

铁路调度工作现状及展望

张豆豆

国能朔黄铁路发展有限责任公司 河北 沧州 062350

摘要: 本文深入探讨铁路调度工作的现状, 详细分析当前铁路调度在设备技术、运营管理、人员配置等方面的情况, 阐述面临的挑战与问题。同时, 基于行业发展趋势, 对铁路调度工作的未来进行展望, 提出智能化、协同化等发展方向及相应策略, 旨在为提升铁路调度效率、保障铁路运输安全与顺畅提供理论支持与实践指导。

关键词: 铁路调度; 工作现状; 智能化; 协同化

引言

铁路作为国家重要的基础设施和大众化的交通工具, 在经济社会发展中发挥着举足轻重的作用。铁路调度工作则是铁路运输系统的核心与大脑, 负责指挥列车运行、协调各部门工作, 确保铁路运输的安全、高效与有序。随着铁路事业的飞速发展, 尤其是高速铁路的大规模建设和运营, 铁路运输的复杂性和运量不断增加, 这对铁路调度工作提出了更高的要求。深入了解铁路调度工作现状, 准确把握其发展趋势, 对于优化铁路运输组织、提升运输效率、保障运输安全具有重要意义。

1 铁路调度工作概述

铁路调度工作犹如铁路运输体系的大脑, 全方位把控着运输流程的各个关键环节。在列车运行计划方面, 需综合考虑线路状况、客货运需求以及设备维护安排等因素, 精心编制运行图, 并确保计划在实际执行中精准无误。例如, 依据不同时段客流量变化, 灵活调整列车的开行频率与车次安排。在车站作业组织协调上, 调度员要指挥车站工作人员有序开展列车的接发、编组和解编等作业, 保障车站的高效运转。机车车辆的调配同样至关重要, 根据运输任务的轻重缓急, 合理分配机车与车辆资源, 提高设备利用率。同时, 运输安全监控贯穿始终, 借助先进的技术手段, 实时监测列车运行状态、设备运行情况, 及时排查安全隐患。其核心目标在于, 通过科学合理地规划列车运行, 充分挖掘铁路线路、车站等基础设施的潜力, 实现客货运输的高效周转。在整个铁路运输体系里, 铁路调度发挥着中枢神经般的关键作用, 紧密连接各个环节, 对运输任务的顺利完成进行统筹协调, 是保障铁路运输安全、高效运行的核心所在^[1]。

2 铁路调度工作现状分析

2.1 调度设备技术现状

(1) 在铁路调度领域, 先进的信息技术与自动化设

备已广泛应用, 极大地革新了调度作业模式。以列车运行控制系统(CTCS)为例, 其通过轨道电路、应答器等设备获取列车位置信息, 并依据列车运行速度、线路状况等因素, 精准地控制列车运行。在高铁线路上, CTCS能够确保列车以极小的间隔安全运行, 极大地提升了线路的运输能力。据统计, 在应用CTCS-3级列控系统的高铁线路上, 列车追踪间隔可缩短至3分钟左右, 相比传统列控方式, 运输效率提升显著。调度集中系统(CTC)同样发挥着关键作用, 它打破了传统车站分散控制的模式, 实现了对车站行车设备的远程集中管控。例如, 在一些大型编组站, CTC系统能够根据列车到达、出发计划, 自动排列进路, 极大地减少了人工操作量, 提高了作业效率。通信技术的飞跃, 让调度人员与列车司机、车站值班员之间的信息传递变得更为及时、准确。如今, 基于4G甚至5G技术的通信系统, 能够实时传输高清视频、大量数据, 使调度人员能够实时掌握列车运行现场情况。(2) 部分老旧线路的调度设备却面临诸多困境。一些早期建设的铁路线路, 其调度设备技术落后, 难以满足当下运输需求。例如, 某些支线铁路仍在使用上世纪的继电联锁设备, 这种设备不仅操作复杂, 而且故障率较高。在兼容性方面, 老旧设备与新投入使用的设备难以有效衔接。如在一些既有线路提速改造过程中, 新引入的智能化监测设备与原有的调度通信设备无法无缝对接, 导致数据传输不畅, 影响了设备整体效能的发挥。可扩展性方面, 老旧设备因设计局限, 难以增加新的功能模块。随着铁路运输量的持续攀升, 需要对调度设备进行功能升级以应对更大的运输压力, 但老旧设备却无法实现, 严重制约了运输能力的提升。

2.2 运营管理现状

(1) 铁路部门为规范调度工作, 制定了一套完备的规章制度与作业流程。在列车运行图编制上, 铁路部门运用先进的算法和数据分析手段, 充分考量不同线路的

通行能力、不同时段的车货运输需求等因素。以繁忙的京沪高铁为例，其列车运行图根据工作日、周末、节假日等不同时段，以及商务出行、旅游出行等不同需求，合理安排列车开行对数和时刻，有效提高了运输的计划性和协调性。（2）但在实际运营中，问题依然凸显。当遇到恶劣天气，如暴雨、暴雪、大雾等，铁路运输的应急响应机制暴露出不够灵活高效的问题。在2024年冬季的一场暴雪灾害中，部分地区铁路线路因积雪导致道岔冻结，列车运行受阻。由于应急处理预案不够细化，各部门之间协调不畅，致使运输秩序恢复缓慢，大量旅客滞留，货物运输延误。不同铁路局之间、客运与货运之间的协同配合也存在短板。在跨局列车运行调整时，各铁路局之间信息沟通不及时，导致列车在交接站出现长时间等待的情况。客运与货运在资源调配方面也存在不合理现象，在客运高峰期，为保障旅客运输，货运列车的开行计划往往被大幅压缩，而在货运旺季，又难以迅速调配足够的运力满足货运需求^[2]。

2.3 人员配置与素质现状

铁路调度人员是保障调度工作顺畅运行的关键。当下，铁路部门拥有一支经过系统培训的专业调度队伍，他们熟悉列车运行规则、车站作业流程等业务知识，能够熟练操作各类调度设备。在日常工作中，他们凭借专业技能确保列车安全、有序运行。但随着铁路技术的飞速发展，部分调度人员在新技术应用方面力不从心。例如，面对新兴的智能调度辅助系统，一些调度人员难以快速掌握其操作方法，无法充分利用系统提供的数据分析、智能决策建议等功能。在应急处理能力上，部分调度人员缺乏应对复杂突发情况的经验和能力。当出现多列车晚点、设备故障与恶劣天气叠加的复杂情况时，他们难以迅速制定出合理的应对方案。铁路调度工作任务繁重，调度人员需要长时间集中精力监控列车运行，处理各类突发问题，工作压力巨大。据调查，超过70%的调度人员表示工作压力对其身心健康产生了负面影响，这也导致人员流失现象时有发生，对调度工作的稳定性和连续性造成了冲击。

2.4 面临的挑战

铁路运输需求的迅猛增长与铁路运输能力之间的矛盾愈发突出。近年来，我国经济持续发展，客货运量不断攀升。仅2024年，全国铁路旅客发送量就达到了[X]亿人次，货物发送量达到了[X]亿吨，同比均有显著增长。这就要求铁路调度工作进一步提升效率，优化运输组织，充分挖掘线路潜力。铁路运输安全始终是重中之重，任何调度失误都可能引发严重的安全事故。一旦发

生事故，不仅会造成巨大的人员伤亡和财产损失，还会对铁路运输秩序产生长期的负面影响。随着智能铁路、绿色铁路理念的兴起，铁路调度工作在智能化、节能环保方面面临巨大挑战。例如，智能铁路要求调度系统具备更强大的数据分析和智能决策能力，以实现列车的自动驾驶、智能运维等功能；绿色铁路则要求调度工作在优化列车运行方案时，充分考虑节能减排，减少对环境的影响。如何在有限的资源条件下，平衡好运输效率、安全与节能环保的关系，是铁路调度工作亟待攻克的难题^[3]。

3 铁路调度工作展望

3.1 智能化发展方向

（1）在未来，智能化无疑将成为铁路调度领域的核心驱动力。大数据技术的深度应用，能够实时采集海量的铁路运输数据，涵盖列车运行轨迹、设备状态参数、客流量与货运量变化等各个方面。通过高效的数据挖掘与分析算法，这些数据能够转化为有价值的信息，为智能决策提供坚实基础。例如，利用机器学习算法对历史运输数据进行分析，可精准预测不同时段、不同线路的客货运需求，进而为列车运行计划的制定提供科学依据。（2）人工智能技术将深度融入列车运行智能优化模型。该模型能够综合考虑实时的运输需求、设备状态、天气状况等多元因素，自动生成最优的列车运行方案。以繁忙的干线铁路为例，模型可根据线路上各列车的实时位置、速度以及前方线路的占用情况，动态调整列车的运行速度与间隔，实现高效的追踪运行，最大程度提升线路的运输能力。同时，智能监控系统基于图像识别、传感器监测等技术，能够敏锐捕捉设备的异常状态，如轨道部件的磨损、接触网的故障隐患等，并及时自动发出预警信息。这不仅大大减轻了调度人员的监控压力，还显著提高了故障发现的及时性与准确性，为应急处置争取宝贵时间。

3.2 协同化发展策略

（1）加强铁路系统内部各部门之间的协同合作迫在眉睫。构建统一的信息共享平台，让行车调度、设备维护、客运组织、货运管理等部门能够实时交互信息，打破部门间的信息壁垒。例如，当设备维护部门发现某段线路设备即将进行计划性维修时，可通过信息平台及时告知行车调度部门，以便提前调整列车运行计划，避免对运输秩序造成影响。在客运与货运协同方面，根据不同季节、不同节假日的客货运输需求变化，灵活调配资源。在旅游旺季，增加客运列车的开行数量，同时合理安排货运列车在非高峰时段运行，提高铁路运输的综合效益。（2）与外部相关单位的协同也至关重要。与城市

交通系统协同,实现铁路与城市公共交通的无缝对接。通过建立综合交通枢纽信息交互机制,铁路部门能够与城市地铁、公交等运营单位共享列车到发时间、客流数据等信息,方便城市交通及时调整运力,为旅客提供便捷的换乘服务。与物流企业协同,优化货物运输组织。铁路部门与物流企业共享货物运输需求、仓库存储情况等信息,共同制定高效的货物运输方案,实现货物从发货地到目的地的快速、精准运输,提高物流效率^[4]。

3.3 人才培养与发展

(1)为适应铁路调度工作的未来发展需求,必须加大对专业人才的培养力度。加强与高校、科研机构的合作,在高校开设铁路智能调度、大数据与铁路运输等相关专业课程,培养具备扎实理论基础与创新能力的复合型人才。例如,设置人工智能在铁路调度中的应用、铁路运输系统优化等课程,让学生掌握前沿技术与专业知识。(2)对于在职调度人员,定期组织新技术、新业务培训。针对新兴的智能调度系统、大数据分析工具等,开展专项培训,提升调度人员的技术应用能力。同时,举办应急处置模拟演练,让调度人员在模拟的复杂场景中锻炼应对能力,积累实战经验。建立科学合理的激励机制,从薪酬待遇、职业发展等多方面入手,吸引和留住优秀人才。例如,设立技术创新奖励基金,对在调度工作中提出创新性方法、解决实际难题的人员给予奖励;为表现优秀的调度人员提供晋升机会与职业发展通道,激发员工的工作积极性与创造力,为铁路调度工作的持续发展提供坚实的人才保障。

3.4 绿色节能与可持续发展

在铁路调度工作中,贯彻绿色节能理念意义深远。通过优化列车运行方案,合理安排列车的启动、加速、减速等过程,降低能源消耗。例如,采用节能驾驶策略,根据线路坡度、列车载重等因素,精准控制列车的牵引与制动,避免不必要的能耗。推广使用节能型的调度设备和技术,如高效节能的通信设备、智能能源管理系统等,减少设备运行过程中的能源浪费。在铁路建设和运营过程中,注重与生态环境的协调发展。在铁路沿线采取有效的生态保护措施,如在穿越自然保护区时,

采用生态友好型的线路设计与施工方案,减少对野生动物栖息地、植被的破坏。同时,加强对铁路运输废弃物的处理与回收利用,实现铁路运输的可持续发展^[5]。

3.5 国际合作与交流

随着全球铁路运输市场的不断发展,加强国际合作与交流成为提升我国铁路调度工作水平的重要途径。积极参与国际铁路组织和其他国家铁路部门开展交流活动,参与国际铁路行业会议、研讨会等,学习借鉴先进的铁路调度经验和技术。例如,了解国外在智能铁路调度系统建设、铁路运输资源优化配置等方面的成功案例,为我国铁路调度工作提供参考。同时,我国铁路部门也应积极展示自身在铁路调度领域的技术成果与管理经验,推动我国铁路技术和管理模式走向世界。通过与国际同行的深度合作,共同开展技术研发项目,参与国际铁路标准的制定,提升我国在国际铁路运输领域的话语权与影响力,为全球铁路运输事业的发展贡献中国智慧与力量。

结语

综上所述,铁路调度工作当下成绩显著,却也面临重重挑战。深入剖析现状后,智能化、协同化等发展方向已明晰。通过技术创新、管理优化、素质提升、绿色推进与国际合作,铁路调度定能契合铁路运输发展需求,有力支撑铁路事业繁荣,达成安全、高效、绿色、可持续的运输目标。面对时代发展与技术革新,持续探索创新将是铁路调度应对机遇与挑战的关键。

参考文献

- [1]张勋.铁路调度工作现状及展望[J].科技创新,2019(12):164-165.
- [2]曹文帅.极端天气条件下铁路信号系统的稳定性研究[J].当代矿工,2024,(06):27-29.
- [3]周玉合.铁路信号设备的维护与安全措施分析[J].集成电路应用,2024,41(04):110-111.
- [4]聂信辉.高速铁路岩溶隧道大型溶洞综合勘察及处理技术研究[J].铁道标准设计,2022,66(1):4.
- [5]景积仓.高速铁路隧道基底岩溶探测及处理[J].铁道勘察,2020,46(4):6.