

地铁控制中心调度指挥应急处置流程优化研究

朱景天

徐州地铁运营有限公司 江苏 徐州 221000

摘要：地铁控制中心是地铁线网应急处置的核心枢纽，其调度流程的规范性与高效性直接影响地铁运营安全与秩序。现有调度应急体系运行中，信息流转、指令下发、多方协同及流程管控等环节仍存在明显短板，制约应急处置质效。本文结合地铁应急工作特征与流程构成，梳理现行处置流程运行现状，深度剖析流程运行中的各类现存问题，针对性完成全流程优化设计，有效补齐应急调度工作短板，提升地铁突发事件处置的整体性与高效性。

关键词：地铁控制中心；调度指挥；突发事件；应急处置；流程优化

引言：城市地铁线网规模持续扩张，客流运输压力不断攀升，各类设备故障、行车异常等突发事件发生概率显著提升。地铁应急调度处置工作具备时效性强、关联性广、多专业协同的鲜明特征，传统处置流程逐渐难以适配复杂多变的运营突发场景。为稳定地铁线网运行状态，保障乘客出行安全，需立足调度指挥工作架构与流程要素，梳理现行处置模式的运行短板，通过流程革新与体系完善，强化地铁应急调度处置的综合能力。

1 地铁控制中心调度指挥应急处置体系

1.1 地铁控制中心调度指挥工作架构

地铁控制中心为城市轨道交通全线运营的核心枢纽，统筹负责线网行车组织、设备监控、信息收发、突发情况处置等关键工作。整套工作架构以专业化分工与层级化管理为搭建逻辑，适配地铁复杂的运营运行需求。中心内部设置多个专项调度岗位，岗位职能覆盖列车运行管控、供电系统监控、环控设备监测、客运秩序管控等核心运营模块。各岗位依托一体化管控平台开展本职工作，通过标准化工作规范完成全线运营状态的实时监测与日常管控^[1]。架构设置清晰划分管理层级与执行层级，基层岗位主要负责现场信息收集、基础指令执行与设备状态上报，管理层级承担全线工作统筹、任务分配与整体运营管控。成熟的分工架构可以稳定支撑日常运营工作开展，也能为各类突发事件的应急处置提供规整的工作框架，适配各类突发场景下的调度处置需求。

1.2 地铁应急处置工作特征

地铁运营环境相对特殊，封闭的运行空间、密集流动客流、贯通全线的线路布局，让地铁应急处置工作具备区别于其他行业的独有特点。轨道线路具备极强的关联性，单个站点或区间出现设备故障、行车异常等问题，会直接干扰整条线路的行车秩序，引发大范围

运营波动。应急处置工作有着严苛的时间要求，突发险情出现后，可供工作人员完成状态判断、方案制定、指挥调度的时间较短，迟缓的处置动作会持续扩大运营风险与影响范围。处置工作需要平衡多重工作目标，优先保障乘客出行安全与现场秩序稳定，快速调整行车组织方式，修复异常设备状态，降低突发事件对线网运营的干扰。多岗位、多专业的协作参与是处置工作的基本要求，各专业相互配合、联动衔接，构建起完整的应急处置工作体系，有效应对复杂多变的运营突发场景。

1.3 地铁调度指挥应急处置流程构成要素

地铁调度指挥应急处置流程由多个独立且相互衔接的核心要素组成，各要素层层递进，搭建起完整的应急处置工作链路。信息感知是整套流程的起始环节，依靠设备监测、现场上报等方式捕捉运营异常，完成风险信号识别与现场状态汇总，为后续处置工作提供真实有效的信息依据。决策研判承接前期信息成果，针对突发事件的类型、影响程度、扩散范围做出精准判定，明确后续处置的工作方向与实施标准。指令执行是流程落地的核心环节，结合既定处置方案完成调度指令发布、岗位任务划分、现场操作落实，推动应急处置工作落地。过程管控贯穿处置全阶段，对各项工作的推进进度、执行质量进行跟进，及时排查流程运行中的漏洞问题。收尾复盘梳理全部处置流程，补齐处置环节中的隐性问题，提升应急处置全链路的完整性与规范性。

2 地铁控制中心调度指挥应急处置流程现状梳理

2.1 突发事件信息报送流程

地铁线网运营过程中产生的各类异常状况，主要依靠现场工作人员及线路监测设备完成识别。现场岗位发现行车异常、设备故障或客流异动后，会对现场实际情况进行核查确认，整理事件发生位置、问题类型、现场

状态等基础内容,通过内部专用通道上报至控制中心。调度岗位接收上报内容后,开展信息核对与等级划分,筛选有效信息内容,为后续应急工作开展提供基础依据^[2]。整套报送流程以人工上报为主、设备预警为辅,依靠固定上报链路完成异常信息的逐层传递。

2.2 应急响应启动流程

控制中心完成异常信息核验梳理后,结合事件、故障对线网运营的干扰程度判定风险等级。依照运营标准匹配对应的应急处置模式,开启对应层级的应急管理机制。调度岗位对异常信息立即响应,明确各专业岗位的工作权限与履职范围,调整日常运营管控模式,转入专项应急管控状态。响应启动环节会确定本次处置的基本工作方向,划定现场作业与线路调整的基本边界,为后续各项专项调度工作提供统一的执行标准。

2.3 行车调度应急指挥流程

应急状态生效后,行车调度根据事发区间与站点的实际情况调整线网行车组织方案。结合异常问题的影响范围,对列车运行计划进行动态调整,更改列车停靠方式、运行速度与行车间隔。针对严重影响运营的突发事件,根据线路布置特点,采取列车越站、小交路运行、区间停运等管控手段,最大限度降低事件影响范围。行车调度岗位全程跟进线路运行变化,根据现场状态更新行车调整方案,维持线网基础运行秩序,降低突发事件对客运组织的干扰。

2.4 设备故障应急处置流程

信号、供电、轨道、环控等核心设备出现运行故障时,专项调度岗位第一时间记录故障点位与故障表现。结合设备运行逻辑判断故障影响范围,向维保专业人员下发故障排查与抢修任务。调度岗位结合抢修工作需求调整行车组织方案,规避故障设备带来的安全隐患,为现场维保、抢修作业创造安全的作业条件。全程跟踪故障排查进度,根据设备修复状态逐步调整线路管控方式,保障设备抢修与线路运营可以有序推进。

2.5 多方协同联动处置流程

地铁应急处置工作涉及多个专业与作业主体,控制中心承担整体统筹协调的核心职能。调度岗位对接车站工作人员、列车乘务人员与设备维保团队,传递统一的处置要求与作业规范。统筹各作业板块的工作推进节奏,协调不同岗位的作业内容,化解作业重叠、流程脱节等问题。各作业主体依照调度统筹安排开展本职工作,依托中心统筹衔接完成跨岗位、跨专业的作业配合,形成完整的现场处置链路。

2.6 应急处置收尾衔接流程

现场安全隐患彻底消除,故障设备完成全面修复,线路行车秩序逐步恢复平稳后,控制中心结束专项应急管控状态。调度岗位逐步撤销临时行车管控措施,恢复线路常态化运行方案。各作业岗位完成现场作业收尾,撤回专项作业部署,回归日常运营工作模式。调度岗位梳理本次应急处置的整体推进情况,规整全程作业记录,完成应急处置工作的闭环收尾,保障线网运营平稳过渡至常规状态。

3 地铁控制中心调度指挥应急处置流程现存问题分析

3.1 信息流转环节存在的问题

地铁应急处置信息流转链路层级较多,信息需要经过多层岗位审核与传递,整体流转周期偏长。现场采集的原始信息内容较为零散,信息维度不够统一,缺少标准化的上报规范约束。不同岗位上报的信息侧重点存在差异,关键运营数据、现场状态描述容易出现缺失或偏差。控制中心接收多源信息后,需要耗费大量时间完成筛选与整合,延误应急研判的最佳时机^[3]。零散且不规范的信息输入,会降低应急决策的精准度,对整体处置工作推进形成制约。

3.2 指令调度环节存在的问题

应急调度指令发布设置多层审批环节,繁琐的流程会拖慢整体处置节奏。常规处置指令模板通用性较强,无法适配不同场景、不同等级的突发事件,针对性不足。调度岗位下发的指令内容偏于笼统,对细分作业步骤、重点管控要点缺少明确说明。一线作业人员难以精准把握执行标准,容易出现操作偏差或作业疏漏。指令下发后缺少刚性的推进约束机制,部分作业环节推进节奏拖沓,影响整体处置效率。

3.3 协同联动环节存在的问题

地铁应急处置涉及的作业主体较多,各专业岗位作业侧重点相对独立,岗位间工作互通性较弱。车站、乘务、维保等不同作业主体的工作节奏不一致,作业推进进度无法统一统筹。各岗位仅聚焦自身分管工作,对相邻环节的作业进度、工作难点缺少足够认知。跨专业、跨岗位的作业衔接缺少固定的对接规范,容易出现工作断层。独立作业的模式会降低整体处置效率,难以形成统一高效的应急处置合力。

3.4 流程衔接管控存在的问题

现有应急处置流程侧重核心处置环节的推进,对全流程的动态管控力度不足。各作业环节的衔接节点缺少明确的管控标准,前期处置、中期作业、后期收尾的过渡较为松散。流程运行缺少动态纠错机制,环节推进中出现的疏漏问题难以及时发现整改。处置收尾阶段仅完

成运营状态恢复,缺少对流程漏洞、作业问题的系统梳理。全程管控的缺失会让流程运行稳定性不足,各类细节问题反复出现,影响应急处置整体质量。

4 地铁控制中心调度指挥应急处置流程优化设计

4.1 流程优化的基本原则

地铁应急处置流程优化需要依托轨道交通运营的实景特征开展,建立适配行业运行规律的优化准则。效率优先原则作为核心准则之一,聚焦流程冗余环节精简,压缩应急处置各环节耗时,缩短突发事件响应与处置周期。规范标准化原则针对流程运行乱象制定统一标准,统一各岗位作业规范、信息标准与执行标准,规避人为操作差异带来的流程漏洞。系统适配原则立足整体运营体系,兼顾各流程环节的独立性与关联性,保障优化后的单一环节改动不会破坏整体处置体系的完整性^[4]。动态可控原则贯穿优化全程,为流程预留动态调整空间,适配不同类型、不同等级突发事件的处置需求,让整套流程具备灵活适配各类突发场景的能力。

4.2 信息流转流程优化

针对原有信息流转层级繁杂、内容零散的问题,可重构精简型信息上报链路。压缩多层级审核传递步骤,缩短信息从现场终端输送至控制中心的路径。制定统一的应急信息上报标准,明确突发事件上报的核心内容、表述格式与数据维度,规范现场人员的上报行为,补齐原有信息缺失、表述混乱的短板。搭建集中化信息整合模式,对现场采集的多源数据进行统一梳理、分类与核验,剔除无效冗余信息。标准化的信息输出可以为调度人员研判风险、制定处置方案提供精准的数据支撑,从源头规避信息偏差引发的处置失误,提升应急决策的精准程度。

4.3 调度指令流程优化

针对指令审批繁琐、内容笼统、约束不足的问题,对调度指令全流程进行升级优化。简化应急指令审批流程,区分常规异常与重大险情的审批权限,放宽紧急场景下的指令审批权限,提升指令下发速度。搭建分级分类的指令体系,结合突发事件类型与风险等级,设计专属调度指令模板,摒弃通用性模板适配性弱的弊端。细化各类指令的具体执行要求,明确作业步骤、管控重点与执行标准,让一线作业人员清晰掌握工作内容。建立指令执行跟踪机制,紧盯各岗位指令落地进度,约束作业推进节奏,杜绝拖沓疏漏问题,保障每一项调度指令都可以高效落地执行。

4.4 多方协同流程优化

围绕各作业主体独立作业、衔接断层的问题,搭建规范化的跨岗位协同机制。明确车站、乘务、维保、调度等各类岗位的应急作业边界与对接职责,梳理各环节的对接节点。建立固定的跨专业对接规范,统一各岗位作业推进标准。打通岗位间的工作互通渠道,允许各作业主体实时掌握整体处置进度与相邻环节作业状态,清晰认知自身工作在整体体系中的作用。规整各岗位作业节奏,消除作业推进进度不一的乱象,凝聚多专业作业力量,构建联动有序、衔接紧密的协同处置模式。

4.5 全流程衔接管控优化

针对原有流程管控松散、纠错能力弱、收尾不完善的问题,搭建全维度的流程管控体系。细化各处置环节的衔接管控标准,明确信息报送、指令下发、现场处置、收尾复盘等各节点的管控要求,收紧环节过渡阶段的管理漏洞。植入常态化流程纠错机制,在处置推进过程中实时排查流程运行问题,及时整改各类操作疏漏与流程缺陷。完善应急收尾管控内容,突发事件处置结束后,系统梳理整套流程运行中暴露的短板问题,记录流程运行漏洞。依托问题总结积累优化经验,持续完善流程体系,提升整套应急处置流程的运行稳定性与规范性。

结束语

整套优化方案立足地铁应急调度工作实际,针对流程运行中的衔接断层、效率不足、管控薄弱等核心问题,从信息流转、指令调度、多方协同及全流程管控多个维度完成体系完善。优化后的处置流程更加贴合地铁突发场景的处置需求,各作业环节衔接更为紧密,岗位协同效率显著提升,能够有效规避传统流程的运行漏洞,全面强化地铁控制中心应急调度指挥的整体运行效能,为线网安全稳定运营提供坚实保障。

参考文献

- [1] 孟昭震.基于数字孪生技术的地铁调度指挥中心应急行车组织方案优化研究[J].人民公交,2026(4):169-171.
- [2] 李跃.地铁供电系统故障的调度应急指挥[J].南北桥,2023(6):193-195.
- [3] 梁平.地铁行车调度中的应急处理原则与方法研究[J].人民公交,2026(12):61-63.
- [4] 朱培瑜.地铁可视化应急指挥系统建设新路径探索[J].警察技术,2025(5):38-41.