

数智赋能背景下铁路运输专业在线开放课程数字化建设研究

高永宏

新疆铁道职业技术学院, 新疆 乌鲁木齐 830011

[摘要]随着数字技术与智能技术的深度渗透,教育数字化转型已成为高等教育发展的必然趋势。铁路运输作为国家关键基础设施,其专业在线开放课程数字化建设对于培养适应未来行业发展的高素质人才具有重要意义。本论文以《铁路行车组织》在线开放课程为具体案例,系统探讨了数智赋能背景下铁路运输专业在线开放课程数字化建设的内涵、核心维度、教学模式创新及支撑保障体系。

[关键词]数智赋能;在线开放课程数字化建设;混合式教学;虚拟仿真

DOI: 10.33142/fme.v7i2.19276

中图分类号: G4

文献标识码: A

Research on the Digital Construction of Online Open Courses in Railway Transportation under the Background of Digital Intelligence Empowerment

GAO Yonghong

Xinjiang Railway Vocational and Technical College, Urumqi, Xinjiang, 830011, China

Abstract: With the deep penetration of digital and intelligent technologies, the digital transformation of education has become an inevitable trend in the development of higher education. As a key infrastructure of the country, the digital construction of professional online open courses in railway transportation is of great significance for cultivating high-quality talents who can adapt to the future development of the industry. This paper takes the online open course "Railway Operation Organization" as a specific case, systematically exploring the connotation, core dimensions, teaching mode innovation, and supporting guarantee system of digital construction of online open courses for railway transportation majors under the background of digital intelligence empowerment.

Keywords: empowering with digital intelligence; digital construction of online open courses; blended learning; virtual simulation

引言

当前,以人工智能、大数据、云计算为代表的新一代信息技术正在重塑各行各业的发展格局。教育部在《关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见》中明确指出,要推动教育教学数字化转型,开发新型教学资源,创新教学模式。对于铁路运输这一应用性、实践性极强的专业而言,其核心课程《铁路行车组织》的传统教学模式正面临挑战:知识体系庞杂、技术迭代加速、实践环节难以真实复现等。如何利用数智技术,将课程的知识体系、教学资源、教学模式进行数字化重构与创新,是当前专业建设亟需解决的关键问题。

1 数智赋能与在线开放课程数字化建设的内涵及关联

“数智赋能”是指“数字化”与“智能化”的相互融合相互发展。“数字化”为基础,就是把课堂教学各方面

的信息,例如知识文本、教学活动、管理信息变成可以保存、计算、传递的数字形式,这是智能化的前提。“智能化”为核心,利用机器学习及数据分析等相关的方法对大量的数字信息进行深层次的处理并提取有用的信息,从而做出更加科学的教学判断和个性化学习指导以及智能化的教学管理。在线开放课程数字化不是将原来的传统课程内容简单的“电子化”或者“上网”,而是一场以系统论为基础的整体改革,其目标是要建立起来一个以学生为中心、以数据为主导、以技术支持为目标的新一代课程生态体系。“数智赋能”的重要作用,在于借助大数据平台可以做到精准刻画老师教学行为和学生学情的学习状况,通过人工智能可以做到自动的知识架构的搭建及个性化的学习路线推送,通过虚拟仿真可以做到高度的真实、互动的学习环境体验,解决了以往课堂中存在的看不到摸不着的问题。

2 铁路行车组织在线开放课程数字化建设的核心维度

2.1 课程知识体系的数字化解构与重构

传统的课程知识框架一般是按章节来划分,形成串珠式的模式,在一定程度上破坏了知识点之间相互之间的影响。而通过数智赋能的方式,则要先实现课程知识框架的分解。即将课程的内容分解到最小的知识点,明确各个知识点间的先行者、后续者、相关者、所属者等的逻辑关系,再借助知识图谱的方法建立可看式的《铁路行车组织》课程知识图谱。

如图1所示,该知识图谱以“列车运行图”为核心节点,向上关联“车流组织”“车站通过能力”等前置知识点,向下延伸至“调度指挥”“区间通过能力计算”等应用知识点,并横向关联“技术计划”“货运组织”等相关课程知识点。通过这种重构,知识不再是孤立的,而是形成了一个有机的网络结构^[1]。学生在学习过程中,可以通过知识图谱直观地了解知识全貌,清晰地把握学习路径,从而支持其进行自主、探究式的学习。这种解构与重构,正如祝智庭教授所言,是“从‘知识传授’向‘知识建构’转变的关键一步”,为后续的个性化学习和智能推荐奠定了数据基础。

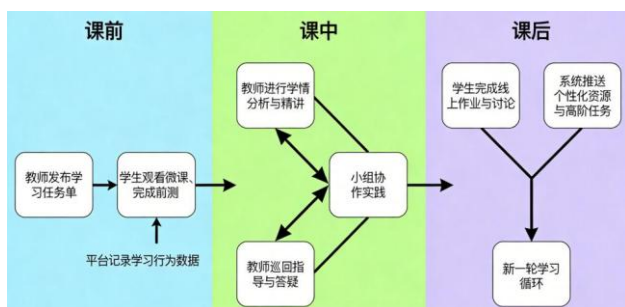


图1 《铁路行车组织》课程知识图谱示意图

2.2 多层次数字化教学资源的系统化建设

在知识体系重构的基础上,需要建设与之相匹配的多层次数字化教学资源。这不仅仅是提供教学视频和课件,而是要形成一个覆盖“认知-理解-应用-创新”全过程的资源生态系统。

第一层面是基础资源层,主要包括针对各知识点的微课视频,互动式的PPT课件,动画展示,数字课本等。比如针对“驼峰溜放作业”,制作3min的微课视频,通过动画的形式来展示列车溜放的过程,让学生有感性的印象。第二层面是扩展资源层,主要包括铁路实际作业视频、行业技术标准及规范、最新技术讲座、案例库等。比如引入“高铁调度指挥中心”的实拍视频,让学生看

到最新的调度技术。第三层面是训练资源层,主要包括虚拟仿真实验项目,数字化题库,在线练习模块以及考试系统等。第四层面是生成资源层,是由师生在教与学的过程中产生的一种智慧结晶,主要包括优秀生作品,典型疑难解答,讨论区精华帖子等,这种资源带有较强的情景性与针对性,是课程资源不断生长和更新的动力,如表一,多层次资源架构的设计为各种学习层次的学生提供不同的选项,实现了“千篇一律”向“万花齐放”的转变。

表1 《铁路行车组织》在线开放课程数字化资源体系构成

资源层次	资源类型	建设重点(以《铁路行车组织》为例)
基础资源层	微课视频、交互式课件	覆盖所有知识点,重点突破“驼峰解体”“编组调车”等难点
拓展资源层	现场视频、案例库、行业标准	引入“京沪高铁调度”“编组站综合自动化”等最新案例
实训资源层	虚拟仿真、数字题库	开发“列车运行图编制”“车站通过能力计算”等虚拟仿真项目
生成性资源层	学生作品、答疑精华	汇聚历年优秀学生运行图作品,形成案例库,供后续学生学习参考

3 数智赋能的铁路行车组织课程教学模式创新

3.1 “线上自主探究+线下协作实践”的混合式教学模式

该模式将教学过程分为课前、课中、课后三个阶段,实现线上与线下的深度融合。课前教师通过智慧教学平台发布学习任务单,引导学生观看微课视频,阅读数字教材,并完成在线前测。平台自动记录学生学习行为数据,如视频观看时长、测验正确率等。学生遇到疑问可在讨论区提出,或通过知识图谱进行关联知识点的自主探究。课中教师根据平台生成的学情分析报告,精准定位学生的共性问题与个性化难点,组织有针对性的课堂讲解和研讨。课堂活动以协作实践为主,如组织学生分组进行“列车运行图编制”的案例分析,或利用虚拟仿真平台进行“车站调度指挥”的角色扮演和对抗演练。教师在课堂上扮演引导者、协调者和深度答疑者的角色。课后学生完成线上作业,参与专题讨论,并在虚拟仿真平台上完成更高阶的挑战任务^[2]。教师通过平台数据分析,对学习困难学生进行个性化辅导,对学有余力的学生推送拓展性学习资源。这种模式,如图2所示,将线上学习的个性化、自主性与线下学习的互动性、实践性有机结合,实现了“1+1>2”的教学效果,这与何克抗教授提出的混合式教学“深度融合”的理念不谋而合。



图 2 “线上自主探究+线下协作实践”混合式教学模式流程图

3.2 基于学习行为大数据的个性化学习支持

在混合式教学过程中，平台积累了海量的学生学习行为数据。通过数据挖掘与学习分析技术，可以挖掘数据背后的价值，为学生提供个性化学习支持。系统可以实现：
 ①个性化学习路径推荐：当系统发现某学生在“车辆溜放速度控制”知识点上停留时间过长且测验错误率高时，会自动判断其可能对“驼峰调车”基础知识掌握不牢，从而向其推送相关的先导知识点微课和练习，并建议其调整学习路径。
 ②个性化学习资源推荐：系统根据学生的学习风格和兴趣，推送不同形式的拓展资源。例如，对偏好图像化学习的学生推送动画或图解，对偏好理论探究的学生推送相关论文或技术报告。
 ③个性化学习干预：系统可以自动识别出有辍学风险或学习状态低迷的学生，并向教师发出预警。教师可以及时介入，通过线上或线下方式进行个性化辅导和激励^[3]。

3.3 融入智能技术的沉浸式虚拟仿真实训

铁路行车组织包含大量实际的现场操作，传统的课堂教学由于受到场地、安全、费用等方面的限制，无法实现真实的演练。而虚拟仿真是解决此问题的有效方法。本课程开发了一款包括“沉浸感、互动性、构想性”的虚拟仿真训练软件。以三维建模的方式复原了铁路编组站、区段站等经典场景，学员可以通过 VR/AR 设备身临其境地站在车站运转室或者驼峰调车场的操作岗位上进行实际操作。比如在“接发列车作业”的实操过程中，学员扮演一名车站值班员按照列车运行图及调度命令，准确设置进路、开启信号、联系司机等环节，软件会在后台跟踪记录整个过程并依据既定的标准和规定自动生成评判并纠正错误。同时设置了智能辅导的功能，在学员实训过程中遇到问题时可即时触发虚拟辅导员，在线为其提供针对性的操作指导以及理论依据支持。据对参加过实训学生进行的一项比较研究表明，采用虚拟仿真培训的学生的操作符合率、流程熟悉度均提高了大约 35%（如表 2 所示）。由此可见沉

浸式的实践训练对学生实际动手操作能力的提升具有很大的帮助作用。

表 2 虚拟仿真实训教学效果对比数据

评价指标	传统教学班 (n=120)	虚拟仿真实训班 (n=118)	提升幅度
作业流程操作正确率	78.5%	92.3%	13.8%
非紧急情况应急处置能力评分	72.1 分	85.7 分	13.6 分
学习投入度（自我报告）	3.2 分（5 分制）	4.5 分（5 分制）	40.6%
对岗位认知清晰度	68.4%	89.5%	21.1%

3.4 以能力为导向的数字化多元评价体系

传统课程评价多以期末考试成绩为主，难以全面反映学生的能力发展。数智赋能下，我们构建了覆盖全过程、多维度、以能力为导向的数字化多元评价体系。该体系将线上学习行为数据、线下课堂表现、虚拟仿真实训成绩、团队项目成果、期末理论考试等多种评价方式有机整合。

具体的评价指标和权重设计：
 ①线上学习参与度（20%）：包括视频观看完整度、在线测验成绩、讨论区发帖质量、学习任务完成度等。
 ②线下课堂表现（20%）：包括出勤率、课堂互动表现、小组协作贡献度、案例分析汇报质量等。
 ③虚拟仿真实训（30%）：包括实训任务的完成度、操作流程的规范性、应急预案处理的正确性、完成任务的效率等。
 ④团队项目成果（15%）：如“编制某技术站列车运行图”等团队项目的完成质量、创新性、报告撰写水平。
 ⑤期末理论考试（15%）：考察学生对课程核心理论和综合知识的掌握程度。

4 在线开放课程数字化建设的支撑保障与实施路径

4.1 一体化智慧教学平台的建设与集成

平台是在线开放课程数字化建设的“地基”。我们选择或自建了一体化智慧教学平台，该平台集成了课程资源管理、在线教学、学习分析、虚拟仿真实训、教学管理等功能。其关键特征在于“一体化”与“集成化”。平台打破了各功能模块之间的数据孤岛，实现了教学全流程数据的贯通。例如，学生在虚拟仿真实训中的操作数据，可以直接进入其个人学习档案，并作为多元评价的一部分。平台还应具备开放的接口，能够与学校教务系统、图书馆资源、校外实训基地等外部系统进行数据交换，构建一个互联互通的数字化教学生态。

4.2 跨学科课程建设团队的组建与协同

高质量的在线开放课程数字化建设需要一支跨学科

的复合型团队。该团队不仅包括铁路运输专业的骨干教师，负责课程内容设计与教学实施，还应包括教育技术专家，负责教学设计、平台功能规划、计算机工程师，负责平台开发、技术支持与数据分析、行业企业专家，负责提供现场案例、技术标准与实训指导以及美术设计师，负责视频制作、界面设计、三维建模。这种多元化的团队结构，能够确保课程建设在内容上紧跟行业发展，在技术上先进可靠，在设计上符合教育规律。团队成员需要通过定期的项目会议、协同工作平台、任务看板等方式，建立高效、畅通的沟通与协作机制，确保项目目标的顺利实现。

4.3 教师数智化教学能力的提升与发展

教师是推动在线开放课程数字化建设与教学改革的核心力量。数智化时代对教师的能力提出了新的要求。定期组织专题培训，帮助教师理解数智赋能教育的理念、模式与方法，使其认识到自身角色的转变——从知识的传授者转变为学习的设计者、组织者与促进者。开展数字化工具使用、平台操作、数据分析、在线课程设计与开发、混合式教学组织等方面的实操性培训，提升教师的“数智化”教学能力^[4]。设立教学改革研究项目，鼓励教师围绕在线开放课程数字化建设中的实际问题开展行动研究。建立常态化的教学观摩与研讨机制，促进教师之间的经验分享与共同成长。通过“以培促教、以研促教、以赛促教”等多种方式，全方位提升教师队伍的数智化素养。

4.4 持续迭代与动态优化的建设机制

数字化课程并非一成不变的静态产品，而是一个需要持续迭代、动态优化的生命体。建立基于 PDCA 循环的建设机制：计划（Plan）：在每轮教学开始前，根据上一轮的反馈和行业最新发展，制定详细的课程优化计划。实施（Do）：按照计划开展教学活动，平台自动记录全过程数据。检查（Check）：一轮教学结束后，利用平台数据进行多维度的教学效果分析，包括学生学习成效、资源使用情况、学生满意度、平台运行稳定性等。处理（Act）：基于数据分析结果，对课程内容、资源、教学策略、平台功

能等进行针对性优化。例如，通过分析发现某个知识点微课的完播率偏低，则需要对该视频进行重新剪辑或增加互动元素；通过分析学生讨论区的高频问题，可以生成一个 FAQ（常见问题解答）模块。这个闭环机制确保了课程能够与时俱进，不断适应学生需求和技术发展，始终保持其先进性和生命力。

5 结束语

数智赋能是推动铁路运输专业在线开放课程转型升级的强大引擎。本文以《铁路行车组织》在线开放课程为例，系统阐述了在线开放课程数字化建设的理论与实践路径。研究认为，成功的在线开放课程数字化建设，需要在解构重构知识体系的基础上，构建多层次的数字化资源；需要创新“线上自主探究+线下协作实践”的混合式教学模式，并融入个性化学习支持、沉浸式虚拟实训和多元化评价体系；更需要夯实一体化智慧平台、跨学科团队、教师能力和发展机制等支撑保障。未来，随着生成式人工智能等新技术的不断涌现，在线开放课程数字化建设将迎来更多可能性。

基金项目：本文系 2025-2026 年度新疆铁道职业技术学院校级课题“数智赋能背景下职业本科院校铁路运输专业在线开放课程建设与实践研究”（项目编号：XTZY25Y09）研究成果。

[参考文献]

- [1]姚琴兰.《轨道交通运输设备运用》课程数字化资源建设研讨[J].内江科技,2025,46(3):149-150.
 - [2]刘婷.物流运输管理课程数字化教学资源库的建设研究[J].物流工程与管理,2019,41(2):161-162.
 - [3]吴晨曦.教育数字化背景下“运输政策与法规”课程翻转课堂教学探索[J].新课程教学(电子版),2025(1):188-190.
 - [4]庞利.智慧交通下数字化转型教学策略探究——以轨道交通车站客运管理课程为例[J].时代汽车,2024(9):77-79.
- 作者简介：高永宏（1989.8—），男，毕业院校：兰州交通大学硕士研究生毕业；所学专业：交通运输工程专业，当前就职单位：新疆铁道职业技术学院。