

地铁行车调度应急处置工作探讨

罗松林

重庆江跳线轨道交通运营管理有限公司 重庆 400000

摘要：随着城市地铁网络不断拓展、客流量持续攀升，地铁行车调度应急处置工作的重要性与日俱增。本文详细界定地铁行车调度及应急处置的核心概念、原则目标，并对列车故障、设备系统故障等典型场景展开分析。同时，深入剖析国内应急处置体系在法规制度、预案演练、技术装备等方面的现状与不足，如调度员决策能力欠佳、协同机制不完善等。最后从人员能力强化、技术支撑升级等方面提出提升策略，保障地铁运营安全有序。

关键词：地铁行车；调度应急；处置工作

引言：在城市现代化进程加速的当下，地铁凭借其大运量、高效便捷等优势，成为众多城市公共交通的骨干力量。然而，随着地铁运营规模不断扩大、客流量持续增加，各类突发安全事件时有发生，给乘客生命财产安全和地铁正常运营带来严峻挑战。地铁行车调度作为地铁运营的“大脑”，在应急处置中扮演着核心角色，其应急响应能力和调度决策水平直接关乎事件处置的成效。深入探讨地铁行车调度应急处置工作，提升应急能力，已成为保障地铁安全稳定运行、维护城市公共交通秩序的迫切需求。

1 地铁行车调度应急处置基础理论

1.1 核心概念界定

（1）地铁行车调度是指在地铁运营期间，调度人员依托行车指挥系统，对列车运行全过程进行统筹管控的专业工作。其核心职能包括依据运营计划调配列车资源、实时监控列车运行状态、调整行车组织方案以保障准点运行，同时在突发状况下牵头开展应急处置，协调各环节快速响应。（2）应急处置是针对地铁运营中突发的安全事件，按预设流程开展预防、控制与恢复的动态管理过程。从内涵看，需兼顾事件发生前的风险防控、发生时的紧急应对及发生后的秩序恢复；按事件性质可分为设备故障类、运营异常类、公共安全类，按处置优先级又可分为一般、较大、重大三个等级。（3）关联性体现在行车调度是应急处置的核心中枢：应急事件发生后，调度人员需第一时间接收信息，整合列车、人员、设备等资源，下达调度指令，同时联动车站、维修、救援等部门，形成“信息接收-指令下达-协同处置-结果反馈”的闭环，确保应急处置高效推进。

1.2 应急处置原则与目标

（1）“安全第一、预防为主”原则：始终将乘客与工作人员生命安全置于首位，日常通过设备巡检、风险

排查、隐患整改降低事件发生概率；应急状态下优先保障人员安全，避免因追求运营效率忽视安全风险，坚决杜绝次生灾害发生。（2）目标体系：以“快速响应”为基础，要求事件发生后3分钟内启动对应预案，调度人员迅速掌握现场情况；以“协同联动”为关键，打通内部各部门及外部单位沟通渠道，形成处置合力；以“减少影响”为核心，通过科学调度最大限度缩短处置时间，降低对运营秩序的干扰，减少乘客出行不便与社会负面影响^[1]。

1.3 典型应急场景分析

（1）列车故障/晚点：多因车辆机械故障、电气系统异常引发，易导致线路运行中断。需调度人员及时安排备用列车接替，调整后续列车发车间隔，通过乘客信息系统发布晚点通知与换乘指引，缓解乘客焦虑。（2）设备系统故障：信号故障可能导致列车无法精准定位，存在追尾风险，需立即下达区间停车指令并启用备用信号模式；供电中断会使列车停运，需协调电力部门紧急抢修，同步组织被困乘客安全疏散。（3）突发事件：火灾多发生于车站或列车车厢，具有蔓延快、危险性高的特点。需调度人员立即启动线路停运程序，配合消防部门开辟救援通道，引导乘客向安全区域疏散，防止火势扩大与人员伤亡。（4）大客流冲击：常见于早晚高峰、节假日或大型活动期间，易造成车站拥挤、列车超载。需通过加开临时列车、实施进站限流、优化换乘引导等方式，缓解客流压力，避免踩踏等安全事故。

2 地铁行车调度应急处置现状与问题

2.1 国内地铁应急处置体系现状

（1）法规标准与制度建设：目前国内已形成以《城市轨道交通运营管理规定》《地铁运营安全评价标准》为核心的法规体系，多数城市地铁企业建立了涵盖行车调度、应急响应、人员培训的专项制度。例如北京、上

海地铁制定了《行车调度应急处置规程》，明确事件分级标准与处置流程，为应急工作提供制度依据，但部分二线城市仍存在法规落地不细、制度更新滞后的情况。

(2) 应急预案编制与演练：各地铁企业均编制了总体应急预案及列车故障、火灾、大客流等专项预案，且定期开展应急演练。以上海地铁为例，每年组织“全线路停运演练”“设备故障联合处置演练”等超百次，覆盖调度、车站、维修等多岗位，但演练多以预设场景为主，突发状况模拟不足，部分员工实战应对能力未得到充分锻炼。(3) 技术装备配置（如ATS、CCTV系统）：多数城市地铁调度中心配备了先进的自动列车监控系统（ATS），可实时监控列车运行状态、自动调整行车计划；同时安装了闭路电视监控系统（CCTV），实现对车站站厅、站台、列车车厢的全覆盖监控，辅助调度人员掌握现场情况。此外，部分地铁企业引入了应急指挥平台，整合ATS、CCTV、乘客信息系统（PIS）数据，但仍有少数线路存在设备老化、系统数据不互通的问题。

2.2 现存问题剖析

(1) 调度员应急决策能力不足：部分调度员虽经过理论培训，但缺乏实战经验，面对多事件叠加（如列车故障+大客流）时，易出现决策犹豫、指令下达延迟的情况；且一线调度员日常工作以按图调度为主，应急处置训练频次不足，对复杂预案的熟悉程度有待提升。(2) 跨部门协同机制不完善：应急处置涉及调度、车站、公安、消防、医疗等多部门，但目前多数城市未建立常态化协同机制，存在信息传递不畅、职责划分模糊的问题。例如火灾事件中，调度中心与消防部门的对接流程不规范，易导致救援力量进场延迟。(3) 应急预案可操作性不强：部分预案内容过于笼统，未结合线路实际情况细化处置步骤，例如大客流预案未明确不同客流等级对应的列车加开数量、限流措施启动阈值；且预案更新不及时，未根据设备升级、线路延伸等变化调整内容，导致实际处置时难以直接套用。(4) 信息化支撑水平有待提升：虽配备了ATS、CCTV等系统，但系统间数据未完全打通，例如ATS系统的列车位置数据与CCTV系统的现场画面无法同步显示，调度人员需切换多个平台获取信息，影响处置效率；此外，部分地铁企业缺乏应急数据analytics能力，无法通过历史数据预判风险，难以实现事前预警。

3 地铁行车调度应急处置能力提升策略

3.1 人员能力建设

(1) 调度员应急培训体系优化：构建“理论+实操+案例”三维培训体系，理论培训新增《应急决策心理

学》《多事件叠加处置逻辑》等课程，结合国内典型事故案例（如地铁列车区间故障救援、大客流踩踏预防）开展深度剖析；实操培训引入VR模拟设备，还原信号中断、列车火灾等复杂场景，让调度员沉浸式练习指令下达、资源协调流程。同时建立“师徒带教”机制，由具备10年以上应急处置经验的资深调度员担任导师，针对新调度员薄弱环节开展定制化培训，培训考核结果与岗位晋升直接挂钩，倒逼调度员提升专业能力。(2) 模拟演练与压力测试机制：改变传统预设场景演练模式，推行“无脚本随机演练”，每月随机选取1-2个线路，通过后台系统人为触发设备故障、客流突变等突发状况，不提前告知调度员事件类型与发生时间，考验其快速响应与临场决策能力；每季度开展“极限压力测试”，模拟“列车故障+供电中断+大客流”三事件叠加场景，要求调度员在30分钟内完成列车疏散、线路封锁、应急接驳等全流程处置，演练后组织复盘会，分析处置漏洞并优化流程^[2]。(3) 专家系统辅助决策支持：搭建地铁应急专家库，整合行车调度、设备维修、消防救援等领域专家资源，开发专家辅助决策系统。当发生超出调度员处置能力的复杂事件时，系统可自动匹配对应领域专家，通过视频连线实现“调度员-专家”实时沟通，专家结合事件数据（如列车位置、客流密度、设备状态）提供精准处置建议，同时系统会存储专家决策案例，形成知识库，供调度员日常学习参考。

3.2 技术支撑体系

(1) 智能调度系统开发（AI预测、自动化处置）：基于历史运营数据（列车故障记录、客流变化规律、设备老化周期），开发AI预测模型，可提前2-3小时预判列车故障风险、大客流高峰时段，自动向调度员推送预警信息；针对信号故障、列车晚点等高频事件，开发自动化处置模块，当系统检测到事件时，可自动生成最优处置方案（如调整列车运行图、安排备用列车），调度员确认后即可一键执行，缩短处置时间。(2) 多源数据融合与可视化平台：整合ATS（自动列车监控系统）、CCTV（闭路电视监控系统）、PIS（乘客信息系统）、供电监控系统等多平台数据，构建“一张图”可视化指挥平台。平台可实时显示列车位置、车厢拥挤度、车站客流、设备运行状态等信息，支持多维度数据联动分析（如点击故障列车图标，自动调取周边监控画面、客流数据），帮助调度员快速掌握现场全貌，避免因数据分散导致的决策延误。(3) 5G+车地通信技术应用：全面部署5G车地通信网络，实现列车与调度中心的高速、低延迟数据传输，确保列车在区间隧道内也能实时上传故

障数据、车厢监控画面；基于5G技术开发远程应急指挥功能，调度员可通过平台直接与列车司机、车站工作人员进行高清视频通话，实时下达处置指令，同时向乘客推送精准的出行指引信息（如换乘路线、延误时间）^[3]。

3.3 管理机制创新

（1）扁平化应急指挥架构：打破传统“调度中心-分公司-车站”三级指挥模式，建立“调度中心直接对接现场”的扁平化架构。明确应急状态下调度员拥有最高指挥权，可直接调度维修、客运、公安等部门的现场人员，无需层层上报；设立专职应急协调员岗位，负责协助调度员对接各部门，跟踪处置进度，确保指令高效传达与执行。（2）标准化处置流程（SOP）：针对列车故障、设备中断、大客流、火灾等12类常见应急场景，制定精细化SOP手册，明确每一步处置的责任主体、操作步骤、时间节点。例如列车区间故障处置SOP，详细规定“调度员接报后1分钟内下达停车指令、3分钟内联系维修人员、5分钟内制定疏散方案”；定期组织全员学习SOP，将流程执行情况纳入绩效考核，确保处置过程规范统一。（3）应急资源动态调配机制：建立全市地铁应急资源数据库，实时更新备用列车、维修设备、救援物资的位置与数量；开发资源调配算法，当发生应急事件时，系统可根据事件位置、严重程度，自动计算最优资源调配方案（如最近的备用列车调配路线、维修人员到场时间）；与周边城市地铁建立资源共享协议，在重大突发事件中可跨区域调配资源，提升应急保障能力^[4]。

3.4 协同联动机制

（1）内部部门协同：建立“每日晨会、每周会商、每月演练”的常态化协同机制，每日早高峰前由调度中心牵头，客运、维修、公安部门负责人召开晨会，通报当日运营风险点；每周组织跨部门会商，分析近期应急处置案例，优化协同流程；每月开展联合演练，模拟“列车故障救援+客流疏导+治安维护”场景，提升各部门配合默契度；搭建内部协同平台，实现各部门数据实时共享（如维修部门实时上传设备检修进度、客运部门

同步车站客流数据）。（2）外部单位联动：与消防、医疗、公交部门签订《应急联动合作协议》，明确各单位在地铁应急事件中的职责与对接流程。例如火灾事件中，消防部门需在接警后10分钟内到达现场，医疗部门需在车站设置临时救护点；建立“地铁-公交”应急接驳机制，当地铁线路停运时，调度中心可通过联动平台一键通知公交公司加开临时接驳线路，同时向乘客推送接驳车辆实时位置信息。（3）社会应急力量整合：联合当地应急管理部门，建立社会应急力量数据库，吸纳具备急救、消防、技术维修等技能的志愿者团队；制定社会力量参与地铁应急处置的管理办法，明确招募标准、培训要求、调用流程；定期组织社会志愿者开展地铁应急知识培训与演练，使其掌握车站疏散指引、乘客急救等基础技能；在重大突发事件中，经调度中心批准后，可调用社会应急力量协助开展乘客疏导、物资运输等工作，补充专业救援力量缺口。

结束语

地铁行车调度应急处置工作犹如地铁安全运营的坚固护盾，时刻守护着城市交通的命脉。本次探讨让我们明确，尽管当前在应急处置的各个环节已取得一定成果，但仍存在提升空间。未来，我们应不断优化应急预案，强化调度人员实战能力，借助先进技术提升监测与决策水平，加强各部门间的无缝对接。唯有全方位提升应急处置效能，才能从容应对各类挑战，确保地铁运行稳如磐石，为市民出行保驾护航。

参考文献

- [1]李明,王佳.基于数据分析和预测的地铁应急处置优化策略[J].城市轨道交通研究,2020,(06):65-66.
- [2]高洁,徐磊.地铁应急演练和培训的重要性及实践探讨[J].安全科学,2021,(08):94-95.
- [3]龙锦架.地铁行车调度指挥的安全风险控制分析[J].运输经理世界,2023,(14):142-143.
- [4]胡杨.地铁行车调度应急处置工作探讨[J].投资与合作,2021,(12):121-122.