

高职院校铁道工程技术专业数字化改革研究与应用

——以陕西铁路工程职业技术学院为例

陈维英, 薛琳婧

陕西铁路工程职业技术学院高铁工程学院, 陕西 渭南

收稿日期: 2024年12月8日; 录用日期: 2025年1月9日; 发布日期: 2025年1月16日

摘要

产业数字化转型背景下行业对人才需求有了更高的要求, 数字化技能在铁道工程领域广泛应用, 学生需要掌握新兴技术的基本原理和应用方法, 能够运用数字化工具进行施工管理和维护。陕西铁路工程职业技术学院铁道工程技术专业通过优化人才培养模式, 建设高水平数字化技术教学团队, 基于数字化技术开展教学改革, 旨在提升产业数字化转型背景下人才培养质量。

关键词

数字化, 教学改革, 人才培养

Research and Application of Digital Reform in Railway Engineering Technology Specialty in Higher Vocational Colleges

—Taking Shaanxi Railway Institute as an Example

Weiying Cheng, Linjing Xue

High-Speed Railway Engineering College, Shaanxi Railway Institute, Weinan Shaanxi

Received: Dec. 8th, 2024; accepted: Jan. 9th, 2025; published: Jan. 16th, 2025

Abstract

Under the background of industrial digital transformation, the industry has higher requirements

文章引用: 陈维英, 薛琳婧. 高职院校铁道工程技术专业数字化改革研究与应用[J]. 教育进展, 2025, 15(1): 361-366.
DOI: 10.12677/ae.2025.151054

for talents. Digital skills are widely used in the field of railway engineering. Students need to master the basic principles and application methods of emerging technologies, and be able to use digital tools for construction management and maintenance. The major of Railway Engineering Technology in Shaanxi Railway Institute and Technical College aims to improve the quality of personnel training under the background of industrial digital transformation by optimizing the personnel training mode, building a high-level digital technology teaching team, and carrying out teaching reform based on digital technology.

Keywords

Digital, Teaching Reform, Personnel Training

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

高铁行业正处在由传统建造向智慧建造转变的新局面, 急需加快产业优化升级, 高速铁路施工与维护企业提质增效改革持续深入, 对高素质技术技能人才提出了新需求, 随着高速铁路的发展, 现代信息技术和高铁智能建造新技术不断涌现, 急需能够胜任高铁智能建造, 解决施工一线生产难题的高素质技术技能人才。目前各高职院校铁道工程技术专业的数字化改造正处于初期阶段, 未完全成熟, 基于此, 陕西铁路工程职业技术学院铁道工程技术专业旨在通过引入数字化技术重构人才培养模式, 基于信息化建设和开发教学资源建设高水平数字化技术教学团队, 并着力加强人才培养和技能提升, 以服务于高铁行业的数字化进程。

2. 数字化背景下高职院校铁道工程技术专业创新原则

依托现代信息化技术, 紧跟我国职业教育发展的时代契机, 以服务地方区域经济发展和高铁行业优化升级为宗旨, 与铁路创新技术发展同步调, 密切关注铁路行业的发展动态和市场需求, 将专业改革与行业发展紧密结合, 确保教育内容与市场需求保持一致, 注重学生综合素质的培养, 包括专业技能、创新能力、团队协作能力、沟通能力等, 以适应复杂多变的职业环境[1]。构建产教深度融合、校企协同发展机制, 依托市域产教联合体形成校企命运共同体, 突出优质资源共建共享, 加强资源和能力开放共享, 有效利用现代信息化技术与手段, 补齐发展中的短板, 加快基于数字化教学人才培养能力社会化输出, 构建互利共赢的合作生态, 形成高水平专业人才培养体系[2]。

3. 数字化背景下高职铁道工程技术专业人才需求分析和改革方向

3.1. 行业人才需求

1) 高速铁路智能建造提出了高素质复合型技术技能人才新需求

高铁产业优化升级, 由重工程数量和速度进度向重质量安全和效益转变, 现代信息技术和高铁智能建造新技术不断涌现, 急需能够胜任高铁智能建造、智慧管理工作, 解决高铁动态监测、装配式施工、BIM 技术等一线生产难题的高素质复合型技术技能人才。

2) 高速铁路养护维修提出了高素质复合型技术技能人才新需求

在铁路养护维修领域, 数字化技术正发挥着越来越重要的作用。通过应用大数据技术、物联网技术

以及人工智能技术开展智能养护维修, 铁路养护维修的效率和质量得到了显著提升, 实现远程监控和智能管理, 降低人力成本, 提高工作效率, 因此对养护维修技术人员提出了更高的要求, 铁路企业需要具备一定数字化能力技术技能作业人员, 满足铁路维护维修作业新要求[3]。

3.2. 专业数字化改革目标

依托数字化技术, 围绕提升教育质量、增强学生实践能力、促进技术创新与应用等三方面展开。第一, 教育质量提升。聚焦高速铁路领域的重要环节, 以企业技术创新的需求为目标, 基于数字化的铁路精细化施工以及高标准轨道养护技术, 确保教学内容与铁路工程技术领域的最新发展保持同步, 整合和优化课程体系, 引入前沿的数字化技术和理论知识, 提高教育的时效性和前瞻性。第二, 学生实践能力增强。校企共同设计课程体系和教学内容, 筛选企业典型真实项目转化为授课内容项目, 开展数字化合作项目, 应用现代信息化技术模拟真实的工作环境, 增强学生的实践操作能力和问题解决能力。第三, 技术创新与应用[4]。注重学生创新思维和能力的培养, 鼓励学生参与科研项目和技术创新活动, 提高其将数字化技术应用于铁道工程技术领域的能力。

4. 数字化背景下高职铁道工程技术专业的改革路径

把握机遇, 直面挑战。铁道工程技术专业数字化改革聚焦中国中铁、中国铁建、中国铁路(以下简称“三铁”)企业高铁智慧建造和维修领域高素质技术技能人才需求, 围绕人才培养模式创新、教学资源开发等内容改革创新。

4.1. 创新“双主体、三融合、四对接”人才培养模式

以服务中国高速铁路施工与维护水平行业领先为宗旨, 对接高速铁路产业高端化、数字化、智能化、绿色化发展要求, 依托省(市)域产教联合体, 打造专业建设和人才培养的校企命运共同体。依据高速铁路施工员、试验员、测量员、线路工、桥隧工等岗位能力要求, 加强职业素养培养, 强化“五大专业基础能力、专业核心能力、专业拓展能力”训练, 创新“双主体、三融合、四对接”专业群人才培养模式(如图1)。

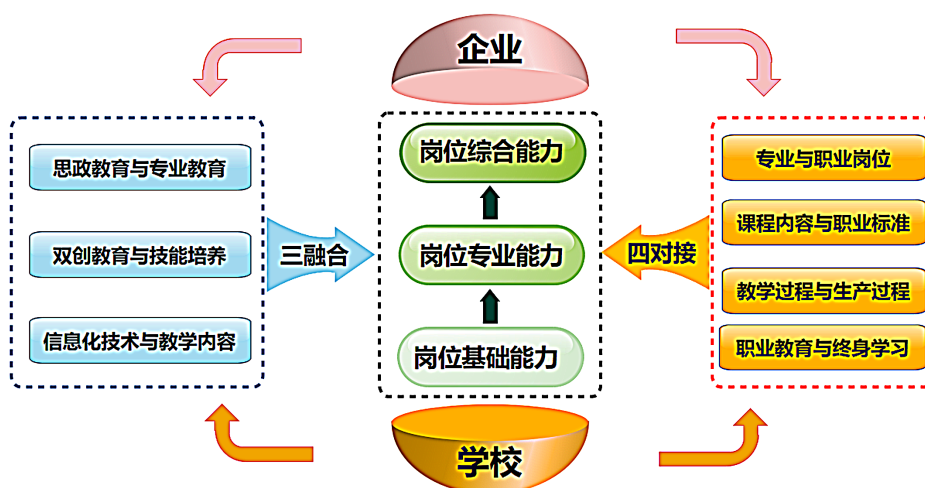


Figure 1. “Double-Main-Body, Three-Integration, Four-Aligning” Professional group talent cultivation model

图 1. “双主体、三融合、四对接”专业群人才培养模式

双柱体: 校企双主体育人, 企业参与人才培养全过程; 与中铁一局等铁路企业组建现代学徒制班培养学生, 深度推进校企协同育人。

三融合：推动思政教育与专业教育相融合，双创教育与技能培养相融合，信息化技术与教学内容相融合，健全德技并修、工学结合育人机制。其中信息化技术与教学内容相融合，主要依托现代信息化技术开发多种多媒体资源，如电子教材、在线视频、虚拟仿真软件，依托交互桌面、动作捕捉等多种虚拟现实设备等创新教学模式，打造高度真实沉浸的显示环境，直击本专业无法在校内课堂真实呈现的教学盲点。

四对接：以岗位群需求和职业能力发展为导向，实施专业与职业岗位对接、课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接、职业教育与终身学习对接，提升人才培养质量。

4.2. 虚实结合、双线融合，破解实践教学难点

针对传统实训基地建设高投入、高难度、高风险、难实施、难观摩、难再现的“三高三难”问题，以3R(VR/AR/MR)、5G、物联网、云计算、BIM等前沿信息技术为依托，以真实的高速铁路工程项目为载体，以线路、桥梁、隧道、等工程结构智慧建造施工工艺为主线，开发高水平、信息化实践教学资源。坚持以实带虚、以虚助实、虚实结合的原则，将虚拟仿真操作与真实的实训设施、设备操作相结合，对已建成的高铁线路、桥梁、隧道等实体实训基地进行信息化教学资源加载和扩充，升级高铁桥梁、隧道、检测等虚拟仿真实训系统，开发高铁线路、安全、无人机低空摄影测量虚拟仿真实训系统，推动实践教学课堂革命[5]。

4.3. 基于数字化技术，打造虚拟仿真实实践教学场所

搭建基于3R技术的高速铁路智慧建造技能训练场，采用“情境+体验”一站式教学模式，模拟施工现场作业环境、关键技术和操作流程，学习者分领域、分角色进行操作训练，巩固知识，提高技能[6]。

搭建实景体验类施工安全应急演练馆，设置工程施工安全虚拟场景全息展示区、施工安全沉浸式学习体验区、施工过程安全风险辨识互动学习区和安全事故警示教育区。基于“安全第一”理念，面向高铁施工安全管理，开发安全风险辨识互动、安全风险防控、安全事故应急处理等虚拟仿真软件，开发虚拟仿真实训技能训练点，形成集教学、科研、技术服务、技能鉴定和培训功能于一体的施工安全虚拟仿真训练平台。

4.4. 基于数字化技术开展专业教学改革

高职铁道工程技术专业教学改革应该结合数字化背景，聚焦高铁行业升级改造，服务高铁智慧建造与养护维修，围绕面临的现实挑战，通过一系列改革措施进行实践与探索，满足新形势下对铁道工程技术专业人才的需求[7]。

1) 完善教学目标，培养符合高铁行业升级改造急需技术技能人才

为适应铁路产业结构优化升级需要，铁道工程技术专业的教学目标旨在培养学生具有较高的专业素养、完备的知识结构以及较强的分析和解决实际问题的能力。面对数字技术带来的机遇与挑战，铁道工程技术专业需要在维持现有教学目标的基础上，进一步加强学生利用数字化技术进行数字化技术交底和智能养护的能力，培养学生的创新思维。因此，高职铁道工程技术专业的教学目标应该是基于数字理念，聚焦铁路领域的关键环节，技术创新的需求，探索数字化教学体系，构建数字化教学新生态，培养适应数字化、智能化、绿色化铁路建设的高素质技术技能人才[8]。

2) 优化课程体系，推动课程体系数字化重构

课程设置是人才培养的核心。基于信息化技术，推动课程体系的优化与重构是铁道工程技术专业人才培养知识架构和能力培养的关键内容。基于高铁施工与维护岗位工作过程，服务中国铁路高铁综合维修生

产一体化站段改革,构建专业模块化课程体系,设置公共基础、专业基础、专业核心(含高铁线桥隧施工、高铁综合维修、高铁精密测量、高铁智慧检测、高铁项目信息化管理等子模块)、综合实训、专业拓展等5个模块。

实施课程动态调整,融入高铁建设行业新规范、新技术、新技能、新工艺、新材料、新方法、新文化,引入国外优质课程,改造升级、整合重构专业课程[9]。针对智慧建造新技术,将人工智能、大数据、5G等技术融入相关课程之中,增设“工程大数据分析技术”“无人机测绘技术”等课程;针对高铁综合维修作业,适时开设高铁综合维修技术专业,整合重构“高铁线路养护维修”“高铁桥隧养护维修”等课程,增设“高铁信号集中监测”“高铁电力线路检修”等课程。

3) 提升专业教师数字化水平,打造双师型教师团队

建立涵盖师德师风、教育教学、科研服务、专业建设等内容的考核评价制度,专业带头人、骨干教师、“双师型”教师、青年教师和兼职教师的分层分类培养制度,校企互兼互聘、专业跨界融合的开放共享等制度。加大专业教师信息化素养培训力度,促进信息技术与课堂教学融合实现教师培训全覆盖,引导和培养教师加快掌握各种新的信息化教学手段,学习现代教育技术及计算机技术、网络技术、多媒体技术、建筑信息化技术、BIM技术,充分发挥数字化技术辅助教学手段的功能,增强创新意识和创新动力,推动数字化技术与教育教学融合创新,使教师的数字化素养适应信息社会对教育的要求[10]。

4) 优化教学内容,开发基于校企合作的数字化活页式教材

以现代数字化技术为支撑,开发活页式、工作手册式等系列新型教材。加强智慧学习空间建设,打造智慧课堂,提高教育教学质量。对接岗位工作标准,融入高铁施工与维护新技术、新工艺、新规范等,借助现代信息技术,将微课、动画等数字化资源植入教材,企业共同开发活页式、工作手册式等新型教材,培育省级优秀和规划教材,形成高铁施工与维护活页式、工作手册式新型系列教材。

5) 更新教学模式,实现多元化教学手段

基于高铁智慧建造岗位群职业岗位要求,紧盯“装配化施工、智能化检测、智慧化管理”等智慧建造关键技术,将专业能力划分为“基础-核心-拓展”三个层次,每个层次对应开发模块化的理实一体课程和实训课程,实现专业能力递进式上升。形成支撑专业实践能力培养目标的铁道工程技术专业模块化实践教学课程体系[11]。

依托虚拟仿真实训教学管理和共享平台,利用人工智能和虚拟仿真技术,创建职场化、自主性、交互式、沉浸式、个性化的智慧实训环境。深化实践教学的混合式教学改革和课程思政改革,形成师生、生生之间探究式、讨论式、参与式学习生态,打造“线上+线下+职场化”智慧实训课堂,培养高速铁路智慧建造一线筑路先锋[12]。

6) 建设智慧学习空间,打造生本深度学习课堂

建成智慧教室,运用现代信息技术,创建自主性、交互式、个性化的智慧学习环境,创建教师教学和学生个人学习空间,深化混合式教学改革,形成师生、生生之间大范围探究式、讨论式、参与式学习生态。突破时空界限,实现常态化自主学习,打造以学生为中心的深度学习课堂[13]。

7) 改善考核方式,考评体系突出过程导向

教育数字化转型为学生的评价和考试提供了客观量化的依据,教师可以对学生进行发展性评价和综合素质评价,通过大数据分析学生的学习过程和个体情况,有针对性地为学生制定学习方案和计划,满足学生个性化发展需要。构建基于大数据分析与质量监控平台,采集分析学生出勤、课堂测试、互动响应、学习效果等过程数据,不断深化教学改革,改进教学方法,优化教学内容,完善教学资源,提升教学质量。

5. 结语

立足高铁智慧建造和智能维护领域,突出人工智能、物联网、大数据等技术在高铁建设中的具体应用。铁道工程技术专业的数字化转型与“三教”改革密切相关,将数字化手段下的课程内容与行业技能提升紧密结合,不仅可以落实数字化背景下学生专业知识的提升,同时,铁道工程技术专业课程的数字化改造,帮助学生掌握高铁行业的新技术、新规范与新工艺,提升使用数字技术服务智能建造、智能检测、智能养护的能力,以适应数字化技术发展带给施工技术岗位的变化和要求,成长为行业急需的人才。

基金项目

陕西省职业技术教育学会 2024 年度职业教育教学改革研究课题:高职院校铁道工程技术专业数字化改革研究与实践(2024SZX327)。

参考文献

- [1] 张青山. 数字化赋能职业教育高质量发展的思考[J]. 中国职业技术教育, 2022(11): 59-63.
- [2] 邹宏秋, 许嘉扬. 数字化时代职业教育“三教”改革的政策理路与实践进路[J]. 中国高教研究, 2022(6): 103-108.
- [3] 马玉洁. 教育数字化背景下高校财会类专业教学改革的实践与探索[J]. 科教导刊, 2023(8): 30-32.
- [4] 曹娟, 张德增, 等. “三教改革”背景下《旅游英语》新型活页式教材开发研究[J]. 产业与科技论坛, 2022, 21(14): 167-168.
- [5] 董亚楠. 数字化背景下高职院校英语教师职业能力提升路径探究[J]. 开封大学学报, 2021(12): 58-59.
- [6] 马玉彬, 刘红波, 李彦苍. 基于 BIM 技术的土木工程专业数字化教学改革探索[J]. 教育教学论坛, 2023(11): 89-92.
- [7] 祝军权. 基于“数字化”背景下高职智能建造技术专业课程改革与实践研究[J]. 现代商贸工业, 2022(7): 245-246.
- [8] 赵占香. 高职英语教材数字化转型的路径研究[J]. 高教学刊, 2022(6): 189-192.
- [9] 左成吏. 数字化运营背景下高职高专院校酒店管理专业的教学改革研究——以前厅服务与管理课程为例[J]. 江西电力职业技术学院学报, 2023(10): 44-46.
- [10] 李盈慧. 数字化转型背景下高职教育“三教”改革路径探索——以旅游英语专业为例[J]. 中国多媒体与网络教学学报, 2023(6): 33-36.
- [11] 魏朝夕. 数字化转型下面向职业教育的外语教学探讨[J]. 文教资料, 2021(3): 230-231+206.
- [12] 杨志鹏, 刘雪雪. 新时代工匠精神融入高职院校专业课教育路径研究——以铁道工程技术专业为例[J]. 中国储运, 2023(10): 33-36.
- [13] 刘素琴. 基于数字化平台的高职英语混合式教学探索与实践[J]. 中国多媒体与网络教学学报(中旬刊), 2022(10): 22-25.