

Research and Countermeasures on improving the safety management level of ten-thousand-ton heavy-haul trains

Zhanwu Zhou

Yan'an Locomotive Depot, Yan'an, Shaanxi, 716001, China

Abstract

Heavy-haul railways represent a crucial development direction for enhancing railway freight capacity, playing a vital role in reducing social logistics costs and mitigating carbon emissions. The Baoxi-Huaiji and Haoji Railway Lines, which carry the critical mission of transporting coal from the "Three Wests" coal-rich regions to energy-demanding areas like Central China and East China, have both implemented 10,000-ton heavy-haul train services. This paper examines the current safety management status of heavy-haul trains on these lines, identifies shortcomings in institutional frameworks, operational improvements, safety controls, training programs, and scientific research initiatives, and proposes targeted countermeasures to continuously enhance safety management standards.

Keywords

heavy-haul trains; safety management; countermeasures

关于提升万吨重载列车安全管理水平的研究及对策

周战武

延安机务段, 中国·陕西 延安 716001

摘要

重载铁路是提高铁路货运能力的重要发展方向, 对降低社会物流成本, 减少碳排放具有重要意义, 包西、浩吉线承担着“三西”煤炭富集区向华中、华东等能源需求区煤炭运输的重要任务, 均已开通万吨重载列车。论文立足包西、浩吉线重载列车安全管理现状, 从制度建设、操纵提升、安全管控、培训教育、科研攻关等方面剖析不足, 制定针对性对策, 不断提升重载列车安全管理水平。

关键词

重载列车; 安全管理; 对策措施

1 引言

我国重载铁路的高质量开行, 有效保障了国民经济的高速发展。特别是包西、浩吉线重载铁路的发展, 标志着我国国产化重载技术的创新发展已跨入世界重载铁路先进行列。延安机务段近年来运量连年再创新高, 离不开重载铁路运输的高速发展。随着管内重载列车的不断增开, 安全管理问题也逐步凸显, 国铁集团、集团公司明确要求统筹好高质量发展和高水平安全。

2 重载列车基本情况

西安局延安机务段自 2019 年在包西线开行万吨重载列车以来, 截止 2025 年 7 月底, 已安全开行万吨重载列车 9622 列, 其中包西线开行 7149 列, 日均开行 4 对; 浩吉线开行 2518 列, 日均开行 3 对。

【作者简介】周战武(1984-), 男, 中国陕西蒲城人, 本科, 高级工程师, 从事铁路机车运用研究。

2.1 包西线

包西铁路在 2019 年开通首趟万吨重载铁路, 截至目前安全开行 7194 趟万吨重载列车, 重载列车运行区段为神木西~古城湾, 重载列车到达古城湾后由呼局乘务员换挂运行至曹妃甸西港区。包西铁路重载列车主要使用 HXD1+HXD1 型重联组合机车牵引单元万吨重载列车, 实行标准配班值乘的乘务方式。其中神木西~古城湾间 228.88km。神木西~古城湾上行线路坡度最大 13‰, 下行最大坡道 -13‰, 机车交路由延安机务段 HXD1 型机车(装备 CCBII 制动机)担当。

2.2 浩吉线

浩吉铁路北起内蒙古鄂尔多斯市浩勒报吉南站, 途经陕西、山西、河南、湖北、湖南、南至江西省吉安站, 正线全长 1813.5km, 设计时速 120km, 为国家 I 级(重载)铁路, 规划年运输能力 2 亿 t 以上。浩吉线铁路重载列车自开行以来, 安全开行 2518 趟万吨重载列车, 运行区段为靖边东-襄州北区段。单元万吨列车在靖边东开行经灵宝东换乘, 到达襄州北站后分解为小列, 由武汉局襄阳机务段值乘。

至吉安站。全线海拔落差达 1400 多米，线路最高允许速度为 120km/h，采用重联组合机车牵引单元万吨重载列车，下行最大限制坡道为 6‰，上行最大限制坡道为 13‰，最小曲线半径为 800 米，靖边东-襄州北全长 761.6km，到发线有效长最小 1700m，最长区间为靖边东~建华间 64.48 公里。重车线最大下坡道为 13‰，其中麻洞川(5.3‰)、集义(5‰)、重阳西(6‰)、韩城北(站线 1050-1099m)和陕州(站线 1071-1334m)站均为不宜停车站。目前浩吉线正在试验牵引组合万吨重载列车试验，采用国产无线同步操控技术，计划采用 HXD1+ 车辆+HXD1+ 车辆形式，实行标准班值乘的乘务方式。

3 重载管理存在问题

3.1 规章制度体系需完善

一是基础规章不全面。目前重载安全和技术管理方面的综合性技术规章仍在修订中，仅包西及浩吉线万吨列车行车组织办法正式公布。二是管理制度不完善。目前段重载规章制度以浩吉线及包西线精准操纵办法及作业指导书为核心，缺少重载操纵作业标准、相关操纵禁忌制定及重载乘务员一次乘务作业标准。如《浩吉线作业指导书》中“长大下坡道区段，受制动周期限制充风时间不足时，允许停车再开”相关要求，未明确重载列车在区间停车具体时间。三是作业标准需修订。现行《包西线万吨重载列车操纵指导意见》修订不及时，部分内容与现场实际不符，如：重载列车追加减压一般不应超过一次，以及牵引机型、乘务员值乘和操纵方式等。

3.2 重载操纵管理需强化

一是添乘检查偏少。目前在段层面没有明确运用安全管理人员重载添乘量化指标，专业科室管理人员添乘频次偏低。二是重载检查通报较少。目前段层面重载列车日常分析较少，操纵分析项点不全面、检查手段单一，重载操纵分析以车间为主，段层面未建立重载安全定期专题分析机制，缺少专项通报。三是专业指导有疏漏。车间制定的作业指导书、操纵提示卡中存在部分数据错误，如：过分相操作要点与实际不符、部分车站侧线进站再生制动使用要求漏项。专业科室指导作用不明显，未及时通过日常检查修订意见并督促整改。如：浩吉线万吨作业指导书中要求侧向道岔不得超过 300kN，但未区分重载列车空、重车。

3.3 重载安全风险研判有差距

一是充风不足再制动的安全隐患措施制定不到位。如《浩吉线单元万吨重载列车操纵办法》中，要求“少量减压停车后应追加减压至 100kPa 及以上”，但万吨列车在长大下坡道停车后，遇前方限速 45Km/h 情况下，追加 100kPa 后再缓解时，万吨列车存在充风不足再制动的安全隐患。二是对重载列车与客车交会的安全风险研判不到位。包西线存在重载列车与客车交会的问题，虽然段对动客货混跑区段安全风险进行了提示，未针对重载列车与客车交会的安全风险

制定防控措施。三是集中修安全管控不到位。目前浩吉线已开始进行集中修，集中修期间限速对重载列车开行影响较大，但目前对重载列车在集中修期间涉及的关键区段区间限速运行、列车防溜、在站停车等安全措施未细化明确。

3.4 职工教育培训不规范

一是因段重载列车开行时间较短，重载事故教训资料不完善，导致重载培训质量不高，万吨队伍对重载事故防范能力还有差距，不能充分满足高质量安全保障要求。二是重载安全教育培训机制不健全，岗前培训重视不足。重载乘务员新职顶岗前的操纵及安全管理缺少重载针对性培训，日常培训依赖车间层级组织，导致担当重载的职工业务素质参差不齐，对后期重载运输组织和管理会造成一定影响。三是重载乘务人员储备不足。目前段担当重载乘务的乘务员共计 152 人，其中榆林运用车间 25 人、浩吉运用 127 人。考虑后期浩吉线试验开行组合万吨列车，分为主控列车与从控列车，势必增加重载乘务机班需求，对人员培养提出了新的需求。

3.5 技术攻关能力还不强

一是目前浩吉线准备实验的组合万吨列车，组合列车使用的机车无线重联设备国产无线重联系统，目前正在计划试验中，但是对相关重联系统设备使用的相关技术应用标准、故障处置办法等标准未进行制定。二是对担当重载列车的 HXD 型机车探索研究不够深入。重载列车机车科技研发、技术攻关能力缺乏，后期浩吉线对 HXD2 机车是否能担当组合万吨列车需技术研究论证。三是重载列车机车车钩受到的冲击力较普速列车较大，目前浩吉线机车质量较为稳定，但后期随包西、浩吉铁路重载运输任务逐步增大，机车日常保养维修周期受到影响，可能导致机车存在设备故障和安全隐患，影响重载运输的可靠性和安全性。

4 改进对策

4.1 完善重载管理标准体系

一是集团公司组织业务部门逐步系统化修订开行重载列车涉及的规章制度，如修订《重载运输行规》等，明确重载铁路各部门技术要求和安全技术条件，建立综合性的重载规章制度体系和专业技术规章。二是段专业科室结合实际，梳理现行重载规章制度，及时修订。结合现场实际，完善重载平稳操纵办法、安全措施、重载司机管理办法、作业指导书和应急处置等，健全重载标准化管理体系，为现场作业提供规章支持。三是借鉴大秦线重载模块化操纵经验，在段层面制定完善重载操纵作业操作标准，不断完善包西、浩吉线精准操纵办法，精细化重载操纵标准，修订相关操纵作业五色图，统一重载操纵要求。重点明确重载操纵禁止性规定、车追加减压要求、关键区段操纵等。

4.2 提升重载操纵达标能力

一是加强重载列车操纵管理，增加管理干部添乘频次，针对重载关键区段、长大坡道区段乘务员操纵重点分析，纠

正乘务员不良操纵习惯,防止人为操纵不当引发断钩等安全隐患。二是加大重载平稳操纵评价系统,确定重载分析顶点,在分析软件中加入重载顶点,加强重载列车制动减压时机、减压量、机车再生制动时机等顶点的分析,针对违反操纵禁忌的相关问题定期通报,不断提升重载科技保安全水平,增强抵御潜在重载安全风险能力。三是制定重载列车操纵管理办法,完善包西、浩吉线的重载操纵标准,同时结合五色图操纵评价系统分析问题,建立重载典型操纵问题库,建立“重点追踪、逐件考核、逐人帮教”的闭环管控机制,开展五色图每周一星活动,评选重载操纵岗位明星,建立奖励机制,督促万吨司机主动对标达标。

4.3 强化重载列车安全风险研判

一是全面研判重载列车安全风险,统一规范风险项目,分类、分级、分层修订完善风险管控措施,逐层级、逐岗位、逐环节明示风险管控责任。针对风险变化,实行动态研判、实时预警、专项督查。运用人防、物防、技防相结合的措施治理重载行车隐患。二是将重载列车开行可能发生的安全隐患及事故隐患纳入双重预防机制管控,制定相关问题分析及处置对策,如,提前根据浩吉线组合万吨列车试验,提前着手制定组合列车组合及分解作业办法、呼唤应答作业标准、操纵相关要求。三是针对集中修期间慢行区段等特殊情况,组织专业科室与万吨技师,专题研判,制定场景式“一处一案”,固化操纵模式,确保重载列车安全平稳通过慢性地段。

4.4 加强干部职工重载教育培训

一是整合国内外万吨重载列车事故案例,结合包西、浩吉万吨开行以来发现的安全、运用类典型问题,分层分类梳理完善重载培训资料,加强教育宣传、越级验证,不断提升重载队伍业务素养。二是推行重载司机“星级”评定制度,结合安全业绩、素质技能、年度运量完成等方面对重载司机进行画像,评定一星、二星、三星司机,以“星级”定收入,促进岗位竞争,推动“优胜劣汰”,确保重载队伍先进性。

三是加大重载司机储备力度,根据后期重载运输增量情况,制定科学的重载司机后备培养计划,大力培养万吨司机,逐年增加重载人才储备数量,确保满足万吨增开需求。

4.5 提升重载科研攻关水平

一是运用科、技术科相关专业工程师根据重载组合试验计划和实际开展情况,积极介入,提前着手制定相关技术设备的技术作业标准。二是各专业科室提前研判,对接机车厂家,加强HXD2型机车研究,开展HXD2型电力机车万吨牵引性能调研,做好技术论证准备。三是积极开展重载科研攻关工作,学习大秦线重载劳模工匠经验,打造西安局的重载明星团队,选拔一批现场经验丰富、责任心强、安全业绩好、政治素质高的代表,建强重载技术研究团队,锚定重载难题攻关,不断提升重载现代化水平。同时做好既有成果,陕西省质量管理一等奖《降低浩吉线重载列车应急处置问题率》、集团公司万吨科研课题等的应用推广,不断提高万吨管理品质。

5 结语

在重载安全管理标准化建设工作中,我们通过标准体系化完善,操纵模块化分解,安全精细化管控,培训差异化推进,应急指导精准化提升,健全机制、搭建平台,推动全员共同参与,集体成长,合力共为,变“要我安全”为“我要安全”,健全完善标准体系,调动干部职工主管能动性,促进段重载管理现代水平不断提升。

参考文献

- [1] 太原铁路局.太原铁路局重载运输技术管理规则[M].北京:中国铁道出版社,2014.
- [2] 李建东.电力机车牵引万吨列车的平稳操纵[J].内蒙古科技与经济,2016(10):71-72.
- [3] 张加奇.铁路安全评价方法的探讨与分析[J].科技资讯,2018,16(4):79-82.