

浅谈工务线路设备的管理及LKJ数据管理应用

秦红艳

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：工务线路设备管理贯穿线路全生命周期，关乎铁路运输安全高效。LKJ数据在铁路维修中应用价值高，其管理涵盖采集处理、存储共享、应用分析等环节，但各环节均存在一些问题并给出解决意见。二者协同可提升线路安全管理水平，且在智能化趋势下，应加大投入、鼓励创新等推动铁路智能化管理。

关键词：工务线路设备；设备管理；LKJ数据；数据管理应用

引言：在铁路运输体系里，工务线路设备管理与LKJ数据管理意义重大且紧密关联。工务线路设备管理贯穿设备全生命周期，以科学手段保障设备完好，为列车运行筑牢基础；LKJ数据在维修实际中发挥精准指导作用，是铁路设备安全稳定运行与高效维修的坚实保障。同时，LKJ数据管理涵盖采集、存储、共享与应用分析等关键环节。二者协同能提升线路安全管理水平，且在智能化浪潮下呈现新趋势。本文将深入探讨相关内容，为铁路管理提供参考。

1 工务线路设备管理概述

工务线路设备管理是铁路运输系统中至关重要的系统性工作，旨在全方位保障线路设备完好稳定，为铁路列车安全、高效运行奠定基础。其贯穿线路设备全生命周期，涵盖规划、设计、选型、采购、安装调试、维护保养、故障检修以及报废更新等各环节，各环节紧密相连、缺一不可。（1）工务线路设备管理的核心任务是运用科学合理高效的管理手段，让线路设备长期维持标准状态。通过定期检查、精准监测与有效预防性维护，提前发现潜在问题与隐患，及时处理，预防和减少故障发生。这既能降低设备故障对铁路运输秩序的干扰，延长设备使用寿命，降低全生命周期成本，又能确保列车按规定速度安全平稳运行，关乎乘客生命财产安全以及铁路运输的经济与社会效益。（2）其管理内容丰富，涵盖多个关键方面。设备基础信息建档是基础，建立详细准确的设备档案，记录设备基本信息与动态信息，为管理、维护和决策提供全面数据支持。日常检查维护是保障设备正常运行的重要环节，通过定期巡检、定点测试及时发现异常与潜在故障，简单处理并记录，防止问题扩大。病害整治针对轨道几何尺寸偏差、路基沉降、钢轨磨损等病害，采取修复加固措施恢复设备性能。状态评估运用先进检测技术和数据分析方法，全面客观评价设备当前状态，为维修决策和更新改造提供科学依据。

（3）实际管理工作中，需充分考虑线路设备类型、所处环境及运营负荷等因素。不同类型设备，如轨道、道岔、桥梁、隧道等，结构特点和使用要求不同，需制定针对性管理策略。线路设备所处地理环境、气候条件影响设备性能和使用寿命，要采取相应防护措施。运营负荷大小和变化情况也是制定策略的重要依据，对于运营繁忙、负荷大的线路设备，要增加检查维护频率和力度，确保安全可靠运行。通过制定差异化策略，可优化资源配置，提升管理效率，保障铁路运输安全高效发展^[1]。

2 LKJ在维修实际中的运用

在铁路维修实际工作体系里，LKJ（列车运行监控装置）数据犹如精准的“导航仪”，发挥着不可或缺且至关重要的精准指导作用，为铁路设备的安全稳定运行和高效维修提供了坚实保障。以轨道病害维修为例，LKJ数据堪称维修人员的“千里眼”和“顺风耳”。当列车在轨道上行驶时，LKJ会实时记录列车运行的各种状态信息。一旦某段轨道出现异常晃动，LKJ数据会迅速反馈这一情况。维修人员拿到这些数据后，依据其中详细记录的晃动发生位置、频率、强度等关键信息，再结合线路基础数据，能够快速而精准地锁定可能存在病害的轨道区段。这就好比医生根据病人的症状和检查结果，迅速定位病灶所在。锁定区段后，进一步深入分析LKJ数据中关于该区段的轨道几何参数变化情况至关重要。轨道几何参数包括轨距、水平、高低等，它们是衡量轨道状态是否良好的重要指标。通过对这些参数的细致分析，维修人员可以准确判断病害类型和严重程度。例如，若数据显示轨距偏差超出正常范围，并且呈现出逐渐增大的趋势，那么维修人员可以初步判断为轨距扩大病害。这种基于数据的精准判断，避免了传统维修方式中可能出现的盲目性和误判。根据这些精准信息，维修人员能够提前准备合适的维修工具和材料，制定详细且具有针对性的维修方案。在维修作业过程中，严格按照方案进行

操作,能够大大提高维修效率和质量,减少不必要的维修时间和成本,实现维修资源的优化配置。在道岔维修方面,LKJ数据同样具有不可替代的重要意义。道岔是铁路线路的关键设备,其运行状态直接影响列车的安全和运行效率。通过对列车经过道岔时的速度、加速度、转换时间等数据的分析,维修人员能够及时发现道岔转换设备是否存在故障隐患。比如,当数据显示道岔转换时间明显延长时,这可能意味着道岔转换阻力增大,存在机械故障或电气故障。维修人员依据这些数据分析结果,对道岔进行全面细致的检查和调试。对于磨损的部件及时进行更换,对于电气参数进行精准调整,确保道岔能够正常运行,从而保障列车安全、顺畅地通过道岔区域。总之,LKJ数据在铁路维修实际工作中具有极高的应用价值,它为维修人员提供了科学、准确、全面的决策依据,有力地推动了铁路维修工作向精准化、高效化方向发展。

3 LKJ数据管理的关键环节

3.1 数据采集与处理

在铁路运输监控与管理体中,LKJ数据采集与处理是极为关键的环节。LKJ数据采集工作涉及多方面列车运行信息,包括精确的列车运行速度、累计的里程数据、线路的坡度变化、曲线的详细参数以及信号的实际状态等。这些数据借助先进的车载设备进行实时、精准记录,并妥善存储于特定存储介质中,为后续分析提供丰富且原始的素材。进入数据处理阶段,首先要对采集到的原始数据进行全面清洗,剔除其中因设备故障、外界干扰等因素产生的异常值,以及重复多余的冗余信息,确保数据的准确性与纯净度。接着进行校验,运用预设规则和算法验证数据的合理性与有效性。随后开展标准化工作,将不同格式的数据统一转化为便于后续分析处理的标准化形式。此外,还需紧密结合线路基础数据,对采集数据进行细致的关联标注,例如把里程信息精准对应到具体的线路位置,从而为后续的深度分析与应用筑牢坚实基础^[2]。

3.2 数据存储与共享

在铁路信息化管理体系中,LKJ数据存储与共享是充分挖掘数据价值、提升管理效能的重要环节。鉴于LKJ数据对于列车运行监控、安全保障以及运输调度等方面的重要意义,必须构建专门的存储系统,全方位确保数据的完整性和安全性。(1)在存储方式上,采用分布式数据库是理想之选。它具备强大的扩展性,能够轻松应对海量LKJ数据的存储需求,同时凭借其高效的索引和查询机制,实现数据的快速检索与读取,满足实时分析和应

急响应的要求。(2)而数据共享机制的建立则是释放数据潜力的关键所在。通过搭建统一的数据平台,明确不同部门的数据访问权限,工务、调度、机务等部门可依据自身业务需求,安全、便捷地获取相关数据。这一举措有效打破了部门间的信息壁垒,促进了数据的流通与整合,为跨部门的协同决策提供了坚实的数据支撑,推动铁路运输管理向智能化、精细化方向发展。

3.3 数据应用分析

在铁路运维管理领域,LKJ数据应用分析发挥着至关重要的作用,是深入洞察列车运行与线路设备内在关联的关键手段。(1)LKJ数据中蕴含着丰富的信息,通过对速度异常、晃动报警等关键数据的细致剖析,能够精准推断线路局部轨道几何参数是否存在偏差,或者是否出现了设备病害。例如,列车在某一路段频繁出现速度异常波动,结合LKJ记录的线路坡度、曲线半径等数据,可分析是否因轨道高低不平顺导致。(2)将当前数据与历史数据进行深度对比,能够清晰识别线路状态的变化趋势。基于这些分析结果,工务部门可以获取科学、准确的养护依据,摆脱传统“经验养护”的局限性,实现向“数据驱动养护”的转型升级,有效提高养护工作的针对性和时效性,保障铁路线路设备始终处于良好的运行状态,确保列车运行安全与高效。

4 LKJ管理容易出现的问题及解决意见

4.1 数据采集问题

在实际工作中,LKJ数据采集可能会受到多种因素影响,导致数据不准确或不完整。例如,车载设备故障可能使部分数据无法正常记录或记录错误;外界环境干扰,如强电磁场、恶劣天气等,也可能影响数据采集的精度。解决意见:加强对车载设备的日常维护和定期检测,建立设备故障预警机制,及时发现并处理设备故障,确保设备正常运行。同时,采用抗干扰能力强的数据采集设备和技术,提高数据采集的稳定性和可靠性。对于因外界环境干扰导致的数据异常,应建立数据校验和修正机制,通过与正常数据对比分析,对异常数据进行修正或剔除。

4.2 数据存储问题

随着铁路运输的不断发展,LKJ数据量呈爆炸式增长,数据存储面临着巨大挑战。分布式数据库虽然具有强大的扩展性,但在数据管理和维护方面也存在一定难度,如数据分布不均匀、数据备份和恢复复杂等问题。解决意见:优化分布式数据库的数据分布策略,根据数据访问频率和重要性进行合理分布,提高数据访问效率。建立完善的数据备份和恢复机制,定期进行数据备

份,并采用异地备份等方式确保数据安全。同时,加强对数据存储系统的监控和管理,及时发现并解决存储故障,保障数据的完整性和可用性^[3]。

4.3 数据共享问题

在数据共享过程中,可能存在部门间数据访问权限管理不善、数据安全风险增加等问题。不同部门对数据的需求和使用方式不同,如果数据共享机制不完善,可能导致数据泄露或被不当使用。解决意见:建立严格的数据访问权限管理制度,根据部门职责和工作需要,为不同部门和人员分配不同的数据访问权限,确保数据的安全性和保密性。同时,加强对数据共享过程的监控和审计,记录数据访问情况,及时发现和处理异常访问行为。此外,开展数据安全培训,提高各部门人员的数据安全意识,规范数据使用行为。

4.4 数据应用分析问题

LKJ数据应用分析需要专业的技术人员和先进的分析工具,但目前部分铁路部门在这方面的投入不足,导致数据分析能力有限,无法充分发挥数据的价值。解决意见:加大对数据分析人才的培养和引进力度,组织专业培训课程,提高现有技术人员的数据分析水平。同时,引进先进的数据分析工具和软件,提升数据分析的效率和准确性。建立数据分析团队,加强与科研机构的合作,开展数据应用分析研究,不断探索新的数据分析方法和应用场景,为铁路运维管理提供更有价值的决策支持。

5 工务线路设备管理与LKJ数据管理的协同应用及发展

5.1 协同提升线路安全管理水平

在铁路安全管理体的复杂架构中,工务线路设备管理与LKJ数据管理犹如紧密咬合的齿轮,深度交织、协同共进,合力为提升线路安全管理水平构筑起坚固基石。工务线路设备管理是数据的源头保障,肩负着为LKJ数据提供精准线路基础参数的使命。轨道几何尺寸、线路坡度、曲线半径等关键信息,其精确性直接关乎LKJ数据能否如实映射列车运行环境,是LKJ系统有效运行的基石。LKJ数据则化身敏锐的“监测器”,为设备管理提供

动态反馈。实时记录与分析列车运行的速度、加速度、振动等数据,精准捕捉线路设备的细微变化,让设备状态评估更具时效性与精准度。二者协同,能实现线路病害的早发现、早处置,将安全隐患消除在萌芽。

5.2 智能化管理趋势及建议

在科技迅猛迭代、一日千里的当下,智能化浪潮正以前所未有的力度重塑铁路行业的管理生态,工务线路设备管理与LKJ数据管理亦顺势而为,呈现出鲜明且深刻的智能化管理趋势。在工务线路设备管理方面,人工智能与大数据深度交融,催生变革。借助前沿机器学习算法,可深度剖析海量历史与实时监测数据,精准洞悉轨道病害发展趋势,提前制定科学维护策略,成功实现从传统被动维修到现代主动预防的重大转变。LKJ数据管理也步入智能化新征程,向实时分析、智能预警大步迈进,智能算法能敏锐捕捉数据中的异常模式,及时预警,为管理决策提供精准依据。为此,应加大投入、鼓励创新、建立规范、培育人才,推动铁路智能化管理稳健前行。

结束语

工务线路设备管理与LKJ数据管理在铁路运维中意义重大且关联紧密。二者协同共进,为线路安全管理筑牢根基,有效提升安全保障能力。当下,智能化管理趋势锐不可当,双方都在积极融合新技术实现升级。面对数据采集、存储、共享及应用分析等问题,已提出针对性解决意见。未来,需持续加大投入、强化创新、完善规范、培育人才,推动二者深度融合与智能化发展,为铁路运输安全、高效、可持续发展提供强劲动力。

参考文献

- [1]尚领,金华.LKJ径路数据校核系统的设计与实现[J].铁道通信信号,2021,54(7):47-51.
- [2]杨静.浅谈工务线路设备的技术管理及LKJ数据管理[J].长沙铁道学院学报(社会科学),2011,000(001):213-215.
- [3]孙爽张志德.当前铁路工务线路设备管理对安全生产的作用分析[J].人民交通,2022(2):78-80.