

电力机车乘务员操作规范与安全效率提升研究

亢志伟

国能新朔铁路有限责任公司机务分公司

DOI: 10.32629/jpm.v7i1.8688

[摘要] 在现代铁路运输体系中，电力机车运输占据着举足轻重的地位，电力机车凭借其功率大、速度快、热效率高、清洁无污染等显著优势，成为推动铁路运输高效发展的核心力量，在客运和货运领域均发挥着不可替代的作用。在电力机车运行过程中，乘务员作为直接操控者，其标准化操作与作业效能直接决定铁路运输的安全性、正点率与经济性。从安全角度来看，乘务员严格按照操作规范执行各项操作，是保障列车安全运行的基础防线。从效率层面而言，规范且高效的操作能够确保列车按时准点运行，减少不必要的延误和能耗。本文基于电力机车乘务员岗位作业全流程，系统梳理操作规范核心内容，分析当前安全效率管理现状及存在的问题，提出针对性优化策略，为铁路运输企业精细化管理提供参考。

[关键词] 电力机车乘务员；操作规范；安全效率

Research on the Operation Standards and Safety Efficiency Improvement of Electric Locomotive Crew Members

Kang Zhiwei

Guoneng Xinshuo Railway Co., Ltd.

[Abstract] Electric locomotives play a crucial role in the modern railway transportation system. With their significant advantages such as high power, fast speed, high thermal efficiency, and cleanliness without pollution, electric locomotives have become the core force driving the efficient development of railway transportation, playing an irreplaceable role in both passenger and freight transportation. During the operation of electric locomotives, as the direct operator, the standardized operation and operational efficiency of the crew directly determine the safety, punctuality, and economy of railway transportation. From a safety perspective, strict adherence to operating procedures by train attendants is the fundamental defense line to ensure the safe operation of trains. From an efficiency perspective, standardized and efficient operations can ensure that trains run on time and reduce unnecessary delays and energy consumption. This article is based on the entire process of electric locomotive crew work, systematically sorting out the core content of operation norms, analyzing the current status and existing problems of safety and efficiency management, proposing targeted optimization strategies, and providing reference for refined management of railway transportation enterprises.

[Key words] electric locomotive crew; Operating standards; Safety efficiency

引言：

对电力机车乘务员操作规范与安全效率提升的研究具有重大的现实意义。一方面，有助于降低铁路运输事故发生率，保障旅客和货物的安全运输，维护社会的稳定和发展。另一方面，能够促进铁路运输行业的高效运营，提高资源利用效率，推动铁路行业的可持续发展，使其在激烈的运输市场竞争中保持优势地位。我国在电力机车乘务员操作规范与安全效率提升方面也进行了大量研究，但仍存在一些不足与空白。在安全管理研究中，对乘务员个体差异和团队协作因素的深入分析相对

较少。在效率提升研究上，缺乏从系统层面综合考虑运输组织、设备维护和人员管理等多因素协同作用的研究。

一、电力机车乘务员操作规范核心体系

(一) 出勤与接车作业规范

出勤环节需严格执行考勤核验与任务交底制度，乘务员须按规定时间到派班室通过指纹或人脸识别报到，主动对接值班调度员，明确担当车次、运行区段、线路特点及天气影响等核心信息，核对领取《行车日志》、运行揭示等行车资料，确保证件齐全、防护用品佩戴规范，严禁饮酒或服用影响精神状态

的物物上岗。接车作业时，需与交班乘务员共同核对机车技术状态、行车凭证及备品工具，详细听取遗留问题与上级指示，确认通讯设备、消防器材等状态良好，完成交接手续后签署记录，从源头规避信息偏差风险。

(二) 机车检查与试验规范

机车检查乘务员需遵循“外部全覆盖、内部无死角、试验严标准”原则。外部检查需按规定路线排查受电弓、轮对、制动装置等关键部件，确认受电弓滑板无裂纹磨损、轮对踏面无剥离擦伤、制动软管无老化破损，走行部轴箱油位与温度正常。内部检查聚焦司机室操纵台、仪表柜及各类设备，确保主控制器、制动阀等操纵装置灵活准确，监控装置、无线列调等参数设置正确。试验环节需严格执行制动机机能试验、高低压试验，验证制动缓解性能、受电弓升降动作及声光信号装置有效性，确保各系统运行可靠。

(三) 运行与站停作业规范

运行途中乘务员需严格恪守“彻底瞭望、确认信号、准确呼唤、手比眼看”十六字令，集中精力监控线路状况、信号显示及仪表数据，按线路允许速度、信号要求精准控制列车运行，调速做到“早、少、稳”，合理搭配动力制动与空气制动，践行节能驾驶理念。瞭望困难地段需适当降速并加强鸣笛，遇信号不明或危及行车安全的情况立即停车排查。站停作业时，需平稳进站停靠指定位置，采取防溜措施后交接行车凭证，确认旅客上下、行包装卸完毕及车门关闭良好，开车前完成制动机简略试验，确保发车条件具备。

(四) 故障处置与退勤规范

遇机车故障时，乘务员需沉着判明原因，优先采取应急措施维持运行至前方站；无法继续运行的，立即停车并按规定设置防护，及时上报调度请求救援，严禁盲目处置。故障排除后，需全面检查确认机车状态，做好故障记录与分析。退勤时，整理行车资料并如实填写《机车运行日志》《司机报单》，与接班乘务员详细交接运行情况及发现问题，清理司机室卫生，按规定上交资料并汇报值乘工作，形成作业闭环。

二、操作规范的重要性

(一) 保障行车安全

遵守操作规范是保障电力机车行车安全的基石，能够有效避免多种严重事故的发生。以脱轨事故为例，若乘务员在运行中未按照规范操作，如在通过弯道时超速行驶，离心力过大可能导致车轮脱离轨道，引发脱轨事故。碰撞事故也是常见的安全隐患，若乘务员未能准确确认信号，误闯红灯或未及时采取制动措施，就极有可能与前方列车或障碍物发生碰撞。电气故障同样不容忽视，若出车前未对电气系统进行严格检查，运行中电气设备出现短路、过载等故障，可能引发火灾或其他严重后果。遵守操作规范能够确保乘务员在各个环节都严格执行安全标准，及时发现并排除潜在的安全隐患，从而有效避免这些事故的发生，保障乘客和工作人员的生命安全以及国家财产的

安全。

(二) 提高运行效率

规范操作对于提高电力机车的运行效率起着关键作用。一方面，规范操作能够减少机车故障的发生频率。例如，在出车前对机车进行全面细致的检查，及时发现并处理潜在的问题，可避免在运行过程中因设备故障而导致的停车维修，减少延误时间。另一方面，在运行中按照规范进行启动、加速、调速和制动等操作，能够使机车保持良好的运行状态，减少不必要的能耗和磨损，提高运行效率。合理的调速操作可以使列车在不同的线路条件下保持最佳的运行速度，避免因频繁加减速而浪费时间和能源。

三、安全效率方面存在的问题及原因

(一) 操作规范执行不力

在电力机车的实际运行过程中，乘务员不按规范操作的现象时有发生，这给行车安全和运行效率带来了严重的威胁。乘务员不按规范操作的表现形式多种多样，其中简化检查步骤是较为常见的问题之一。例如，在出车前检查环节，部分乘务员为了节省时间，对一些关键部件和系统的检查敷衍了事。违规调速也是常见的不规范操作行为。在运行过程中，一些乘务员未能根据线路条件、列车运行状态以及速度限制等要求，合理地运用调速手柄进行调速，导致列车运行速度不稳定。造成乘务员不按规范操作的原因是多方面的。首先，部分乘务员安全意识淡薄，对操作规范的重要性认识不足。其次，培训不足也是一个重要原因。虽然铁路部门会定期组织乘务员进行培训，但部分培训内容可能缺乏针对性和实用性，未能有效地提升乘务员的操作技能和安全意识。此外，工作压力和疲劳也是影响乘务员操作规范执行的因素之一。长时间的连续工作，加上工作环境的特殊性，容易导致乘务员身心疲劳，从而影响他们的注意力和反应能力，增加不规范操作的概率。

(二) 机车设备故障隐患

机车设备的良好状态是保障电力机车安全高效运行的基础，但当前机车老化、部件磨损、电气系统不稳定等设备问题对安全效率产生了不容忽视的影响。随着我国铁路运输事业的快速发展，部分早期投入使用的电力机车已经运行了较长时间，机车老化问题日益凸显。部件磨损也是一个普遍存在的问题。在电力机车的运行过程中，各部件处于高速运转和频繁摩擦的状态，长期使用后容易出现磨损现象。电气系统不稳定同样给电力机车的运行带来了诸多隐患。电气系统是电力机车的核心组成部分，其稳定性直接关系到机车的安全运行。然而，由于电气设备长期运行，受到环境因素、电流冲击等影响，容易出现线路老化、接触不良、元件损坏等问题。这些问题可能导致电气系统短路、过载，引发火灾或其他严重事故。造成这些设备问题的原因，除了设备本身的自然老化和磨损外，设备维护管理的不足也是一个重要因素。在设备维护过程中，部分铁路部门存在维护不及时、维护标准不严格等问题。同时，设

备维护管理的信息化水平较低，缺乏有效的设备状态监测和故障预警系统，难以实现对设备的实时监控和预防性维护，这也增加了设备故障发生的风险。

(三) 外部环境影响因素

电力机车的运行安全和效率不仅受到乘务员操作规范和机车设备状态的影响，还受到恶劣天气、线路状况、信号故障等外部因素的干扰。恶劣天气是影响电力机车运行的常见外部因素之一。例如在暴雨天气下，铁路路基可能会因积水而松软，导致轨道变形，增加列车脱轨的风险。同时，暴雨还可能引发山体滑坡、泥石流等地质灾害，破坏铁路线路和设施，中断列车运行。线路状况也是影响电力机车运行的重要因素。铁路线路在长期使用过程中，会受到列车的反复碾压和自然环境的侵蚀，出现轨道磨损、道床板结、轨枕损坏等问题。这些问题会影响列车的运行平稳性和安全性，导致列车运行速度受限，甚至可能引发安全事故。信号故障同样会对电力机车的运行产生严重影响。信号系统是铁路运输的重要组成部分，它为列车的运行提供了准确的指示和控制。一旦信号系统出现故障，如信号机显示错误、信号传输中断等，乘务员就无法准确判断列车的运行条件，容易引发追尾、碰撞等事故。外部环境因素的复杂性和不确定性给电力机车的运行安全和效率带来了很大的挑战。铁路部门需要加强对外部环境的监测和预警，建立完善的应急预案，提高应对外部环境变化的能力，以确保电力机车的安全高效运行。

四、提升安全效率的策略与建议

(一) 优化操作规范

随着科技的飞速发展，电力机车领域不断涌现出新技术、新设备，这些技术和设备的应用为铁路运输带来了更高的效率和安全性，但同时也对乘务员的操作规范提出了新的要求。为了更好地结合新技术完善操作规范，铁路部门可以组织专家团队，对新技术、新设备进行深入分析和研究，制定相应的操作指南和规范。还可以邀请设备制造商的技术人员，为乘务员进行技术培训和指导，使乘务员能够尽快熟悉新技术、新设备的操作方法和注意事项。操作规范不是一成不变的，而是需要根据实际运行反馈、技术发展和安全标准变化进行定期评估和修订。建立操作规范定期评估和修订机制，能够确保操作规范始终符合实际运行需求，保障电力机车的安全高效运行。操作规范的修订和更新应遵循严格的程序。首先，由专业技术人员对收集到的反馈信息、技术发展动态和安全标准变化进行分析和研究，提出修订建议。然后，组织专家对修订建议进行论证和评审，确保修订后的操作规范科学合理、安全可靠。将修订后的操作规范向乘务员进行宣传和培训，使其能够及时掌握新的操作规范。

(二) 加强乘务员培训

专业技能是乘务员安全高效操作电力机车的基础，因此，

设计系统的培训课程，采用多样化的教学方法，对于提高乘务员的专业技能至关重要。铁路部门还可以定期组织乘务员进行技能竞赛和考核，通过竞赛和考核，激发乘务员的学习积极性和竞争意识，提高乘务员的专业技能水平。对在技能竞赛和考核中表现优秀的乘务员，应给予相应的奖励和表彰，以激励更多的乘务员努力提高自己的专业技能。另外，安全意识是保障电力机车安全运行的关键，因此，开展安全知识讲座、事故警示教育、安全文化建设等活动，对于提高乘务员的安全意识和责任感具有重要意义。通过这些活动，激发乘务员的参与热情，提高乘务员的安全意识和自我保护能力。铁路部门还可以在工作场所设置安全标语、安全宣传栏等，时刻提醒乘务员注意安全。

(三) 强化设备管理

定期维护与检修是确保电力机车设备处于良好状态，保障电力机车安全高效运行的重要措施。铁路部门应制定详细的机车设备维护检修计划，明确维护周期、内容和标准，确保设备得到及时、有效的维护和检修。为了确保维护检修计划的顺利实施，铁路部门应建立健全维护检修管理制度，加强对维护检修工作的监督和考核。对维护检修工作不到位、违反维护检修制度的单位和个人，应给予相应的处罚；对维护检修工作表现突出的单位和个人，应给予相应的奖励和表彰。同时随着技术的不断发展和设备的老化，及时更新和升级老旧设备，对于提高电力机车的性能和可靠性具有重要意义。铁路部门应根据技术发展和设备老化情况，制定设备更新和升级计划，逐步淘汰老旧设备，引进先进的电力机车和设备。设备更新和升级后，铁路部门还应加强对新设备的培训和管理。组织乘务员和维护人员进行新设备的操作和维护培训，使他们能够尽快熟悉新设备的性能和操作方法。建立健全新设备的管理制度，加强对新设备的运行监测和维护保养，确保新设备的正常运行。

综上，电力机车乘务员操作规范是保障铁路行车安全的核心根基，安全与效率的协同提升是铁路运输高质量发展的必然要求。未来电力机车乘务员操作规范和安全效率提升领域具有广阔的研究空间和发展前景。通过不断探索和创新，将为铁路运输事业的安全、高效、可持续发展提供强有力的支持。

[参考文献]

- [1]张俊伟；王阳；赵林；胡益.机车司机一次乘务作业领航式操纵指导系统研究[J]. 中国铁路, 2024 (01)
- [2]张晓乾；张家欢；朱岩；刘岩；李春济；刘洋；高巍.旅客列车平稳操纵精准评价分析系统[J]. 电力机车与城轨车辆, 2023 (04)
- [3]刘洋.铁路机务系统行车事故中机车乘务员的人因研究[D]. 中国铁道科学研究院, 2017
- [4]张俊.轨道交通智能运维系统应用探讨[J]. 智能建筑与智慧城市, 2020 (05)