

钢梁桥综合整治工程中设备管理与维修技术分析

邝富昌

中国铁路西安局集团有限公司安康工务段 陕西 安康 725000

摘要:铁路线路钢梁桥作为铁路运输关键节点,其运营养护中设备管理与维修至关重要。有效的设备管理能科学调配资源、保障工序衔接,及时维修可维持设备高效运行;严格管理确保养护质量精度,降低安全风险与成本。设备管理要点涵盖选型进场管控、现场调度使用规范、安全管理与状态监测。维修核心技术涉及钢梁加固、轨道检测、温度调节器相关设备。实际应用面临环境复杂等挑战,需通过建立信息化平台等策略优化管理,引入先进技术、加强培训提升维修水平。

关键词:钢梁桥;综合整治;设备管理;维修技术;工程设备

引言:铁路线路钢梁桥作为铁路运输的关键节点,其运营养护至关重要。在养护过程中,设备管理与维修是保障桥梁安全、稳定运行的核心环节。有效的设备管理能科学调配资源、保障工序衔接,确保养护质量与精度;及时的维修工作可维持设备高效运行,降低安全风险与成本。然而,实际养护中设备管理与维修面临诸多挑战。本文将深入探讨铁路线路钢梁桥运营养护中设备管理与维修的重要性、管理要点、维修核心技术,以及应对挑战的优化策略与维修技术提升路径。

1 铁路线路钢梁桥运营养护中设备管理与维修的重要性

1.1 保障运营秩序与效率

铁路线路钢梁桥是铁路运输关键节点,运营养护压力巨大,众多养护工序紧密相连,各类设备如轨道检测车、钢梁加固设备等需协同作业。(1)有效的设备管理能科学调配资源。制定详细设备使用计划,明确各阶段任务与作业时间,可减少设备闲置或冲突。如合理安排轨道检测车路线和时间,避免与其他作业冲突,确保检测及时全面,为养护决策提供依据,保障工序无缝衔接、运营流程顺畅。(2)及时的维修工作是设备持续高效运行的关键。运营中设备难免故障,若不及时维修,故障设备停机将影响当前及后续养护工作,打乱运营秩序。专业维修团队能迅速响应,运用先进技术和经验,快速诊断并修复故障,缩短设备停机时间,保障铁路正常运行,提升整体效率。

1.2 确保养护质量与精度

铁路线路钢梁桥运营养护对质量要求极高,设备性能直接影响养护质量。以钢梁加固设备为例,其参数稳定性决定加固效果,参数波动会导致加固不均、应力集中,影响钢梁结构强度和使用寿命。(1)对于有钢

梁桥温度调节器的桥梁,温度调节器监测设备精度至关重要。它能实时准确监测调节器工作状态和钢梁温度变化,为调节提供可靠依据,高精度监测设备才能及时发现故障和温度异常,为维修调整提供支撑。(2)严格的设备管理措施,如定期校准维护设备、规范操作流程,可确保设备处于最佳状态,避免人为因素致性能下降。专业维修服务能及时修复故障磨损,恢复设备性能,为养护质量提供硬件支撑,避免质量隐患^[1]。

1.3 降低安全风险与成本

铁路线路钢梁桥运营养护中,大型设备多、作业环境复杂,设备故障易引发安全事故。科学合理的设备管理借助状态监测技术,实时掌握设备运行状况,提前发现潜在风险隐患,及时处理,将事故消灭在萌芽。高效维修技术能在设备故障时迅速修复,减少事故发生概率。合理的设备维护可延长设备寿命,降低更换频率,减少购置成本、维修费用和停机损失,实现运营成本控制,提高铁路运输经济效益。

2 铁路线路钢梁桥运营养护中的设备管理要点

2.1 设备选型与进场管控

在铁路线路钢梁桥运营养护中,科学合理的设备选型与严格规范的进场管控是保障养护工作顺利推进的重要前提。(1)设备选型环节:必须紧密结合桥梁实际状况和养护需求。要充分考虑钢梁的规格和承载能力,以此确定钢梁加固设备的类型和参数;依据温度调节器的类型和特点,挑选与之匹配的监测和控制设备;结合铁路线路的运输量和运营速度,选用能够满足检测精度和效率要求的轨道检测车等设备。应优先选用性能稳定、操作便捷、符合作业环境的设备,确保设备在养护过程中能稳定运行,减少故障发生概率。(2)设备进场前:需开展全面细致的检查工作。涵盖技术参数核验,保证

设备各项指标符合设计要求；安全装置完整性检测，确保防护栏、限位器等安全设施齐全有效；运行状态试验机，观察设备启动、运行、制动是否平稳正常。对不符合养护标准的设备，坚决禁止入场。同时，建立完善的设备台账，详细记录设备型号、规格、进场时间及维保记录，实现设备全生命周期追踪管理。

2.2 现场设备调度与使用规范

在铁路线路钢梁桥运营养护现场，科学精准的设备调度与规范严格的使用操作是保障养护工作高效、安全推进的关键环节。（1）制定详尽且合理的设备调度计划：充分考量养护工序的先后顺序以及场地条件的限制因素。依据不同养护阶段的需求，精准安排各类设备的作业时间与作业区域，最大程度避免交叉作业产生的冲突，确保设备能够有序、高效地运转，减少因调度不当造成的设备闲置与时间浪费。例如，在进行钢梁加固作业时，要合理安排加固设备的进场和作业时间，避免与轨道检测等作业冲突。（2）明确设备操作流程至关重要：所有操作人员必须经过专业培训且考核合格后才能上岗作业。操作过程中，要严格依照设备说明书以及安全规程进行操作，坚决杜绝超载、违规操作等危险行为，防止因操作不当引发设备故障甚至安全事故。特别是对于温度调节器相关设备，操作人员要严格按照规定的参数进行设置和调节，确保温度调节器的正常运行。（3）建立完善的设备使用登记制度：详细记录设备每日的作业时长、负载情况以及运行过程中出现的异常状况，为后续的设备维护保养提供准确可靠的依据。

2.3 设备安全管理与状态监测

在铁路线路钢梁桥运营养护里，设备安全管理与状态监测是保障养护工作安全、稳定推进的重要防线。（1）严格落实设备安全管理责任：将每一台设备的安全管理职责细化到具体人员，形成责任清晰、层层落实的管理体系。定期对设备安全附件展开全面检查，像钢梁加固设备的安全锁，它是防止设备意外移动的关键部件；温度调节器监测设备的报警装置，能在设备出现异常时及时发出警报。必须确保这些安全附件灵敏有效，发挥其应有的保护作用。（2）采用定期巡检与动态监测相结合的综合监测方式：通过目视检查，观察设备外观是否有破损、泄漏等异常；借助仪表测量，精准获取设备关键部件的运行参数，如钢梁加固设备的压力值、温度调节器监测设备的温度数据等。一旦发现异常，及时发出预警，以便采取针对性的维修或调整措施，将故障隐患消除在萌芽状态，保障设备始终处于良好的运行状态。

3 铁路线路钢梁桥运营养护中设备维修核心技术

3.1 钢梁加固设备维修技术

在铁路线路钢梁桥运营养护中，钢梁加固设备是保障钢梁结构安全的关键装备，其运行状态直接关乎桥梁的稳定性和安全性。然而，在实际使用过程中，钢梁加固设备常出现各类故障。（1）液压系统故障：液压系统压力不足或泄漏是较为常见的故障之一。维修时，需全面排查管路接头处的密封性，运用专业的检测工具和手段，精准定位泄漏点。对于损坏的密封圈，要及时更换，同时根据设备要求选用合适规格和性能的液压油进行更换，以此确保液压系统压力稳定，为钢梁加固作业提供可靠的动力支持。（2）结构件变形或出现裂纹：也会影响钢梁加固设备的性能和安全性。可借助无损检测技术，如超声波检测、射线检测等，精确定位变形部位或裂纹位置。针对不同程度的损伤，采用矫正、补焊等方式进行修复，若损伤严重，则需及时更换相关部件。（3）控制系统故障：钢梁加固设备的控制系统如果出现故障，可能导致设备无法按照预设参数进行工作。维修时要仔细检查控制线路是否松动、损坏，对控制软件进行调试和更新，确保设备能够准确执行加固指令^[2]。

3.2 轨道检测设备维修技术

在铁路线路钢梁桥运营养护里，轨道检测设备是保障轨道质量的关键工具，其稳定运行至关重要。轨道检测车等设备常出现传感器故障、数据传输错误等故障。（1）传感器故障：传感器是轨道检测设备的核心部件，其精度直接影响检测结果的准确性。维修时，首先要检查传感器的安装是否牢固，是否存在松动或移位的情况。然后，使用专业的校准设备对传感器进行校准，确保其测量精度符合要求。如果传感器损坏，要及时更换同型号的传感器。（2）数据传输错误：数据传输系统负责将传感器采集到的数据传输到数据处理中心。如果出现数据传输错误，可能是传输线路故障或数据接口问题。维修时要检查传输线路是否破损、短路，数据接口是否松动、氧化。对损坏的传输线路进行修复或更换，清洁数据接口并确保连接牢固。

3.3 温度调节器相关设备维修技术

对于设置有钢梁桥温度调节器的桥梁，温度调节器相关设备的维修至关重要。（1）温度调节器本体故障：温度调节器可能出现调节失灵、密封不严等问题。如果调节失灵，要检查调节阀的驱动机构是否正常，对调节阀进行校准和调试。对于密封不严的情况，要检查密封件是否老化、损坏，及时更换密封件，确保温度调节器的密封性能。（2）监测设备故障：温度调节器监测设备

可能出现数据显示不准确、通信故障等问题。维修时要检查监测设备的传感器是否正常工作,对传感器进行校准和更换。同时,检查通信线路是否畅通,对通信模块进行调试和更新,确保监测设备能够准确、及时地传输数据。

4 设备管理与维修技术应用中的挑战与优化策略

4.1 面临的主要挑战

铁路线路钢梁桥运营养护中,设备管理与维修面临多重挑战。工程环境复杂,钢梁桥多处于露天环境,设备受风雨侵蚀、温度变化等因素影响,加速老化损耗,故障类型多样,维修难度大增。例如,温度调节器相关设备在极端温度条件下,更容易出现故障。设备种类与品牌繁多,配件规格不统一,部分特殊配件采购周期长,导致设备停机等待,维修效率低下。而且操作人员和维修人员协同欠佳,设备使用问题不能及时反馈,维修人员难以及时响应,极易延误故障处理,影响养护工作推进。

4.2 管理优化策略

为切实提升铁路线路钢梁桥运营养护设备管理效能,需全方位实施一系列科学且具针对性的优化策略。

(1) 建立设备管理信息化平台:将设备台账、维修记录、状态监测数据等海量信息集成整合,运用先进的数据分析技术,实现对设备的动态管理与故障预警。通过深入挖掘数据背后的规律,提前洞察设备潜在风险,及时采取预防措施,避免故障扩大化。例如,通过对温度调节器监测数据的分析,提前预测设备可能出现故障的时间,安排维修人员进行预防性维修。(2) 加强操作人员与维修人员的沟通培训:定期组织交流活动与联合培训,增进彼此了解,提升协作能力。开展联合巡检,能让双方在第一时间发现设备问题并反馈,提高问题处理效率。例如,操作人员在日常使用设备过程中发现异常情况,能够及时通知维修人员,维修人员可以迅速到达现场进行维修。(3) 优化配件库存管理:依据设备故障率,精准预估易损件需求,提前储备关键配件,有效缩短维修等待时间,降低设备停机损失,确保养护设备始

终处于高效稳定运行状态,为铁路线路钢梁桥运营养护工作的顺利推进提供坚实保障^[3]。

4.3 维修技术提升路径

在铁路线路钢梁桥运营养护中,提升维修技术是保障设备稳定运行的关键。(1) 积极引入先进维修技术,像基于大数据分析的故障预测技术,通过收集设备的历史运行数据和实时监测数据,运用大数据算法分析设备的运行状态和故障趋势,实现故障的早发现、早处理。同时采用模块化维修方式,将易损部件进行标准化设计,便于快速更换,大幅提升维修效率。(2) 定期组织维修人员参加技术培训,使其熟悉新型设备结构,掌握前沿维修方法,持续增强专业技能,为养护设备维修提供坚实技术支撑。例如,针对温度调节器相关设备的维修,组织维修人员学习新型温度调节器的工作原理和维修技术,提高维修人员对该类设备的维修能力。

结束语

铁路线路钢梁桥运营养护中的设备管理与维修,是保障铁路运输安全、高效、稳定运行的基石。从设备选型与进场管控,到现场调度与使用规范,再到安全管理与状态监测,每一环节都紧密相连、缺一不可。而钢梁加固、轨道检测、温度调节器相关等设备的维修技术,更是直接关乎设备性能与养护质量。面对工程环境复杂、设备种类繁多等挑战,通过建立信息化管理平台、加强人员沟通培训、优化配件库存管理等策略,以及引入先进维修技术、强化人员培训等提升路径,不断优化设备管理与维修工作,才能确保铁路线路钢梁桥运营养护设备始终处于良好状态,为铁路事业的长远发展保驾护航。

参考文献

- [1]周倩,周建庭,马虎,等.钢管拱肋分段吊装扣索一次张拉索力改进算法[J].交通运输工程学报,2020(1):92-101
- [2]任泓锦,许红胜,颜东煌,等.劲性骨架混凝土拱桥改进施工工艺可行性研究[J].中外公路,2019,39(6):81-84.
- [3]谭巨良.钢板组合梁桥设计标准图构造细节研究[J].广东交通职业技术学院学报,2021,20(02):35-40.