

高铁工电供一体化检修产教融合实训基地建设研究

林楠¹, 王军龙¹, 王勇²

1. 西安铁路职业技术学院, 陕西 西安 710600

2. 中国铁路西安局集团有限公司职工培训基地, 陕西 西安 710600

DOI: 10.61369/SDME.2026090034

摘 要 : 针对高铁工电供一体化运维下传统实训基地资源碎片化、场景单一化、管理分割化等困境, 依托陕西省产教融合实践中心, 构建“一平台三联动六机制”协同管理平台, 打造“六级能力递进”实训体系, 创新“三专共享天窗”场景化模式, 有效破解人才培养与产业需求脱节问题。实践表明, 毕业生岗位适应周期缩短约40%, 为企业提供高质量培训与服务, 为同类基地建设提供可复制的实践范式。

关 键 词 : 产教融合; 实训基地建设; 学科交叉; 高铁运维

Research on the Construction of an Industry-Education Integration Training Base for Integrated Maintenance of High-Speed Rail Track, Signaling and Power Supply

Lin Nan¹, Wang Junlong¹, Wang Yong²

1.Xi'an Railway Vocational and Technical College, Xi'an, Shaanxi 710600

2.Employee Training Base of China Railway Xi'an Group Co.,Ltd., Xi'an, Shaanxi 710600

Abstract : In response to the challenges of fragmented resources, single-scenario settings, and fragmented management in traditional training bases under the integrated operation and maintenance mode of high-speed rail (track, communication & signaling, and power supply), this study relies on the Shaanxi Provincial Industry-Education Integration Practice Center to construct a "one platform, three linkages, six mechanisms" collaborative management platform, establish a "six-level progressive" training system, and innovate a "three-specialty shared skylight" scenario-based model. These measures effectively address the disconnection between talent cultivation and industrial demand. Practice shows that graduates' job adaptation period is shortened by about 40%, high-quality training and services are provided to enterprises, and a replicable practical paradigm is offered for the construction of similar training bases.

Keywords : industry-education integration; training base construction; interdisciplinary; high-speed rail maintenance

引言

2019年原中国铁路总公司全面推行高铁工电供一体化运维改革, 将工务、电务、供电三大系统深度整合^[1]。其中, 工务系统涵盖轨道线路、桥涵与隧道运维, 电务系统主要负责信号与通信设备运维, 供电系统主要接触网与变电设备运维^[2]。改革推行“天窗点内多工种同步作业”模式, 要求一线技术人员具备跨系统认知、跨工种协同、跨专业故障处置的综合能力^[3]。然而, 当前高职院校铁路类专业实训基地普遍沿袭“按专业立项、分学科建设”的传统模式, 工务、电务、供电三个专业的实训室物理隔离、设备独立、教学脱节, 毕业生普遍存在“认知碎片化、协同能力弱、上手周期长”等问题, 岗位适应期长达6至12个月^[3]。

产教融合是破解这一问题的根本途径。在此背景下, 西安铁路职业技术学院联合中国铁路西安局集团有限公司, 依托陕西省现代职业教育体系建设改革重点任务项目, 共建“高铁基础设施一体化检修开放型区域产教融合实践中心”^[4]。基于该中心建设实践, 系统探讨高铁工电供一体化检修产教融合实训基地的建设路径与实施成效。

一、核心内涵与建设逻辑

(一) 核心内涵

高铁工电供一体化检修产教融合实训基地, 是指以高铁产业

一体化运维需求为导向, 由学校与行业企业深度共建, 集实践教学、职业培训、技能鉴定、技术服务于一体的综合性实训平台。

其核心特征: 一是资源共建共享^[5], 学校提供场地师资, 企业投入设备技术与生产任务; 二是教学产教融合, 将企业真实生产流程

项目信息: 2025年度陕西高等职业教育教学改革研究项目“高铁基础设施一体化检修金基地的建设与实践”(25GY052)。

融入实训教学；三是能力综合培养，突破单一工种局限，培养跨工种协同作业能力^[6]。

（二）建设逻辑

遵循“产业需求牵引—校企协同共建—能力导向培养—多元价值输出”的逻辑链条^[7]。产业需求是出发点，校企协同是核心路径^[8]，能力导向是目标，多元价值是支撑，保障基地可持续运行。

二、传统实训基地的现实困境

（一）资源碎片化^[9]，缺乏一体化布局

传统模式采用“专业申报、院系管理、独立使用”，工务、电务、供电实训室物理隔离，难以开展跨专业协同实训。设备更新滞后于产业技术发展，企业已普遍采用北斗惯导轨道检测系统等先进装备，学校仍使用老旧设备，教学与企业脱节^[10]。各专业实训资源分散在不同教学楼，无法实现共享调配，部分设备闲置率高，整体利用率不足60%。

（二）场景单一化^[11]，缺乏真实生产环境

实训多为单一工种模拟训练，如轨道检查仅关注几何参数，不涉及接触网与信号设备同步检测，无法培养学生的综合故障诊断能力。生产性实训资源严重不足，学生难以接触核心检修作业。实训场景与企业真实的高铁综合维修车间差距明显，缺少“天窗”作业所需的协同氛围与应急情境，学生无法体验多工种并行作业的节奏与压力。

（三）管理分割化，缺乏协同运行机制

跨专业实训涉及多个部门，资源调配权分散，协调效率低下。缺乏统一调度平台，校企协同管理机制不健全，企业参与深度不足。实训基地由各二级学院分别管理，工务、电务、供电实训排课各自独立，难以在同一时间组织三个专业学生协同实训。同时，缺乏企业深度参与的管理架构，企业技术标准与学校教学标准对接不畅。

三、产教融合实训基地的建设路径

针对上述三大困境，与企业深度合作，从管理平台、培养体系、实训模式三个维度构建一体化建设方案。

（一）搭建“一平台三联动六机制”的多元协同管理平台

为破解资源碎片化与管理分割化困境，学校构建了“一平台三联动六机制”多元协同管理体系。首先，引入AI智能驱动的高铁一体化检修智慧管理平台，集成实训资源管理、教学过程监控、设备状态预警、绩效考核等功能，打通工务、电务、供电三个专业管理系统，通过统一资源数据库实现设备、场地与师资实时调度，借助大数据分析动态反馈教学效果。其次，建立宏观、中观、微观三级联动管理架构：宏观层面由教育局、铁道行指委、学校、企业、科研院所组成基地管理理事会，负责规划投入与评估；中观层面设立建设管理、运营管理、技术服务三个专项小组；微观层面组建各实训模块教学团队，形成上下贯通格局。最后，完善资源整合、精准对接、目标激励、质量管控、成果转

化、利益共享六项保障机制，通过校企共建整合资源，定期将企业需求转化为教学内容，联合制定实训质量标准，构建闭环管理生态，为基地高效运行提供制度保障。

（二）打造“六级能力递进”的阶梯式实训培养体系

学校构建“六级能力递进”阶梯式实训培养体系。第一级结构整体认知：建设认知实训中心，设置1:20高铁沙盘并接入真实数据，使学生掌握三大系统功能关联及一体化运维基本流程。第二级虚拟仿真练习：利用AR/VR与BIM技术搭建虚拟平台，开发轨道检测等虚拟项目，学生可反复练习“天窗”作业要点。第三级单项能力训练：按企业标准升级实训室，引入数字探伤仪、北斗惯导等先进设备，融入跨专业基础知识。第四级综合能力实践：建设高铁综合检修实训场，以“道岔综合检修”等典型任务为载体，学生以跨专业小组形式协作，培养综合故障诊断与团队协作能力。第五级生产能力实战：与西安高铁基础设施段共建校外生产性实训基地，学生以“准员工”身份参与真实“天窗”作业，成绩由校企共同评定。第六级创新能力孵化：成立高铁检修技术创新中心，联合企业开展技术攻关，开设“无人机高铁巡检”等微专业，提升学生创新能力。六级体系实现了跨专业复合型高技能人才的全链条培养。

（三）创新“三专共享天窗”的场景化实训模式

学校创新推出“三专共享天窗”场景化实训模式。在任务设计上，采用“一主二辅”立体训练模式，根据不同检修任务设定一个主要工种与两个辅助工种的角色分工，如“接触网检修天窗”以供电为主、工务和电务为辅，“道岔综合检修天窗”以电务为主、工务和供电为辅，真实模拟跨工种协同作业。在组织方式上，实施“分时、分区、分段”角色轮换机制：将场地划分为多个作业分区，每个分区安排一个跨专业小组；将“天窗”时间划分为作业准备、现场施工、验收交接三个时段；学生轮换担任主辅工种，确保每名学生经历三个工位训练，培养跨工种适应能力。在考核评价上，建立校企联合多元评价体系，涵盖操作技能、安全规范、协同能力、问题解决能力四个维度，采用过程性评价与终结性评价相结合，结果纳入学业成绩。该模式将企业真实“天窗”作业流程完整复现于实训教学，实现了跨工种协同能力的系统培养。

四、实施成效

（一）人才培养质量显著提升

产教融合实训基地建成运行后，高速铁路综合维修技术专业毕业生就业率连续三年稳定在97%以上，85%以上就业于国铁集团、地铁公司等龙头企业。用人单位反馈显示，毕业生跨工种协同能力与综合故障诊断能力明显优于传统单专业毕业生，岗位适应周期由原来的8-10个月缩短至5-6个月，缩短约40%。近三年学生获世界职业院校技能大赛金奖2项、全国职业院校技能大赛一等奖3项、省级奖项30余项。涌现出一批全国五一劳动奖章、火车头奖章获得者，多名毕业生已成长为高铁综合维修车间的技术骨干与班组长。

（二）社会服务能力持续增强

实训基地已成为服务区域高铁产业发展的重要平台。员工培训方面，面向西安铁路局、兰州铁路局、青藏铁路公司等企业开展工电供一体化专项培训，累计培训企业员工1200余人次，培训内容紧扣企业实际需求，受到高度评价。技能鉴定方面，开展线路工、桥隧工、接触网工、信号工等职业资格鉴定500余人次，实现课证融通。技术服务方面，为企业提供轨道检测数据分析、接触网异常磨耗诊断等技术支持15项，校企联合研发的高铁惯导轨道检测系统已成功应用于现场实践。同时，基地与哥伦比亚波哥大地铁公司合作开展员工培训，开发中西双语培训教材，推动中国高铁检修标准国际输出。

五、结论

高铁工电供一体化运维转型要求打破传统单学科实训基地模式，按产业流程系统性重构。针对资源碎片化、场景单一化、管理分割化三大困境，西安铁路职业技术学院搭建“一平台三联动六机制”多元协同管理平台，打造“六级能力递进”阶梯式实训体系，创新“三专共享天窗”场景化模式，通过“一主二辅”角色分工与分时分段轮换，建立校企联合考核机制，有效破解人才培养与产业需求脱节问题。实践表明，该基地显著提升学生跨工种协同能力，缩短岗位适应周期，增强社会服务能力，实现校企共赢。未来将加快数字孪生、人工智能等技术深度应用，深化校企协同与国际合作，建设国内领先、国际知名的产教融合实训基地，为高铁事业高质量发展提供坚实人才保障。

参考文献

[1] 中国铁路总公司. 关于深化高速铁路综合维修生产一体化改革的指导意见（铁总工电〔2019〕45号）[EB/OL]. (2019-03-10)

[2] 安学武, 王秀丽, 王宁. 基于高速铁路“工电供”融合背景下的专业融合优化的探讨[J]. 筑路机械与施工机械化, 2020, 37(6): 82-86.

[3] 冯国良, 赵永波. 高铁综合维修现场作业标准与人才培养实施分析[J]. 科技创新导报, 2020, 17(13): 233-234.

[4] 巩芳, 刘妮娜. 高铁工电供一体化模式下教学实训基地建设探索——以供电和信号专业为例[J]. 产业与科技论坛, 2022, 21(12): 218-219.

[5] 杨会. 互嵌共生型产教融合实训基地的内涵、要素与构建[J]. 教育与职业, 2021(23): 20-26.

[6] 薛虎, 王汉江. 职业教育产教融合实训基地建设研究[J]. 教育与职业, 2021(18): 35-38.

[7] 白凤秋. 高职实训基地拓展社会服务功能：必要性、存在问题与主要对策[J]. 职业技术教育, 2021, 42(35): 73-76.

[8] 潘海生, 胡媛. 社会多元主体参与下公共实训基地的建设机制研究[J]. 中国电化教育, 2022(3): 54-61.

[9] 冷虹雨. 基于共生理论的开放型区域产教融合实践中心建设框架与路径研究[J]. 中国职业技术教育, 2023(31): 41-46.

[10] 段向军, 王春峰, 黄丽娟. 高职院校智能制造专业群校内实训基地建设[J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(8): 237-241.

[11] 李秀丽, 李中, 方维等. 一体化资源共享型职业院校虚拟仿真实训基地建设路径[J]. 中国职业技术教育, 2023(14): 92-96.