

科教融汇视域下《城市轨道交通车辆电气设备》 课程数字化教学模式研究

董少迪

重庆工业职业技术大学, 重庆 401120

DOI: 10.61369/ETR.2026210041

摘 要：教育数字化作为现代教学革新的核心驱动力，契合高职学生认知特点与学习需求，可构建个性化学习路径响应差异化发展诉求。通过整合在线资源与弹性教学安排，其不仅拓展教育覆盖广度，更提升学习适应性以平衡学业与生活。本研究以轨道机电技术专业核心课程《城市轨道交通车辆电气设备》为研究对象，系统探究数字化技术及统计方法在课程数据分析中的应用，梳理该专业数字化建设历程（含数字教材开发、在线课程建设及虚拟仿真实验改革）。研究基于深度解析，探索如何依托数字工具优化教学实践，实证表明数字化举措显著提升教学效能与学习成效，并为轨道车辆专业课程转型提供可推广路径。本成果为教育工作者提供理论实践兼备的参考，旨在增强教育可及性、学生参与度与教学效能^[1]。

关 键 词：高职学生；轨道交通车辆电气设备；课程建设

Research on Digital Construction of "Urban Rail Transit Electrical Equipment" Course

Dong Shaodi

Chongqing Industry Polytechnic University, Chongqing 401120

Abstract： As a core driving force for modern teaching innovation, education digitalization conforms to the cognitive characteristics and learning needs of higher vocational college students. It can construct personalized learning paths to respond to the demands of differentiated development. By integrating online resources and arranging flexible teaching, it not only expands the coverage scope of education but also enhances learning adaptability to balance academic studies and life. This research takes the core course "Electrical Equipment of Urban Rail Transit Vehicles" of the Rail Transit Electromechanical Technology major as the research object. It systematically explores the application of digital technologies and statistical methods in the course data analysis and sorts out the digital construction process of this major (including the development of digital textbooks, the construction of online courses, and the reform of virtual simulation experiments). Based on in-depth analysis, the research explores how to rely on digital tools to optimize teaching practice. The empirical evidence shows that digital initiatives significantly improve teaching efficiency and learning effectiveness and provide a promotable path for the curriculum transformation of the rail vehicle major. This achievement provides education workers with a reference that combines theory and practice, aiming to enhance the accessibility of education, students' participation, and teaching efficiency.

Keywords： higher vocational college students; electrical equipment of rail transit vehicles; curriculum construction

引言

在网络社会普及与教育信息化快速发展的背景下，推进教育数字化是我国教育发展的重要任务，更是高职院校培养高素质应用型人才的关键举措。《城市轨道交通车辆电气设备》作为轨道车辆机电技术专业核心必修课，面向专业二年级学生开设，年均授课超 200 人次，课程衔接《城市轨道交通概论》《电工电子技术》等先修理论实训课程，又为《城轨车辆检修》《制动系统》等后续专业课程奠定基础；通过课程学习，学生可掌握城轨车辆电气设备结构原理、维护检修与故障处置技能，夯实专业素养。二年级学生思维活跃、具备一定专业基础，对轨道交通及设备知识兴趣浓厚、求知与实践意愿强，但普遍存在安全意识、工匠精神和责任意识不足等问题，基于精准学情分析，本课程数字化建设与应用已取得阶段性成果。

项目资助：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。

一、《城轨车辆电气设备》课程的数字化建设内容

基于轨道地铁车辆故障数据库平台,选取真实故障案例作为教学素材,并综合运用3D 仿真软件、实训设备及真实场景再现等教学手段,此方法能有效创设贴近实际的学习情境,显著提升学生的学习兴趣与接受度。通过分析教学现状与学生调查,从三个方面开展数字资源建设,以便后期向国内外的免费智能职业教育网络教学平台,及相关专业学生和社会人士登录学习资源。

(一) 教学内容模块化及PPT 课件调整

传统课程设计主要围绕车辆的牵引设备介绍典型产品,内容涵盖设备工作特点与维护要求,虽以设备模型为主线保持了设计逻辑的一致性,但学生在面对类似设备时往往难以区分差异,导致学习“牵引传动设备”课程后整体认知较为模糊。为提升学生知识掌握的效率,需依据课程内容重新规划知识结构与教学目标:按照牵引设备接收电流的逻辑顺序,将课程重组为5个子项目,每个项目聚焦同类设备的不同型号,通过对比解析明确设备差异。具体包括:项目1“铁路车辆电气系统认知”、项目2“轨道车辆牵引制动系统”、项目3“轨道车辆制动系统”、项目4“轨道车辆维护与检修”、项目5“车辆电气设备维护与检修”。每个项目均融入思想政治教育要素,着力培养学生严谨敬业的铁路工匠精神。在课件设计上,采用模块化架构,确保各模块内容独立完整且相互补充,形成系统的铁路车辆电气设备知识体系;以文本描述与图片展示为主,辅以维护实操视频及真实案例,强化实践认知,为学生未来就业奠定坚实基础^[2]。

(二) 构建支持性数字实验课程

在动车组牵引系统部件维护教学实践中,采用虚拟现实组合教学法,将仿真软件与真实组件有机结合。以动车组牵引变压器检修模块教学为例,具体实施流程如下:首先,教师通过在线教学平台发布动车组牵引变压器维护检修流程图,帮助学生建立基础认知。其次,学生以小组协作形式,完成编制牵引变流器在线维护操作规程的任务,通过实践操作掌握维护流程与要点。第三步,课前由组长负责考勤管理,检查学生着装规范与劳动防护情况,同时强调作业环境规范要求;组长根据教学安排布置任务,模拟实际工作场景中人员调配与工单流转流程。

为强化学生对维修步骤的记忆,课程团队编制了车辆电气设备维修口诀。在仿真软件实践环节(见图1),利用数字仿真技术的可重复性与无人数量限制特性,学生可多次进行模拟操作。若操作出现不规范情况,能够反复演练直至熟练掌握,此过程有效培养了学生精益求精的工匠精神,显著提升了动车组牵引系统部件维护的教学质量与实践效果。

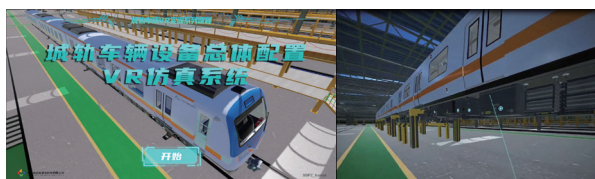


图1虚拟仿真平台

二、根据学科实际需要,建立数字化案例库

(一) 教学案例的内涵与实践价值

教学案例是对教学场域中真实发生的、包含问题情境的教学事件的结构化描述,其核心构成要素为具有典型性的教学事件。通过筛选、编译真实且具代表性的教学事件形成案例库,本质上是将教学实践知识进行系统化整合的过程。案例教学法通过构建“问题情境—理论应用—实践探索”的互动式学习框架,打破传统教学中“知识单向传递”的模式,确立学生在认知活动中的主体地位,促使其从被动接受知识转向主动探索与建构知识体系。在这一过程中,学生需综合运用理论基础知识与分析方法,针对案例中的实际问题开展创造性思维活动,并通过理论与实践的双向互动,深化对学科知识的理解与应用能力^[3]。

(二) 课程案例库建设的方法论与实施路径

在课程案例库建设中,需立足学科特性与教学目标,以“牵引传动过程”等核心内容为导向,系统整合教学要素。教师作为案例开发的主体,需依托教学实践经验,动态优化教学计划,通过总结教学反馈、追踪学科前沿技术,持续更新案例库内容,确保其时代性与实践性^[8,9]。例如,通过深入行业一线(如中车产业研发与工艺设计部门)开展沉浸式企业实习(如为期两个月的暑期实践),教师可获取鲜活的实践素材,将产业前沿问题转化为教学案例,实现“产学研”的深度融合。

(三) 案例库的数字化整合与教学效能提升

教学案例库的迭代优化需借助数字化平台实现资源整合,通过将案例库上传至在线课程资源系统,构建开放共享的教学资源生态。丰富多元的教学案例不仅为青年教师提供了具象化的教学范本,助力其专业成长,亦通过优化课堂教学结构,强化教师在知识引导、思维训练中的主导作用,进而提升教学质量与学术水平。

(四) 传统评估模式的局限性反思

反观传统教学评估体系,实践课程的考核过度依赖笔试形式,导致评估结果难以真实反映学生的知识掌握程度与实践能力。典型问题表现为:学生因机械记忆偏差(如术语遗忘)或非知识性失误(如书写疏漏)导致分数损耗,而此类问题在实际计算机操作等实践场景中并不构成实质性障碍。这一现象揭示了传统评估范式与实践能力培养目标之间的结构性矛盾,亟需引入多元化评估手段,建立“知识—技能—应用”三位一体的综合评价体系。

三、优化评估方法,引入三维双面评估方法

本课程构建了融合个体与群体评价、线上与线下检测的立体化评估体系。在评价主体维度上,采用“三维评价模型”,具体包含学生个体自我评价、小组间互评及教师专业评价三个层级,各教学模块均嵌入该多元评价机制^[10,11]。检测方式实行“双线并行”模式,其中在线测评依托智能职业教育在线平台实施,该平台构建了模块化试题库系统,依据教学内容划分为五个评估模块:模

块1受电弓维护与检修、模块2牵引变压器维护与检修、模块3牵引变流器维护与检修、模块4牵引电机维护与检修、模块5其他高压设备维护与检修^[4]。

在考试实施环节，系统采用随机组卷机制：学生登录后，系统从各模块题库中随机抽取试题生成个性化试卷，通过试题内容与答案顺序的双随机化设计，有效规避抄袭行为，保障评价公平性。计时结束时，系统自动完成试卷保存与回收。在评阅机制上，实施分类处理：客观题型（含单项选择题、判断等）由系统依据预设答案自动判分；主观题型（如填空、简答等）则由教师通过考试系统进行人工评阅，该设计既保证了标准化测评的效率，又保留了开放性评价的灵活性，实现了程序设计的多样性与评估维度的立体化，得到的评估结果见图2。

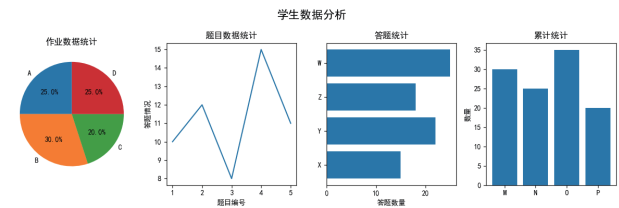


图2 线上统计评估数据

四、结论

课程数字化构建是一个持续性进程，需依托动态更新机制、

战略性资源投入及精细化管理策略推进。其本质为系统性、增量式实施过程，常以分阶段、分批次的模块化操作路径展开。实证研究表明，数字课程建设对教学效能提升呈现显著正向效应，数字化学习资源通过优化学生参与度（engagement）、资源可及性（accessibility），驱动学习成果（learning outcomes）的整体性跃迁。

为深度挖掘数字化课程的潜在价值，教育实践者与多元利益相关者需深度嵌入数字资源的开发、运营及维护全流程。该参与模式通过质量—数量双维度管控，在保障资源规模适配性的同时，维系高质量标准，构建沉浸式、立体化学习生态（learning ecosystem）。此类实践对数字课程的迭代升级具有基石性作用，支撑其向国家级示范课程等标杆性目标进阶。此外，课程数字化方法论的践行，有助于夯实数字学习基础设施（digital learning infrastructure），为未来教学创新筑牢底层架构。通过赋能教育工作者协同网络（collaborative network），教育机构能够精准运用数字技术，打造兼具动态性、包容性与适应性的教育场景，契合高等职业教育学生的差异化、发展性需求^[5]。

参考文献

- [1] 张月，吴兆明. 教育数字化转型背景下高职院校在线课程数字资源开发与应用研究 [J]. 教育与职业, 2023, (23): 87-94.
- [2] 孙泽敏，李英骄，王冠男. 轨道交通类专业人才培养模式的改革研究 [J]. 时代汽车, 2025, (06): 58-60.
- [3] 宋秀玲. 基于行动导向的学习情境设计——以“机电一体化系统设备功能分析”课程为例 [J]. 晋城职业技术学院学报, 2024, 17(01): 42-45+49.
- [4] 王晓兰. 具有轨道交通特色的设计类课程案例库系统界面设计研究 [D]. 西南交通大学, 2023. DOI: 10.27414/d.cnki.gxnju.2023.003774.
- [5] 王焜，张维，强华. 新时代背景下高职学生多元评价机制改革研究 [J]. 山西青年, 2022, (12): 115-117.