python 编程、机器学习、工业大数据处理等方面能力储备不足。智能制造企业对人才的需求已从“会使用统计软件”升级为“能解决工业实际问题”, 这一供需错位迫切要求课程改革必须立足产业实际, 实现教学内容与生产场景的深度对接。本文以湖北汽车工业学院为例, 聚焦面向智能制造与数字经济的《应用统计学》课程改革, 在分析课程现状问题的基础上, 结合该校数字经济学院的学科优势与汽车产业特色, 提出具体的改革路径与实践策略。

作者简介: 刘嘉倩, 博士, 讲师, 主要研究方向为低碳经济、旅游经济及文旅融合等。E-mail: 20230028@huat.edu.cn

基金项目: 教育部产学研合作协同育人项目“面向智能制造与数字经济的《应用统计学》课程教学改革”(批准号: 250302267111255); 湖北汽车工业学院校级教学研究项目“课程思政导向下《应用统计学》教学模式改革研究”(批准号: JY2025056)

1 课程改革的现实审视

1.1 课程内容滞后于智能制造技术变革

当前地方高校《应用统计学》课程内容仍以经典统计方法为主体，参数估计、假设检验、方差分析、回归分析等传统模块占据主导地位。然而，智能制造场景下的数据分析呈现出高维度、非结构化、实时流式等新特征，传统方法难以有效应对。艾小青（2023）指出，多数高校在课程融合方面仅仅停留在浅层次的操作上，只是简单地增设人工智能相关课程，将人工智能强硬塞入应用统计学课程体系，完全没有深入探寻它们之间内在逻辑关联。在汽车智能制造场景中，生产线传感器产生的时序数据需要用到时间序列分析、异常检测和深度学习方法；车联网产生的海量轨迹数据需要空间统计数据处理技术。这些内容在现行课程体系中要么缺失，要么仅作为选修模块浅尝辄止^[1]。湖北汽车工业学院 2024 年 7 月召开的统计学研究生培养方案修订会议指出，现阶段课程体系和教学模式存在突出问题，解决的根本在于优化课程体系，构建理论型与应用型相结合、相补充的课程体系。

1.2 实践教学脱离真实产业场景

实践教学是应用统计学人才培养的关键环节，但地方高校的实践教学普遍存在“虚拟化、碎片化、验证化”的倾向。学生在实践课上完成的往往是教材配套的格式化练习，使用的数据是经过清洗整理的“干净数据”，解决的问题是目标明确的验证性问题。而在真实的智能制造场景中，数据往往存在缺失、噪声、不平衡等问题，需要经历数据采集、清洗、整合、建模、解释的完整链条。当前多数学校校内实践教学资源匮乏，实验室设备陈旧、软件更新不及时，难以满足学生开展复杂人工智能与统计融合实践项目的需求；校外实习基地合作流于形式，企业未能深度参与人才培养过程，学生实习期间多从事简单的数据录入、基础统计工作，无法接触到前沿的人工智能驱动的数据分析实战。湖北汽车工业学院共享共建包括湖北省实验实训基地和湖北省校外实习基地等实践育人平台，这些平台资源如何有效转化为课程实践教学资源，是课程改革需要解决的关键问题。

1.3 教学方式不适应数智化转型要求

传统的《应用统计学》教学以课堂讲授为主，教师按照教材章节顺序讲解统计原理和操作方法，学生被动接受知识后完成课后习题。这种教学方式在数智化时代面临两方面挑战：一是学生获取知识的渠道日益多元，单纯的课堂讲授难以激发学习兴趣；二是统计方法与计算机技术的深度融合要求教学必须实现“方法+工具+应用”的一体化设计。此外，课程考核方式单一也是突出问题。现行的应用统计专业考核体系依然过度依赖理论考试成绩，侧重于考查学生对统计公式、定理的记忆和理解，忽视了学生在实际项目中运用知识解决复杂问题的能力，以及创新思维、团队协作等综合素质的评判。湖北汽车工业学院数字经济学院在统计学研究生培养方案修订中，专门围绕课程培养环节以及教学模式等核心内容展开讨论，体现了对教学方式改革的重视。

2 课程改革的理论框架

2.1 “四维能力矩阵”的理论内涵

黄辉林(2025)提出的“四维能力矩阵”理论为应用统计学课程改革提供了分析框架。该理论认为,数智时代应用统计人才应具备四个维度的能力:一是统计理论基础能力,包括概率论、数理统计、统计推断等核心知识;二是智能技术应用能力,包括机器学习、深度学习、大数据处理框架等;三是领域场景理解能力,包括对特定行业业务流程和数据特征的认识;四是数据伦理与沟通能力,包括数据隐私保护、统计伦理规范和分析结果可视化表达^[2]。基于这一理论,湖北汽车工业学院可结合自身汽车产业特色,在四个维度中强化“汽车场景”的融入,使能力培养与区域产业集群需求精准对接。

2.2 产教融合育人理念

产教融合是应用型人才培养的根本路径。黄蓉等(2022)指出,产教融合是校企合作协同育人提升人才培养质量的有效途径,其在人才培养目标上既突出专业知识技能,也强调思想价值观念^[3]。在产教融合背景下,企业实训基地、企业顶岗实习场地等应运而生,课程开展的环境、条件和要求与校内多有不同,在企业真实的工作环境中能够更有效地开展职业道德、行为准则和价值取向等方面的思政教育。湖北汽车工业学院数字经济学院共享湖北省实验实训基地和湖北省校外实习基地等实践育人平台,这些产教融合平台为《应用统计学》课程改革提供了丰富的实践资源和真实的产业场景。

2.3 多元协同培养模式

沈黎等(2025)提出“应用统计本科人才多元协同培养模式”,这是一种整合多方资源、融合多元内容,运用多种方式,充分发挥人工智能技术优势,以培养适应社会需求的高素质应用统计本科人才为目标的教育模式^[4]。该模式强调三个层面:多方资源联动,打造人工智能赋能的协同育人模式;智统融合,开启跨学科赋能应用新篇;多方式应用,锤炼应用统计专业过硬技能。这一模式与湖北汽车工业学院数字经济学院的学科架构高度契合。学院由原经济管理学院、数理与光电工程学院和电气与信息工程学院部分优势学科重组而成,本身就具备多学科交叉融合的先天优势,为多元协同培养模式的落地提供了组织基础^[5]。

3 湖北汽车工业学院的课程改革实践路径

基于上述理论框架和现实问题,结合湖北汽车工业学院的学科特色与产业依托,本文提出“智能技术模块化嵌入—真实项目驱动—校企协同育人—动态能力评价”的四维改革路径。

3.1 智能技术模块化嵌入课程内容

课程内容重构是改革的核心。湖北汽车工业学院应在保持统计方法系统性的基础上,将智能技术模块化嵌入课程体系,并强化汽车产业应用场景。首先在基础模块中融入编程工具。将 Python 语言作为数据分析的主要工具,在课程初期安排 8-10 学时介绍一些常见数据科学基础库,使学生掌握数据清洗、变换、可视化和基础建模技能。在核心模块中嵌入智能算法。在讲授回归分析、分类等问题时,同步介绍线性回归、逻辑回归、决策树、随机森林等机器学习方法,并通过案例对比传统统计方法与机器学习算法的适用场景和优劣。在应用模块中对接汽车智能制造场景^[6]。引入湖北汽车工业学院合作企业的典型数据分析案例,如东风汽车生产线传感器数据的状态监测与故障预测、发动机装配过程的工艺参数优化、车联网轨迹数据的驾驶

行为分析、机器视觉质检图像的缺陷检测等。表 1 呈现了一部分重构后的《应用统计学》课程内容模块设计。

表 1 面向汽车智能制造的《应用统计学》课程内容模块设计

模块名称	主要内容	智能技术嵌入	汽车智能制造应用场景
数据采集与预处理	抽样方法、数据清洗	Python 爬虫、传感器数据接入、缺失值处理	生产线传感器数据采集
描述性统计分析	数据可视化、特征提取	可视化库、特征工程	生产过程状态监控与可视化
统计推断	参数估计、假设检验	Bootstrap 方法	汽车零部件质量一致性检验
回归分析	线性回归	正则化方法、集成学习	工艺参数与装配质量关系建模
时间序列分析	平稳性检验、指数平滑	LSTM、Prophet	设备状态趋势预测、备件需求预测
汽车工业大数据综合案例	项目实战	完整分析流程	东风合作企业真实数据项目

3.2 真实项目驱动的实践教学模式

实践教学改革的关键在于让学生接触真实问题和真实数据。湖北汽车工业学院可从三个层次构建实践教学体系。第一层次是课程实验，以验证性实验为主，帮助学生掌握基本方法的软件实现。但应减少“按步骤操作”的验证性实验，增加“给定目标自主探索”的设计性实验比重，让抽象的统计知识从纸面走向可操作的具象场景^[7]。

第二层次是课程设计，以综合性项目为载体，让学生经历从问题界定到结果呈现的完整流程。项目选题应尽可能来源于本地汽车企业的真实需求，或依托教师承担的横向课题。湖北汽车工业学院数字经济学院在南水北调中线水源区污染治理、汽车后市场服务、金融大数据技术等领域组建了优秀的研究团队，这些团队的横向课题资源可转化为课程设计项目来源。

第三层次是学科竞赛和创新创业项目，以赛促学、以项目促创。鼓励学生参加全国大学生市场调查与分析大赛、全国应用统计专业学位案例大赛、全国研究生数学建模竞赛等赛事。湖北汽车工业学院可依托与东风汽车等企业的合作，设立“汽车大数据创新挑战赛”等特色赛事，强化学生的汽车产业认知和数据分析能力。

3.3 校企协同的双师型教学团队建设

课程改革的关键在教师。湖北汽车工业学院应着力打造一支既懂统计方法又熟悉汽车产业应用的双师型教学团队^[8]。一方面，建立企业导师进课堂机制。邀请东风汽车及其供应链企业的数据科学家、智能制造工程师开设专题讲座或承担部分实践课程，应进一步扩大企业兼职导师规模，形成“校内导师+产业导师”

的双导师配置。另一方面，推动专任教师赴企业实践锻炼。鼓励教师带着课题下企业，参与企业数据分析项目，积累真实案例资源。可依托湖北省校外实习基地等平台，建立教师企业实践基地，要求青年教师定期赴企业顶岗实践。同时，在统计学研究生培养方案修订中，应注重“理论型与应用型相结合”的课程体系建设，培养教师的应用型教学能力^[9]。

3.4 动态能力评价机制设计

课程考核应实现从知识评价向能力评价的转变。改革后的《应用统计学》课程考核可由三部分组成。

过程性评价（30%）：包括课堂参与、线上学习、实验报告等，重点考查学习态度和基本技能掌握情况。其中实验报告要求提交可复现的代码和完整的分析过程。

项目实践评价（40%）：以小组为单位完成综合性项目，提交项目报告并进行答辩。评价指标包括问题界定准确性、方法选择适当性、结果解读合理性、报告规范性、团队协作等。项目选题鼓励结合汽车产业特色，如针对东风汽车某生产线的实际问题进行分析。湖北汽车工业学院可与企业共同制定项目评价标准，引入企业专家参与项目答辩评审。

终结性评价（30%）：期末开卷考试，侧重考查综合运用统计方法解决新问题的能力，减少记忆性题目，增加案例分析题比重。考核内容可涉及让学生运用人工智能技术处理真实数据集、设计创新性数据解决方案等^[10]。

4 结 论

面向智能制造与数字经济的地方高校《应用统计学》课程改革，必须立足区域产业实际，以“统计+智能+领域”的交叉融合为导向，重构课程内容、创新教学模式、深化校企合作。湖北汽车工业学院依托数字经济学院的学科融合优势，立足汽车产业特色，在统计学人才培养方案修订中着力构建理论型与应用型相结合的课程体系，为《应用统计学》课程改革提供了有益的实践探索。改革的核心不在于增加多少新内容，而在于建立统计方法与产业场景的有机联结，让学生真正具备“用数据解决实际问题的能力”。正如产教融合背景下统计学类课程思政研究所强调的，专业人才培养应转变为以产业需求为导向，以提升学生实践能力为核心。地方高校应结合自身办学定位和区域优势，探索差异化改革路径，唯有如此，才能培养出符合智能制造时代需求的高素质应用型统计人才。

参考文献:

- [1] 艾小青.人工智能时代统计人才培养的挑战与应对[J].中国统计,2023(8):22-25.
- [2] 黄辉林.人工智能时代地方院校统计学类人才培养模式探索与实践研究[J].教育进展, 2025,15(7):28-32.
- [3] 黄蓉,毛帅,郑珊珊等.产教融合背景下统计学类课程思政实施路径研究[J]. 中国商业统计学会课题成果,2022.
- [4] 沈黎,马嘉依,涂静雯等.人工智能赋能应用统计本科人才多元协同培养模式的探究[J].职业教育发展,2025,14(3):181-187.
- [5] 耿直.大数据时代的统计学[J].数学建模及其应用,2023,12(1):1-9.
- [6] 房祥忠.工业统计学的新发展[J].数理统计与管理,2024,43(3):401-410.
- [7] 刘立新.数字经济背景下统计人才培养模式创新研究[J].统计与信息论坛, 2023,38(5): 105-113.
- [8] 吴翌琳.大数据背景下应用统计学专业建设探索[J].统计与决策,2024,40(6): 185-188.
- [9] 朱建平.大数据时代下统计学的创新与应用[J].统计研究,2023,40(1):3-15.
- [10] 邱东.数据科学视域下统计学的学科定位[J].统计研究,2022,39(4):3-14.

Research on the curriculum reform of applied statistics in local universities for intelligent manufacturing and digital economy

LIU Jiaqian

(School of Automotive Business, Hubei University of Automotive Technology, Shiyan Hubei 442002, China)

Abstract: The deep integration of intelligent manufacturing and digital economy has put forward new requirements for the cultivation of applied statistics talents. The course of Applied Statistics in local universities is confronted with practical dilemmas such as curriculum content lagging behind technological changes, practical teaching divorced from industrial scenarios, and teaching methods incompatible with the digital-intelligent transformation. Taking Hubei University of Automotive Technology as an example, this paper constructs a four-dimensional reform framework of "modular embedding of intelligent technology, real project-driven, school-enterprise collaborative education, and dynamic capability evaluation" based on the concept of combining the "Four-Dimensional Capability Matrix" theory with the demand of regional automotive industry clusters. Relying on the disciplinary integration advantages after the establishment of the School of Digital Economy and based on the characteristics of the automotive industry, Hubei University of Automotive Technology focuses on building a curriculum system combining theoretical and applied types in the revision of the postgraduate training program for statistics, and puts forward specific reform paths from four aspects: reconstructing curriculum content, innovating practical modes, constructing double-qualified teaching teams, and improving evaluation mechanisms. Research shows that local universities should base themselves on regional industrial characteristics, take the interdisciplinary integration of "statistics + automotive + intelligence" as the orientation, and cultivate applied talents who master statistical methods and understand intelligent manufacturing scenarios.

Keywords: applied statistics; intelligent manufacturing; digital economy; curriculum reform