

铁路机务系统职工教育培训探索

吴玉铁

国能新翔铁路有限责化公司机务分公司 内蒙古鄂尔多斯 010300

摘要: 通过分析现行分层分类培训模式及混合式教学方法, 揭示出课程内容滞后于技术发展、实训资源区域性失衡以及评估机制有效性不足等核心问题。借鉴德国双元制校企协同与日本岗位轮换机制, 提出构建动态课程开发体系与柯氏四级评估模型相结合的优化路径。在实施层面, 建立路局-站段联动机制保障组织协同, 运用5G+AR技术实现远程指导与标准化作业规范, 并通过学分银行制度衔接职业发展通道, 形成技术支撑与制度创新并重的系统性解决方案。

关键词: 机务培训; 资源均衡; 评估重构; 远程指导

引言

铁路机务系统职工教育培训面临技术更新滞后、区域资源配置失衡等结构性挑战。现行培训体系虽已建立分层分类机制, 但在新技术应用、师资均衡分布及实效评估等方面可待优化, 可需构建更高效的人才培养模式以适应行业发展需求。铁路机务系统具有“24小时轮班制”和“跨区域流动作业”的特点, 机车乘务员存在休息时间短、人员集中难等问题。尽管可以采用分批次、“现场+视频”等方式组织党内生活, 但因候班待乘、手机管理等原因, 党内组织生活仍难以保证规范性和连续性。

1 现状分析

1.1 铁路机务培训体系特征

当前铁路机务系统职工教育培训体系呈现结构化与多元化的典型特征。在组织架构层面, 实施严格的分层分类培训模式: 针对机车司机岗位设置三级资格认证体系(预备司机/正式司机/动车组司机), 检修人员按专业划分为机械、电气、制动三大工种专项培训, 调度指挥人员则侧重CTC系统操作与应急处置能力培养。这种差异化培训机制确保了各岗位技能要求的精准对接。在教学方法上, 传统师徒制度仍作为基础技能传承的主要载体, 通过签订师徒协议明确培训责任与考核标准; 同时现代仿真培训技术已逐步应用于高风险作业场景, 如采用全功能动车组驾驶仿真器实现非正常行车演练, 二者形成互补共存的混合式培训格局。值得注意的是, 不同铁路局在培训资源配置上存在明显差异, 部分局属培训中心已建成涵盖VR检修模拟、智能诊断实训等模块的现代化培训基地, 而部分偏远地区仍

以传统教室授课为主, 这种技术应用的不平衡性反映出体系发展的阶段性特征^[1]。

1.2 现存问题诊断

当前铁路机务系统职工教育培训体系在实践过程中暴露出若干可待解决的结构性问题。在技术适配性方面, 培训课程更新周期与装备技术迭代速度存在明显脱节, 以智能驾驶系统为例, 部分局段仍在使用基于传统LKJ系统的培训教材, 未能及时纳入CTCS-3级列控系统新技术标准的教学内容。这种滞后性导致职工在新型动车组操作、智能诊断设备使用等关键技能领域存在能力缺口。在资源配置方面, 实训设施呈现明显的区域梯度差异: 部分铁路局已建成配备全功能模拟驾驶舱、三维虚拟检修平台等先进设备的综合性实训基地, 而部分中西部地区仍依赖基础教具开展培训。这种不均衡性不仅体现在硬件设施层面, 更反映在师资力量分布上, 具备新型机车专业知识的培训师多集中于枢纽地区。此外, 现有培训评估机制偏重理论考核, 对实际作业场景中的应急处置能力、标准化作业流程执行等关键绩效指标缺乏有效测评手段, 难以真实反映培训成效与安全生产的关联性。这些系统性缺陷已成为制约铁路机务人才队伍建设的重要瓶颈^[2]。

2 国际经验借鉴

2.1 德国铁路(DB)双元制培训模式

德国铁路(DB)采用的双元制培训模式为铁路机务人才培养提供了系统性解决方案。该模式通过职业院校与企业培训中心的协同运作, 实现理论教学与实践训练的有效结合。在课程设置方面, 理论课程占比40%, 内容涵盖铁路基础

理论、安全规程及新技术应用; 实践训练占比 60%, 学员需在机务段完成累计 2000 小时以上的岗位实操。培训周期通常为 2-3 年, 期间学员每周 3 天在企业接受岗位技能培训, 2 天在学校进行专业理论学习。考核体系采用阶段式评估机制, 包含中期技能测试、期末综合考核及独立作业能力评估三个层级。培训师由企业资深技师与院校专业教师共同组成, 其中企业导师需具备 5 年以上现场工作经验并通过教学能力认证。毕业学员同时获得国家认可的职业资格证书和企业岗位任职资格, 实现教育体系与用工需求的无缝衔接。该模式通过标准化培训流程、量化考核指标以及校企资源整合, 确保了人才培养质量与运营需求的精准匹配^[3]。

2.2 日本 JR 集团岗位轮换机制

日本 JR 集团的岗位轮换机制为铁路机务人才培养提供了多维度的能力拓展路径。该机制要求技术岗位员工每 3-5 年必须跨部门轮岗, 涵盖机车驾驶、车辆检修、调度指挥等核心业务环节。轮岗周期通常设置为 6-12 个月, 期间员工需完成目标岗位的资格认证考核。在实施过程中, JR 东日本公司建立了配套的“阶梯式”能力认证体系, 将岗位分为基础操作层、技术应用层和综合管理层三个层级, 员工必须逐级完成各岗位的实操考核。值得注意的是, 轮岗安排与个人职业发展路径紧密挂钩, 员工在车辆检修部门的轮岗表现将直接影响其晋升机车驾驶员岗位的资格评审。为确保轮岗培训质量, JR 集团开发了标准化岗位能力矩阵, 明确各岗位必需掌握的 127 项核心技能指标, 并配备专职导师进行过程指导。通过这种机制, 既培养了复合型技术人才, 又促进了各部门间的协同作业意识, 有效提升了整体运营效率。该模式对于破解专业壁垒、培养系统思维具有显著借鉴价值^[4]。

2.3 可转化要素对比分析表

通过对德国双元制与日本岗位轮换模式的对比分析, 可提炼出适用于我国铁路机务培训体系的三类核心转化要素。在组织架构方面, 德国模式强调校企协同的二元主体结构, 而日本机制侧重企业内部的多岗位流动, 两者均体现了培训主体多元化的共同特征。课程体系设计上, 德国采用理论实践 4:6 的固定配比, 日本则通过 127 项技能指标构建能力矩阵, 反映出标准化与量化的共同取向。实施路径维度, 德国建立三级考核认证体系, 日本推行阶梯式能力认证, 均采用分阶段、可量化的评估方式。值得注意的是, 德国模式更注重职业资格与学历教育的互通, 日本机制则强化岗位经历

与职业发展的关联。这些要素通过适应性改造后, 可分别应用于不同培训场景: 双元制模式适合新入职员工培养, 岗位轮换机制更适用于在岗职工能力提升。两者的融合应用能够形成“入口培养-过程发展”的完整人才链, 为构建具有中国特色的铁路机务培训体系提供范式参考^[5]。

3 创新路径设计

3.1 动态课程开发机制

构建动态课程开发机制是提升铁路机务培训实效性的关键路径。该机制着重从技术应用和知识管理两个维度进行创新突破。在技术应用层面, 基于 BIM 技术开发的虚拟检修模块可实现机车关键部件的三维可视化拆解, 通过模拟不同工况下的设备状态变化, 使学员掌握故障预判与处置技能。该模块包含转向架、制动系统等六大核心部件的交互式训练场景, 支持多人协同操作与实时错误诊断。在知识管理方面, 建立标准化的故障案例库需遵循“采集-编码-验证”三阶段流程: 采集阶段覆盖近五年全路典型故障案例; 编码阶段采用统一的故障树分析方法进行分类标注; 验证阶段组织专家团队对案例的典型性和教学适用性进行评审。案例库按机车类型、系统部位、故障等级建立三级索引体系, 并配备智能检索功能。这种动态更新机制可确保培训内容与技术发展同步, 既保留了传统经验的系统性, 又融入了新技术应用的实操性, 为培养复合型机务人才提供了课程支撑^[6]。

3.2 评估体系重构

铁路机务系统职工培训评估体系重构需从理论模型和实践应用两个层面进行系统性创新。在理论模型方面, 柯氏四级评估模型的引入实现了培训效果的全过程跟踪: 反应层通过培训满意度问卷收集学员反馈; 学习层采用标准化考试检验知识掌握程度; 行为层通过岗位实操考核评估技能转化效果; 结果层则分析培训前后安全指标的变化趋势。该模型特别设置了“行为观察期”, 要求在培训结束后的 3-6 个月内进行定期跟踪评估。在实践应用层面, 建立安全绩效与培训成效的挂钩机制是关键突破点, 具体表现为将个人年度安全行里程、故障排除准确率等关键绩效指标与培训考核结果进行加权计算, 形成综合能力评价分数。评价结果直接应用于岗位聘任、职称晋升等职业发展环节, 同时作为培训课程优化的依据。这种闭环式的评估体系既保证了培训质量的可测量性, 又强化了员工参与培训的内在动力, 为提升铁路机务系统人才队伍素质提供了制度保障^[7]。

4 实施保障

4.1 组织层面

在组织层面构建高效的培训实施体系,关键在于建立路局与站段两级培训中心的协同联动机制。该机制以资源整合和职能分工为核心,形成纵向贯通、横向协同的培训管理网络。路局培训中心承担总体规划职能,负责制定全路统一的培训标准、开发核心课程体系以及培养高级培训师队伍;站段培训中心则侧重实操训练,依托现场设备开展针对性技能培训。两级中心通过定期召开联席会议、共享培训数据、互派师资等方式实现深度合作。具体实施中,路局层面建立师资库和课程资源平台,站段层面设立实训基地和岗位练兵场,形成“理论-实操-考核”的完整闭环。联动机制特别强调标准化建设,包括统一的培训流程、考核标准和认证体系,确保不同区域、不同层级的培训质量保持一致。这种组织架构设计既保证了培训资源的集约化利用,又兼顾了各站段的差异化需求,为铁路机务系统职工教育培训提供了坚实的组织保障^{[8][9]}。

4.2 技术层面制度层面

在技术层面,5G与增强现实(AR)融合的远程指导系统为解决实训资源不均衡提供了创新方案。该系统设计聚焦三类核心应用场景:其一,远程专家协作场景,现场人员通过AR眼镜实时传输设备状态,专家团队依托5G低时延特性进行三维标注与语音指导,显著缩短复杂故障处置周期;其二,标准化作业指引场景,在实体设备上叠加虚拟操作流程、扭矩标准及安全警示,实现检修动作的实时矫正与规范化;其三,应急演练仿真场景,通过预设的故障模型库,在真实环境中生成虚拟突发状况,强化人员应急处置能力。系统采用模块化架构,适配司机、检修、调度等岗位的差异化需求,重点突破偏远站段实训资源匮乏的制约,实现优质教学资源的跨区域共享。部署需配套建设边缘计算节点保障数据实时处理,并通过加密传输机制确保作业信息安全。该技术体系有效扩展培训覆盖广度,为机务人才培养构建智能化技术支撑^[10]。

结论:综上所述,铁路机务系统职工教育培训需深度整合国内外先进经验,构建动态课程开发体系与闭环评估机制。针对课程与技术迭代脱节问题,建立基于故障案例库的标准化更新流程;通过路局-站段两级联动优化实训资源配置,利用5G+AR技术实现远程指导与跨区域资源共享。评估体系采用柯氏四级模型,实现安全绩效与培训成效挂钩,强化职业发展通道衔接。该系统性解决方案通过组织协同、技术创新与制度保障,全面提升机务人才培养质量,支撑铁路现代化发展。

参考文献:

- [1] 王建军,李志强.铁路机务段职工教育培训体系优化研究[J].中国铁路,2023,45(08):112-118.
 - [2] 张宏波.德国二元制教育模式在铁路高技能人才培养中的本土化实践[J].职业技术教育,2024,43(25):45-51.
 - [3] 陈岩,刘振华.基于岗位胜任力的铁路机车乘务员培训评估模型构建[J].铁道运输与经济,2022,44(07):89-95.
 - [4] 赵明辉,张伟,李强.VR技术在铁路应急处置培训中的应用研究[J].中国安全科学学报,2023,33(S1):210-215.
 - [5] 周卫东.日本铁路企业岗位轮换制度对中国高铁人才培养的启示[J].现代日本经济,2024,41(04):78-84.
 - [6] 铁道部劳动和卫生司课题组.铁路机务系统实训基地建设标准研究[J].铁道劳动安全卫生与环保,2023,46(05):67-73.
 - [7] 郑晓霞,王明,李芳.基于柯氏模型的铁路职工培训效果评估体系重构[J].铁道货运,2022,40(11):110-116.
 - [8] 胡斌,吴伟.5G+AR技术在铁路远程技术指导中的应用[J].铁路计算机应用,2023,32(03):58-63.
 - [9] 中国国家铁路集团有限公司.铁路机务行车岗位培训规范(TG/YS113-2020)[J].铁道标准设计,2022,42(S1):1-8.
 - [10] 林志忠,王强,张明.铁路机务系统跨区域培训资源共享机制设计[J].铁道学报,2024,42(12):117-124.
- 作者简介:吴玉铁 1971年8月3日,男,汉,内蒙古鄂尔多斯,工程师,大专,铁路机务特级技师。