

# 高职院校示范性虚拟仿真实训基地建设实践 ——以高速铁路智能运维虚拟仿真实训基地为例

文/宋颖 李福胜 余建勇 郑州铁路职业技术学院

**摘要:** 高速铁路智能运维虚拟仿真实训基地作为国家级职业教育示范性虚拟仿真实训基地培育项目,应用现代信息技术,建成服务高铁“车务、机务、工务、电务、车辆”五大系统主要行车岗位人才培养的数智化职业教学新场景,有力支持高铁产业发展所急需的高铁智能运维类技术人才的培养。

**关键词:** 高职院校;虚拟仿真;实训基地

## 1. 建设背景

2019年9月,中共中央、国务院印发的《交通强国建设纲要》明确提出“大力培养支撑中国制造、中国创造的交通技术技能人才队伍,构建适应交通发展需要的现代职业教育体系”<sup>[1]</sup>,高素质高铁运维类技术技能人才是不可或缺的重要组成部分。而实践教学基地作为职业院校育人的重要载体,在人才培养中发挥着重要作用。虚拟仿真技术在实训教学中是一种新的教育生产力,是实现“互联网+实训”的重要信息技术手段<sup>[2]</sup>,不仅能够实现教学模式、教学方式的多样化、网络化、智能化、数字化,还拓展了学生混合式的学习路径<sup>[3]</sup>。2021年,郑州铁路职业技术学院投入建设高速铁路智能运维虚拟仿真实训基地,将物联网、云计算、虚拟现实技术、增强现实技术、混合现实技术、5G网络等信息技术融入建设,使学生真实地沉浸在机车驾驶、高速列车检修、高铁信号设备检修等实际工作场景中,提升学生的技术技能水

平,在很大程度上缓解了学生在实习实训过程中不能到铁路一线生产单位现场实操、接触实物设备的情况,将更加有力支持高铁产业发展所急需的高铁智能运维类技术人才的培养。该基地获批国家级职业教育示范性虚拟仿真实训基地培育项目。

## 2. 建设优势

### 2.1 强基筑峰,专业群建设与人才培养屡获佳绩

学院紧密围绕《国家职业教育改革实施方案》、国家铁路和区域经济发展战略,对接高铁产业链中的智能制造、工程建设、运营维护等环节,不断调整专业布局、聚焦优势专业。坚持质量立校,生源质量稳居全省高职院校前列,人才培养质量得到社会、行业、企业的广泛认可,培育出以全国“最美奋斗者”李向前、“全国劳模”张俊卿、“全国铁路技术能手”邹鹏等为代表的一大批优秀毕业生。

### 2.2 多措并举,师资队伍建设和人才培养

学院瞄准高铁产业发展人才需求,坚持实施“人才强校”战略,通过内培外引等一系列措施,实现高层次人才云集,师资队伍力量雄厚。坝道工程“医院”院士团队、病路险坝修复专家王复明院士、国务院政府特殊津贴专家李向前等行业领军人才、大国工匠、名师名家共育人才。其中,全国高校黄大年式教师团队1个、立项建设国家级职业教育

教师教学创新团队1个。

### 2.3 校企合作,实训基地建设迈上新台阶

作为河南省教育厅与中铁郑州局集团唯一共建院校,学院按照“引企入校、产教结合”的思路,不断完善校企合作机制,打造国际化职教集团,连年与技术先进、管理规范、社会责任感强的行业龙头企业深度合作共建生产性、虚拟仿真类、产教融合型等类型实践教学基地,逐步优化校内外实训基地功能,稳步提升实践教学质量。

## 3. 建设思路

全面贯彻落实《国家职业教育改革实施方案》,服务学校双高专业群建设,对接高铁智能运维人才需求,体现铁路“大、联、动、机”属性,解决现有实训基地各工种协同作业不足问题,构建以“岗位引导、能力递进”为基本思路的高速铁路智能运维实践教学框架;配置复兴号CR400BF仿真驾驶舱、绿巨人CR200J仿真操纵台、机车车辆模型全息柜、体感互动显示屏等虚拟仿真实训设备和自动闸机、乘务员出退勤一体机、计算机联锁、重力感应屏等真实设备,利用VR/AR/MR、5G和人工智能等新一代信息技术建设一个数字化、智能化、网络化的职业教育示范性高速铁路智能运维虚拟仿真实训基地,为培养符合高铁智能运维岗位需求的高素质技术技能人才提供优质实训资源。

### 4. 主要建设内容

基地建设从“综合技能演练、专项技能强化、基地智慧化管理”等三个维度出发,分别构筑以“铁路安全警示教育、多工种联动协同作业、高铁行车综合故障排除”为主的综合技能演练系统,搭建以“高速铁路智能制动技术、铁路互联互通、高铁信号设备检修、高铁牵引变电技术”为主的专项技能强化实训系统,开发基地信息化管理系统,赋能基地高水平管理。结合高铁安全生产要素,开发优质虚拟仿真类实训教学资源,培育高水平师资队伍。深化校企合作,建立实训室绩效定期考核制度,探索校企共建共管共用实训基地建设新机制。

#### 4.1 整合优势资源,校企共建高水平虚拟仿真实训基地

##### 4.1.1 高铁行车虚拟仿真综合实训系统

以郑州地区实际铁路线路和车站为蓝本进行系统场景设计,从工作场景到作业过程全方位展现高速铁路运输过程中车、机、工、电、辆、供电等专业业务综合联动,展现作业过程和所用技术装备。

##### 4.1.2 铁路安全警示教育训练系统

结合实物设备应用MR、VR技术将安全体验项目、铁路交通事故案例、安全生产作业标准等进行情境化展现,通过寓教于乐的方式向学生展示铁路安全生产要素。

##### 4.1.3 高速列车检修职业培训系统

通过三维建模技术、三维交互技术以及三维引擎技术建设高精度CR400AF动车组和城轨B型车仿真模型,真实再现列车结构及检修环境,提升学生对设备内部结构及维修过程的直观认知感受。

##### 4.1.4 高速铁路智能制动技术实训系统

内设机车、动车组、城轨交通车辆

等制动相关设备,形成以“制动机结构认知、制动原理掌握和实物交互操作”为主的多梯度教学与培训体系。

##### 4.1.5 铁路运输互联互通实训系统

以列车调度指挥仿真子系统为核心,远程互联互通子系统 and 视讯互动子系统为辅助,利用5G信息技术建立课堂与现场实时连接、虚拟场景和真实操练相结合的学习环境。

#### 4.2 坚持育训一体,校企协同共研实践教学育人体系

服务高铁运维生产安全,融入高铁运维岗位作业标准,引入铁路交通事故典型案例,校企共研共筑与高铁智能运维虚拟仿真基地相适应的实践教学体系,培养技艺高超、安全生产意识强的高素质复合型人才。通过实施基地建设,开发涵盖高铁运输调度、高铁通信信号、高铁电力调度、高铁车辆检修、高铁行车等岗位的虚拟仿真实践多语种教学数字资源50个以上,制定虚拟仿真实实践教学标准,培育由行业大师、企业技术能手、校内骨干教师构成的育训一体高铁智能运维师资队伍,开设高铁安全教育类选修课,实行基地安全考核准入制度,引导学生牢固树立确保高铁和旅客安全万无一失的政治觉悟。

#### 4.3 深化校企合作,探索校企共建共享实训基地机制

聚焦高速铁路产业发展,深化校企合作,主动与中国铁路郑州局集团有限公司、郑州地铁等大型企业在人才培养、技术创新、就业创业、社会服务等方面开展深度合作,健全专门的校企合作管理机构,探索校企共建共管共用实训基地新机制。通过创新校企合作实训基地体制机制,建立实训基地共建共管机制、培训资源共建共享机制、教师团队互兼互聘机制、技术研发与服务合作机制等制度,从宏观管理到微观实施,建立校企双方利益共同体。

### 5. 保障措施

#### 5.1 项目管理机制

在基地建设方面,建立了完备的“院级论证—校级评审—省级审核”三级审核体系,切实保证资金使用效益。为防范项目建设过程中所存风险点,培养优秀师资和人才,提高实训基地使用绩效,学院出台了《教学科研实验实训室建设与管理办法》《实验实训室安全管理规定》等一系列有助于基地可持续发展的制度。

#### 5.2 多元投入机制

学院通过统筹各级财政资金、行业企业支持资金、自筹资金支持基地建设,建立多元投入、协同推进的投入机制,确保项目建设具有足够的配套资金支持。通过共建、共管、共用的方式,争取国有龙头企业参与项目建设,加大人力、设备、资金等投入力度。创新基地绩效考核评价与激励机制,激励项目建设部门通过技术服务、培训服务、合作开发项目等形式争取社会资源,在提升服务发展水平的同时增强自我造血功能。

#### 5.3 改革发展环境

在服务“一带一路”建设、中国高铁“走出去”等国家重大发展战略的背景下,以学院“双高专业群”建设为契机,创新实训基地建设模式,在项目建设中完善“政府、行业、企业、学院”四位一体协同推进机制,优化项目建设的改革实践环境。通过建立健全绩效管理、容错纠错机制,激励广大教师勇于担当、敢于创业的积极性、创造性,促进高水平实践教学基地建成。

### 6. 特色创新

#### 6.1 促进专业融合联动,搭建多岗位联动作业虚拟仿真实训平台

打破传统实训室按专业、课程分

块建设的模式,根据高速铁路行车内部联系和不同专业的耦合程度,实现不同专业的局部融合和综合联动,采用与铁路工作现场要求同步、环境相近、标准一致的手段,构建高速铁路数字孪生形态,突出高速铁路行车主要工种实操演练的交互性、真实性和实践性,解决专业知识分散、配合衔接少的问题。对接高铁技术技能人才岗位需求,融入智能客站、智能调度、智能运维、智能动车组等智能高铁运营和智能装备领域新技术,提高铁路运输行业车、机、工、电、辆、供电等专业人才在协作配合方面的技能水平,培养现场所需要的联合一体化创新型、复合型人才,打造国内先进的综合人才培养高地。

## 6.2 提高培训服务能力,拓展铁路产业科普启蒙教育维度

以精品优质铁路精神文化课程和智慧高铁产业链行车组织体验,为铁路公司、退役军人和社区群众、中小学生等社会群体提供铁路科普启蒙教育服务。采用“互联网+”和“智能化”互动展示等新技术形式,通过展示我国铁路的建设与百年发展历程、铁路先行者探索钻研的榜样

力量和中国智能高速铁路关键技术,弘扬铁路文化,涵养匠心匠魂,做好高速铁路产业教育“开学第一课”,以期实现全民共建中国智能高铁。

## 6.3 建设多语种国际化智慧学习工场,构建产教融合创新信息服务基地

开发中英俄多语种功能支撑专业群服务“走出去”的人才培养需要和推动国际交流合作;建设包括各专业学员理论和实训教育信息的综合信息管理平台,利用大数据为各专业教学分析、科学研究提供决策支持,为学院各工程研究中心科研项目实验、成果转化、对外培训和国际化教学应用创造条件,提升产教融合的活力和可持续发展能力,建成具有国际水平的信息化产教融合创新服务基地。

## 结语

随着云计算、5G技术的不断发展,职业教育对于虚拟仿真实训教学资源的需求也将越来越大。高速铁路智能运维虚拟仿真实训基地主动服务高铁产业变革需求,融合数字经

济发展要求,致力于破解“高铁运维真实设备价值高”“高铁设备维修损耗高”“铁路运输生产现场风险高”“电务作业上道难”“高铁驾驶观摩难”“高铁调度运输再现难”等痛点和难点,服务新时代高速铁路智能运维复合型技术技能人才培养。同时,在建设中也存在一些不足,在实训资源开发可持续性、实训基地开放共享程度、虚拟仿真项目研究深度等方面还有较大空间,有待进一步提升。❏

## 参考文献:

[1]中共中央 国务院印发《交通强国建设纲要》[EB/OL].(2019-9-19)[2023-9-2].<https://china.huanqiu.com/article/9CaKmKmVGg>.

[2]骆其城,赵国信,李柏辉.“互联网+”时代虚拟仿真实训教学资源建设[J].广西广播电视大学学报,2020,31(5):5-9.

[3]曾照香,刘哲,李金亮.新时代职业院校智能制造虚拟仿真实训基地建设研究[J].教育与职业,2022,(9):109-112.

**作者简介:**宋颖,本科,讲师,研究方向:虚拟仿真实训基地建设与管理;李福胜,博士研究生,教授,研究方向:职业教育教学改革;余建勇,硕士研究生,讲师,研究方向:虚拟仿真实训基地管理。

**基金项目:**教育部高等学校科学研究发展中心《虚拟仿真技术在职业教育教学中的创新应用》专项课题——高速铁路虚拟仿真实训基地建设研究与实践(编号:ZJXF2022006);河南省职业教育教学改革研究与实践项目——高质量发展背景下职业教育教学资源建设路径的研究与实践(项目批准号:豫教〔2023〕03222);河南省高等学校重点科研项目计划支持——基于虚拟仿真技术的智能化高铁行车人机交互系统开发(编号:22A520050)。

