

地铁车站高峰期客流组织与疏散策略

冷一凡

徐州地铁运营有限公司 江苏 徐州 221000

【摘要】：地铁车站高峰期客流组织与疏散策略关系到进出站效率、换乘秩序和突发状态下的人员安全。早晚通勤、活动散场和线路换乘叠加时，客流会在入口安检、闸机、通道、楼扶梯和站台边缘形成局部拥挤，单一放行或临时喊话难以稳定削减压力。车站运行应把客流到达波动、通道断面承载、列车间隔和岗位响应放在同一空间链条中处理，以分级识别、分区导向、错位分流和设备调配压缩拥堵扩散时间。

【关键词】：地铁车站；高峰期；客流组织；疏散策略；车站运营

DOI:10.12417/2811-0528.26.19.033

引言

城市轨道交通站在高峰期同时承担通勤集散、线路换乘和站台候车功能，客流峰值常集中压向入口、闸机组、换乘通道和楼扶梯节点。客流组织若只停留在开放通道和增加提示牌层面，拥挤会沿站外排队区、站厅付费区、站台候车区逐级传递，列车到发间隔、安检速度和乘客路径选择也会相互影响。高峰期疏散策略应在正常运营秩序内提前识别拥堵苗头、拆分客流方向、调整设备运能和配置岗位动作，使车站空间在短时压力下保持可控通行。

1 地铁车站高峰期客流运行特征

1.1 进出站客流短时集中到达波动特征

高峰期进出站客流具有短时团簇特征，早高峰进站乘客随周边公交、步行到达和办公楼开门时间集中进入站外排队区，晚高峰出站乘客又随列车到达批量释放到闸机和出入口。入口安检的处理能力低于乘客瞬时到达强度时，排队队尾会向站外广场或通道口延伸，后续乘客为了寻找更短队列横向穿插，单向进站路径被压成多股交织流^[1]。购票、问询、扫码异常和安检复检在普通时段只是局部停顿，在高峰期却可能触发连续排队。客流组织应把到达波动看作车站外部条件与站内处理能力之间的错配，而不是把拥挤简单归结为乘客数量偏多。

1.2 换乘通道断面疏散压力增大过程

换乘站的高峰压力往往从通道断面开始放大。两条线路列车相继到站时，上行客流、下行客流和横向换乘客流在楼梯口、扶梯口和通道转角处汇合，乘客速度下降后，后排人群仍按列车释放节奏持续进入通道，断面密度随之抬高^[2]。通道宽度、转弯半径、广告设施和临时围挡都会改变可用通行面，局部狭窄位置会先出现停滞，再向两端扩散成排队回压。正常运营中的单向潮汐流也会把换乘通道推向接近饱和状态；若车站仍按日常导向让乘客在同一转角换向，反向人群的擦碰、停步和回

头寻找路径会削弱通道通过能力。

1.3 站台候车密度受列车间隔制约表现

站台候车密度直接受列车间隔、车门分布和站厅放行节奏制约。列车间隔拉长时，先到乘客在站台边缘和屏蔽门前积聚，后续乘客从楼扶梯持续下行，站台纵向空间被候车队列切割成若干停留带。车门附近密度高于站台端部，乘客为了靠近常用车厢沿屏蔽门横向移动，站台边缘安全距离被压缩。列车到站后，车内下客、站台上客和通道补充客流同时发生，若站厅仍继续放行，站台拥挤会向楼扶梯口反推。站台压力的实质是列车运送节奏与站内放行节奏不一致，疏散组织必须把站台视作高峰控制的末端承压区。

2 地铁车站高峰期客流疏导策略

2.1 高峰客流状态分级识别处置

高峰客流状态识别应前置到入口、安检口、闸机和换乘通道等压力形成节点。车站可按照排队外溢、通道缓行、站台候车聚集和列车满载通过等可观察状态划分处置等级，值班人员根据监控画面、闸机吞吐和现场巡查同步判断客流是否进入限制放行条件^[3]。轻度拥挤时，处置重点是分散入口、缩短问询停留和引导乘客使用空闲闸机；客流向站台或换乘通道回压时，应及时启动限流栏杆、临时单向通道和站厅分批放行。分级识别把现场处置从滞后喊话改为按节点状态切换动作，使每个岗位知道何时截流、何时放行、何时请求列车运行和站外秩序配合。

2.2 站厅站台分区导向设施连续设置

站厅和站台导向设施应按乘客实际决策位置连续设置。站外排队区负责区分进站入口和应急疏散方向，安检后导向应立即指向购票、换乘和直达乘车路径，闸机前后的标识要避免乘客在付费区边界停步确认。相对设置的自动扶梯或自动人行道，扶手带端部之间的净距不应小于12m；同方向分段接力且

无中间出入口时,扶手带端部水平净距不应小于5m。站台区应把候车位置、换乘通道、无障碍通行和疏散口分开提示,使乘客在进入楼扶梯前完成方向选择。导向设施不能只追求标识数量,箭头方向、颜色含义、地贴位置和栏杆开口必须形成连续路径;同一空间内若同时出现常规进站、换乘和疏散提示,颜色和箭头应稳定对应各自流线。站厅站台分区导向设施与不同客流方向之间的对应关系见图1。

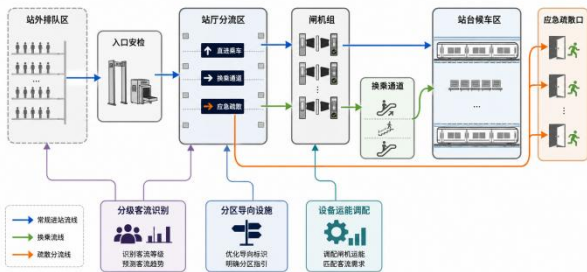


图1 地铁车站高峰期客流分区疏导关系

图1把站外排队区、入口安检、站厅分流区、闸机组、换乘通道和站台候车区按客流进入顺序展开,蓝色箭头表示常规进站流线,绿色箭头表示换乘流线,橙色箭头表示疏散分流线。下方“分级客流识别”“分区导向设施”和“设备运能调配”三个策略节点分别指向站外排队、站厅分流和闸机运能位置,说明导向设施应与识别、分区和设备调配同时作用。

2.3 进出站流线错位分流组织安排

进出站流线错位分流适合处理同一通道内方向冲突。车站可在高峰前把主要入口、备用入口和出站口的功能重新划分,进站客流经安检后直接进入闸机组,出站客流从相邻但不交叉的通道离开,换乘乘客则沿站厅中部或侧向通道进入目标线路。分流组织的重点不是简单拉设隔离带,而是让乘客在第一次路径选择时就进入正确队列,并在转角、闸机前和楼扶梯口保持连续方向。大型活动散场或恶劣天气导致单侧入口压力升高时,站外排队线应与站内闸机放行节奏同步调整,避免把拥挤从入口转移到站厅。错位分流还要保留必要的逆向纠错空间,

少量走错路径的乘客能够在低冲突位置回到正确流线。

2.4 闸机扶梯设备运能动态配置方式

闸机、扶梯和安检设备是高峰期客流组织的可调节节点。进站压力升高时,闸机开向应优先服务进入付费区的主流向,安检通道要保持队列前端连续移动。出站压力增强时,部分闸机可转为出站方向,楼扶梯运行方向则应与站台下客和换乘主方向相匹配,防止乘客在楼扶梯口对冲。设备调配还要考虑故障、无障碍需求和消防疏散条件,不能为了通行速度封闭必要应急路径。某一闸机组或扶梯口持续拥堵时,处置动作应转向前端截流和旁路引导。

2.5 车站岗位联动现场处置突发拥堵

突发拥堵处置依赖岗位之间的同步动作。入口岗发现排队外溢时,应把队尾位置和预计影响范围传递给站厅岗,站厅岗据此调整隔离栏开口和闸机方向,站台岗则结合列车到发情况控制下行乘客节奏。每个站厅公共区至少设置2个直通室外安全出口,相邻安全出口最小水平距离不应小于20m。换乘站还要把相邻线路站台、车控室和安保岗位纳入同一处置链,避免一个区域放行后另一区域接近饱和。现场联动要以可执行口令为主,广播提示、手持扩音、导向牌移动和岗位站位变化应指向同一流线。突发拥堵解除后,岗位不宜立即撤回常态位置,应观察队列是否重新积聚,再逐步恢复常规通行组织。

3 结语

地铁车站高峰期客流组织与疏散策略应回到客流到达、空间承载、设备运能和岗位动作之间的连续关系。进出站集中到达会先压缩入口和安检处理余量,换乘通道断面压力会扩大方向冲突,站台候车密度又受列车间隔和放行节奏共同制约。车站运行只有把分级识别、分区导向、错位分流、设备调配和岗位联动同步落到具体节点,才能在正常高峰和突发拥堵之间保持处置连续性。疏散策略的落点是在客流峰值传导到站台边缘和换乘瓶颈前削减停滞,使乘客路径、设备方向和现场口令一致。

参考文献:

[1] 陈雷钰,张汝华,马明迪.基于 AnyLogic 的轨道交通车站大客流瓶颈识别与疏散组织优化[J].上海大学学报(自然科学版),2023,29(4):694-704.

[2] 李欢.基于 AnyLogic 的地铁换乘站客流组织仿真与优化[J].微型电脑应用,2024,40(10):51-53+57.

[3] 张家严,孙世梅.基于 Pathfinder 的地铁站不同客流应急疏散仿真研究[J].吉林建筑大学学报,2025,42(1):82-88.