

铁路供电安全管理体系构建与实践探讨

冯雪

中国铁路沈阳局集团有限公司沈阳供电段, 辽宁 沈阳 110000

DOI:10.61369/EPTSM.2026020011

摘 要 : 铁路运输离不开供电系统的稳定运行, 供电安全管理体系建设决定铁路运输高效性与安全性。当前, 高铁网络迅速发展, 铁路供电系统承受负荷也随之增加, 供电设备种类复杂, 以往安全管理模式可能与现实管理需求不符, 基于此, 急需打造新型管理体系, 为铁路供电安全工作的开展提供支持。下文对于安全管理体系构建核心要素简要探讨, 详细论述管理体系的构建和实践应用路径, 以供参考。

关 键 词 : 铁路; 供电安全; 管理体系; 构建

Discussion on the Construction and Practice of Railway Power Supply Safety Management System

Feng Xue

Shenyang Power Supply Section, Shenyang Bureau of China Railway, Shenyang, Liaoning 110000

Abstract : Railway transportation can not be separated from the stable operation of the power supply system, power supply safety management system determines the efficiency and safety of railway transportation. At present, with the rapid development of high-speed railway network, the load of railway power supply system increases, and the types of power supply equipment are complicated. This paper briefly discusses the core elements of safety management system construction, discusses the construction of management system and practical application path in detail for reference.

Keywords : railway; power supply safety; management system; construction

引言

铁路供电系统组成部分包括应急发电、变电所、接触网等设施, 能为铁路交通信号、列车牵引提供电力^[1]。当前, 铁路运输具有密集化、高效化等特点, 对供电系统安全性要求更高。供电安全问题发生, 轻则导致列车晚点、停运, 重则导致设备受损、人员受伤。传统安全管理模式具有经验化特点, 面对高标准化的管理要求, 急需构建系统的管理体系, 与供电安全相关要素全面融合, 促进供电安全管理工作顺利进行。

一、铁路供电安全管理体系构建的核心要素

(一) 制度

供电安全管理以制度为核心保障, 制度也是管理工作开展的重要依据。在管理制度制定方面, 要实现全方位覆盖, 明确管理人员层级、责任, 保证管理制度能层层落实。同时, 制定标准化管理流程、作业流程以及安全规程, 重点对设备检修、高空作业以及带电作业管理设置明确标准, 建立分级别隐患排查、风险管理机制, 设定考核机制, 强化制度执行, 为供电安全管理工作标准化推进奠定基础^[2]。

(二) 人员

铁路供电安全管理, 人员是执行主体, 管理人员的意识、能

力等与供电安全管理效果息息相关。供电作业可能涉及夜间操作、高空作业以及带电检修等内容, 对运维人员综合素质要求更高。操作人员要熟练掌握安全风险排查、接触网检修以及配电设备的操作等专业知识, 拥有高度的安全责任感, 能够按照安全规程和管理要求参与安全管理^[3]。

(三) 设备

供电安全管理期间, 设备属于重要物质基础, 设备有效性和供电系统运行效能息息相关。铁路的供电设备点多面广, 加上所处运行环境复杂, 具有连续工作特点。在设备安全管理方面, 要落实全生命周期管理要求, 在采购阶段落实供电设备质量管理, 对设备安装、调试等环节全面监督, 重点做好设备使用阶段状态监测, 通过台账记录管理信息, 定期对设备进行维护检修, 及时

发现安全隐患^[4]。

（四）环境

铁路供电系统所处环境包括自然环境、运营环境，如果遇到高温、暴雨、雷电、冰雪等极端天气，可能对供电设备绝缘性造成影响，导致接触网上覆盖冰霜，电力线路出现倒伏问题，供电设施受损。从运营环境角度分析，铁路沿线如果正在施工，可能导致供电设备受到外力破坏^[5]。因此，在管理过程中，要针对常见环境影响因素提前制定监测机制，控制环境对供电安全造成影响。

二、铁路供电安全管理体系构建

（一）建设目标

铁路供电安全管理体系建立的核心目标是确保供电系统运行安全性与稳定性，降低一般事故或者一般故障的出现概率，坚决杜绝重大安全事故发生，以高质量的供电为铁路运输持续发展提供支持，以上述目标作为管理体系构建的纲领和宗旨。

（二）管理维度

基于管理体系的核心要素确认管理维度，建立系统的管理体系。从管理制度维度出发，打造融合安全责任、管理流程、过程监督、人员考核为一体的管理制度，将各级人员安全责任有效明确，制定标准化的安全规程、作业流程，所有安全管理工作必须遵循制度要求。打造常态化的检查、监督等机制，通过现场检查和视频监控等方式获取供电安全数据信息，全方位监督安全管理工作的落实情况。将具体安全指标和人员绩效考核相融合，打造奖罚分明管理氛围，促进制度高效落实。从人员管理角度分析，围绕人员责任、能力等提升目标，打造分层培训机制，匹配不同岗位管理人员需求，展开能力培训，如技能竞赛、技术交流以及实践演练等，针对培训建立考核机制，根据考核结果调整人员岗位、薪酬，通过正向激励激发人员参与安全管理^[6]。从设备维度分析，应建立融合设备采购、安装、运维、检修、更新全流程管理体系，对供应商资质进行全方位评价，选择质量可靠、技术先进的设备，在设备调试环节全程监督，注意日常运维数据的采集，利用大数据手段对安全事故进行提前预判，根据设备状态选择检修方式，同步更新设备报废标准，以全过程管理，让设备能够运行可靠。从环境维度分析，需建立环境监测、安全预警和快速处置的管理流程，在重点监测区域安装监测设备，及时获取地质灾害或者极端天气动态，强化铁路沿线环境排查，将违章建筑、周边树木这类环境隐患排除，预防供电系统受到外力破坏。总结常见环境风险，制定专项预案，在处置流程当中明确人员的具体责任和分工，保证安全风险来临时响应及时、处置高效，控制环境风险的影响^[7]。

（三）支撑体系

支撑体系主要包括技术支撑、应急支撑，技术支撑是通过智能化升级，利用新技术对供电设备状态进行监测，对安全风险实时预警，打造智能化管理平台，让安全管理各环节数据互通，提高管理精度、运维效率；应急支撑则是建立集应急预案、应急演

练、应急处置和复盘管理闭环，基于常见供电安全事故，制定针对性处置预案，利用应急演练提高人员处置能力，安全故障处置之后及时复盘，总结管理经验，持续优化提高供电安全的应急管理^[8]水平。

三、铁路供电安全管理体系的实践路径

（一）建立应急管理机制

铁路供电安全管理体系实施阶段，为提高管理部门的应急处置能力，要建立应急管理机制，保证管理组织架构全面覆盖，将各级管理者的职责明确，形成统一指挥、逐级响应以及协同处理的工作格局。围绕铁路接触网、变电设备等常见故障，结合各类极端天气等管理场景建立专项预案，将不同安全事故的管理责任、处置流程以及物资保障等方面的要求明确，组织各级管理者参与应急演练，通过模拟安全事故情境，提升管理人员的应急处置能力。与此同时，管理部门还要搭建信息化平台，对安全问题及时上报，将处置指令快速传达，明确处置措施以后，立即调配各项资源，通过一体化管理模式，提升安全事件的应急处理效率。为确保应急物资的持续供应，可在供电车间或者沿线车站等位置设置库房，专门存储应急处置物资，包括应急发电机、检修工具等，针对应急物资建立动态化管理机制，确保物资的可用性，一旦供电安全出现问题，物资能够快速调配。例如：某铁路供电区域在暴雨之后出现电路倒伏问题，管理部门利用指挥平台迅速通知抢修人员，调度物资设备，根据安全管理应急预案，落实电力抢修工作，在短短几小时就完成故障处置工作，将供电恢复，高效率的应急处置为铁路运输工作顺利进行提供坚实保障。

（二）强化人员队伍建设

铁路供电安全管理体系实施阶段，人才队伍建设能夯实管理基础。相关部门要针对管理人才建立培训体系，重点培训管理人才安全风险评判、安全问题统筹协调以及安全事件应急决策等方面能力；对于运维人才，主要为其提供新装备操作、新技术应用、安全规程操作等专业技能，使其迅速掌握安全管理岗位技能，同时，组织此类人才参与技术交流、技能竞赛以及应急演练等方面活动，提升培训质量。在人才培训的同时，制定评价考核管理机制，考核结果决定着人才的岗位薪酬，激发其参与学习热情。铁路供电管理部门还可定期组织多种类型的安全教育活动，利用活动契机宣传安全知识，通过供电安全事故案例讲解，强化人才岗位安全意识，使其履行“安全第一”职责，针对人员岗位的违章行为，建立查处机制。比如：维修人员在高空作业时未按照要求系安全带，运维人员在带电作业时没有按照安全规程操作，上述行为一旦出现要通报批评并严肃查处，严格执行安全管理制度。通过人才培养和教育宣传，打造兼具责任意识和专业能力的管理队伍，为安全管理体系有效落地提供人才保障^[9]。

（三）优化设备运维模式

供电设备运维管理决定供电安全，在管理期间可围绕供电设备建立生命周期运维体系，展开运维实践。在设备采购阶段，对供应商的能力和资质采取全方位评估，引入质量有保障、技术先

进的供电设备，保证设备到场以后质检、安装和调试全程监督，按照验收标准执行，确保设备质量达标以后才能投用。在供电设备的日常维护管理方面，利用在线监测系统，搭配巡检机器人，对供电设备的运行数据实时获取。在大数据技术应用之下，评价供电设备是否处于安全运行状态，根据设备运行情况制定运维计划，替代传统按计划检修的管理模式，既能将供电设备运行的可靠性提升，又能控制运维管理成本。针对每一台供电设备，建立健康档案，结合供电设备运行状态，同步更改设备故障、检修相关信息，为供电设备运维工作提供支持。对于部分老旧设备，在运维管理方面，可制定专项计划，定期更新改造，将性能老化、技术落后的设备淘汰，引入自动化或者智能化设备，将供电系统运行效率提升。例如：某铁路供电安全管理部门针对原有配电所当中的老旧设备采取智能化改造，引入自动合闸、智能监控等设备，让供电设备不但具备安全故障的自动处置能力，而且还拥有远程监控功能，经改造以后配变电系统运行安全性、稳定性有所提升，降低了故障处置所需时间，也减少了人员的操作风险。

（四）加强安全风险管控

为筑牢供电安全防线，铁路管理部门可以管理体系的构建思路作为蓝本，对安全风险实施分级管控，根据电力系统的运行情况，建立融合安全风险识别、风险评估、等级划分、风险管控为一体的管理流程，由专业技术员、运维人员共同参与风险识别过程，特别是对供电设备处于外力破坏、违章操作、自然老化以及极端天气等特殊环境当中存在的风险，建立动态化管理清单，利用定量、定性分析融合方式，对风险等级加以划分，可分为低、

中、高、重大四个等级，针对低级和中级风险，可通过日常动态监测和管理措施优化；针对高级风险采取分级管控措施，加上定期排查；针对重大风险设置专项管控预案，由专门责任主体负责，以定期督查的方式，对重大风险精准管控^[10]。

例如：某铁路公司针对供电设备安全风险搭建信息化管理平台，在系统平台中录入供电风险管理清单，对不同风险的管理措施以及供电设备的排查记录，让风险管理全程实现信息化。依托此平台，管理人员能够实时获取供电安全风险管控进度，对安全隐患的整改情况进行督查，利用闭环式的管理流程，将供电安全隐患消除。冬季，铁路接触网容易受到覆冰风险，在霜冻来临之前，管理部门针对此类风险展开专项评估，在供电安全重点监测区安装监测装置，配备除冰设备、配备安全员，制定覆冰清除管理预案，提前防范接触网由覆冰引发的故障，守住了供电安全防线，为系统的安全运行提供坚实保障。

四、结束语

综上所述，铁路供电安全管理体系建设的核心要素包括制度、人员、设备、环境，管理体系构建要以预防为先原则，对管理体系展开系统化设计，运用先进技术作为支持，明确安全管理体系建设目标，多维度落实管理体系构建。在管理体系应用阶段，要建立应急管理机制，强化安全管理队伍建设，优化供电设备运维管理方式，落实安全风险管控，发挥管理体系的应用价值，为铁路安全运行提供支持。

参考文献

[1] 王冠英. 高速铁路接触网供电安全问题分析与策略研究 [J]. 模型世界, 2024(8): 46-48.
[2] 单鑫升. 基于事故致因理论的广州局供电调度安全管理研究 [D]. 北京: 中国铁道科学研究院, 2023.
[3] 秦浩源. 浅析铁路既有有线电线改造施工安全质量管理 [J]. 工程施工与管理, 2024, 2(6). DOI: 10.37155/2972-435X-0206-5.
[4] 国家铁路局规划与标准研究院技术标准所, Che Zhenying. 铁路电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程简介 [J]. 铁道技术标准 (中英文), 2023, 5(8): 74-111.
[5] 韩凯光. 基于风险控制理论与风险评估的电力安全管理 [J]. 水利电力技术与应用, 2025, 7(1). DOI: 10.37155/2717-5251-0701-9.
[6] 张卓. 铁路 10 kV 配电线路故障跳闸的成因及安全管理优化策略 [J]. 高铁速递, 2025(20): 33-35.
[7] 刘治稳, 刘旭东, 刘燕东. 基于线路施工安全管理的研究 [J]. 数字化用户, 2023(47): 229-230.
[8] 关海龙. 浅谈铁路供电系统接触网作业车的运用安全管理 [J]. 湖北应急管理, 2025(22): 31-33.
[9] 刘俊. T 供电段高铁接触网安全性评价研究 [D]. 山西: 太原理工大学, 2023.
[10] 李凤欢. 寒冷地区冻害对电气化铁路接触网支柱的影响及整治 [J]. 电气化铁道, 2023, 34(z1): 186-189.