

轨道交通行车值班员应急处置流程执行偏差分析

温国辉

徐州地铁运营有限公司 江苏 徐州 221000

【摘要】：轨道交通行车值班员作为运营调度体系的重要环节，其对应急处置流程的执行能力直接关联运营系统的安全与稳定。然而，在突发事件中仍频繁出现程序遗漏、判断延迟、信息传递失准等执行偏差，形成潜在的事故放大效应。本研究以典型运营场景为基础，围绕执行偏差的表现特征、诱发机制及流程薄弱点展开系统分析。通过对人为因素、流程设计合理性与现场协同模式的交叉比对，揭示偏差形成的关键路径，并提出基于机制强化与流程再造的优化方向。研究旨在为应急处置流程的精准化与标准化提供可操作的参考依据。

【关键词】：轨道交通；行车值班员；应急处置流程；执行偏差；安全管理

DOI:10.12417/2811-0528.26.06.051

轨道交通系统在高密度运营环境下对应急反应的可靠性提出更高要求，而行车值班员的处置流程执行质量往往决定突发事件的发展方向。实际运行中，一些看似微小的偏差可能在短时间内引发连锁反应，使原本可控的状况迅速复杂化。随着运营规模不断扩大，单纯依赖经验的处置方式已难以满足精细化管理需求，流程执行偏差的隐蔽性与复杂性更成为影响系统韧性的关键因素。对偏差进行深入剖析，有助于揭示流程中的结构性问题，并为构建高可靠度的应急处置体系奠定基础。

1 应急处置流程执行偏差的主要表现

轨道交通行车值班员在应急处置过程中面对的信息密度高、时间压力大、协同链条长，因而在流程执行中易出现多类型偏差。部分偏差源于现场信息识别不充分，在突发事件初期阶段，值班员对故障信号、车载状态反馈、区间行车环境变化的判断存在滞后，使得流程的启动节点被延迟，导致原本可控的事件逐步复杂化。另一类偏差体现在操作顺序的偏移，例如应急指令发布节奏与调度系统要求不一致，或关键确认环节缺失，使流程的闭环性受到削弱^[1]。在多源告警同时出现时，部分值班员在应急模式转换上存在犹豫，形成决策断点，使流程推进节奏被打乱，增加后续调度组织的难度。

在高强度运营条件下，行车值班员的认知负荷迅速累积，对流程条目的记忆依赖性增强，若缺乏足够的系统支撑，容易在高压情境中出现程序遗漏。例如区间故障处置中，需要同步完成列车限速、行车间隔调整、线路状态确认、客流疏导协调等多项指令，一旦注意资源被过度占用，部分环节就可能被忽视，形成流程断点。与此同时，信息传递链条中出现的口头沟通偏差也会加剧执行误差，如指令表达不清、应答确认不规范、记录登记滞后等情况均会使流程与实际现场状态出现偏离，进而削弱调度协同的准确性。信息同步的不一致性，常常成为偏差进一步扩散的诱因。

流程执行偏差还与突发事件情境的复杂化相关。当设备故障、客流异常、天气影响等多因素叠加时，值班员在流程选择上易出现路径偏移，未能严格按照应急处置标准完成流程节点，或在判断事件等级时出现偏差，使响应策略与实际需求不匹配。面对高度动态的运营环境，部分值班员在应急资源调配、跨岗位协调联动、调度权限界定等方面存在不稳定性，使得流程虽已启动，但执行深度与要求存在落差。在复杂工况下，系统界面提示不一致、应急预案适配度不足等因素也可能促使值班员在关键步骤上产生操作偏移，加剧流程完整性受损的风险。整体来看，执行偏差呈现出多维度、链式化的特征，对应急响应的及时性与准确性形成直接影响。

2 执行偏差形成的关键影响因素

轨道交通行车值班员在应急处置流程中的执行偏差往往具有多源性，其形成机制受到个体能力、组织结构与技术系统等多维因素共同影响。在高压运营场景下，值班员的情境感知能力容易受到信息噪声干扰，导致对告警等级、列车运行状态、设备故障性质的判断出现偏差。认知负荷累积后，值班员更倾向于依赖经验性模式做出快速判断，使标准化流程的执行完整度受到影响^[2]。部分突发事件具有隐蔽性或阶段性特征，现场表现与系统告警未完全吻合，使值班员难以准确识别事件演化方向，导致流程启动节点出现错误或延迟。

执行偏差的形成还受到组织运行机制的深层影响。应急处置往往需要多岗位、多系统协同推进，但在实际运行中，指令链条层级较多、沟通路径不完全统一，信息同步滞后使不同岗位对同一事件的理解存在不一致，进而影响流程执行的连贯性。一些运营单位在岗位培训体系中强调流程条目记忆，却对突发事件场景化推演、心理承压能力培养、跨岗位协作技能训练投入不足，使得值班员在高情绪压力与高频决策交织的环境中难以保持稳定的流程执行能力。组织层面的资源调配效率、

应急预案适配性和制度更新周期也会进一步影响现场执行质量。

技术系统的限制同样是偏差形成的重要因素。调度平台、信号系统、客流监测系统等多源信息往往通过不同界面呈现,缺乏高度集成化设计,使值班员在短时间内难以快速提取关键数据,增加操作偏移的概率。当系统告警阈值与实际运行状态不完全匹配时,会出现过度告警或关键告警不突出的问题,使值班员的注意力分配产生偏差。此外,应急流程在技术平台上的可视化程度不足,也会使部分步骤依赖人工记忆与经验判断,从而在复杂工况下更易发生执行误差。技术反馈的滞后性、自动化支持不足与人机交互界面优化不充分,都可能使偏差具有持续扩散的趋势。

3 基于偏差分析的流程优化路径

基于执行偏差的成因分析,应急处置流程的优化需围绕信息识别、指令执行与协同组织等关键环节展开,以减少流程断点与判断偏移。改进路径可从提升情境感知能力入手,通过构建面向值班员的动态监测界面,将列车运行参数、线路状态、设备告警信息进行集成化呈现,使关键状态变量更加直观,从而减轻高压环境下的认知负荷^[1]。可通过过程可视化技术,把应急处置步骤以节点化方式呈现在操作终端,使值班员在事件快速演进中仍能保持流程的结构化操作节奏,降低因记忆压力产生的流程遗漏风险。

在组织层面,优化方向可落在协同链条的重构上。应急处置涉及调度中心、车站、运维、客控等多个岗位,若协同机制

设计不够紧密,信息传递与指令闭环易出现断层。通过建立统一的指令发布标准、强化跨岗应答规范、缩短沟通链路,可使各岗位对事件状态形成一致认知,从而增强流程执行的同步性。将场景化推演纳入常态培训,使值班员在多扰动条件下形成稳态决策模式,提高突发情境下的操作稳定性。组织环节的强化不仅能提升专业人员的行为一致性,也能减少系统内部的不确定性干扰。

技术平台的重塑亦是改进路径的重要组成部分。应急系统在设计上需具备智能识别和辅助决策能力,通过算法模型对事件等级、影响范围、可能的演化趋势进行预测,为值班员提供更具参考价值的操作提示。调度平台可增加一键式流程启动功能,将各节点任务进行自动化配置,使人工操作负荷降低,从而减少偏差触发点。同时,优化人机交互界面,提高告警优先级的区分度,避免信息泛滥掩盖关键提示,使值班员能够快速捕捉核心风险。技术系统的升级能够形成对人的有效支撑,使流程在高强度运行条件下保持稳定性和连续性。

4 结语

应急处置流程的执行偏差源自多维因素交织,其影响在高密度轨道交通运营环境中被进一步放大。对偏差的识别、解析与干预不仅关系到行车值班员的操作质量,也关系到整体调度体系的稳定性。从流程表现、成因机制到优化路径的系统化分析,使应急处置的关键环节更加清晰,也为改进流程结构与协同模式提供可行方向。偏差治理的核心在于提升流程的可控性,使技术系统、组织机制与人员能力形成稳定支撑,从而在复杂运行情境下保持应急响应的高效与精准。

参考文献:

- [1] 郭雯.城市轨道交通市政管线迁改的数字化发展探索[J].工程建设与设计,2025,(22):93-95.
- [2] 向远琴,万宏伟,孙敏.基于构型的轨道交通车辆试验管理研究[J].黑龙江科学,2025,16(22):150-152.
- [3] 刘洁.城市轨道交通系统社会韧性评价方法及应用研究[D].东南大学,2023.