

地铁高峰时段进站闸机客流疏导策略

闵一航

徐州地铁运营有限公司 江苏 徐州 221000

【摘要】：地铁高峰时段进站闸机区连接站外到达、安检排队、票务校验和站厅换乘流线，局部闸机拥堵会把入口压力传递到安检区和站外空间。围绕进站流量集中、闸机通行能力受限、乘客路径交织三类特征，疏导策略应把排队组织、闸机开向调整、标识广播和安检站厅联动放在同一入口控制面内处理。分时分区排队可稳定队首秩序，闸机开向配置可增加有效服务窗口，现场引导和广播提示可提前导向低负荷通道。该策略适用于客流峰值持续、入口空间受限且闸机组具备开向调整条件的城市轨道交通车站。

【关键词】：地铁车站；高峰时段；进站闸机；客流疏导；队列组织

DOI:10.12417/2811-0528.26.20.038

早晚通勤峰值进入地铁车站时，进站闸机是安检、站厅通道、付费区和站台方向之间的容量转换节点。乘客到达随列车到站、公交接驳和办公园区上班时间内形成簇状叠加，闸机前横向堆积会反向挤压安检缓冲区，迟到乘客绕行插入队列后，现场秩序更易失稳。进站闸机客流疏导需要把入口空间、设备能力和乘客行为同时纳入控制，避免只增加人员喊话造成拥挤迁移，也避免只调整闸机数量而忽视队列走向、标识可见性和安检节奏。

1 高峰进站闸机客流的运行特征

(1) 早高峰进站流量集中引发闸机前排队：早高峰进站客流沿固定通勤时间压缩到较短窗口内，入口到达不呈均匀连续状态，而是随列车到站、公交接驳和办公园区上班时间内形成簇状叠加。站外入口每5min到达320人时，安检机前端若只能容纳48人排队，闸机前队列会在两个安检批次后超过28m，并把排队尾部推向进站通道交叉点^[1]。闸机前排队的风险不仅是等待时间增加，还表现为队首乘客寻找空闸机、队尾乘客难以判断队列归属，横向穿插会削弱护栏和地贴的引导作用。(2) 闸机通行能力限制站厅入口承载：进站闸机的服务能力由设备数量、开向、刷卡成功率和乘客携带物品共同决定，多台闸机并列布置时，仍可能因部分闸机反向开放或乘客集中选择最近通道形成局部低效。按单台闸机2.4s通过1名乘客估算，6台进站闸机在5min内可处理750人；若其中2台保持出站方向，进站可用能力降至500人，入口到达强度超过该数值后，排队长度会持续增长^[2]。票卡异常、二维码识别失败和大件行李通行还会造成短暂停顿，相邻通道乘客横向迁移后，站厅压力从设备前沿扩散到安检出口。(3) 乘客路径交织放大闸机区滞留风险：闸机区前后两侧同时存在进站、问询、购票、补票和改乘等路径，乘客对站台方向、闸机开向和拥堵状态判断滞后，会把纵向通行转化为横向寻找。付费区入口若直接面对楼梯或

扶梯，已通过闸机的乘客会在站台方向选择处短暂停留，后续乘客仍从闸机连续进入，设备出口侧空隙被压缩后，入口侧排队无法顺畅释放。路径交织多出现在站厅柱网密集、标识被队列遮挡、安检出口和闸机间距较短的车站，现场只催促队列前移难以消除滞留源。乘客在闸机口回头询问或临时更换支付方式时，后排队列还会绕开停顿点向两侧扩散，使原本可预留的应急通道被短时占用。

2 地铁进站闸机客流疏导策略

(1) 分时分区组织进站等候队列秩序：进站等候队列宜按到达方向和闸机组位置分区设置，站外入口、安检出口和闸机前沿之间保留连续通行带，避免所有乘客在闸机前自由汇入同一横向队列。高峰开始前可在安检出口外侧设置蛇形护栏和软隔离带，把等候队列控制在站厅承载范围内；当队尾接近站外入口或商业连通口时，工作人员应把新增乘客导入外侧缓冲区^[3]。分时组织的重点是让乘客在进入闸机区前完成排队归属判断，队首每次只释放与开启闸机数量相匹配的一段队列，票卡异常乘客可从侧向退出并重新处理。队列边界应随站厅柱网和安检出口位置微调，转角处留出可见空隙，保证后续乘客能识别队尾。

(2) 按客流方向动态调整闸机开向：闸机开向调整应以进出站流量差和站台输送能力为控制依据，早高峰进站强度明显高于出站强度时，可把靠近主入口的闸机组优先配置为进站方向，保留少量出站通道供反向乘客和异常处置使用。当到达强度从420人/5min升至760人/5min时，进站开启闸机数由4台增至8台，队列控制长度由18m扩展到42m，广播触发提前量也由8m前移到18m。开向调整不宜等到客流堵满闸机前沿后才启动，值班员应在安检出口队列长度、闸机前等待人数和付费区出口通畅度接近阈值时提前切换，切换过程保留可见空档。表1列出闸机区不同入口工况下的配置关系。

表1 进站闸机区高峰疏导配置关系

入口工况	到达强度(人)	进站开启闸机数量	单闸服务时间(s)	队列控制长度(m)	广播触发提前量(m)	安检缓冲宽度(m)
常规早高峰	420.00	4	2.60	18.00	8.00	3.00
公交集中到达	520.00	5	2.50	24.00	11.00	3.50
办公园区集中进站	610.00	6	2.40	31.00	13.00	4.00
站外排队接近入口	680.00	7	2.45	36.00	15.00	4.50
闸机局部故障	700.00	7	2.80	40.00	17.00	5.00
连续高峰叠加	760.00	8	2.50	42.00	18.00	5.50

表1中,到达强度由420.00人增加到760.00人时,进站开启闸机数量从4台增至8台,队列控制长度从18.00m延长到42.00m,广播触发提前量从8.00m前移到18.00m,说明开向调整必须和队列控制、广播触发及安检缓冲同步配置。闸机局部故障工况下单闸服务时间延至2.80s,即使开启7台进站闸机,仍需把安检缓冲宽度扩至5.00m,避免故障通道把乘客压回安检出口。

(3) 利用标识广播引导乘客避开拥堵闸机:标识和广播的作用是让乘客在进入排队区域前完成通道选择,而不是在闸机口聚集后再被动改道。固定标识应布置在站外入口、安检前和闸机前等视认点,文字指向必须对应实际可用闸机组,临时导向牌宜放在队尾侧面和分流通道入口,避免被人群遮挡。广播提示应使用短句说明当前低负荷通道和站台方向,例如提示乘客从左侧分流通道进站、不要停留在红色拥堵闸机前;现场人员手势和口令要与标识方向一致,避免一个岗位催促前移、另一个岗位要求横向绕行。图1展示了安检缓冲区、候车队列、拥堵闸机和分流通道之间的引导关系。

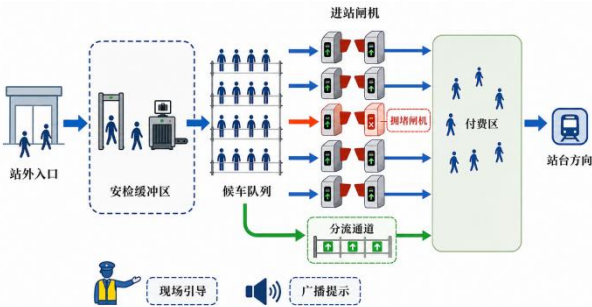


图1 进站闸机区客流疏导关系示意

图1中,蓝色箭头把站外入口、安检缓冲区、候车队列、

进站闸机、付费区和站台方向连成主通行线,红色箭头单独指向拥堵闸机,说明异常排队不能继续挤占全部闸机前沿。绿色箭头从候车队列下方转入分流通道,现场引导和广播提示位于乘客改道前的位置,能够在队伍尚未压到闸机口时完成方向修正。

(4) 安检站厅联动控制入口瞬时压力:安检区和站厅闸机区应按同一入口压力联动控制,安检放行过快会把乘客集中推到闸机前,放行过慢又会使站外入口排队外溢。高峰运行中,安检岗位可按3.50m缓冲宽度、24.00m队列带、2处侧移口和1台宽通道闸机组织异常乘客退出,站厅岗位同步观察付费区出口是否畅通;当闸机前队列达到36.00m且付费区仍有明显空隙时,站厅岗位优先开放备用进站闸机。联动处置还包括携带大件行李乘客引导、突发设备停机时封闭故障通道,入口压力被分散到可管理的队列段内,车站才能在不扩大站外拥堵的条件下保持进站秩序。

3 结语

地铁高峰时段进站闸机客流疏导策略的落点,在于把入口到达、安检放行、闸机通行和付费区离散过程放在同一运行面内处理。早高峰簇状到达会先表现为闸机前排队,闸机开向不足和路径交织会继续放大滞留,车站需要在队列尚可识别、通道尚未完全占用时实施分时分区排队、开向动态调整、标识广播引导和安检站厅联动。配置参数不宜孤立追求闸机开启数量,而要同步观察队列控制长度、广播触发位置、安检缓冲宽度和付费区出口状态;当现场岗位、设备状态和乘客信息保持一致时,入口压力能够被分散到可管理的通道段内,进站秩序和站厅通行安全可同时保持。

参考文献:

- [1] 任丽萍,赵叶,吴雨蒙,等.城市轨道交通高峰时段客流疏导优化措施[J].汽车周刊,2026,(7):253-255.
- [2] 朱洋波.城市地铁运营高峰期客流疏导优化策略与实践研究[J].人民公交,2026,(14):67-69.
- [3] 吴倩影.地铁高峰时段客运组织优化创新对运营经济效益的影响研究[J].运输经理世界,2026,(9):4-6.