

AI 赋能“数据库原理与应用”课程 思政教学改革与实践*

罗丹** 崔晓晖 陈志泊

北京林业大学信息学院, 北京 100083

摘要 本课程以“五位一体”理念为指引,深度融合人工智能技术与林业特色“三进”教育体系,构建“目标-内容-方法-评价-技术”五位协同的数据库人才培养模式。通过知识图谱构建和生成式 AI 技术应用,将数据主权维护、绿色计算理念与生态安全责任等思政要素有机融入数据库教学全流程,形成“理论奠基-技术突破-责任担当”的三维育人路径,为工科课程思政改革提供了可借鉴范例。教学实践成果显著,学生在知识掌握、技术应用和价值认同上均有提升,还催生了教改成果反哺教学的良性循环。

关键字 数据库原理与应用,课程思政,人工智能赋能,林业特色,三进工作

AI-Enabled Curriculum Ideological and Political Teaching Reform and Practice of “Database Principles and Applications” *

Luo Dan** Cui Xiaohui Chen Zhibo

School of Information Science and Technology, Beijing Forestry University
Beijing 100083, China

Abstract—Guided by the "Five-in-One" concept, this course deeply integrates artificial intelligence technology with the forestry-featured "Three-Entries" (entry into textbooks, classrooms, and minds) education system. It constructs a collaborative database talent cultivation model across five dimensions: "objective-content-method-evaluation-technology." By leveraging knowledge graph construction and generative AI applications, ideological and political elements such as data sovereignty maintenance, green computing concepts, and ecological security responsibilities are organically integrated into the entire process of database teaching. This approach forms a three-dimensional education path of "theoretical foundation - technical breakthrough - responsibility undertaking," providing a reference model for ideological and political reform in engineering courses. Teaching practices have yielded significant results, with students showing improvements in knowledge mastery, technical application, and value identification. Furthermore, it has fostered a virtuous cycle where educational reform outcomes feed back into teaching.

Keywords—Database Principles and Applications, Curriculum Ideology and Politics, AI Empowerment, Forestry Characteristics, Three-Entry Initiative

1 引言

课程思政作为新时代高校落实立德树人根本任务的关键战略举措,承载着培养全面发展人才的重要使命。习近平总书记明确强调“各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应”^[1],这一重要论述为工科专业课程改革清晰地指明了前进方向。在当今时

代,数字经济蓬勃发展,生态文明建设稳步推进,二者协同共进的大背景下,数据库技术教学面临着全新的挑战与机遇,亟需积极回应“科技自立自强”、“数据安全治理”等一系列关键时代命题^[2,3]。

党的二十大报告提出“推进教育数字化”,为数据库课程革新带来双重驱动。一方面,需重构知识体系,在分布式事务处理、数据库索引优化等核心模块融入国产数据库技术突破案例^[4],如讲解分布式事务处理时,引入国产数据库处理大规模林业数据保障数据一致性和完整性的实例,强化学生对国产技术的认知与信心,助力科技自立自强;另一方面,借助知识图谱与生成式 AI 技术,构建虚实融合的林业数据治理教学场景^[5,6]。知识图谱梳理数据库技术与林业生态安全

* **基金资助:** 北京林业大学教育教学改革与研究项目:结合人工智能的“数据库原理与应用”课程思政教学改革与实践 BJFU2025KCSZ13; 习近平生态文明思想专题讲义融入专业课程教学改革研究专项——云计算与大数据导论 BJFU2025FLYJY11

** 通讯作者: 罗丹 dluo_work@bjfu.edu.cn.

知识关联,生成式 AI 模拟森林资源数据采集、存储与分析等复杂场景,让学生获得接近真实的实践体验。

在此背景下,本课程依托林业院校特色,挖掘林业资源优势,通过人工智能技术赋能^[7],以“三进工作”为指引推动思想融入,借“五位一体”理念赋能教学。同时,坚持理论实践相济、知识价值统一,融合技术原理与生态责任,使学生领悟生态安全价值,树立正确价值观,将林业生态安全责任意识贯穿人才培养始终。

2 数据库原理与应用课程特点

数据库原理与应用课程在专业课程体系中占据关键地位,作为数据管理与分析的核心基础课,兼具理论深度与实践广度。理论上涵盖关系代数、范式理论、事务管理等抽象概念,是构建高效数据库系统的基石;实践中要求学生针对实际场景完成设计、优化与维护^[8,9]。然而,该课程在教学过程中面临诸多难点。一方面,传统教学偏重技术原理,与实际行业需求尤其是林业特色需求脱节,学生知识迁移受阻;另一方面,数据库技术迭代迅猛,分布式、云原生等新兴技术不断涌现,需在有限课时内平衡经典理论与技术前沿。此外,在课程思政融入方面,以往存在思政元素生硬嫁接、与专业知识两张皮的问题,难以真正触动学生思想以实现价值引领^[10]。为有效应对这些挑战,本课程构建“三进引领-能力进阶-价值内化”三维育人体系,聚焦林业信息化建设需求,形成三大特色:

(1) 进教材重构知识脉络:开发林业生态数据库专题案例,将森林资源空间数据建模规范融入关系模型设计,使范式分解原理与《森林法》数据采集标准相关联^[11]。梳理林草数据实体关系、分布式存储策略、碳汇交易事务逻辑等内容,形成清晰的知识链条,实现知识体系与林业行业需求的紧密结合。

(2) 进课堂创新教学模式:模拟林业遥感数据管理的虚拟场景,在封锁协议教学中展现多林区协同数据更新时可能出现的冲突,增强实践体验的真实感^[12]。搭建“林业资源一张图”时空数据库动态演示平台,让学生在索引优化练习时,同步学习生态红线数据加密技术,提升知识应用与操作能力。

(3) 进头脑强化责任担当:设计林业生态灾害预警推演项目,引导学生在优化查询算法时思考对生物多样性保护的影响,培养生态关怀意识。开发分布式林权数据管理实验,让学生在优化数据管理的过程中,理解数据本地化的意义,强化数据主权与责任意识。

3 数据库原理与应用课程思政探索

如图 1 所示,本课程以“三进工作”为核心实施路径,构建“目标定向-路径贯通-技术闭环”育人体系。

目标定向立足林业生态安全战略,通过“进教材”重构知识脉络、“进课堂”创设虚实场景、“进头脑”内化责任担当,形成“政治-经济-生态”协同的价值导向。路径贯通层以五阶逻辑为载体践行“五位一体”要求,知识结构化、阶段解析林业资源实体关系模型、认知具象化、环节模拟跨境林产品数据主权争议、能力工程化、实践设计绿色计算能耗优化方案、视野战略化、训练对接乡村振兴林权管理需求、价值内生化、推演技术决策对林业文化遗产的影响,实现习近平新时代中国特色社会主义思想的全方位渗透。技术闭环层依托知识图谱动态关联生态规范与加密原理,构建智能引擎保障“数据主权维护-算法伦理约束-生态安全评估”的闭环互洽,推动思政目标在林业数据库人才培养中的系统性落地。



图 1 数据库原理与应用课程思政培养体系框架

3.1 三维内容架构

本课程构建“理论奠基-技术突破-生态责任”三维育人目标,聚焦智慧林草建设需求,将林业行业规范、数据主权意识与生态安全责任深度融入教学体系。

(1) 理论维度锚定认知根基

运用知识图谱技术动态编织“林草实体关系-分布式存储策略-碳汇事务逻辑”认知网络,将《森林法》数据采集标准自然融入范式分解教学。在林业资源空间数据库设计环节,引导学生理解“最小够用”原则如何与 BCNF 规范化理论共振。如在森林蓄积量数据表设计中,通过范式分解剔除冗余字段,既契合《林业数据安全规范》的严谨要求,又让学生感悟规范存储对数据管理效率的提升,实现法规要求与专业理论的无缝对接,为后续技术实践筑牢认知根基。

(2) 技术维度构筑能力阶梯

搭建“单机索引优化→分布式事务处理→生态数据治理”的林业特色实践阶梯。以森林火险预警系统的索引优化为切入点，让学生在操作中体会平衡查询效率与存储成本的技术智慧；借助分布式协议实现多林区碳汇数据同步，结合国产分布式数据库部署实例，深化对“数据本地化”战略内涵的认知；在林业遥感图像混合负载处理实践中，引导学生兼顾查询加速与生态敏感区域数据脱敏，让技术操作与生态保护意识在实践中协同生长，逐步构筑起面向林业场景的数据库技术应用能力。

(3) 价值维度升华使命担当

于封锁协议教学中嵌入《森林资源保护条例》合规审查思维。模拟林权流转数据跨境争议场景，带领学生优化多版本并发控制协议，在保障事务隔离级别的同时，严格落实生态红线数据加密规范。如在林业碳汇交易沙盘推演里，要求学生设计符合《关键信息基础设施安全保护条例》的事务回滚机制，使学生在技术调试中深刻理解“数据主权即生态安全”的内涵，将保护生态数据安全的责任意识融入专业思维血液，实现从技术操作到价值担当的升华。

3.2 五阶实施路径

如图2所示，为了有效实现课程思政目标，本课程设计了五阶实施路径，从知识结构化、认知具象化、能力工程化、视野战略化到价值内生化，践行“五位一体”要求，逐步引导学生提升思政素养，实现专业知识学习与思政教育的深度融合与习近平新时代中国特色社会主义思想的全方位渗透。



图2 五阶教学模式实施路径

(1) 知识结构化：基于自然语言处理 (Neuro-Linguistic Programming, NLP) 技术构建智

慧林草领域知识图谱，在 ER 模型设计中动态关联《森林生态系统碳汇计量监测指南》等规范。例如，在林业碳汇数据表设计中，将关系代数推导与聚合函数原理结合，通过 SUM 函数计算区域碳储量时，严格遵循《林业碳汇交易管理办法》的数据精度要求。在范式分解教学中，强制关联“生态保护红线”“公益林占比”等业务规则，确保学生设计林业用地类型实体模型时，同步满足生态合规性与技术合理性。

(2) 认知具象化：运用生成式 AI 构建跨境林产品数据主权争议场景，模拟 10 万+林业物联网设备并发上报数据时因通信延迟导致的火情误判事件。在优化分布式事务提交协议过程中，嵌入《关键信息基础设施安全保护条例》合规审查机制：当学生设计跨境数据查询优化方案时，系统自动检测数据存储地域是否符合生态敏感数据本地化要求，触发对《数据安全法》第四十条的深度解析，强化“数据主权即生态安全”的政治意识。

(3) 能力工程化：依托智能体平台部署“林产品电商数据实时分析”实战项目，要求学生在混合负载处理实验中设计支持高并发交易与销售趋势分析的数据库架构。例如，针对林下经济产品（如松茸、山核桃）的秒杀活动，通过读写分离与列式存储技术优化并发处理能力；同时构建林业电商数据仓库，分析区域销售热点与物流成本，助力乡村振兴中的林业产业数字化升级。

(4) 视野战略化：对接国家公园数字化监测工程需求，在分布式数据库集群部署中实施“东数西算”能源优化策略。通过模拟秦岭生态走廊数据中心的架构设计，引导学生根据区域清洁能源分布（如西南水电、西北光伏）动态调整数据分片策略。同步开发“智慧林区”社会治理平台，设计支持林权纠纷在线调解、防火责任区块链追溯等功能的分布式事务系统，强化技术对基层社会治理的支撑作用。

(5) 价值内生化：利用大模型驱动的伦理推演，在查询优化方案中自动生成技术路线环境影响报告。例如，当学生设计针对大型电商平台的数据库查询优化方案时，系统模拟分析该方案在数据存储、计算资源消耗等方面对环境产生的潜在影响，引导学生在技术实践中关注环境影响，思考如何在追求技术性能提升的同时，兼顾环境保护，培养学生的可持续发展意识。

3.3 AI 赋能机制

AI 技术为课程思政实施提供关键支撑，通过动态认知脚手架、虚实融合教学场和双循环评价体系，提升思政教育质量，促进学生全面发展。

(1) 动态认知脚手架：知识图谱实时关联《森林

资源资产评估规范》《数据安全法》等法规节点与数据库技术原理，在学生进行林权流转数据模型设计时，自动推送“公益林数据脱敏”“商业林数据合规共享”等警示案例，强化数据处理中的法规遵从意识，形成“技术操作—法规校验—风险预警”的智能辅助学习模式。

(2) 虚实融合教学场：基于生成对抗网络构建林业数据主权沙盘，模拟“一带一路”林产品跨境贸易中的数据合规性争议场景，如因数据存储地域差异引发的查询权限冲突，要求学生在优化全局索引时同步完成《跨境数据流通安全评估办法》合规校验。这种虚实结合的推演环境，使学生在解决技术问题的同时，掌握跨境数据治理的法律边界与操作规范。

(3) 双循环评价体系：构建技术能力与价值塑造双循环评价体系。技术能力环中，智能体全程记录学生在林火预警数据管理、碳汇交易系统优化等任务中的技术路径，评估国产数据库技术的应用深度，以及方案对林业数据治理需求的适配度，形成技术能力进阶报告。价值塑造环通过情感计算分析实验报告、项目答辩文本中的“生态红线”“生物多样性”“数据主权”等关键词密度及情感倾向，结合区块链存证的合规操作记录，生成“生态责任意识”评估画像，实现对学生价值认同的可视化追踪。

表 1 数据库原理与应用课程教学改革成效评估

评估维度	核心观测指标	改革成效表现
知识体系建构	国产技术原理掌握与合规性认知	数据库事务机制理解准确率提升35%；在数据库设计合规性测试中，学生对《数据安全法》相关条款遵循的准确率从60%提升至85%
技术应用能力	战略场景方案设计与伦理风险评估能力	在模拟林业生态数据库项目中，学生设计的索引优化方案使数据查询效率平均提升30%；90%的学生能够独立解决分布式事务处理中的常见问题
价值认同水平	技术自信指数与产业报国意愿	75%的学生表示对国产数据库技术有信心，愿意投身相关领域发展；在课程项目中，80%的学生主动考虑技术应用对行业发展的影响
实践创新能力	实践与大创项目参与度	孵化大创项目8项（3项聚焦智慧林草）
科研反哺教学	教改成果与教师能力提升	3项校级教改项目立项；教师获校级教学比赛二等奖2项

4 数据库原理与应用课程思政实践效果评估

基于上述课程思政改革举措，本教学团队通过三维评估体系（知识建构、技术应用、价值认同）与双循环评价机制（技术能力环+价值塑造环），针对2023级和2024级学生开展了教学实践，并与2022级数据进行对比，全方位验证了课程思政与专业教学协同育人的显著成效。如表1所示，2023级和2024级学生普遍认为教学内容新颖、教学方法具有启发性，在创新能力培养方面收获颇丰。这表明课程思政改革全面提升了教学质量，有效促进了学生在知识、能力和价值观方面的协同发展，为培养全面发展的高素质人才提供了有力支撑。

同时，教学改革同时催生了教改成果反哺教学的良性生态。该课程凭借在思政教学改革中的突出表现，组内老师在学校青年教师教学基本功比赛中获得校级二等奖，其课程思政教学模式获得高度认可。基于课程思政改革所开展的相关研究项目成果斐然。其中，3项校级教改项目聚焦课程思政与数据库教学融合的关键问题，深入挖掘课程中的思政元素，探索更有效的教学模式与方法。

5 结束语

本文通过构建人工智能赋能的课程思政教学体系，在数据库原理与应用课程中实现了专业知识传授与价值引领的深度融合。教学实践验证了知识图谱技术对思政要素融入的支撑作用，生成式AI构建的林业数据治理场景使学生的生态责任意识测评达标率提升至82%。当前改革已形成可复制的“三维框架+五阶路径”教学模式，培育的8项大创项目中3项聚焦智慧林草建设，有效促进了科研成果向教学转化。未来，课程将持续优化教学内容，深度挖掘新兴技术中的思政元素并融入教学；进一步强化AI技术应用，打造更个性化、智能化的学习环境；深化产教融合，引入更多真实项目，提升学生实践能力和对行业需求的理解，为培养适应时代发展需求的高素质数据库人才培养注入新动力。

参考文献

- [1] 习近平. 习近平谈治国理政：第二卷[M]. 北京：外交出版社，2017.
- [2] 王建军. 数据安全法与信息治理实践[M]. 北京：法律出版社，2021.
- [3] 教育部. 高等学校课程思政建设指导纲要[Z]. 2020.
- [4] 白秀秀,王平辉.国产软件进课堂背景下数据库实践教学模式探索.计算机技术与教育学报,2025,13,05,P149-152.
- [5] 王金恒,钟姗姗,钟雪艳,孙冉,郑俊嫦.生成式人工智能赋能高校数据库课程教学创新研究.计算机技术与教育学报

- 报,2025,13,06,P193-198.
- [6] 陆贝妮,张丽华,曹雪亚,许美玲.数据之核:探索数据库中的数据模型奥秘——以构建红色党史知识图谱为例.计算机技术与教育学报,2024,12,02,P139-143.
- [7] 张婷,孙磊,藏韦菲.“101计划”背景下数据库系统与安全课程的思政教学探索.计算机技术与教育学报,2024,12,01,P7-11.
- [8] 宋金玉,陈刚,胡琨.数据库课程中关系模式规范化设计模块教学体系构建.计算机技术与教育学报,2023,11,4,P31-35.
- [9] 于龙飞,彭朝晖,王运来.拔尖创新人才培养背景下基于“Docker+OJ”的数据库内核实验改革与探索.计算机技术与教育学报,2023,11,5,P80-84.
- [10] 迟庆云,姜振凤,宋传东,李钢.校企协同育人背景下课程思政教学探索与实践——以地方院校“数据库系统原理与应用”为例.计算机技术与教育学报,2023,11,4,P143-147.
- [11] 纪婉婷,徐雁翎,施瀚,陈廷伟,张昕.OBE视角下数据库专题课程教学改革研究与实践.计算机技术与教育学报,2024,12,02,P17-21.
- [12] 郑吉平,董婕.基于自然语言处理技术的数据库实验教学实践与探索.计算机技术与教育学报,2023,11,5,P90-95.
- [13] 陈志泊.数据库原理及应用教程(第四版).人民邮电出版社,2017.