

轨道交通车站大客流疏导组织与应急处置方案研究

牟志宇

中建（天津）轨道交通投资发展有限公司 天津 300381

摘要：为解决轨道交通车站大客流拥堵、应急处置低效等运营难题，本文梳理大客流核心概念、分类及形成机理，剖析当前客流预判、疏导体系、应急机制及智能化管控等方面的现存问题。结合常规、节假日、大型活动等多场景客流特征，搭建分级管控标准体系，构建常态化客流疏导方案，完善全流程应急处置框架与多部门联动机制，并从制度、人员、技术、物资四方面制定保障措施，可为车站大客流安全管控与高效运营提供参考。

关键词：轨道交通；车站大客流；疏导组织；应急处置方案

引言：随着城市轨道交通路网持续扩容，市民出行需求大幅增长，车站大客流集聚已成常态化运营难题。潮汐客流、节假日高峰及突发场景引发的客流拥堵，易诱发踩踏、设备故障、疏散受阻等安全隐患，严重影响轨道运营安全与乘客出行体验。当前多数车站客流管控依赖人工经验，预判精准度不足、疏导流程不规范、应急联动效率偏低。基于此，本文系统研究大客流疏导与应急处置体系，构建科学化、标准化、智能化的管控方案，助力提升轨道交通车站安全运营管理水平。

1 轨道交通车站大客流相关理论与现状分析

1.1 轨道交通车站大客流核心概念与分类

（1）核心概念界定：轨道交通车站大客流是指单位时间内车站客流集散量显著超出常态设计通行能力的状态。核心专业概念包括：客流集聚阈值（车站容纳密度接近或超过设计上限）、拥堵等级（根据站台、通道内客流密度与流动速度划分）、客流疏导（通过流线组织与管控措施恢复秩序）、应急处置（启动预案应对突发状况）。各概念紧密贴合行业标准与实际运营场景，构成大客流管理的理论基础。（2）大客流主要类型：按形成原因可分为常规性大客流（早晚高峰通勤与周末休闲客流）、周期性大客流（法定节假日与寒暑假集中出行客流）、突发性大客流（大型活动、列车延误及突发事件引发的瞬时客流集聚）。三类客流的可预测性、持续时间与影响强度差异显著，需分类制定管控策略^[1]。

1.2 车站大客流形成机理与风险特征

（1）大客流形成机理：外部因素包括城市通勤布局（职住分离导致潮汐客流）、大型活动举办（瞬时集聚）、天气影响（恶劣天气促使公交客流转移）；内部因素包括列车运力调配（运能不足）、车站通行设

施布局（瓶颈节点制约）、安检通行效率（通行速度限制）。内外因素叠加导致客流快速集聚与滞留。（2）大客流风险特征：主要风险包括通行拥堵（通道与楼梯流量饱和）、人员踩踏（密度超过临界值）、设备超负荷运行（电扶梯、售检票机故障率上升）、火灾疏散受阻（拥挤延缓逃生速度）、舆情突发（负面信息扩散放大恐慌）。各类风险的触发条件与危害程度需分级评估、精准管控。

1.3 当前车站大客流疏导与应急处置现状

（1）常态化疏导工作现状：目前车站日常管控主要采取高峰时段增派值守人员、关键点位设置疏导设施、站外分批限流进站等措施，通过广播引导与人工指挥维持站内秩序，部分车站依据历史客流规律制定时段性管控方案，形成相对固定的常态化疏导模式。（2）应急处置工作现状：突发大客流场景下，车站普遍启动应急预案，实行站务、乘务、安保等多岗位联动，向上级调度部门报告并申请运力调整，通过站内广播、电子显示屏及官方微博微信发布运营信息，协调公安、医疗等部门到场支援，处置流程以经验驱动为主。

1.4 现存核心问题分析

（1）客流预判能力不足：缺乏精准的动态预判机制，对突发客流增量预判滞后，管控措施启动时机不合理，往往等站台饱和后才被动响应。（2）疏导组织体系不完善：疏导流程标准化程度低，岗位分工模糊，现场疏导秩序混乱，分级限流措施落实不到位，存在执行盲区。（3）应急处置机制不健全：多部门联动效率低下，应急处置流程繁琐，突发场景处置针对性不足，事后复盘优化机制缺失。（4）智能化管控水平偏低：客流监测、预警、疏导设备智能化程度不足，过度依赖人工管控，效率与精准度有限，难以适

应复杂多变的客流形势。

2 轨道交通车站大客流常态化疏导组织方案构建

2.1 大客流分级管控标准体系搭建

(1) 客流等级划分依据: 以车站设计通行能力为基准值, 结合站厅及站台实时客流密度(单位面积人数)、客流增长速率(每分钟进站量变化率)、乘客滞留时长(排队等候超过阈值的时间)三项核心指标, 构建多维量化评估模型, 制定分级量化标准, 确保划分结果科学、可操作。(2) 分级管控等级设定: 将大客流划分为四个等级——一级(轻度拥堵): 客流密度接近设计能力的 80%, 站台候车秩序良好但通行速度略有下降; 二级(中度拥堵): 客流密度达设计能力的 80%—100%, 站厅通道出现明显排队、行走速度减缓; 三级(重度拥堵): 客流密度超过设计能力, 站台边缘拥挤、部分通道通行受阻; 四级(极端拥堵): 客流密度远超设计能力, 站内人流移动困难、存在踩踏风险, 各等级对应明确的启动条件与量化阈值^[2]。(3) 分级管控核心原则: 确立“分级响应、梯度管控、提前干预、疏堵结合”四项核心原则。分级响应即不同等级匹配差异化措施; 梯度管控即逐级升级措施并保留弹性调整空间; 提前干预即在客流达到下一阈值前预先启动管控; 疏堵结合即在限制进站的同时强化内部疏导分流, 兼顾安全与效率。

2.2 多场景常态化客流疏导策略

(1) 日常高峰大客流疏导: 优化早晚高峰岗位值守布局, 在安检区、闸机群、扶梯口等瓶颈点位增设引导人员; 动态调整安检与闸机通行配比, 高峰时段增开安检通道并调换闸机方向; 实行站内单向通行与分区导流, 利用移动隔离栏划分进出流线, 有效缩短乘客站内滞留时间。(2) 节假日大客流疏导: 提前研判节假日客流规律并制定专项疏导预案, 在出入口、站厅增设临时疏导岗位及软质隔离设施; 实施站外阶段性限流与出入口动态分流, 控制进站节奏; 提前通过官方平台发布客流预警信息, 引导乘客错峰出行、选择邻近车站进站。(3) 大型活动配套客流疏导: 联合活动主办方、属地公安与交通部门, 提前预判客流规模与到达时段, 制定“一站一方案”专项疏导计划; 在站外设置临时等候区与缓冲区域, 实行闭环式客流管控, 活动散场高峰时段加密列车班次并延长运营服务, 实现客流快速疏散^[3]。

2.3 车站客流疏导人员与设施配置优化

(1) 人员配置优化: 明确站长、值班站长、值班员、疏导员、安检人员及保安的岗位职责与指挥链条,

建立弹性排班机制, 客流高峰时段增派应急值守人员, 细化各岗位联动流程与信息传递规范, 确保指令传达准确、响应迅速。(2) 设施配置优化: 科学优化车站闸机、扶梯、通道、出入口的通行布局, 消除瓶颈节点; 在关键点位增设临时隔离栏、地面导流标识与动态客流提示屏, 完善应急疏散设施(应急照明、疏散指示、广播终端)的日常维护与定期巡检制度, 确保设施完好率。(3) 智能疏导设备应用: 引入智能客流监测系统(基于视频分析或 Wi-Fi 探针实时统计客流密度与流动速度)、自动预警系统(超过阈值自动触发分级警报)、智能语音广播系统(根据客流热区自动播报疏导指令), 实现客流实时监测、自动预警、智能化导流, 提升管控效率与精准度。

3 轨道交通车站大客流应急处置方案与保障措施

3.1 大客流应急处置总体框架与原则

(1) 应急处置总体框架: 构建“监测预警—分级响应—现场处置—联动协同—复盘优化”全流程闭环应急处置框架。监测预警阶段依托智能系统实时捕捉客流异常波动并自动触发警报; 分级响应阶段根据突发客流等级匹配相应处置方案; 现场处置阶段落实疏导管控与险情排除; 联动协同阶段统筹内外部资源联合应对; 复盘优化阶段总结经验教训并修订预案, 形成持续改进的闭环管理机制。(2) 应急处置核心原则: 坚持“安全第一、预防为主、快速响应、科学处置、多方联动”五项原则。安全第一为所有处置行动的首要准则, 任何措施不得以牺牲人员安全为代价; 预防为主强调日常隐患排查与预案演练前置; 快速响应要求突发事件发生后 3 分钟内启动初期处置、15 分钟内完成关键力量到位; 科学处置强调基于数据分析与专业评估制定决策; 多方联动要求打破部门壁垒, 实现信息互通与资源统筹配置。

3.2 突发大客流差异化应急处置流程

(1) 列车延误引发客流滞留处置: 站内立即启动客流管控预案, 临时暂停或减缓进站客流, 增派人员在站台、扶梯口疏导滞留乘客向站厅疏散, 避免站台过度拥挤; 同步联动调度部门申请加开备车或调整运行间隔, 加快运力补给; 通过站内广播、显示屏及官方平台实时推送延误原因、预计恢复时间及疏导建议, 引导乘客改乘其他交通方式, 减少站内聚集。(2) 极端拥堵险情应急处置: 启动最高等级应急响应, 全站实行进站限流并封闭部分出入口实施单向通行管控, 疏散密集区域客流至站外缓冲区域; 排查拥堵风险点位, 在楼梯口、换乘通道等关键位置设置人墙隔离, 控制人流方向与速度, 严防踩踏事故发生; 同时协调公交部门调集接驳车辆,

分流积压客流^[4]。(3) 突发安全事件伴随大客流处置: 针对火灾、设备故障、突发人员意外等不同场景, 制定差异化处置流程。发生险情时, 第一时间开启应急广播发布疏散指令, 开辟专用应急疏散通道, 优先组织密集区域人员安全撤离至站外集结区; 在保障人员安全的前提下同步开展险情排除与伤员救助, 各岗位按预案分工协同推进, 确保客流疏导与事件处置并行不悖。

3.3 多部门联动应急处置机制

(1) 内部联动机制: 构建车站、调度中心、维保部门、安保部门四位一体的内部协同体系, 建立分级信息报送与指令传达标准化流程。突发状况下, 车站值班站长作为现场总指挥统一调度, 调度中心负责运力调配与全线统筹, 维保部门负责设备抢修恢复, 安保部门负责现场秩序维护。各单元按照既定联动流程各司其职、相互配合, 避免多头指挥造成混乱。(2) 外部联动机制: 与属地公安、消防、医疗急救、交警及应急管理部门签订常态化联动协议, 建立联席会议与联合演练制度。明确各方在客流疏导、治安管控、消防救援、交通接驳、伤员转运等方面的职责分工, 建立突发事件信息直通渠道, 确保外部支援力量在接警后 15 分钟内到达现场协同处置, 形成内外一体、高效协同的应急格局。(3) 信息发布联动机制: 规范官方微信公众号、微博账号、站内广播系统、乘客信息显示屏、交通广播等多渠道信息发布流程与口径标准, 确保发布内容一致、准确。突发事件发生后, 15 分钟内完成首次权威信息发布, 后续每 30 分钟更新进展, 动态推送实时客流状态、运力调整措施及安全提示, 引导乘客理性规划出行路径, 避免盲目涌入事发车站加重管控压力^[5]。

3.4 方案落地实施保障措施

(1) 制度保障: 制定并完善大客流疏导与应急处置管理制度、岗位操作手册及现场处置卡, 将各岗位工作标准与考核指标纳入运营绩效管理体系, 建立日常检查与专项督查相结合的常态化监督机制, 保障方案要求全面融入日常工作流程。(2) 人员保障: 制定年度培训计划, 每季度组织开展客流疏导与应急处置专项培训, 每半年开展一次全流程实战演练, 覆盖站长、值班员、疏

导员、安检员等全部一线岗位。重点强化人员对预案流程的熟练掌握、现场决策能力与多岗位协同配合水平, 确保全员具备独立应对突发状况的基本能力。(3) 技术保障: 升级车站智能客流监测设备与预警调度系统, 部署基于视频分析、Wi-Fi 探针等多源数据融合的客流感知网络, 依托大数据平台建立客流预测模型, 实现提前 30 分钟以上捕捉客流异常趋势, 为疏导策略调整与应急资源预置提供精准可靠的技术支撑。(4) 物资保障: 按照“定点存放、专人管理、定期检查、及时更新”的原则, 在各站配齐应急隔离设施(移动栏杆、伸缩带)、疏散指引设备(应急灯、指引牌、荧光背心)、应急救援物资(急救箱、灭火器、扩音器)等。建立物资台账管理制度, 每月开展全面盘点与维保, 发现损坏或过期物资立即补充更换, 确保应急物资始终处于良好待用状态, 关键时刻能够调得出、用得上、有实效。

结束语

本文聚焦轨道交通车站大客流管控痛点, 完成客流现状、问题机理的系统分析, 搭建了多场景常态化疏导体系与闭环应急处置方案, 明确了分级管控、多岗联动、智能赋能的核心管控路径。通过完善多维保障机制, 有效弥补了传统人工管控的短板, 提升了大客流管控的科学性与规范性。后续可结合大数据、人工智能技术优化客流预判模型, 持续优化处置流程, 进一步强化轨道交通车站大客流应急管控能力。

参考文献

- [1] 张宁, 刘阳. 城市轨道交通车站大客流拥堵演化机理与疏导组织优化[J]. 交通运输工程学报, 2023, 23(04): 156-165.
- [2] 李得伟. 地铁突发大客流多场景应急疏散策略与处置流程优化[J]. 铁道学报, 2024, 46(06): 32-40.
- [3] 陈龙, 周磊. 基于仿真的轨道交通换乘站大客流疏导与应急管控优化[J]. 城市交通, 2022, 20(05): 112-120.
- [4] 王浩, 杨萌萌. 城市轨道交通大客流风险识别与分级应急处置技术[J]. 都市轨道交通, 2023, 36(03): 89-96.
- [5] 孙源, 赵鑫. 城市轨道交通车站常态化大客流精细化疏导组织研究[J]. 铁道运输与经济, 2025, 47(05): 78-84.