

城市轨道交通司机标准化作业流程优化研究

任 波

西安市轨道交通集团有限公司运营分公司 陕西 西安 710016

【摘 要】：城市轨道交通运营安全根本依托电客车司机标准化作业落地执行，各工况操作标准未统一、全流程监督缺失、多岗位联动衔接不畅持续诱发人为操作风险。本文围绕作业流程现存三类核心偏差，采用场景化标准重构、全流程监督体系搭建、跨岗位协同流程梳理三类优化手段，构建分层落地的标准化作业改进路径。优化方案可统一全场景操作规范，补齐动态监督管控短板，打通多岗位协同处置链路，降低人为操作失误概率，为城轨行车安全稳定运行提供实操层面支撑。

【关键词】：城市轨道交通；电客车司机；标准化作业；流程优化；岗位协同

DOI:10.12417/2811-0528.26.19.038

引言

城市轨道交通客流规模持续扩张，高密度行车模式下司机操作容错空间不断收窄，标准化作业由此成为规避行车人为风险的核心抓手，然而当前作业执行、监督管控、跨岗协同环节暴露多重落地偏差，既有作业体系已难以适配多元化运营场景与协同处置需求。立足安全运营发展理念，面向标准不统一、监督不完善、衔接不顺畅三类痛点搭建系统性优化路径，将分场景规范、全流程监督、一体化联动流程作为核心抓手，补齐现有作业体系短板，为轨道交通标准化运营升级提供创新落地思路。

1 城市轨道交通司机标准化作业流程研究基础

城市轨道交通电客车司机标准化作业构成全线安全运营的核心支撑，司机作业长期处于毫米级停车对标、秒级应急响应构成的高密度作业环境，需频繁切换ATO、ATP、RM多种驾驶模式，同步完成设备监控、手指口呼、乘客服务多重复合任务，持续承受安全与服务双重叠加的动态压力^[1]。当前行业标准化建设普遍面临标准更新滞后、实操培训与真实运营场景脱节、复合型故障应急处置指引不足等现实问题，常规作业规范难以适配极端天气、多设备联动故障等非常规工况，岗位间协同流程缺少统一约束，极易滋生操作偏差，系统性梳理作业底层逻辑并搭建适配现场的标准化作业体系，成为稳定行车秩序、降低人为操作风险的核心抓手。

2 司机标准化作业规范落地过程中的各类偏差表现

2.1 各工况标准操作执行标准不统一

现有操作规范多围绕常规行车工况搭建内容框架，特殊场景下细化操作参数存在明显缺失，极端降雨、低能见度降雪等环境下制动调整、区间限速等关键操作未形成统一量化要求，不同司机只能依靠个人从业经验判断处置方式。伴随新车型、新型信号设备持续投用，标准修订节奏滞后于设备迭代速度，

ATO、ATP、RM多种驾驶模式切换所对应的配套操作要求更新不及时，设备操作环节出现无对应规范支撑的真空区间。面对车门卡滞、信号丢失等单一故障与多系统联动复合型故障，统一处置流程缺失，不同司机操作步骤、处置顺序呈现明显差异，人为操作偏差风险持续升高，整体操作标准难以覆盖全维度运营工况。

2.2 作业全过程监督约束机制不完善

当前司机作业监督多集中于站台开关门、发车确认等关键节点，覆盖出库、区间行驶、回库全流程的动态管控手段尚付阙如，隧道区间等视野受限区域内的操作行为难以实现实时追踪。传统监督模式依托人工现场抽查展开，无法对司机手指口呼执行完整性、多任务操作注意力分配状态形成持续性量化监测，应激状态下操作变形、简化作业步骤等隐性违规行为识别能力明显不足^[2]。现有监督体系仅完成事后问题记录归档，未搭建操作偏差数据反向修正标准的闭环通道，同类不规范操作反复出现，监督约束停留在事后惩戒层面，前置风险预警与过程纠偏功能缺失，难以从源头约束不标准作业行为。

2.3 司乘与各岗位作业衔接流程不顺畅

行车处置全流程涉及调度、车站、维保多岗位协同，现有作业规范仅单向定义指令下发路径，多方同步信息共享、联合决策所依赖的标准化衔接流程尚未搭建。突发事件处置过程中信息需经多层级传递，关键限速调整、临时停靠点位变更等核心信息在传递链路中暴露延迟与失真问题，司机接收指令存在时间差。设备故障、轨行区异物入侵等突发状况发生时，各岗位职责边界划分模糊，维保人员登车处置、车站客流疏导、司机行车操作三者的配合步骤缺少统一流程约束。多岗位联动缺乏可视化实时交互渠道，信息孤岛问题突出，故障处置各环节无法同步推进，直接拉长处置时长，整体协同作业效率偏低，行车延误与次生安全隐患持续增加。如图1。

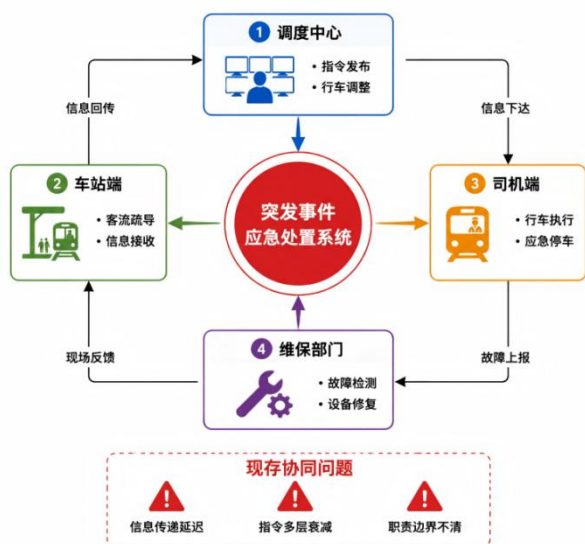


图1 城轨应急多岗位联动架构及现存协同问题

3 司机标准化作业流程优化实施路径与实践效果

3.1 分场景完善统一司机操作执行标准

搭建数据驱动的标准动态更新闭环机制，整合车载运行日志、行车事件记录等多类运营数据，持续识别不同工况下高频操作偏差，同步推进标准内容迭代，消除新设备投用后规范滞后所带来的操作空白。依托线路空间信息构建可视化场景操作规范库，区分常规行车、极端天气、多类型设备故障三大类场景，细化毫米级站台对标、多驾驶模式切换、积水低能见度区间限速、复合型故障分步处置等量化操作要求，填补非常规场景下的操作指引空白。建立运营、维保、安全多部门联合审订机制，针对新增线路及新型信号系统配套操作流程开展仿真推演验证，统一全线路司机操作动作、处置顺序与判断逻辑。将老司机长期积累的停靠、故障处置隐性经验转化为标准化文字与实操流程并纳入分场景规范体系，彻底消除依靠个人经验处置问题的现状，实现全运营工况操作标准统一、有据可依。

3.2 建立覆盖全程的作业监督约束体系

搭建贯穿出库、区间行驶、站台停靠、回库全流程的动态

监督体系，依托车载采集设备实时记录手柄操作、HMI 确认、手指口呼等全部作业动作，隧道区间难以实时管控的监督盲区由此打破。引入生理监测与行为识别手段，量化监测司机注意力分配与应激反应状态，对简化操作流程、注意力分散等隐性违规行为实现前置预警，改变仅依靠人工定点抽查的粗放监督模式^[3]。构建监督数据反向优化标准的闭环通道，定期汇总不规范操作行为并定位流程漏洞，同步推进作业标准迭代。配套分级约束与动态干预机制，面向高频违规司机推送专项模拟训练，将监督重心从事后追责前移至过程纠偏，实时监测、风险预警、定向培训、标准优化一体化约束模式的建立，持续压缩人为操作失误空间，稳步提升整体作业标准化执行稳定性。

3.3 梳理贯通多岗位联动作业衔接流程

重构调度、车站、维保、司机多方协同作业流程，打破原有单向指令传递模式，搭建多方同步信息共享与联合决策机制，清晰界定各岗位在故障处置、客流应急、设备检修中的权责边界。依托低延迟通信交互渠道压缩信息传递层级，调度处置参数与临时行车指令可直达车载终端，规避多层级传递造成的延迟与失真问题。针对轨行区异物入侵、车门故障、乘客恐慌等突发事件制定标准化联动处置步骤，明确司机停车报备、车站客流疏导、维保登车检修之间的衔接时序。配套远程可视化协同工具，调度与维保人员可实时查看车载第一视角画面，同步标注故障点位并推送处置指引，有效消除岗位间信息孤岛。同步固化跨岗位联审机制与联合演练制度，定期复盘协同处置短板并优化衔接流程，稳步提升多岗位配合处置效率。

4 结语

城轨司机标准化作业面临工况执行标准不一、全程监督机制缺失、跨岗位联动衔接不畅三类问题，共同制约行车安全管控水平。依托分场景标准重构、全流程监督体系搭建与多岗位协同流程梳理所构成的优化体系，可补齐常规及特殊场景下的操作规范短板，动态管控作业行为，消除岗位间信息传递壁垒。整套优化思路以安全运营为导向，兼顾实操落地与动态适配，持续压缩人为操作偏差，为城市轨道交通标准化长效运营提供可行框架。

参考文献：

- [1] 谢昀珊.城市轨道交通司机应急处置能力提升机制研究[J].人民公交,2025,(22):155-157.
- [2] 才溢,王丹,林晓飞,等.城市轨道交通司机作业风险因素研究[J].安全,2024,45(6):15-22.
- [3] 金敏敏.城市轨道交通电客车司机岗位能力研究[J].运输经理世界,2023,(15):1-3.