

铁路线路养护维修与管理研究

李勇乐

新朔铁路大准分公司（运煤专线重载铁路） 内蒙古 鄂尔多斯 010300

摘要：本文阐述铁路线路养护维修与管理，强调其对铁路安全高效运行意义重大。介绍了轨道几何状态矫正、钢轨损伤修复、道床养护技术。指出存在技术应用不足和更新慢、人员素质与管理协调问题、资源分配与成本控制难题。针对问题提出策略：强化技术创新与应用、加强人才队伍和部门协调、合理配置资源与控制成本，保障铁路线路良好运营。

关键词：铁路线路；养护维修；管理；安全运行

引言：铁路作为现代交通运输的关键组成部分，其线路的良好状态是铁路运输安全、高效运行的基础。铁路线路养护维修与管理的重要性不言而喻。在长期的运营过程中，铁路线路受到列车荷载和自然环境等多种因素影响，不可避免地会出现各种问题。从保障行车安全，到提高运输效率，再到延长线路使用寿命，养护维修与管理贯穿始终。然而，当前在这一领域面临着诸多挑战，包括技术应用与更新问题、人员素质与管理协调问题以及资源分配与成本控制问题等，需要深入探讨应对策略以保障铁路运输的持续发展。

1 铁路线路养护维修与管理的重要性

铁路线路养护维修与管理对于保障铁路运输的安全、高效运行具有至关重要的意义。（1）养护维修与管理是保障行车安全的关键。铁路线路在长期承受列车荷载以及自然环境的影响下，容易出现各种病害。像轨道几何尺寸的变化，如高低不平、轨向偏差等，可能使列车行驶时产生剧烈振动，严重时甚至会导致脱轨事故。钢轨的损伤，如裂纹、磨损等，若未及时发现和处理，会对列车的车轮和整个运行系统构成巨大威胁。通过定期的养护维修和科学的管理，可以及时检测并消除这些潜在的安全隐患，确保每一趟列车都能安全通过。（2）对提高运输效率有着不可或缺的作用^[1]。良好的线路状态能够有效减少列车运行中的阻力和振动。当轨道平顺、钢轨和道床等部件处于良好状态时，列车可以更顺畅地行驶，运行速度得以稳定保持，从而提高准点率。这对于现代铁路运输高效的运营要求至关重要，特别是对于高速铁路和繁忙干线，能极大地提升运输能力，满足日益增长的客货运输需求。（3）有助于延长线路使用寿命。合理的养护维修措施可以减缓线路各组成部分的老化和损坏速度。比如，对道床的适时清筛和密实度调整，能保证道床对轨枕的良好支撑，减轻钢轨和轨枕

的压力；对钢轨的探伤和磨损处理，能及时修复小的损伤，避免其进一步恶化。通过这些措施，可降低大规模更换线路部件的频率，降低维修成本，从长远来看，实现线路经济效益的最大化，保障铁路线路长期稳定地为经济发展服务。此外，铁路线路养护维修与管理在应对突发情况方面也意义重大。例如在遭遇自然灾害如洪水、地震等情况后，及时的养护维修能快速评估线路损害程度，并采取相应修复措施，使铁路尽快恢复通车，减少对经济和社会生活的影响。从环保角度来看，良好的线路养护有助于减少因线路问题导致的列车额外能耗。当列车行驶顺畅时，能耗降低，这间接减少了能源消耗和环境污染。而且，科学的管理能合理安排养护维修计划，整合资源，避免不必要的资源浪费。在新技术不断涌现的时代，有效的养护维修与管理也有利于新技术在线路中的应用与融合，进一步提升铁路线路的性能和价值。

2 铁路线路养护维修的技术方法

2.1 轨道几何状态矫正技术

轨道几何状态是铁路线路质量的关键指标之一。在养护维修中，针对轨道的高低不平顺，常采用捣固作业。捣固机通过振动和挤压作用，使道床石砟更加密实，从而调整轨枕的高度，恢复轨道的平顺性^[2]。像大型捣固车可在短时间内对长距离轨道进行高效捣固作业。对于轨道的水平偏差，通过水准仪等测量工具精确测量后，利用起道机将低的一侧轨道抬起至合适高度，再配合捣固作业保证轨道的水平状态。而轨向的矫正则需要借助拨道设备，依据测量的轨向偏差数据，对轨道进行横向调整。为了保证轨道几何状态的长期稳定，还会安装轨道加强设备，如轨距拉杆等，防止轨道在列车荷载作用下发生位移。这些技术的综合运用，能有效减少列车行驶过程中的晃动和振动，提高乘坐舒适性和运行安

全性。

2.2 钢轨损伤修复与维护技术

钢轨探伤是发现钢轨内部损伤的重要手段。目前广泛使用超声波探伤技术,探伤仪发出的超声波在钢轨中传播,遇到裂纹等缺陷时会产生反射、折射等现象,从而被检测到。对于表面损伤,磁粉探伤和涡流探伤也能发挥很好的作用。一旦发现钢轨存在伤损,对于轻微损伤可以采取打磨的方法。例如,利用钢轨打磨车对钢轨表面的波浪磨耗、肥边等进行打磨,恢复钢轨的标准轮廓。而对于重伤钢轨,则必须及时更换,以避免断轨事故。在更换钢轨时,需要严格按照操作规程,确保新钢轨的安装精度和连接质量。同时,对新钢轨的材质和质量要进行严格检验,保证其符合铁路运行的要求。

2.3 道床养护技术

道床的养护对于维持轨道的整体性能至关重要。道床清筛是定期要进行的作业,随着时间推移,道床石砟会被灰尘、泥土等污染,还会有石砟破碎的情况。通过清筛机将污土和破碎石砟清除,并补充新的石砟,能恢复道床的弹性和排水性能。道床的密实度也需要定期检查和调整。除了捣固作业外,还可以采用道床振动夯实设备,对道床进行全面或局部的密实处理,确保道床对轨枕的均匀支撑。此外,在道床的日常维护中,要注意防止杂物进入道床,避免积水浸泡道床,以延长道床的使用寿命。通过这些道床养护技术,能为轨道结构提供稳定的基础,保障铁路线路的正常运行。

3 铁路线路养护维修与管理存在的问题

3.1 技术方面的问题

(1) 先进技术应用不足。当前,虽然铁路行业不断有新的养护维修技术涌现,但在实际应用中存在明显的滞后现象。一方面,部分铁路部门由于资金限制,无法及时购置先进的检测和维修设备^[1]。像一些高精度的无损探伤设备价格昂贵,小型铁路养护单位无力承担,只能继续使用传统探伤方法,导致对钢轨内部微小裂纹等隐蔽病害的检测能力不足。另一方面,对于新出现的智能化养护技术,如基于人工智能的线路病害预测系统,缺乏专业人员进行操作和维护,技术培训工作未能跟上,使得这些先进技术难以在实际工作中发挥作用。(2) 技术更新速度与铁路发展不匹配。随着铁路朝着高速化、重载化方向发展,对线路的质量和稳定性提出了更高的要求,但养护维修技术的更新速度却相对较慢。在高速列车运行下,轨道的磨损和变形规律发生了变化,传统的维修周期和方法已经不再适用。例如,高速铁路对轨道的平顺性要求极高,微小的几何尺寸偏差都可能影响

列车的运行安全和舒适性,但目前的养护技术在保持这种高精度的轨道状态方面还存在一定的挑战。

3.2 人员与管理方面的问题

(1) 人员专业素质参差不齐且人才流失问题。铁路线路养护维修工作需要专业知识扎实、实践经验丰富的人才,但目前人员素质状况不容乐观。新入职的员工大多缺乏足够的现场实践经验,对复杂的线路病害判断能力不足。而一些经验丰富的老员工,虽然熟悉传统的养护维修方法,但对新技术、新设备的接受能力较差。由于铁路养护工作环境相对艰苦,待遇缺乏足够的竞争力,导致人才流失现象严重。特别是一些年轻的技术人才,更倾向于选择工作条件更好、薪资待遇更高的行业,这使得铁路养护维修队伍的稳定性受到影响,进一步影响了工作质量和效率。(2) 管理协调机制不完善:铁路线路养护维修涉及多个部门和环节,需要完善的管理协调机制来保障工作的顺利进行。然而,目前部门之间的沟通协作存在诸多问题。例如,工务段、电务段、供电段等部门在维修计划安排上缺乏有效的沟通,常常出现各自为政的情况,导致维修作业相互干扰。在遇到紧急抢修情况时,这种协调不畅的问题更加突出,可能会延误抢修时间,影响铁路的正常运营。在养护维修的管理决策中,存在一定的盲目性。一些决策没有充分考虑到线路的实际情况、设备状态和技术发展趋势,导致资源浪费或维修效果不佳。例如,在制定维修计划时,没有根据线路的病害类型和严重程度合理分配资源,可能出现对一些病害严重的路段维修不足,而对病害较轻的路段过度维修的情况。

3.3 资源方面的问题

(1) 资源分配不均衡。铁路线路养护维修资源在不同地区、不同等级线路之间存在严重的分配不均衡问题。在经济发达地区和重要干线上,通常能够得到充足的资金、设备和材料支持。这些地区的铁路养护单位往往拥有先进的检测和维修设备,能够及时对线路进行高质量的养护维修。在一些偏远地区和支线铁路,资源短缺现象十分明显。由于资金有限,这些地区的养护维修设备陈旧、老化,缺乏及时更新。材料供应也不及时,有时甚至会出现因缺少关键维修材料而无法开展正常维修工作的情况。这种资源分配的不均衡,不仅影响了偏远地区和支线铁路的运营安全和效率,也加剧了地区之间铁路运输服务水平的差距。(2) 资源浪费与成本控制难题。在养护维修资源的使用过程中,存在着一定程度的资源浪费现象。一方面,由于缺乏准确的线路病害评估和预测机制,维修工作可能存在过度维修的情况。例

如,对一些轻微病害的轨道进行不必要的大规模更换作业,浪费了大量的材料和人力。另一方面,在设备管理方面,部分设备的利用率不高,存在闲置情况。一些大型设备由于使用频率低、维护成本高,在购置后没有充分发挥其作用。

4 铁路线路养护维修与管理问题的应对策略

4.1 技术创新与应用强化策略

(1) 加大新技术研发与推广力度。积极与科研机构、高校合作,投入专项资金用于研发适应现代铁路发展的养护维修新技术。像开发更先进的综合检测技术,融合多种探伤方法和高精度测量手段,实现对铁路线路全方位、高精度的快速检测。对于新研发的技术成果,设立专门的推广团队,通过举办技术研讨会、现场演示等方式向铁路养护维修部门进行推广。同时,为养护维修单位提供技术应用补贴,降低其采用新技术的成本门槛。

(2) 促进技术融合与更新。建立统一的铁路技术标准和数据规范,使不同的养护维修技术在数据交互、系统集成等方面有章可循^[4]。针对新型铁路结构和材料,组织专家和技术人员研究与之匹配的维修工艺。例如,对于无砟轨道,制定详细的修复流程和质量标准。鼓励养护维修人员参与技术创新和改进,对在技术融合与更新方面有突出贡献的人员给予奖励,激发团队的创新积极性,确保养护维修技术能够跟上铁路发展的步伐。

4.2 人力资源管理与部门协调策略

(1) 加强人才队伍建设。制定全面的人才培养计划,包括与职业院校联合开设铁路养护维修专业课程,为行业输送新鲜血液。在企业内部,建立分层培训体系,针对新入职员工进行基础理论和实践操作培训,对老员工开展新技术、新设备的提升培训。此外,开展技能竞赛和认证考试等活动,以赛促学,提高员工的专业技能水平。建立人才激励机制,在薪酬待遇、晋升机会等方面向优秀人才倾斜,增强员工的归属感和忠诚度。

(2) 优化部门协调机制。构建跨部门的协同管理平台,整合工务、电务、供电等部门的信息资源,实现数据共享和实时沟通。例如,通过平台,各部门可以及时了解其他部门的维修计划和线路设备状况,提前协调作业时间和范围,避免相互干扰。设立跨部门协调小组,定期召开会议,共同商讨和解决养护维修过程中的重大问题和突发情况。明确各部门在联合养护维修作业中的职责和工

作流程,加强监督和考核,确保部门之间协同高效。

4.3 资源合理配置与成本控制策略

(1) 均衡资源分配。根据铁路线路的等级、客流量、地理位置等因素,建立科学的资源分配模型。对于偏远地区和支线铁路,增加资源投入,包括设备更新、材料供应和人员调配等方面。例如,通过调配闲置设备或租赁设备的方式,解决偏远地区设备不足的问题。同时,建立资源共享机制,鼓励不同地区的铁路养护单位之间相互支援和共享资源,提高资源的整体利用效率。(2) 精细成本控制与质量平衡。引入成本管理系统,对养护维修项目的成本进行精细化核算,从材料采购、设备使用、人工费用等各个环节进行成本监控。建立质量成本评估机制,分析不同维修方案下成本与质量的关系,寻求最佳平衡点。例如,通过大数据分析和历史数据对比,确定不同线路病害的最优维修成本区间和质量标准。在保证维修质量的前提下,通过优化维修流程、合理选择材料和设备等方式,降低养护维修成本,提高铁路运营的经济效益。

结束语

综上所述,铁路线路养护维修与管理是保障铁路运输事业可持续发展的关键环节。我们深刻认识到其重要性,同时也明晰了当前存在的技术、人员与管理、资源等方面的问题。面对这些挑战,我们提出了相应的应对策略,从技术创新与应用强化、人力资源管理与部门协调,到资源合理配置与成本控制,全方位地为铁路线路养护维修与管理提供指导。只有持续关注这些方面,积极落实各项策略,才能不断提升铁路线路的养护维修水平,确保铁路运输的安全、高效运行,更好地适应现代社会对铁路运输日益增长的需求,为经济发展和人民出行提供坚实可靠的铁路运输保障。

参考文献

- [1] 张志平.铁路养护维修及优化措施[J].甘肃科技纵横,2018,47(07):35-37.
- [2] 杨达.如何加强铁路线路维修与养护工作[J].江西建材,2018(03):151-154.
- [3] 张志平.铁路养护维修及优化措施[J].甘肃科技纵横,2018,47(07):35-37.
- [4] 杨达.如何加强铁路线路维修与养护工作[J].江西建材,2018(03):151-154.