

# 机车检修质量管理初探

陈奕喜

中国铁路广州局集团公司广州机车检修段 广东广州 510000

DOI:10.32629/ems.v8i3.18707

**[摘要]** 机车是铁路运输的核心动力装备,其运行安全性和可靠性关系到运输效率和旅客的生命财产安全,因此检修工作尤为关键。为确保机车运行安全,我国实行计划预防修,不过在日常检修工作中,还存在一些影响因素,因此加强质量管控,确保检修落实到位,提高检修质量,排除各类隐患,降低故障发生概率,保障机车的安全稳定运行十分必要。在本文的研究工作中,主要分析机车检修质量管理中的问题,提出几点有效的管控措施,以供相关人员参考。

**[关键词]** 机车; 检修质量; 管理措施

铁路机车质量的可靠性是保障铁路运输生产安全和秩序的重要前提。在铁路重载和高速运行的情况下,机车检修质量问题仍是铁路机务段重要的管理内容。我国实行的计划预防检修,可以及时恢复机车的技术状态,为铁路的安全稳定运营提供可靠的动力保障。因此有必要构建完善的质量管理体系,强化检修全流程管控,实现技术赋能,提高检修质量,排除各类隐患,保障铁路机车安全稳定运行。

## 一、机车检修质量管理中存在的问题

### (一) 落实质量管理体系存在“两张皮”

在机车检修质量管理工作中,有些检修单位虽然构建完善的质量保证体系,甚至通过了ISO9000的外部评审和体系认证,但质量体系在实际的运行中仍然责任落实不到位的问题,导致质量管理效果不佳;有的组织架构层级混乱,管理职责划分不清晰,存在多头管理或者责任真空现象,导致出现问题后互相推诿,影响机车检修质量的稳定和提升。

### (二) 质量管理侧重后期管理

在机车检修质量管理工作中,更加侧重于事后管理,事前管理和事中管理比较薄弱。检修前的准备不充分,职工技能培训流于形式;物料检验并不严格,因此一些不合格的物料顺利入库,增加了一定安全质量风险。相应的设备工具并没有按照要求校准,导致检修精度偏差;在检修过程中的质量管控力度不足,标准化程度低。一些人员对安全质量的认识存在偏差,认为机车检修只需要恢复使用功能,甚至认为机车检修前的状态是运用状态,所以擅自简化作业流程,违章作业的情形时有发生,在一些关键工序缺乏有效地监督管控工作的情形;有的流程的作业记录不完善,难以实现质量的全追溯;有的质量记录填写随意,填写的数据和实际存在

偏差,虽然加强了后期的管理,但后期检查也存在漏项的情况,影响了机车检修质量和后续质量追溯与维护。

### (三) 检修装备水平滞后

装备在检修质量管理中发挥着非常重要的作用,装备的水平直接影响了工艺的实现。然而现阶段一些机车检修使用的装备技术仍然比较滞后,机械化、信息智能化技术的研究和应用不足,有些站段虽然进行了如检车机器人的研制,但是在实际的应用中仍然需要大量的人工辅助进行检查和判别;在实际的检修工作中,由于大部件笨重,机器人无法承受,而小部件虽然轻但是复杂精细,机器人仍然无法替代人工;大数据、人工智能等技术应用相对单一,数据挖掘不到位,对检修及出库后故障的分析未深入追根溯源,技术改进成果只针对一时一事,难以有效推广,同类故障重复发生。

### (四) 检修专业人才结构性缺乏

现阶段,检修专业人才在机车检修质量管理中发挥着重要作用,然而现有的团队素养参差不齐。一些检修人员缺乏专业锻炼和实操能力,关键岗位的人员配备不足,相应的培训内容覆盖面比较窄,内容浅显,对新型机车智能化设备的专项培训不足,导致现有人员素养参差不齐,难以满足工作要求。

## 二、机车检修质量管理的有效对策

### (一) 构建完善实用的质量管理体系

为了保障机车检修工作的顺利开展,需要构建完善实用的检修质量管理体系,推广ISO22163体系的应用。体系落实的关键在于实用,在不明显增加工作量的前提下,确保检修工作的规范和提升。明确管理目标和职责分工,使检修工作更加规范。首先明确质量管理目标,以零缺陷检修、全周期

可靠为核心目标, 细化量化质量指标。结合年度检修任务, 机车运用年限和技术升级需求等, 在集团公司百台故障率指标范围内, 积极地逐步动态调整质量目标, 确保目标的科学性和可实现性。其次, 设立层级清晰的质量管理机构, 明确各部门各岗位的质量职责。成立专门的小组, 统筹协调质量管理工作, 落实“三检一验”工作。车间要配备专门的质量检验人员, 负责检修过程中的质量监督、检验验收和故障分析等一系列工作。各班组还需要设置质量监督检查人员, 监控作业过程中的质量规范执行情况。第三, 完善相关制度体系, 按照机车检修技术标准、规范和工艺要求, 结合实际修订现有的质量管理制度。如《机车检修质量检查管理办法》、《关键特殊过程质量控制细则》等, 明确各环节的质量要求、操作规范、检验标准, 以及责任追究机制。确保质量管理有章可循, 有规可依。

## (二) 强化检修全流程质量管控

在机车检修的质量管控工作中, 要聚焦检修前、中、后三个阶段, 构建全流程质量管控体系, 确保各个环节符合质量要求, 从而保障机车检修质量安全稳定。

### 1. 加强检修前期准备管理

在前期阶段需要做好技术准备、物料准备和设备工具准备的管控工作。要根据机车运用状态、故障反馈、检修周期等, 制定详细的技术方案, 明确技术标准和工艺要求。要加强运用部门和检修部门的信息沟通, 让检修部门对机车的运用状态有一个客观的了解。特别是要做好机车的预检工作, 在检修前对机车进行全面的检查, 对发现的质量隐患如实记录, 并有效传递到相关的检修车间和部门, 相关车间根据预检决议开展检修, 恢复机车技术状态。

在物料方面, 要建立严格的物料采购、检验、存储、发放管理制度, 对供应商进行必要的管控, 对一些重要部件的供应商的质量管理体系进行必要审查。做好严格的物料采购, 入库时进行严格的质量检验, 包括外观检查、尺寸测量和性能测试。

设备工具的管理工作中, 所有检测仪器、检修工具、工艺装备均需保持在校准有效期内, 使用前要进行检查确认, 保证其状态良好, 如扭力扳手使用前要进行校验, 探伤仪器要根据样件进行测试等, 从源头保证作业精度和质量。

### 2. 加强检修过程管控

在检修执行过程中, 加强质量管控工作, 建立作业指导书和监督检查的办法, 进行有效控制。实现作业过程标准化与可视化, 将每一项检修作业分解为不可再分的标准步骤, 明确每个步骤的操作方法、技术标准、质量要求以及安全注意事项, 杜绝作业的随意性。对一些特殊工序, 要进行相应的影像记录, 确保过程的可为追溯性。建立贯穿流程的多层质量检验体系, 构建三检一验制度, 形成环环相扣的责任链。完成本工序以后, 操作者依据标准自己进行第1道检查, 对基础质量负首要责任, 严格实行记名式检修, 将检修者、检验者信息录入系统, 实现全过程责任追溯。然后班组成员之间进行交叉互检, 利用不同视角发现潜在问题, 也可以促进经验交流和技能的提升。车间组织开展专职质量员专检工作, 对关键部件关键工序进行百分百的专项复查。未来要研究自动化设备替代人眼判断的应用, 减少人为因素, 提升质量检查的可靠性。最终由验收室依据整车技术标准进行系统性和综合性的验收。

检修过程中的质量管控还要关注关键环节重点管控、零部件检修质量管控以及现场环境与安全管控。对检修过程中的一些关键环节和高风险项目, 如主变参数检测、机车大线压接、大线连接等火灾隐患控制点, 设立质量停止检查点, 由质检员实施现场监督与检验。审查确定质量停止检查点时要考虑关键零部件的装配以及重要参数的测试调整等。质检员要在现场进行全程监督, 对作业过程实时检查, 确保整个过程符合技术要求。需要更换零部件时, 要及时在检修台账中记录检修的具体情况, 实现零部件质量可追溯。现场环境要确保整洁有序, 合理划分作业区域, 规范物料摆放与工具存放的位置。同时还要加强安全管理工作, 检修人员佩戴整齐劳动防护用品, 严格遵守安全操作规程, 为检修质量的保障提供良好的现场环境支持。

### 3. 加强检修后期质量管控

检修后期, 要加强质量验收和管控工作。检修工作完成以后, 先由检修班组自查, 自查合格以后提交车间验收, 验收合格以后, 提交验收室进行总体验收。验收的过程中, 要严格按照技术标准和检验规范进行检验。对于发现的质量问题, 要及时记录下达整改通知, 并跟踪整改情况。对一些重要的质量问题或者重复发生的质量问题, 要追溯其产生的原因, 从源头上进行整治, 不断补强和改进质量管理体系。在

机车试运行阶段,全面测试机车的动力性能、制动性能、电气系统稳定性等,安排技术人员跟车检查,记录机车的运行参数。试运行结束以后,收集各类数据进行综合分析,其中机车 6A 和 CMD 数据要上系统进行分析,判断机车试运行中有没有影响机车运行质量的隐患,确保机车能够正常稳定地运行。最后及时整理机车档案和各类资料,包括预检决议执行情况、作业记录以及零部件检验报告等,建立完整的检修质量档案,实现检修质量全流程可追溯。

### (三) 探索技术赋能

技术的有效升级,是提升检修质量、效率和可靠性的关键。现阶段,以物联网、大数据、人工智能和机器人技术为代表的智能应用越来越广泛,也引领着机车检修模式进行革命性的转变。因此机车检修要重视技术赋能,驱动检修模式从经验主导向数据驱动进行有效转型。首先,建立完善的机车检修技术体系,明确检修工艺规程、技术标准、操作手册等内容,开展技术使用的规范管理。其次,实现技术的创新应用。引入智能检测诊断技术,利用好机车 6A 安全监控系统、PHM 系统等数据,通过在线分析、故障预警和早期诊断,及时对故障问题进行预警,提示检修作业,有效降低事故的发生概率。与此同时要考虑引入高精度自动化无损探伤技术,对轮对、车轴、构架等关键承载部位进行深度 CT 扫描,精准识别内部缺陷。逐步研制和应用针对特定检修环节的智能设备,提升作业标准化水平。

建立故障分析与改进机制。建立完整的故障分析机制,对机车检查、检修过程中发生的故障、出库以后反馈的质量问题进行收集和全面深入的分析,查明故障原因,总结故障规律和教训,提出针对性的改进意见。根据机车运用质量信息及时修订相应的工艺技术标准,进一步完善质量管理体系,从而提高检修质量。打造机车运用数据平台,联通机车运用和检修部门,机车运用过程中的各类检测、监测数据最终汇入统一的检修数据平台,由各个部门进行共享,及时评估部件劣化趋势,为科学制定维修计划打下数据基础,推动整体管理水平的有效提升。

### (四) 打造专业队伍

在检修工作中离不开专业人才的支持,要注重打造专业化复合型的高素质检修队伍。首先,要构建系统化差异化的培训体系。根据检修人员的专业领域、技能等级,以及新岗、

转岗、复岗等具体情况,确定差异化的培训内容和考核要求。培训内容要贴近检修实际,最终实现作业需要什么就培训什么,培训什么就考核什么。特别要注重对机车部件结构原理的培训,让作业者在了解怎么干的前提下,还要理解为什么要这样干。引入新技术、新工艺和新设备前,要加强岗前适应性培训。特种作业人员必须严格执行国家资质认证规定,持证上岗。其次,建立实践导向的能力提升机制。通过开展技能比武、组织疑难故障攻关等各种方式,促进经验传承和技术提升。再者,还需要强化人员的责任意识和激励机制,通过质量教育和案例警示等多种方式,强化检修人员的质量责任意识,让质量第一的理念深入人心,从而引导工作人员严格遵守相关制度和操作规范,提升机车检修质量。与此同时,完善激励机制。对检修质量优异,及时发现重大质量隐患,提出合理化建议的人员给予表彰和物质奖励,而对于责任心不强,引发质量问题或事故的人员,加大惩处力度,激励与约束相结合,充分调动人员的积极性和主动性,从而提升检修质量的管理水平。

### 三、结束语

综上所述,机车检修质量管理主要存在相应体系不完善、侧重事后管理、技术滞后以及人员素养参差不齐的问题,因此需要提高质量管理的效率。构建更为完善的检修质量管理体系,开展全流程管控工作,引进先进技术,打造专业化团队,实现闭环管理。不断提升机车检修质量,为铁路运输安全高效运行提供保障。

### [参考文献]

- [1] 荣沛,靖玉利,郭宣召. 基于安全可靠性的内燃机车预防检修典型故障案例分析[J]. 冶金设备管理与维修, 2025, 43 (3): 14-18, 21.
- [2] 赵万里,邢建军,侯子鑫,等. 开口项管理信息化在机车检修中的应用[J]. 大众标准化, 2024 (17): 151-153.
- [3] 王华,胡金雨. 机车检修全寿命周期管理体系搭建研究[J]. 轨道交通装备与技术, 2024 (z1): 28-32.
- [4] 杨国志,王鹏,吕嘉庆,等. “三检一验”数字化在机车检修中的应用[J]. 大众标准化, 2024 (18): 136-138.
- [5] 张金瑞,单绍平,李建龙. 机车定期检修与预防性维护策略优化研究[J]. 内燃机与配件, 2023 (10): 71-73.