

Research and Countermeasures on Improving the Transportation Efficiency of 10,000 ton Heavy Load Trains on the Haoji Line

Zhanwu Zhou

Xi'an Railway Bureau Yan'an Locomotive Section, Yan'an, Shaanxi, 716001, China

Abstract

Heavy-duty railway transportation has the advantages of high load, large capacity and low cost. The development of heavy-duty railway transportation is the fundamental need to support the national development strategy, improve the volume of railway goods and reduce the cost of social logistics. Since the opening of Haoji Railway in October 2019, the transport capacity of the "North Coal to South" heavy-load transport channel has been continuously released, with the annual transport volume increasing by more than 40% for three consecutive years, and the cumulative transport volume exceeding 300 million tons, adding to the increase of the whole road freight. This paper based on Haoji line ten thousand tons of train operation situation and development orientation, analysis of the causes of the transportation efficiency at the present stage, from the perfect rules and regulations, strengthen risk control, carry out special activities, strengthen equipment quality, etc., study and put forward specific countermeasures, further promote Haoji line ten thousand tons of train transport efficiency.

Keywords

railway; heavy-duty train; safety management; countermeasures

关于提高浩吉线万吨重载列车运输效率的研究及对策

周战武

西安铁路局延安机务段, 中国·陕西 延安 716001

摘要

重载铁路运输具有载重高、运能大、成本低等优点, 发展重载铁路运输是支撑国家发展战略、提升铁路货物运量、降低社会物流成本的根本需要。浩吉铁路自2019年10月开通运营以来, “北煤南运”重载运输通道运能运力持续释放, 以连续3年年运量增幅超40%, 累计运量突破3亿吨的优异成绩, 为全路货运增量赋能添力。论文立足浩吉线万吨重载列车开行现状和发展定位, 分析现阶段制约运输效率的原因, 从完善规章制度、强化风险管控、开展专项活动、强化设备质量等方面, 研究提出具体的对策, 进一步促进浩吉线万吨重载列车运输效率提升。

关键词

铁路; 重载列车; 安全管理; 对策

1 引言

浩吉铁路是国家 I 级重载货运铁路运煤专线, 全长 1813.5 公里, 途经内蒙古、陕西、山西、河南、湖北、湖南、江西七省区, 是世界上一次性建成并开通运营里程最长的重载铁路, 是中国“北煤南运”煤炭运输战略通道。截至 2024 年 6 月 29 日, 浩吉铁路全线与既有路网干线接轨 11 处, 建成专用铁路和铁路专用线 18 条, 配套集疏运项目投用 50 个, 具备集运能力 1.07 亿吨、疏运能力 5400 万吨。西安局集团公司延安机务段浩吉运用车间担当靖边东(靖边北)至襄州北区段万吨重载列车牵引任务。

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

2 浩吉线万吨重载列车概况

2.1 万吨列车开行情况

万吨列车指列车牵引重量至少达到 8000 吨或列车空车底编组辆数不少于 80 辆的货物列车。自 2022 年 1 月 10 日开行至今, 已累计安全开行万吨重载列车 2100 余列。

2.2 人员、机车使用情况

一是浩吉线万吨重载列车图定开行 7 对, 图定使用乘务员 51 班, 浩吉运用车间现有万吨机班 127 班, 127 名万吨司机平均年龄 30 岁, 平均驾龄 4.1 年。二是浩吉线万吨列车采用单元式编组, 使用浩吉铁路公司双 HXD1 固定重联机车牵引, 肩回式机车交路, 实行以襄州北为本段, 上行襄州北库出、靖边东(靖边北)立折; 下行靖边东库出(继乘), 襄州北入库, 图定使用机车 12 组 24 台。

2.3 线路情况

浩吉铁路线路最高允许速度为 120km/h, 全线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, 到发线有效长最小 1700m, 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) 站均为万吨重载列车不宜停车站。

3 万吨列车操纵存在问题

3.1 万吨重载规章制度有待健全。

一是行业规范仍在编制中。目前,《万吨重载技术管理规程》《万吨重载列车操作规则》《万吨重载列车一次乘务作业标准》等行业性规范正在制定中,在现场实际运用过程中,学习借鉴大秦重载铁路、呼和浩特集团公司重载经验,站段层面万吨百辆列车管理缺乏上层技术支持,规章制度体系还不完善,可依据的技术标准和试验数据少,目前暂处于“边干边学边积累”的过程,尤其是对浩吉线万吨重载列车操纵缺少技术上、数据上支撑。

二是组合式万吨重载列车技术标准有待补齐。现阶段浩吉线采用单元式万吨重载列车方式,列车操纵技术资料已成型,处于优化完善中。组合式万吨重载列车制度规定、作业标准、操纵五色图等仍需试验、采集、核定。

3.2 万吨重载列车安全管控难度大。

一是存在断钩隐患。万吨重载列车牵引重量大,车钩间隙总量长,列车前后部制动和缓解的时差大,车钩横向作用力变化复杂,整列车易发生横向冲动,车辆之间易发生纵向冲动,起动时前部车钩承受拉力最大,机车加速越快,列车冲动越大,断钩风险较大。

二是存在脱轨隐患。万吨重载列车编组长,列车前后部制动和缓解的时差大,易发生强烈的横向冲动,紧急制动时列车前制后涌,脱线风险较大。

三是存在放飏隐患。浩吉下行线有 8 个长大下坡道区间,9 处长下坡道,最大坡道 13‰,万吨列车在制动周期影响下,充风时间长,存在操纵不当列车充风不足的隐患,易引发放飏事故。

四是存在溜逸隐患。麻洞川站内为 5.3‰坡道、集义站内为 5‰坡道、重阳西站内为 6‰坡道,三个站内坡道较大,没有制动试验条件,区间最大坡道 12.21‰,站内区间停车、坡道起车溜逸隐患较大。

五是存在掉分相隐患。浩吉线上行线平陆、万荣、靖边东进站前分相为 3 处关键分相,均为机外大坡道车站,且分相“合”电标距离进站信号机较近,遇机外停车时可能造成掉分相事故。

3.3 万吨重载列车操纵精细化有待提高

一是机车、车体种类多。浩吉线有 HXD1、HXD2 两种运用机车,DK-2、CCBII、CAB-A/B 三种制动机,P60/70

混编百辆、混编普列、C80 普列、C70 万吨列车、C80 万吨列车等多种车体,万吨司机需熟练掌握多种情形下的操纵技能。

二是万吨重载精准操纵不到位。万吨司机驾驶经验不丰富,列车精准操纵达标率较低仅为 70%,操纵问题发生数月均 4.3 件/月,仍然存在进步空间。

三是应急处置能力不足。浩吉线万吨列车开行年限较短,万吨司机驾驶经验仍在积累阶段,非正常处置能力不足,应急业务水平面临较高挑战。

3.4 设备设施保障方面影响效率问题多。

一是万吨重载机车质量问题多发。一方面,DK-2 制动机追加不减压问题多发。DK-2 制动机发生制动控制器大闸单元的电位器发生故障,造成其在制动区无法输出有效电压值,从而造成制动机减压 50kPa 后,追加减压至 100kPa 时制动失效,存在仿冒隐患。另一方面,CAB 制动机 5334 故障频发。CAB 制动机当自动制动手柄置运转位缓解机车时,如果制动系统判断出列车管控制模块不充风故障,将在制动显示屏显示故障提示“列车管控制模块不充风-5334”,触发减压量为 100kPa 的惩罚制动,存在万吨重载列车站内起车、平稳操纵带来安全隐患。

二是设备设施亟需补强。浩吉线操纵困难分相共计 8 处,其中上行百吨列车操纵困难 5 处,下行万吨列车操纵困难 3 处,遇特殊情况在困难分相附近(机外)停车时,严重影响万吨重载列车平稳操纵,存在掉分相隐患;同时浩吉线目前调防系统装备率不足 16%,且未在万吨重载机车上启用,靖边东、灵宝东及襄州北站万吨重载组合、分解调车作业安全隐患大,未实现机控保安全。

三是车站能力制约。靖边东、河津西、灵宝东、襄州北站作业繁忙,站场股道不足,造成万吨重载列车等开或机外停车频发,严重制约运输效率;同时,受运输组织影响,造成普列在灵宝东、河津西等站进行万吨(百辆)列车组合、分解作业,严重影响运输效率。

4 提高万吨重载列车运输效率的改进措施

4.1 完善规章制度体系。

一是完善单元万吨标准。待国铁集团、集团公司《万吨重载技术管理规程》《万吨重载列车操作规则》《万吨重载列车一次乘务作业标准》等纲领性文件下发后,按照“模块化、精准化”理念,运用 PDCA/SDCA 循环等工具,组织修订完善《浩吉线万吨重载列车操纵办法》《浩吉线万吨重载列车操纵五色图》《浩吉线万吨重载列车应急处置五色图》《浩吉线万吨岗位作业指导书》,制定瞭望困难区段、临时限速等限制条件下操纵“一处一案”14 处。

二是完善万吨司机准入制度。通过学习大秦铁路万吨司机管理模式,结合浩吉铁路实际,制定了《延安机务段万吨重载机车乘务员岗位准入及退出管理办法》,实现万吨司

机专业化培养管理体系,确保稳定高质量培养万吨司机,为万吨增开夯实人才基础。

三是健全浩吉万吨重载体系。根据上级规章,结合现场实际,动态研判,完善万吨相关规章制度,广泛收集乘务员建议,从开行技术体系、准入体系、监督体系、保障体系、应急体系、品牌体系等环节入手,探索浩吉万吨体系,保障万吨安全,开行质量。

4.2 强化万吨重载安全风险管控。

一是突出风险研判。坚持超前预防,突出源头风险控制,变防范事故为防控风险,分层分级结合岗位实际,研讨风险隐患,纳入各层级风险库、隐患库管理,制定《万吨列车操纵禁忌项点(十严禁)》《浩吉线万吨列车安全风险控制措施》等28个安全措施。

二是健全现场标准。加大检查力度、创新检查手段、紧盯问题整改,推动体检式检查和周期式“复诊”。开展“万吨百辆列车摘解作业”等典型问题控制措施回头看,实现风险管控闭环。绘制靖边东至襄州北一次乘务员作业安全风险提示卡,明确万吨分解、重联换端、固定走行等关键环节标准,让安全风险看得见、防得住。

三是完善安全管控机制。加强典型案例回审分析减少惯性问题。万吨列车行车类问题逐项、逐条分析,做到日分析、周汇总、月通报,盯紧惯性问题销号,杜绝惯性问题连续发生,逐步提高万吨队伍整体业务能力。同时强化运行监管和安全技能考核,引导管理队伍专业化。

4.3 开展提升万吨重载列车效率专项活动。

一是固化重载列车操纵关键。针对浩吉线靖边东至襄州北海拔落差达1000m、操纵困难区段多的实际,开展“速度 $\pm 2\text{km/h}$ 、位置 $\pm 200\text{m}$ 为定位”和“牵引制动定量化”万吨列车精准操纵转向整治,精准对标列车操纵五色图,做到“摺标准闸,开标准车”,固化万吨司机操纵标准,形成肌肉记忆,最大限度减少人为操纵风险。

二是强化培训验收。建立万吨司机“一人一档”,纳入培训记录、考试演练、多维画像、应急处置等数据,进行交叉式、复合式分析,定位薄弱环节,确定“量身定制”的培训方案,迅速补强短板,确保万吨队伍专业性、先进性。同时建设练功实训场,把现场搬进教室,组织万吨司机参加实用业务演练,逐项模拟应急处置,提高现场应急能力。

三是总结提炼现场经验。推广万吨重载列车“拼搏”添乘指导“三加一”工作法,即目视检查一段、示范操纵一段、指导帮教一段、总结提升一段,有效提高现场管理效能。结合优化过分相操纵建议,形成以万吨司机杨登峰命名的登峰万吨重载列车过分相操纵法,进一步提升万吨重载列车操纵平稳性,形成全员参与、持续改善的良好氛围。

四是健全激励机制。完善正向激励机制,加大学习效

果、技能水平与收入的挂钩力度。多元化推进万吨司机岗位比武,开展万吨司机每周一星、最美曲线、每月万吨王、万吨非正常行车模拟演练等竞赛活动,通过以赛促学,激励万吨司机主动掌握列车操纵、非正常行车技能,形成“比学赶超”的浓厚氛围,激发职工主观能动性。

4.4 强化设备设施质量提效率。

一是开展机车质量靶向攻关。针对DK-2制动机追加不减压、CAB制动机“5334”故障等问题,对接技术科、厂家制定应急预案明确处置标准、制作OPL单点课程高效培训、录制现场作业视频加强精细化学习,提升故障处置效率,减少因故障延伸影响运输效率的问题发生。

二是补强设备设施。通过现场试验,对浩吉线操纵困难8处分相,进行技改(实现带电过分相)或移设,同步启用浩吉线和谐型机车自动过分相功能,杜绝人为操纵不当导致的“烧网”“顶电”事故,确保过分相安全。同时,启用开通浩吉线机车调防系统,组织落实和谐型机车调车防护系统的测试与投用,实现万吨列车调车安全机控,防止因人控不当造成的违章和事故,降低调车、连挂作业及万吨列车组合和分解风险,提高作业安全和效率。

三是提高车站通过能力。对靖边东、河津西、灵宝东、襄州北站进行站场改造,提升站场通过能力,减少等开或机外停车,提升运输效率;同时,建议在河津西配备专调机车,提升万吨(百辆)列车组合、分解效率。

四是开展科研攻关。挑选优秀万吨司机、指导司机及专业技术人员,成立万吨工作室,积极开展科研活动,QC攻关课题《提高浩吉线万吨重载列车精准操纵达标率》获全国铁道优秀奖,《降低浩吉线长大下坡道问题发生率》获陕西省二等奖,“延安号”班组质量信得过建设成果获西安市二等奖,2024年开展科研课题“浩吉线万吨重载列车模块化精准操纵办法研究与运用”,专项研判万吨安全风险,解决万吨技术问题,逐步完善浩吉万吨体系建设,形成可借鉴的万吨管理经验范本。

5 结语

随着中国经济社会的快速发展,能源绿色低碳转型行动的开展,铁路在交通运输中扮演的角色愈发重要,发展重载列车成为了提高铁路运量、降低社会物流成本和绿色低碳转型的重要途径,未来重载铁路运输需求仍将继续增长,浩吉铁路“北煤南运”的作用将进一步凸显。

参考文献

- [1] 胡亚东.中国铁路重载运输技术体系的现状和发展[J].中国铁道科学,2015,36(2):1-10.
- [2] 邓立红.中国重载铁路运输通道发展研究[J].中国铁路,2020(8):70-75.