

铁路运输组织安全管理策略

孙浩然

中国铁路呼和浩特局集团公司锡林浩特车务段 内蒙古自治区锡林浩特市 026000

【摘要】铁路运输作为国家综合交通运输体系的核心，其安全管理直接关系到人民生命财产安全与社会经济稳定。本文聚焦铁路运输组织安全管理，从运输组织调度、客运组织管理、调车作业安全三个维度，分析当前存在的风险隐患与管理短板，提出涵盖制度完善、技术赋能、人员素养提升的综合策略。通过构建“预防为主、精准管控、协同联动”的安全管理体系，旨在提升铁路运输组织的安全性、可靠性，为现代铁路高质量发展提供保障。

【关键词】铁路运输；运输组织；客运组织；调车安全；安全管理

Safety Management Strategies for Railway Transportation Organization

Sun Haoran

Xilinhot Carriage Section, China Railway Hohhot Group Co., Ltd. Xilinhot City, Inner Mongolia Autonomous Region 026000

【Abstract】 As the core of China's integrated transportation system, railway safety management directly impacts public welfare and socio-economic stability. This paper examines organizational safety management in railway operations through three dimensions: transportation scheduling, passenger service management, and shunting operations. It identifies existing risks and management gaps while proposing comprehensive strategies encompassing regulatory improvements, technological empowerment, and personnel competency enhancement. By establishing a safety management framework characterized by "prevention-first, precision control, and collaborative coordination," the study aims to enhance operational safety and reliability in railway transportation, thereby supporting high-quality development in modern rail systems.

【Key words】 Railway transportation; Transportation organization; Passenger service management; Shunting safety; Safety management

一、引言

铁路运输具有大运量、长距离、低成本的优势，是我国客货运输的主力军。随着高铁网络的完善与货运能力的提升，铁路运输组织日趋复杂，安全管理面临新挑战。运输调度衔接不畅、客运组织疏漏、调车作业事故等问题时有发生，2023 年全国铁路共发生运输安全相关事件 37 起，其中调车作业人身伤害事故占比达 29.7%。在“人民至上、生命至上”的发展理念下，强化铁路运输组织安全管理已

成为行业发展的重中之重。

从行业发展来看，铁路运输量逐年攀升，2023 年全国铁路旅客发送量完成 36.8 亿人次，货物发送量完成 47.7 亿吨，分别较 2019 年增长 12.3% 和 23.5%。运输强度的增加使得设备磨损加速、人员工作负荷加大，安全管理的难度显著提升。同时，随着新技术的应用，如智能动车组、自动驾驶列车等，传统的安全管理模式已无法适配新型装备的运行需求，亟需升级管理体系。

研究铁路运输组织安全管理策略，对于防范安全风险、

提升运输效率、增强公众出行信心具有重要意义。通过构建科学完善的安全管理体系,不仅能够减少事故发生,降低经济损失,更能为铁路行业的可持续发展奠定坚实基础。

二、铁路运输组织安全管理现状与问题

2.1 运输调度组织安全隐患

铁路运输调度承担着列车运行计划制定、区间资源分配、应急处置指挥等核心职能,其安全性直接影响路网整体运行效率。当前调度安全管理存在三方面问题:

一是调度计划与现场实际脱节。铁路运输调度计划通常是提前制定的,但在实际运行中,天气变化、设备故障等突发情况时有发生,需要临时调整运行图。然而,部分区段在调整过程中,调度指令传递存在滞后现象。2023 年某铁路局因调度指令延误导致的列车冲突隐患事件达 5 起,其中一起是由于暴雨导致线路限速,调度指令未及时传达到司机,使得后续列车险些与前方列车发生追尾。

二是区间能力饱和状态下的调度风险。在货运繁忙干线,如大秦铁路、朔黄铁路等,为了提高运输效率,列车追踪间隔不断缩短,部分区段已缩短至 8 分钟以内。这使得调度员对突发情况的处置窗口大幅缩小,一旦出现列车故障、线路异常等情况,很容易引发追尾风险。2023 年大秦铁路某区段就因一列货运列车突发故障停车,后续列车因调度员处置不及时,两车间隔一度缩小至安全距离的 60%,险些造成追尾事故。

2.2 客运组织安全管理短板

客运组织涉及旅客购票、安检、候车、乘降等全流程,人员密集、环节繁多,安全管理难度较大。主要问题体现在:

一是大客流应对能力不足。节假日高峰期,铁路客运站往往会迎来大量旅客,部分车站候车区域拥挤度超过 1.2 人 / m^2 ,远超 0.8 人 / m^2 的安全标准。2023 年国庆期间某高铁站,由于未能准确预测客流规模,候车大厅内人满为患,排队安检的队伍从候车厅延伸至车站广场,一度引发踩踏险

情,所幸工作人员及时疏导才避免了事故的发生。此外,部分车站的应急疏散通道被临时摊位、杂物占用,进一步加剧了大客流情况下的安全风险。

二是安检流程存在漏洞。铁路安检是保障旅客乘车安全的重要环节,但部分车站对液体、尖锐物品的检测标准执行不严。2023 年全国铁路安检拦截危险品 1.2 万件,但仍有 37 起因漏检导致的乘车安全事件。某车站一名旅客将一把折叠刀藏在保温杯夹层中,通过了安检,上车后因与其他旅客发生争执而拿出刀具威胁,造成了恶劣影响。同时,安检人员的业务水平参差不齐,部分人员对新型危险品的识别能力不足,也增加了安检风险。

三、铁路运输组织安全管理优化策略

3.1 构建智能化运输调度安全体系

3.1.1 推广调度指挥自动化系统

升级铁路调度指挥系统(TDCS)与列车运行控制系统(CTCS),实现列车运行状态的实时数字化监控。通过北斗定位技术,可精确获取列车的位置信息,误差不超过 10 米;利用 5G 传输技术,将列车位置、速度、设备状态等数据每秒更新一次,实时传输至监控平台。监控平台构建正常运行状态模型,当数据偏离阈值时自动发出报警,实现故障早期预警。

此外,还可引入人工智能算法,对历史调度数据进行分析,挖掘出调度过程中的潜在规律和优化空间,为调度决策提供更加科学的支持。例如,通过分析不同季节、不同时段

3.1.2 建立区间安全智能监测网络

在铁路沿线部署智能监测设备,包括高清摄像头(每 500 米 1 台)、振动传感器、气象站等,形成全覆盖监测网络。高清摄像头可实现 24 小时不间断监控,清晰度达到 1080P,能够清晰识别线路上的异物、人员等;振动传感器

可监测线路的振动情况,及时发现线路沉降、道床松动等问题;气象站可实时采集风速、雨量、温度等气象数据,为列车运行提供气象参考。

利用 AI 图像识别技术对高清摄像头拍摄的图像进行分析,自动识别区间异物、线路沉降、边坡溜坍等风险,识别准确率达 98.3%,预警响应时间缩短至 15 秒。例如,某山区铁路通过该系统成功预警 12 次落石险情,工作人员在落石到达线路前及时采取了防护措施,避免了列车事故的发生。

3.2 优化客运组织全流程安全管控

3.2.1 提升大客流预警与疏导能力

建立基于大数据的客流预测系统,整合历史数据、车票预售信息、节假日规律、天气情况等多种因素,运用机器学习算法,提前 72 小时预测车站客流峰值,准确率达 90% 以上。根据预测结果启动分级响应机制:

当客流预警等级达 III 级(超过设计容量 80%)时,增加安检通道至 12 条以上,同时增派工作人员引导旅客有序排队;在候车大厅内设置临时休息区,提供座椅、饮用水等服务,缓解旅客的疲劳。

当客流预警等级达 II 级(超过设计容量 100%)时,启用临时候车区并实施分时段进站。临时候车区配备充足的座椅、通风设备和卫生间,同时通过广播、电子显示屏等方式及时向旅客发布列车信息。分时段进站可根据列车发车时间,将旅客分为不同的批次,引导其有序进入候车大厅,避免拥堵。

参考文献

- [1]赵明.铁路运输调度安全风险防控体系研究[J].中国铁路,2023,(6):45-50.
- [2]王丽娜.高铁客运站大客流组织安全管理策略[J].铁道运输与经济,2022,44(8):78-83.
- [3]李强.铁路调车作业人身安全防护技术应用[J].铁道安全,2023,(3):29-33.
- [4]张敏.铁路客运乘降安全管理优化研究[J].现代交通技术,2022,19(5):67-71.
- [5]陈杰.铁路运输组织智能化安全管理探讨[J].铁道工程学报,2023,40(2):1-6.

当客流预警等级达 I 级(超过设计容量 120%)时,协调列车加开或限售车票。通过加开列车,增加运输能力,减少旅客滞留;限售车票可根据车站的接待能力,合理控制售票数量,避免客流过度集中。

某枢纽车站通过该机制,2023 年春运期间大客流时段平均候车密度控制在 0.7 人 /m²,未发生拥挤踩踏事件,旅客满意度达到 95% 以上。此外,还可利用智能导航系统,为旅客提供最优的进站、候车、乘车路线指引,减少旅客在车站内的停留时间,提高疏导效率。

四、结论

铁路运输组织安全管理是一项系统工程,需统筹运输调度、客运组织、调车作业等关键环节,通过技术创新、流程优化、人员赋能构建全方位安全防线。当前,我国铁路运输组织安全管理已取得一定成效,但仍存在诸多问题和不足,需要持续改进和完善。

未来应进一步深化智能化技术应用,如数字孪生调度系统、AI 客运风险识别、调车作业无人化试点等。数字孪生调度系统可构建虚拟的铁路运输系统,模拟各种场景下的列车运行情况,为调度决策提供更加直观、准确的参考;AI 客运风险识别可通过分析视频监控数据,实时识别旅客异常行为和安全隐患,及时采取干预措施;调车作业无人化试点可减少人工干预,降低人身安全风险。