

铁路交通运输组织管理策略

赵寅男

天津枢纽环线铁路有限公司 天津 300000

摘要：在现代化市场经济环境下，铁路交通运输作为国家经济命脉和民生保障的关键领域，其组织管理效率直接影响运输服务质量与市场竞争力。本文系统分析了铁路交通运输组织管理的核心原则，结合国内外先进经验与行业痛点，提出优化行车调度、强化安全监管、推进信息化建设、创新运输组织模式等策略，旨在构建高效、安全、经济的铁路运输体系，为行业可持续发展提供理论支撑与实践指导。

关键词：铁路运输；组织管理；安全高效；信息化；运输模式创新

1 引言

铁路交通运输是连接区域经济、促进社会发展的基础性产业。截至2025年，中国铁路营业里程已突破16万公里，其中高铁占比超过40%，形成了全球最庞大的现代化铁路网。然而，在运输需求持续增长与市场竞争加剧的背景下，传统组织管理模式面临效率瓶颈、安全风险、资源分配不均等挑战。例如，部分线路运输能力利用率不足60%，而繁忙干线长期处于超负荷状态；货运列车平均时速仅为11.8公里，且运输时间波动较大，导致客户满意度下降。因此，优化铁路交通运输组织管理策略，成为提升行业竞争力的核心课题。

2 铁路交通运输组织管理的核心原则

2.1 安全原则：运输体系的基石

安全贯穿铁路运输各环节。设备安全上，需建立全生命周期维护体系，如德国铁路“状态修”模式，通过传感器实时监测、大数据分析预测故障，降低故障率40%。人员安全方面，强化资质认证与培训，日本铁路要求列车司机每5年进行心理测试与技能复核。应急管理是最后防线，需构建“三级响应”机制。2024年郑州暴雨灾害，中国铁路提前启动预警，成功转移旅客12万人。

2.2 高效原则：提升运输效能的关键

高效原则要求缩短列车周转时间、优化资源利用。调度科学化是核心，中国铁路CTC系统覆盖90%干线，减少人工干预，调度效率提升30%。编组智能化也很重要，澳大利亚必和必拓铁路利用GPS定位与大数据分析精准编组，编组时间缩短，年增运量超2000万吨。

2.3 经济原则：可持续发展的保障

经济原则强调在保障安全与效率前提下，控制成本、实现效益最大化。运力均衡配置是体现，中国京广高铁春运增开夜间动车组，提高线路利用率。节能技术应用可降低成本，法国TGV高铁推广再生制动能量回收

系统，实现经济效益与环境效益双赢。

3 铁路交通运输组织管理的现存问题

3.1 传统管理模式与市场需求的脱节

当前，中国铁路仍以“计划型”运输组织为主，货运列车运行图调整周期长达1个月，难以适应电商物流“小批量、高频次”的需求特点。相比之下，欧洲铁路采用“规划型”模式，运行图固定但通过“动态车流推算”技术实现灵活调整^[1]。该技术根据实时客货流数据预测未来运输需求，动态调整列车运行计划，使货物运输时效性提升50%，有效满足了市场需求。中国铁路需借鉴欧洲经验，加快向“规划型”模式转型，提高运输组织的灵活性。

3.2 信息化水平滞后制约效率提升

尽管中国铁路已建成TMIS（运输管理信息系统），但数据孤岛现象严重，制约了运输效率的提升。部门间信息壁垒是数据孤岛的主要表现之一。车务、机务、工务系统数据未完全共享，导致列车晚点后难以快速协调替代运力，延长了旅客和货物的等待时间。技术标准不统一则进一步加剧了数据孤岛问题。不同铁路局使用的调度软件接口差异大，跨局协作时需进行数据转换和格式调整，效率低下。

3.3 运输组织模式单一化

中国铁路货运仍以“整车运输”为主，集装箱与多式联运占比不足30%，而发达国家普遍超过60%。单一化的运输组织模式难以满足市场多元化需求，导致高附加值物流流失至公路运输。此外，冷链、危化品等特种运输专业化程度低，缺乏专业的运输设备和规范的操作流程，存在安全隐患和运输效率低下的问题。中国铁路需加快运输组织模式创新，提高特种运输专业化水平，以吸引更多高附加值货物选择铁路运输。

4 铁路交通运输组织管理优化策略

4.1 构建智能调度体系,实现动态运力调整

智能调度体系是提升铁路运输效率的关键。通过引入 AI 预测模型,利用机器学习算法分析历史客货流数据,能够准确预测未来 72 小时运输需求,为调度决策提供科学依据。中国铁路上海局试点“智慧调度平台”后,取得了显著成效。该平台通过收集和分析大量的历史数据,结合实时的客货流信息,运用先进的算法模型,对未来一段时间内的运输需求进行精准预测。根据预测结果,调度人员可以提前调整列车运行计划,合理安排运力,提高列车的正点率。

推广“虚拟编组”技术则是另一重要举措。该技术通过车车通信(V2V)实现列车自动跟随,减少中间站停车次数,提高线路通过能力。德国 DB 铁路的试验表明,“虚拟编组”技术可使干线通过能力提升。在传统的编组方式下,列车需要根据编组计划在中间站进行解体和编组作业,这不仅耗费大量的时间和人力,还降低了线路的通过能力。而“虚拟编组”技术通过车车之间的实时通信和协同控制,使列车能够自动跟随前车行驶,无需在中间站进行编组作业。这样,列车可以以更紧密的间距运行,减少了中间站的停车次数,提高了线路的通过能力,从而提高了运输效率。

4.2 强化安全监管,建立全链条风险防控机制

安全监管是铁路运输的重中之重。设备健康管理(PHM)技术通过在设备上安装传感器,实时监测其运行状态,结合大数据分析预测故障发生概率,实现预防性维护。中国 CR400AF 型动车组应用 PHM 技术后,轴箱轴承故障率下降^[2]。PHM 技术能够对动车组的关键设备进行实时监测,如轴箱轴承的温度、振动、转速等参数。通过分析这些参数的变化趋势,系统可以提前发现设备潜在的故障隐患,并及时发出预警信号。维护人员可以根据预警信息,提前安排维护计划,对设备进行检修和更换,避免设备故障的发生,从而保障了动车组的运行安全。

人员行为监测则是从人为因素角度加强安全监管。采用可穿戴设备(如智能手环)实时监测司机疲劳度与操作规范性,及时发现并纠正违规行为。日本东海道新干线试点显示,该技术使人为失误率降低 60%。智能手环可以监测司机的心率、血压、睡眠质量等生理指标,以及手部的动作、操作频率等行为指标。通过分析这些指标,系统可以判断司机是否处于疲劳状态或是否存在违规操作行为。一旦发现异常情况,系统会立即发出警报,提醒司机注意休息或纠正操作行为。同时,系统还会将相关信息记录下来,供后续分析和处理。通过人

员行为监测技术,可以有效减少人为失误导致的安全事故,提高铁路运输的安全性。

4.3 推进信息化建设,打破数据孤岛

信息化建设是提升铁路运输组织管理效率的重要途径。构建统一数据中台,实现“国铁集团-路局-站段”三级数据共享,打破部门间信息壁垒。通过数据中台,各部门可以实时获取运输计划、设备状态、客货流等信息,提高协作效率。中国铁路计划 2026 年前完成全路网数据中台部署,为运输组织管理提供有力支撑。数据中台将整合铁路运输过程中的各类数据,包括列车运行数据、货物运输数据、设备维护数据等,并进行统一管理和分析。各部门可以通过数据中台提供的接口,方便地获取所需的数据,实现信息的共享和协同工作。例如,当列车晚点时,车务部门可以通过数据中台及时获取机务部门的备用机车信息和工务部门的设备抢修进度,从而更好地协调各方资源,快速恢复列车运行。

区块链技术的应用则为跨境运输提供了便捷的结算方式。在跨境运输中利用区块链实现“一单制”结算,缩短资金周转周期,降低交易成本。中欧班列(成都)试点后,取得了良好的效果。传统的跨境运输结算方式涉及多个环节和多个参与方,结算周期长、手续繁琐、成本高。而区块链技术具有去中心化、不可篡改、可追溯等特点,能够实现运输信息的实时共享和透明化。通过区块链技术,中欧班列的各方参与方可以在同一个平台上记录和共享运输信息,包括货物的起运地、目的地、运输时间、运输费用等^[3]。在货物到达目的地后,系统可以根据预设的规则自动完成结算,大大缩短了资金周转周期,降低了交易成本。

4.4 创新运输组织模式,满足多元化需求

创新运输组织模式是适应市场多元化需求的关键。发展“门到门”多式联运,在大型物流园区建设铁路专用线,实现“铁路+公路+水运”无缝衔接。中国铁路郑州局与京东物流合作后,取得了显著的成效。通过在物流园区建设铁路专用线,货物可以直接从铁路运输车辆卸到公路运输车辆上,或者从水运船舶装到铁路运输车辆上,实现了不同运输方式之间的无缝衔接。这种“门到门”的多式联运方式,大大缩短了货物的运输时间,提高了运输效率,降低了运输成本。同时,客户可以通过一个平台完成货物的运输预订、跟踪、结算等全过程,享受一站式的物流服务,提高了客户满意度。

推广“定制化列车”服务则是针对不同货类设计专用车厢与运输方案。例如,新疆铁路开行“棉花专列”,采用密封车厢和防潮措施,将运输损耗从 3%降

至 0.5%。棉花是一种容易受潮、变质的货物，在运输过程中需要特殊的保护措施。新疆铁路根据棉花的特点，设计了密封车厢，并在车厢内安装了防潮设备，有效防止了棉花在运输过程中受潮变质。同时，优化了运输方案，合理安排列车的运行时间和路线，减少了棉花的装卸次数和运输时间，降低了运输损耗。通过“定制化列车”服务，新疆铁路吸引了更多棉花客户选择铁路运输，提高了铁路货运的市场份额。

4.5 优化运力资源配置，提升经济效益

优化运力资源配置是提高铁路运输经济效益的重要手段。实施“潮汐运力”策略，在客流高峰期将货运线路临时调整为客运专线，提高线路利用率。中国铁路在 2025 年春运期间，通过该策略增开旅客列车 1.2 万列，同比增加 15%。春运期间是客流高峰期，旅客运输需求大幅增加，而货运需求相对减少。中国铁路根据这一特点，将部分货运线路临时调整为客运专线，增加了客运能力，满足了旅客的出行需求。同时，由于货运线路在客流高峰期的利用率较低，临时调整为客运专线后，提高了线路的整体利用率，增加了运输收入。这种“潮汐运力”策略，实现了客运和货运的合理调配，提高了铁路运输的经济效益。

推广“重载 + 快捷”组合运输则是针对不同货物类型优化运力配置。在煤运通道开行 3 万吨重载列车，提高煤炭运输效率；同时利用剩余运力开行时速 160 公里的快捷货运班列，满足时效性要求较高的货物运输需求。澳大利亚 Fortescue 铁路通过此模式，年运输量突破 2 亿吨，实现了经济效益最大化。煤炭是一种大宗货物，对运输成本较为敏感，适合采用重载运输方式。Fortescue 铁路在煤运通道开行 3 万吨重载列车，通过增加列车的载重量，降低了单位货物的运输成本，提高了煤炭运输的经济效益。同时，对于一些时效性要求较高的货物，如电子产品、生鲜食品等，Fortescue 铁路利用剩余运力开行时速 160 公里的快捷货运班列，满足了这些货物的运输需求，提高了铁路货运的市场竞争力。

5 案例分析：欧洲铁路运输组织管理模式借鉴

5.1 德国铁路的“规划型+市场化”模式

德国铁路（DB）采用固定运行图与动态调整相结合

的方式，实现了运输组织的高效与灵活。其运行图每 2 年调整一次，确保客运列车的长期稳定性，为乘客提供可预期的出行服务。同时，通过“货运协调中心”实时匹配货源与运力，实现货运列车的动态调整。该中心利用先进的信息技术，对全国范围内的货源和运力进行实时监控和调度，确保货物能够及时、准确地送达目的地。2024 年，DB 货运市场份额提升至 28%，超过公路运输，成为德国物流行业的主导力量。

5.2 瑞士铁路的“精准调度”体系

瑞士联邦铁路（SBB）以“分钟级”调度闻名于世。其时间同步技术确保所有车站时钟与调度中心同步至毫秒级，为列车按图运行提供了精确的时间基准。同时，建立应急预案库，针对 132 种突发场景制定标准化处置流程。当发生突发事件时，调度人员可迅速调取相应预案，指导现场人员进行应急处置。平均应急响应时间缩短至 8 分钟，有效降低了突发事件对运输秩序的影响。

结语

铁路交通运输组织管理优化是一项系统性工程，需从技术、制度、模式三方面协同推进。未来，随着 5G、物联网、人工智能等技术的深度应用，铁路运输将向“智能化、绿色化、服务化”方向演进。智能化技术将进一步提高运输效率和服务质量，如自动驾驶列车、智能客服等；绿色化技术将降低运输过程中的能源消耗和环境污染，如氢能源列车、太阳能供电系统等；服务化理念将更加注重客户需求和体验，如提供个性化运输方案、一站式物流服务等。中国铁路应加快构建“安全高效、经济灵活、智能协同”的现代运输组织体系，为全球铁路行业发展提供“中国方案”，推动铁路运输事业迈向新的高度。

参考文献

- [1] 张明. 铁路交通运输组织管理策略[J]. 价值工程, 2020, 39(28): 74-76.
- [2] 夏冕, 孙焕. 对铁路交通运输组织管理策略的相关分析[J]. 中国储运, 2022, (09): 118-119.
- [3] 张天禹. 铁路交通运输组织管理策略分析[J]. 运输经理世界, 2022, (22): 50-52.