

电力机车检修中的信息管理探讨

郭 燕

中车太原机车车辆有限公司 山西 太原 030000

摘 要: 电力机车检修信息管理对保障机车运行安全、提升检修效率意义重大。当前,信息采集完整性与准确性不足、系统集成度低、数据分析能力薄弱等问题制约行业发展。通过构建完善信息采集体系、推进系统集成整合、加强数据分析应用及建立健全保障机制,可实现检修信息的高效管理与深度利用,为电力机车检修数字化、智能化转型提供有力支撑,推动铁路运输行业高质量发展。

关键词: 电力机车; 检修; 信息管理

引言

随着铁路运输行业快速发展,电力机车运行速度与密度不断提升,对机车检修信息管理提出更高要求。精准、高效的信息管理是保障机车安全运行、优化检修流程的关键。然而,当前电力机车检修信息管理存在采集漏洞、系统分散、分析不足等问题,难以满足行业智能化发展需求。本文聚焦这些痛点,深入探讨强化信息管理的策略,旨在为提升电力机车检修管理水平提供理论参考与实践指导。

1 电力机车检修概述

电力机车检修是确保铁路运输安全高效运行的核心环节,依托系统的技术手段与管理策略,对机车各部件及整体性能进行系统性检测、维护与修复,有效消除运行隐患,提升机车可靠性与使用寿命。在电力机车检修体系中,生产调度组作为管理中枢,深度参与检修全流程,通过科学统筹与精准调控,保障检修工作有序推进。生产调度组以生产计划编制为核心工作,基于机车运行里程、运用时长、故障记录等多维数据,结合检修工艺标准与技术规范,制定详细检修计划。计划涵盖机车入库检修时间、各系统检修项目、零部件更换安排等内容,确保每项检修任务与机车实际状态相匹配。在计划制定过程中,调度组综合考量检修资源配置,合理分配人力、物力与设备资源,平衡不同检修任务优先级,既保证关键系统优先检修,又兼顾整体检修进度,实现资源利用效率最大化。生产周期统计分析同样是生产调度组的重要职能。通过对检修各环节耗时数据的实时采集与系统整理,运用统计学方法与数据分析工具,构建检修周期评估模型。该模型不仅能精准反映当前检修作业效率,还可深度挖掘影响周期的关键因素,如复杂故障处理耗时、零部件供应延迟等。基于分析结果,生产调度组针对性提出优化方案,或改进检修工艺流程,或

调整资源调配策略,持续压缩检修周期,提升机车周转率,为铁路运输提供充足运力保障。在电力机车检修动态化发展进程中,生产调度组通过对生产计划与周期的精细化管理,推动检修工作向高效、精准方向迈进,成为铁路运输稳定运行的坚实保障。

2 电力机车检修中信息管理存在的问题

2.1 信息采集的完整性与准确性不足

电力机车检修现场是一个高度复杂的作业环境,生产调度组在制定生产计划与分析生产周期时,依赖于全面且精准的检修信息。当前信息采集过程面临诸多挑战,导致完整性与准确性难以保障。机车检修涵盖机械部件拆解、电气系统检测、制动装置调试等多道工序,每道工序产生的数据类型丰富,既有部件磨损量、绝缘电阻值等量化指标,也包括故障现象描述、操作异常反馈等文本信息。在实际作业中,由于检修人员工作强度大、操作流程复杂,部分信息在记录时容易出现遗漏。例如,在对机车牵引电机进行深度检修时,检修人员可能专注于核心部件的性能检测,而忽略了辅助传动装置的运行参数记录,使得生产调度组在编制后续生产计划时,无法获取完整的设备状态信息,影响计划的合理性与可行性。信息采集工具与方式的局限性也加剧了准确性问题。部分检修环节仍采用传统纸质表单记录数据,后续再通过人工录入信息系统。这一过程中,手写字迹辨识困难、录入人员操作失误等因素,极易造成数据错误。传感器设备在机车检修中的应用虽有所普及,但部分传感器存在精度不高、稳定性欠佳的情况。以检测机车走行部振动参数的传感器为例,若其受环境因素干扰或自身老化,采集到的数据可能偏离实际值,导致生产调度组基于错误数据对机车检修周期进行分析时,得出不合理的结论,进而影响整个检修生产节奏。长此以往,信息采集的完整性与准确性不足问题,不仅阻碍生

产调度组高效完成生产计划制定与周期统计分析工作,还可能埋下安全隐患,威胁电力机车的运行安全^[1]。

2.2 信息系统集成度低

电力机车检修涉及多个业务环节,各环节使用的信息系统往往相互独立,缺乏有效的集成,给生产调度组的工作带来极大不便。在机车入库检修阶段,机车故障类型与严重程度靠人工进行判断;零部件更换环节,库存管理系统负责记录配件出入库信息;检修进度跟踪则依赖于专门的制造运营管理系统。这些系统在功能设计上各有侧重,数据格式、存储方式和通信协议存在差异,导致系统间数据无法直接交互与共享。生产调度组在制定生产计划时,需要分别从不同系统中提取机车故障信息、配件库存情况、各检修工位负荷等数据,再进行人工整合分析。这种繁琐的操作流程不仅耗费大量时间和精力,还容易出现数据遗漏或错误匹配的情况,降低了生产计划制定的效率与质量。信息系统集成度低使得生产周期统计与分析工作难以深入开展。由于各系统数据无法实现无缝对接,生产调度组难以从全局视角对检修流程进行系统性分析。例如,无法直观了解因配件供应延迟导致的检修周期延长具体时长,也难以精准定位影响生产效率的关键瓶颈环节。各系统间的信息孤岛现象,使得生产调度组无法获取完整、连贯的生产数据链条,难以通过数据分析优化生产流程,实现对检修生产周期的有效控制与管理。随着电力机车检修业务的不断发展和复杂化,信息系统集成度低的问题日益凸显,严重制约着生产调度组的工作效能和检修生产的整体效益。

2.3 数据分析与应用能力薄弱

在电力机车检修领域,海量的生产数据蕴含着提升检修效率、优化生产管理的宝贵信息,但目前生产调度组在数据分析与应用方面能力较为薄弱。面对机车检修过程中产生的大量数据,包括设备运行参数、检修时间记录、故障发生频率等,生产调度组缺乏有效的数据分析方法与技术手段,难以从复杂的数据中挖掘出有价值的信息。当前多数数据分析仅停留在简单的数据统计层面,如计算各类型故障的数量、平均检修时长等,无法深入分析数据背后的潜在规律和关联关系。例如,未能通过对机车故障数据与运行里程、使用年限等数据的综合分析,预测设备故障发生的概率和时间节点,导致生产调度组在制定生产计划时,无法提前做好预防性检修安排,只能被动应对设备故障,增加了检修工作的不确定性和生产计划调整的频率。数据分析结果在实际生产中的应用效果不佳。即便生产调度组通过有限的数据分析得出一些结论,但由于缺乏有效的数据展示和沟通机

制,难以将分析结果转化为具体的生产管理决策。例如,通过数据分析发现某类机车部件检修周期存在优化空间,但由于无法以直观、易懂的方式向检修人员和管理人员展示分析成果,使得优化建议难以得到有效执行。缺乏持续的数据分析与反馈机制,无法根据实际生产效果对数据分析模型和方法进行调整优化,导致数据分析工作无法形成良性循环,难以真正发挥其对生产计划制定和生产周期管理的指导作用,制约了电力机车检修生产管理水平的提升^[2]。

3 强化电力机车检修中信息管理的策略

3.1 构建完善的信息采集体系

(1) 生产调度组需依据电力机车检修的全流程,搭建覆盖机车入库检测、部件拆解、故障诊断、维修装配、出库验收等各环节的信息采集网络。在机车入库时,通过传感器实时采集机车运行状态数据,包括牵引电机电流、电压波动,制动系统压力变化等关键参数;在拆解环节,利用扫码设备记录零部件的型号、批次、使用时长等信息,确保每个零部件的历史数据可追溯。

(2) 结合检修车间实际作业场景,部署多样化的信息采集终端。在检修工位配备工业平板电脑,方便维修人员实时录入故障描述、维修方法、更换部件等详细信息;在关键设备上安装物联网模块,自动采集设备运行数据,如设备启停时间、运行负荷、故障报警等。通过这些终端,将分散在不同工位、不同设备上的信息进行集中采集,形成完整的检修数据链。(3) 为保证采集信息的准确性和及时性,需制定严格的信息采集操作规范。明确各岗位信息采集的内容、格式、时间节点,对维修人员进行专项培训,使其熟练掌握信息采集终端的使用方法。建立信息复核机制,由专人对采集的信息进行抽检核对,避免因人为失误导致数据错误,为后续的生产计划制定和周期分析提供可靠的数据基础。

3.2 推进信息系统集成与整合

(1) 生产调度组应主导电力机车检修信息系统的集成工作,将分散的检修业务系统,如精益检修信息化系统、企业资源计划管理系统、制造运营管理系统等进行深度整合。通过统一的数据接口和标准,实现各系统间的数据互联互通,打破信息孤岛。例如,将机车状态监测系统采集的故障数据自动推送至维修工单系统,生成对应的维修任务,减少人工录入的工作量和出错率。

(2) 在信息系统集成过程中,构建统一的数据中心,对所有检修相关数据进行集中存储和管理。采用大数据存储技术,对海量的机车运行数据、维修记录、零部件信息等进行高效存储和快速检索。建立数据仓库,按照生

产计划、检修周期、故障类型等维度对数据进行分类整理,为生产调度组进行统计分析提供便捷的数据支持。

(3)通过系统集成实现业务流程的优化和协同。将机车检修的各个环节在集成系统中进行流程再造,使各部门、各岗位之间的工作衔接更加紧密。例如,当维修人员完成某一维修任务后,系统自动将信息传递给质检部门,触发质检流程,提高整个检修过程的效率和协同性,为生产计划的精准制定和有效执行提供有力保障^[3]。

3.3 加强数据分析与智能应用

(1)生产调度组运用数据分析技术,对采集到的电力机车检修数据进行深入挖掘。通过统计分析机车各部件的故障频率、维修时长,找出故障率高的关键部件和影响检修周期的瓶颈环节。例如,通过分析发现某型号牵引电机的故障率明显高于其他部件,且维修耗时较长,可据此调整生产计划,提前储备相关配件,合理安排检修资源。(2)利用机器学习算法建立故障预测模型,根据机车的历史运行数据和检修记录,预测机车各部件可能出现的故障时间和类型。当模型预测到某部件即将出现故障时,生产调度组可提前安排检修计划,避免因突发故障导致机车停运,缩短非计划检修时间,提高机车的可用率。通过对检修周期数据的分析,优化生产计划,使检修资源得到更合理的配置。(3)将数据分析结果与智能应用相结合,开发可视化的生产调度决策支持系统。以图表、报表等直观的形式展示机车检修进度、生产计划完成情况、资源使用状态等信息,为生产调度组提供实时、准确的决策依据。例如,通过可视化界面,生产调度组可以快速了解当前各检修工位的工作负荷,及时调整任务分配,确保生产计划的顺利推进,提高整个检修生产的效率和效益。

3.4 建立健全信息管理保障机制

(1)生产调度组需制定详细的信息管理制度,明确各岗位在信息管理工作中的职责和权限。从信息采集环节开始,就要规范采集的方式、频率与内容;存储时需确定合适的存储介质与存储位置;处理过程中要规定处

理的方法与流程;使用阶段则要明确使用范围与目的。例如,规定维修人员只能查看和录入与自己工作相关的信息,数据管理人员负责数据的备份、恢复和安全管理,避免因权限混乱导致信息泄露或误操作。(2)加强信息安全防护措施,保障电力机车检修信息的安全性和完整性。采用数据加密技术对敏感数据进行加密处理,防止数据在传输和存储过程中被窃取或篡改;安装防火墙、入侵检测系统等网络安全设备,抵御网络攻击和恶意软件的侵害。定期对信息系统进行安全评估和漏洞扫描,及时发现和修复安全隐患,确保信息系统稳定运行。(3)为持续提升信息管理水平,生产调度组应建立信息管理考核机制。将信息管理工作纳入各岗位的绩效考核体系,对信息采集的准确性、及时性,系统使用的规范性,数据分析的有效性等方面进行量化考核。对表现优秀的个人和团队给予奖励,对未达到要求的进行督促整改,形成良好的信息管理工作氛围,推动电力机车检修信息管理工作不断优化和完善^[4]。

结语

综上所述,电力机车检修信息管理的优化升级是顺应铁路运输现代化发展的必然趋势。通过构建完善采集体系、整合信息系统、深化数据分析及健全保障机制,可有效解决现存问题,显著提升检修效率与质量。未来,应紧跟技术发展步伐,持续探索信息管理新模式,推动电力机车检修信息管理向智能化、精细化方向迈进,为铁路运输安全稳定运行筑牢坚实基础。

参考文献

- [1]解秋莹.电力机车检修信息管理研究[J].百科论坛电子杂志,2021(15):2561.
- [2]陈景华.电力机车检修管理模式的探索与实践[J].今日自动化,2021(9):166-167.
- [3]潘洁.电力机车检修业务和技术发展展望[J].建材与装饰,2020(11):235-236.
- [4]冯树.电力机车检修业务技术发展研究[J].中国设备工程,2020(8):140-141.