

铁路线路科学维修及养护技术分析

刘晓玲

北京铁路局石家庄工务段 河北 石家庄 050000

【摘要】新形势下,铁路在交通运输体系中发挥着越发显著的作用,铁路客货运量持续增长。与此同时,铁路线路运行周期进一步缩短,环境破坏加剧,线路维修及养护工作量成倍增加。加之铁路提速战略下列车速度持续增大,铁路线路维修及养护人员利用列车间隔上道作业单日纯操作时长显著缩短,给铁路线路维修及养护工作提出了较大的挑战。因此,分析铁路线路科学维修及养护技术具有非常突出的现实意义。

【关键词】铁路线路;科学维修;养护技术

1 高速铁路线路工程重大技术成就

铁路线路工程是由轨道、路基、桥涵、隧道等构成,经以秦沈客运专线为代表的技术积累阶段、以装备国产化为核心的积极推进阶段、以全面自主化创新为标志的自主提升阶段和智能化阶段的发展历程,取得的主要技术成就如下。

1.1.应用基础理论和共性关键技术

持续开展了轮轨关系、车辆轨道系统动力学、空气动力学、线路工程设计方法等应用基础理论研究,厘清了不同速度等级、不同气候地质条件下高速行车对线路工程的作用特征,建立了列车荷载图式等线路工程关键设计参数,形成了基于性能的大跨度桥梁设计、基于围岩变形控制的隧道支护设计等方法,开展可靠度理论在线路工程设计中研究与应用,推动了铁路工程设计由容许应力法到极限状态法的转变。无缝线路铺设突破了大温差(102℃)、大跨度桥梁(1092m)、高海拔(4345m)等限制;研发了线路平顺性毫米级控制技术,实现了高速线路的高安全、高平顺、高可靠。研发的高性能混凝土在全国率先推广应用,Q500 高强钢、2000MPa 及以上钢绞线、混凝土外加剂、隧道防排水材料、桥梁防水材料、路基土工合成材料等工程材料研发成功并逐步应用,确保了工程质量,提升了运营性能。

1.2.关键技术装备的自主化

研发了具有完全自主知识产权的中国标准板式无砟轨道系统,研制了高速扣件、道岔、伸缩调节器、梁端一体化伸缩装置等关键设备,部分技术在行车动力性能、环境适应性、结构耐久性等方面优于国外同类产品,全面构建了中国高速铁路轨道系统技术体系。研发并应用具有世界先进水平的 1000t 级高速铁路箱梁运架设备、420t 缆索吊机、直径 4.5m 钻孔桩钻机、直径 9.03m 彩云号 TBM 掘进机、谱系化钻爆法隧道台车等施工装备,提高了工程建设水平。中国逐步掌握了大型养路机械的设计、制造等核心技术,研制了清筛机、钢轨打磨车、

捣固车、配砟整形车等自主化系列装备;同时,正发展更加智能环保型的养路机械,进一步提升装备水平。

2 铁路线路科学维修及养护的措施

2.1.动静态检查

为全面评定铁路线路质量,利用动静态检查技术,以病害地点为中心点,沿着 50~100m 的半径排查。动静态检查技术是将轨道检查车、机动车载式轨道动态检测仪、便携式人工添乘仪器有机整合的技术,对铁路轨道方向、高低、水平进行检测。

2022 年 02 月 08 日到 2022 年 07 月 07 日的铁路线路轨向、高低、水平均出现不正常变化,根据不正常变化表现可以进行机械振捣维修方案的制定,以便改善铁路线路方向与高低,在短时间内促进铁路线路综合质量状态恢复。

单纯从铁路线路轨距变化来看,沿着线路里程纵向分布线路轨距变化较为显著,表明轨距沿着铁路线路里程方向大幅度不均衡波动。根据铁路线路里程变化情况,需要强化轨距均衡性控制,进行铁路轨距调整、扣件复紧作业方案设置,有针对性地改善铁路轨距质量状态,降低铁路线路轨距整体波动幅度。

单纯从铁路高低变化来看,同一纵断面铁路高低变化较为显著,表明轨道受力不均产生变形问题,不仅对轨道车行驶平稳度造成了影响,而且威胁了轨道车行驶安全。因此,应制定分段应力分散与线路矫正方案,并对严重磨损的钢轨进行集中天窗修更换。

单纯从铁路水平变化来看,沿着铁路里程横向分布铁路线路水平变化较为显著,表明铁路线路道岔在列车运行过程中纵向力冲击、温度影响下沿着轨枕面出现水平位移病害,影响了铁路线路的稳定运行。基于此,可以根据道岔尖轨、基本轨离缝与转辙器第三点牵引点无法满足要求的表现,制定系统维修养护方案。

2.2. 针对性维修方案

2.2.1 机械振捣维修

机械振捣维修是改善铁路线路路基稳定性的重要手段, 主要借助连续式捣固车。在基于连续式捣固车的机械振捣维修方案实施过程中, 需要事先处理铁路线路周边环境, 确保轨道、枕木间隔、焊接钢轨(无锈迹、无油脂、无飞边毛刺)均处于均匀状态, 且具有足够无泥浆、无冻结、无水泡、无污点的道碴, 控制起道量在30mm以上、50mm以内, 在250mm以内小曲线半径上借助前后转向架轴支撑振捣。若前转向架(或后转向架)摆动量超出70mm, 则关闭前转向架轴支撑(或后转向架轴支撑)。同时观察拨道表、横向水平表、抄平表、后摆水平表, 灵活调整捣固参数, 包括起道量(0~60mm)、拨道量(前一天作业进入尾声时顺坡点标记)等。在道钉、感应器之间距离10cm以上、15cm以内时, 可直接利用自动捣固模式, 将卫星小车锁定在0位, 小车、支撑之间距离大于等于1mm、小于等于2mm, 并确保发动机始终运行, 控制发动机油门最高转速为2300r/min, 怠速900r/min。

2.2.2 铁路轨距调整与扣件复紧

扣件阻力是抵抗铁路轨距异常变化的主要作用力, 在铁路线路扣件阻力小于道床纵向阻力时, 钢轨会伸缩并克服扣件阻力沿垫板滑动, 反之则克服软枕下道床纵向阻力伸缩。因此, 为阻止铁路轨距异常变化, 可以从增强中间扣件扣压力着手, 整齐规划枕线路垫板上道钉并逐一打紧, 消灭道钉帽底部与轨底面存在缝隙、道钉帽顺轨条向后倾斜、道钉帽向前倾斜、道钉杆向左右倾斜、道钉杆与轨道边缝隙超出2mm、道钉杆弯曲、道钉杆上部与钢轨底边接触部位磨损、道钉杆仅有一边棱与轨底边贴合问题。

在增强扣件阻力的同时, 以连续3根及以上的失效枕木群为对象, 进行破损、压溃枕以及周边道钉、垫层

的更换。并清洁铁路沿线道床杂物, 强化曲线地段翻浆处理。在这个基础上, 重复紧固螺栓, 促使轨道、垫板之间阻力证据, 短轨缝隙均匀, 解决车轮对轨道接头撞击问题。对于部分轨距异常变化显著的路段, 增设防爬器、防爬支撑等防爬设备, 锁定铁路线路, 确保轨道沿垫板相对固定。比如, 在案述铁路线路木枕线路每一个轨枕道床纵向阻力、每一根枕木上道钉阻力分别为6.78kN、39.0N, 每一对防爬器阻力、每一组防爬支撑阻力分别为39.0kN、0.15kN, 则1对防爬器+3对道钉组成的防爬装置阻力为39.15kN, 此时, 4根枕木下道床阻力为27.12kN, 加入防爬装置后的扣件阻力大于道床阻力, 可以控制铁路线路轨距异常变化。因此, 应在铁路线路制动路段、绝缘接头周边、道岔周边、桥梁前后75m范围内增设1套防爬装置。防爬装置的安装需要沿着两个方向运动量基本相等的单线, 在轨下中部远离侧面已贴紧挡板位置以及距离轨底边缘300mm以上、350mm以内道床心轨(非同一软枕两侧), 成对组装, 整体支撑长于木枕槽, 长度为3~4mm, 促使防爬装置沿着铁路线路轨道温度变化而伸缩, 保证线路轨距稳定变化。

3 结束语

综上所述, 铁路线路是铁路行车的基础, 客货运输工作的正常运行与铁路密不可分。新形势下, 铁路线路面临着安全性与平顺性兼具的要求。因此, 铁路工作服务部门必须从方向、高低、水平等几个方面, 防控铁路线路结构病害, 并根据已有结构病害表现, 对线路进行针对性维修和养护, 保证铁路线路平顺状态, 促使列车安全平稳运行。

【参考文献】

- [1]温宇星.铁路线路维修中钢轨尺寸偏差的影响分析[J].设备管理与维修, 2021(22): 33-35.
- [2]甄相国.浅析铁路线路中钢轨钢材接头常见病害及养护维修[J].江西建材, 2020(09): 163, 165.