

GAI 与科教融合视域下轨道专业教学模式创新研究

董少迪

重庆工业职业技术大学, 重庆 401120

DOI:10.61369/ECE.2026040032

摘 要：在智慧铁路、智慧城轨和职业教育数字化转型背景下，轨道类专业人才培养正由单一技能训练转向“专业能力、数字素养、工程思维”协同发展。现有教学仍存在资源更新滞后、复杂场景难以复现、课堂互动响应不足、评价结果难以反哺教学等问题。基于课题申报材料中“GAI+ 科教融汇”的研究基础，本文提出面向轨道专业的“GAI 双驱探询”教学模式：以行业真实问题为牵引，以生成式人工智能为认知伙伴，以 BOPPPS 为课堂组织框架，以数字孪生和知识图谱为资源支撑，形成“学生问 AI、AI 问学生、教师引导提升”的人机协同机制。研究认为，该模式能够促进轨道专业课程内容与行业技术标准同步更新，提升学生在信号系统维护、列车运行控制、智能运维等复杂任务中的问题诊断与方案设计能力，并通过过程性数据评价构建持续改进闭环。文章进一步从资源生成、课堂实施、评价反馈和制度保障四个层面提出实施路径，以期对轨道类职业教育教学模式创新提供参考。

关 键 词：生成式人工智能；科教融合；轨道专业；职业教育；教学模式

Research on Innovation of Teaching Models for Railway Engineering Majors under the Perspective of Integration between Industry and Education

Dong Shaodi

Chongqing Industry Polytechnic University, Chongqing 401120

Abstract： Under the background of smart railway, smart urban rail transit and digital transformation of vocational education, the training of rail transit professionals is shifting from single-skill training to the integrated development of professional competence, digital literacy and engineering thinking. Traditional teaching faces problems such as delayed resource renewal, insufficient simulation of complex scenarios, weak classroom interaction and limited feedback from assessment. Based on the research foundation of "GAI plus integration of science and education", this paper proposes a GAI-driven dual-inquiry teaching model for rail transit majors. The model takes authentic industrial problems as the task source, generative artificial intelligence as a cognitive partner, BOPPPS as the classroom framework, and digital twins and knowledge graphs as resource support. It forms a human-AI collaborative mechanism in which students ask AI, AI questions students, and teachers guide advanced thinking. The study argues that this model can synchronize course content with industrial standards, improve students' diagnostic and design abilities in complex tasks such as signal system maintenance, train control and intelligent operation, and build a continuous improvement loop through process-based data evaluation. Implementation paths are proposed from the perspectives of resource generation, classroom practice, assessment feedback and institutional support.

Keywords： generative artificial intelligence; integration of science and education; rail transit major; vocational education; teaching model

引言

轨道交通行业正在从传统运维向智能运维、协同调度和数据驱动决策转型。轨道类职业教育既要对接岗位技能，又要回应高铁“走出去”、智慧城轨建设和装备国产化对复合型技术技能人才的新需求。课题材料显示，轨道专业教学实践中较为突出的问题包括：教学资源开发效率和质量不高，课堂互动与反馈延迟，个性化学习支持不足，实践评价仍偏重结果性考核，难以真实反映学生在复杂系统中的诊断、推理和处置能力。

项目信息：

“GAI+ 科教融汇”下轨道类职业教育教学模式的转换机制研究（重庆市教育科学规划课题 K25YY3060063）；

科教融合下的轨道专业核心课程数字化建设研究（教学改革项目，GZYJG202412）。

作者简介：董少迪（1990—），女，河南濮阳人，研究生，讲师，研究方向：轨道交通、人工智能、数字孪生等。

生成式人工智能（Generative Artificial Intelligence, GAI）能够生成文本、代码、图像、案例和交互任务，具备多轮对话、知识重组和情境推演能力。若将其简单作为备课工具或答疑工具，仍停留在“技术辅助教学”层面；若将其嵌入科教融合过程，使科研成果、行业数据、工程案例和课程任务同步转化，则可能推动教学模式从“教师讲授、学生接受”转向“问题驱动、人机协同、动态反馈”。因此，轨道专业教学创新的关键不只是引入 AI 工具，而是重构教学活动中的知识来源、师生关系、实践任务和评价机制。

科教融合强调教学与科研、课程与技术前沿、课堂与真实问题之间的互促关系。对于轨道专业而言，科教融合不是简单增加前沿案例，而是将列车运行控制、信号联锁、牵引供电、车辆检修、客流调度等行业真实任务转化为可学习、可演练、可评价的课程项目。GAI 的价值在于把行业文本、设备日志、故障案例和仿真数据加工为分层学习资源，并通过追问、反馈和生成任务促使学生进行解释、验证和反思。

本文所称“GAI 双驱探究”教学模式，是指在教师主导下，以“学生主动向 AI 探究”和“AI 基于任务向学生追问”为双向驱动，围绕轨道专业真实场景完成知识建构、方案设计、仿真验证和评价改进。其核心不是让 AI 替代教师或替代学生判断，而是让 AI 承担资源生成、问题推演、过程诊断和个性化支持功能，教师则聚焦任务设计、价值引领、工程规范把关和高阶思维培养^[1]。

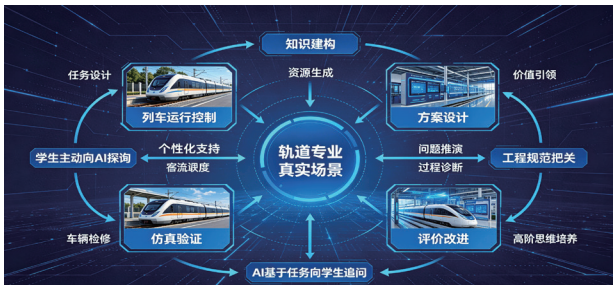


图1 GAI 双驱探究教学模式总体框架

一、轨道专业教学模式创新路径

（一）以行业场景重构课程资源

轨道专业知识具有系统性、工程性和安全性特征，传统教材更新周期难以跟上行业技术变化。GAI 可依据课程标准、岗位能力要求和行业规范生成多层次资源包。例如，在《轨道交通信号系统》课程中，可围绕区间闭塞故障、ATP 防护距离计算、CBTC 通信协议解析等任务生成“基础概念解释、故障树、仿真参数、操作工单、评价量表”一体化资源；在《列车运行控制技术》课程中，可将晚点调度、极端天气运行组织、牵引系统异常等场景转化为探究任务。

资源建设应坚持三条原则。第一，真实性原则，资源来源应对接企业项目、实训基地和公开技术标准，避免脱离行业现场。第二，分层性原则，面向不同基础学生设置“基础解析、进阶案例、工程方案”三级任务。第三，可验证原则，AI 生成内容必须经过教师、企业导师或规则库校验，尤其涉及安全规范、故障处置流程和设备参数时，不能以生成结果直接替代专业判断。

（二）以 BOPPPS 组织课堂实施

GAI 赋能并不意味着课堂结构弱化。相反，轨道专业复杂任务更需要清晰的教学组织。可将 BOPPPS 模型作为基本框架：导入环节用数字孪生或案例视频呈现真实问题；目标环节明确知识、能力和素质目标；前测环节利用 AI 生成差异化诊断题；参与学习环节组织学生开展人机对话、方案设计和小组验证；后测环节检测任务完成质量；总结环节由教师提升工程规范、职业责任

和技术发展趋势。

在具体实施中，学生先向 AI 提出设备原理、故障现象和参数关系等问题，获得基础解释和参考资料；随后 AI 依据任务目标反向追问学生，如“为何选择该检测顺序”“该处置方案是否满足安全冗余要求”“若通信延迟增加，调度方案如何调整”。这种追问能够把学生从“获得答案”推向“解释依据”，促进其形成工程推理能力。



图2 基于 BOPPPS 的 GAI 赋能课堂流程

（三）以过程数据完善教学评价

轨道专业能力评价不能只看期末试卷或单次实训结果，还应关注学生的问题识别、信息检索、方案推理、仿真验证和规范表达过程。GAI 可对学习平台、虚拟仿真系统和项目成果中的过程数据进行汇聚分析，形成“知识掌握、实践操作、工程规范、AI 工具应用”四类指标^[2]。

例如，在信号联锁配置任务中，评价不只关注程序是否运行，还应检查学生对联锁逻辑的解释是否准确、故障导向安全原则是否体现、测试用例是否覆盖关键场景、AI 生成建议是否经过人工验证。教师可根据系统生成的学习热力图和薄弱项报告，及

时调整教学任务；学生也可依据个性化反馈补充学习资源，形成“精准评价、智能预警、动态干预”的闭环。

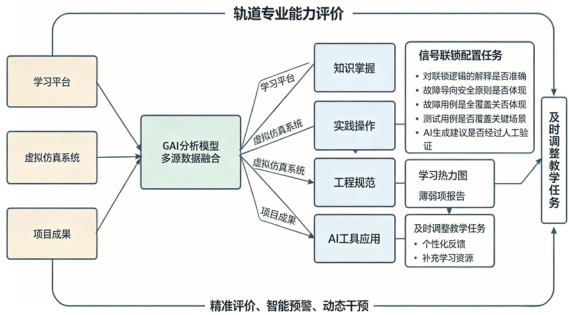


图3 GAI 赋能的轨道专业教学评价闭环

二、实施保障

第一，建立“教师-AI-企业导师”协同机制。教师负责教学目标、任务结构和价值引导，AI 负责资源生成、追问反馈和数据分析，企业导师负责行业规范、岗位流程和真实案例审核。三方边界清晰，才能避免 AI 泛化生成、学生过度依赖和实践标准失真。

第二，建设轨道专业知识图谱与案例库。知识图谱应覆盖轨道车辆、信号系统、牵引供电、列车控制、运营调度等核心模块，并关联课程标准、岗位能力和行业规范。案例库可收录设备检修、晚点处置、站台门控制、牵引供电维护等典型任务，为 AI

生成教学资源提供可靠语料基础。

第三，完善 AI 使用规范和学术诚信要求。学生可以使用 AI 辅助资料检索、方案比较和表达优化，但必须说明使用过程，对关键结论进行人工验证。涉及工程安全的结论，应以教材、标准、企业规程和教师审核为准。学校还应建立数据安全、隐私保护和模型输出审查机制。

第四，推进教师数字能力提升。教师需要掌握提示词设计、案例结构化、AI 输出校验、数据评价解释等能力，更要能够把 AI 工具转化为教学策略。只有教师具备课程重构能力，GAI 才能从“新工具”转化为“新模式”。

三、结论

GAI 与科教融合共同推动轨道专业教学模式从静态知识传授转向动态任务探究。本文提出的“GAI 双驱探询”模式，以行业真实场景为起点，以生成式人工智能为资源与反馈引擎，以 BOPPPS 组织课堂活动，以过程数据构建评价闭环，能够回应轨道专业课程资源滞后、复杂场景不足、互动反馈弱和评价单一等现实问题。其实施重点在于坚持教师主导、行业校验和学生主体，防止 AI 替代工程判断。未来研究可进一步通过对照实验检验该模式对学生故障诊断能力、工程规范意识和创新实践能力的影响，并形成可推广的轨道专业智能化教学标准^[3]。

参考文献

- [1] 杨宗凯, 王俊, 吴砥, 等. ChatGPT/ 生成式人工智能对教育的影响探析及应对策略 [J]. 华东师范大学学报 (教育科学版), 2023, 41(7): 26.
- [2] 李中华. 交通强国背景下高职院校城市轨道交通专业人才培养研究 [J]. 城市轨道交通研究, 2024, 27(03): 288-289.
- [3] 马浩. 科教融汇背景下新能源汽车专业有效课堂的实施路径 [J]. 教育艺术, 2024, (04): 62-63.