

地铁车站大客流组织客运安全分析

江南

(宁波市轨道交通集团有限公司运营分公司, 浙江 宁波 315000)

摘要 城市化建设需要城市具备强而有力的城市交通体系, 提高地铁车站客流组织, 特别是大客流组织能力成为考验城市地铁安全运营能力的重要指标之一。本文从城市地铁发展背景与大客流分析入手, 指出了当前地铁车站大客流组织存在的潜在风险, 并从地铁车站大客流组织的基本原则和影响因素两个方面总结出组织客运安全疏导的要点, 最后从车站客流组织安全疏导方案、采取多元化大客流组织方法、做好大客流组织客运风险防控三个维度提出建议, 重点探究应对大客流的客运安全控制措施, 旨在对地铁车站大客流情况下可以快速疏导乘客提供参考, 进而能够为今后地铁车站大客流组织提供安全保障。

关键词 地铁车站 大客流 客流组织 安全疏导

中图分类号: U231.92

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)08-0095-03

现代化城市人口聚集效应凸显, 地铁线网里程拓展。很多市中心、城郊交界处的地铁车站, 在运行高峰时段客流急剧增加, 突发大客流现象会增加地铁车站的运营压力, 造成运营安全等方面的影响。

1 城市地铁发展背景与大客流

1.1 发展背景

随着城市轨道交通的发展, 城市地铁线网越来越完善, 截至2022年2月, 我国内地已经开通地铁的51个城市中, 建成开通的轨道交通运营线路里程为8708km。2021年, 北京地铁在公共交通中的出行分担率达57.4%, 上海地铁为58%, 深圳甚至超过60%。截至2021年12月, 中国境内城市轨道交通运营里程超过100km的城市已有26座。由此可见, 地铁在城市公共交通中已经成为不可或缺的重要组成部分。城市轨道交通逐渐向网络化运营发展, 且线网规模的扩大也吸引了大量客流, 很多城市线网的日均客运量屡创新高, 且城市地铁在发展中形成了大客流这一常态化现象。

大客流一方面影响到地铁车站运营, 另一方面也严重影响行人的出行安全, 由此可见大客流安全疏导的重要性。在大客流突发时点, 通过科学的大客流组织方案, 以保证地铁稳定、高效率运行, 提升客流组织的安全性, 突出地铁便捷、快速、安全、舒适的优点。

1.2 大客流

城市地铁车站处于某个时段的客流比较集中, 已经超出车站客运组织设施能够正常承担的上限流量, 即为“大客流”。当车站发生内部客流流线交叉、局部客流拥堵等情况, 便会威胁站内乘客的人身安全。

按照大客流成因, 主要有可预见性与不可预见性客流两种类型, 区分标准为是否能够预先发现大客流

的客流量、发生时间、客流组成等。

可预见性客流通常在上下班高峰期、国家法定节假日等发生, 具有短期客流量增加的特点; 不可预见性客流通常具有突发性, 例如地铁沿线站点举办足球比赛或者演唱会, 组织临时性的大型活动会导致人员短时间内聚集, 使大量乘客涌入到地铁车站。按照大客流规律性, 还可将其分为平常大客流与突发性大客流两种类型, 根据发生大客流的通常性、稳定性等加以区分。对于不同类型的大客流类型, 必须要有相应的组织客运安全疏导办法。

2 地铁车站大客流的潜在风险

地铁车站大客流存在诸多风险, 主要表现在以下几个方面:

第一, 容易发生乘客踩踏事故。地铁车站内客流量过大, 在这种人群比较集中的场所很大概率会发生踩踏现象, 而且节假日人群踩踏事件发生的概率往往高于平日。

第二, 容易发生乘客滞留的现象, 导致车门、屏蔽门无法正常关闭, 乘客挤落掉入轨道的现象。城市地下空间比较有限, 站台分别集中了上车与下车的所有客流, 若过于拥挤, 客流组织不合理, 很可能使乘客挤落掉入轨道、滞留于车门与屏蔽门中间, 站台屏蔽门与车辆客室车门的间隙不符合车辆运行途中对于摆动需求, 引发安全事故。

第三, 车站内部乘客容易在自动扶梯或楼梯等位置摔倒。地铁地面、站厅、站台等位置的连接通道比较有限, 主要是利用扶梯和楼梯连接, 导致大量乘客聚集在扶梯、楼梯位置, 发生拥挤, 若组织不当还会增加群体性伤亡。

3 地铁车站大客流组织要点

3.1 基本原则

客运组织基本原则主要体现在安全性、及时性、有效性三个方面,在地铁车站现场加强疏导,做好控制,车站应按照本站客流特征、基础设备与设施条件,提出客流组织对策,发挥车站设备、设施的价值,避免进出站客流交叉问题,提高地铁车站客流的流畅性。为此,地铁车站大客流组织需要重点关注以下三个方面:

3.1.1 单站级

单站级客运组织原则的核心为“从下至上,从内至外”,需要将地铁车站客流划分为三级,展开分级控制。如果突然发生大客流,可以按照地铁车站现场的客流量疏导需求,采取不同的客流控制方法,使客流能够尽快恢复有序与可控的状态。

3.1.2 换乘站

地铁换乘站客运组织应该遵循安全性、可控性与统一性的原则,选择一名大客流组织的指挥人员,通常将该工作交给客运压力比较大的值班站长负责,疏导换乘站客流。与此同时,换乘站客流控制必须按照由下至上(地下站,高架站为从上至下)和由内至外的顺序,先控制好付费区客流,之后再控制换乘客流,保证地铁站台安全,以免客流疏导不当导致客流失控^[1]。

3.1.3 线网联控

地铁车站线网联控应该优先以主控站客流疏导需求为主,疏导高满载率区段客流量。一般地铁主控站本站的大客流、连续若干个区段的满载率均呈现较高的状态,辅控站便需要做好限流,保证主控站客流疏导需求,同时也可以起到降低高满载率区段在客流方面压力的作用。

3.2 影响因素

3.2.1 地铁车站附近环境

地铁车站客流和车站的地理位置关联非常密切,一般车站地点和所在地区的城市建设情况、长期规划,均是地铁车站客流量、乘客出行特点的直接决定因素。一般地铁车站站点周围以居民住宅为主,车站客流也是集中为附近的居民,所以在出行方面表现为早进晚出特征。附近商圈站点客流多为上班、购物人群,此类客流也具有早出晚进特点,但是商圈组织活动期间,也会增加突发性客流。一般地铁车站客流量处于线网各个发展阶段,均会按照车站附近环境作出调整,满足车站客流组织安全的需求^[2]。

3.2.2 地铁车站内部候车环境

地铁车站内部候车环境是有出入口、通道、站厅和站台组成,当客流进入车站之后是其主要活动场所。地铁车站设计阶段,设计人员便需要重点分析站点周边环境、居民分布与出行特点等,深入考察与采集资料,

综合分析各方因素后设计车站候车空间。例如出入口与通道部分,可按照车站预测客流量设计。出入口和通道作为乘客进站出站的必经之处,按照进出站流线,需要设计好乘客引导标识,以免出现可利于流线交叉和冲突的现象。再如站厅的设计,因其具有售检票、安检等功能,是乘客疏导与乘客换乘引导的主要场所,利用进出站闸机、围栏,将站厅划分为付费区与非付费区。

3.2.3 车站通过能力

地铁车站通过能力是客流组织安全不可忽略的影响因素,车站通过能力主要通过通道、乘降设备、检票设备、列车等的通过能力作出判断。车站出入口通道和乘降设备通过能力相对较差,建议通道按照客流量、区域长期规划设计。车站的乘降设备有电梯和自动扶梯,是乘客流动速度的重要决定条件,地铁车站中关于自动扶梯的设计,逐渐成为帮助乘客乘降的重要设施^[3]。此外,检票设备同样会对客流进站速度带来影响,如果能够对检票设备进行合理控制,可加强客流有序性,通过及时有效的疏导杜绝车站客流安全事故。

4 地铁车站大客流组织客运安全疏导策略

4.1 优化组织车站客流组织安全疏导预案

为了保证地铁车站能够安全运营,向乘客提供高质量的出行服务,需要提前考虑不同条件下的客流组织安全疏导预案,制定车站客运组织安全疏导方案,面对不同情况时相应岗位的工作人员可以快速找到应对方法。

切实满足地铁车站需求,按照大客流车站客流组织需求,在大客流时期增调工作人员,保证车站内部所有应对备品数量,在车站内部提前设置好引导标识,在客流量较大时可以起到指引的效果,引导客流朝着正确方向流动。结合地铁车站内部环境放置隔离设施,空间条件允许前提下,可以设置“S型”和“回型”客流引导布局,乘客缓慢进入站台或站厅。结合进出站乘客集中的实际情况,车站中还可增设缓冲空间,并将闸机方向做出调整,重视车站内部的安全宣传与引导,使所有乘客都能够有序排队。地铁车站中所有工作人员必须加强管理,关键位置的客流如果超出了预警线,必须马上做出控制,疏导拥挤的客流。

4.2 综合采用多元化大客流组织方法

4.2.1 客流分级控制对策

地铁车站大客流情况下,为了保证所有客流能够及时疏导,建议采取单站级客流控制的方法,即车站通过客流控制达到客运组织的效果^[4]。客流分级一般包括一级客流、二级客流和三级客流制。

第一,一级客流控制。地铁车站的站台候车乘客

达到客流控制临界,而且已经有连续两趟列车无法清空站台的候车乘客,此时便可采取一级客流控制预案,针对换乘平台的客流加以控制。关停站台扶梯,工作人员在站台楼梯、扶梯入口位置放置铁马,拦截即将进入站台的乘客,同时工作人员按照站台负责人提出要求控制乘客。

第二,二级客流控制。地铁排队候车乘客已经在客流控制临界线位置,而且每15min的进站客流人次超过2000,此时可以采用二级客流控制预案,对进闸机的客流进行控制。工作人员在站厅放置铁马,结合实际关闭TVM、进闸机,控制安检速度,由工作人员引导进闸机位置的乘客有序进站。

第三,三级客流控制。地铁车站已经采取二级客流控制,但站厅与站台位置的乘客依然没有得到有效疏导,此时车站便可开启三级客流控制,针对出入口客流进行控制。调整部分出口下行扶梯为上行,而且出口则采取只出不进或只进不出的分流控制方法,出入口位置安排工作人员向乘客解释原因,及时疏导客流。

4.2.2 线网级客流联控对策

地铁车站大客流组织客运的安全疏导采取线网级客流联控对策,主要有单线级客流控制和线网级客流控制两种。

其中单线级客流控制主要应用于重点车站发生大客流,或是本线连续区段的满载率均呈现较高的状态,可对车站客流进行控制,限制辅控站进站客流量,提高各个车站进站客流均衡性,以免重点站、高满载率区段车站的客流压力过大。线网级客流控制主要用于重点站发生大客流,或者本线连续区段的满载率较高的情况下,针对本线与邻线辅控站进行客流控制,限制车站进站客流量,降低重点站和高满载率区段的客流压力。对于一些突发性与节假日的大客流,如上述单站级客流控制依然不能快速舒缓客流压力,则可在本线若干个车站采取线控方法^[5]。提前预判断面客流满载率已经高于预警值,在本线、换乘线路车站采取网控办法。

4.3 科学实施大客流组织客运风险防控

地铁车站发生大客流,在车站换乘平台比较有限的情况下,乘客容易发生聚集。此时在换乘平台负责拦截的工作人员,要注意与乘客之间交流沟通的方式方法,不能与乘客发生冲突,且在收缩铁马时应该提醒乘客,避免刮伤乘客^[6]。如果车站采取站控与线网控客流后,仍无法解决大客流的相关问题,且车站中有大量乘客滞留,为避免发生踩踏等安全事故,可关闭车站出入口,由现场人员及时向上级汇报情况,并做好关闭本站的准备。车站接到上级通知可以关站后,应及时联系站长和公安部门等相关处置单位,提前做好

好支援等准备工作,在确定好车站相关单位已经完成所有关闭出口准备工作之后,方可启动关站程序。关闭出入口时务必安排工作人员,在出入口位置负责安抚乘客,并做好相关舆情处置与管理工作。出入口关闭之后,在出入口位置的工作人员还应观察站外客流,引导相关人流进行科学、合理、快速的疏散工作,必要时可并联系通知地面公安和派出所等部门统一协调进行安全疏导。

在客流压力与乘客安全均面临严重隐患的情况下,地铁运行调度中心可采取单线运行、暂停进站等方法,及时与乘客取得联系,保证乘客可以积极配合车站客流组织工作,或者安排乘客可以转乘其他交通工具。作为地铁车站的管理方和运营方,需要积极完善信息系统,及时发布客流控制信息,为乘客妥善办理退票等后续工作。

5 结语

综上所述,一方面地铁作为城市较为便捷的交通工具,是人们交通出行必备的选择之一。另一方面,地铁客流量如果过大,也会存在一定的安全隐患。为此,地铁车站在大客流情况下必须做好组织客运的安全疏导工作,采取分级客流控制方法,安排工作人员疏导乘客,结合车站内部客流实际情况,关闭闸机或者车站,保证所有乘客的人身安全,也有利于推动城市地铁运营的安全发展。同时,地铁大客流的运输组织,除了上述客运组织外,还需做好与之相配套的行车组织、票务组织等有关工作^[7],做好地铁大客流时段运输安全、运营效率与服务质量的高效统一。

参考文献:

- [1] 赵宇刚,毛保华,杨远舟,等.城市轨道交通站台最高聚集人数计算方法研究[J].交通运输系统工程与信息,2011(02):149-154.
- [2] 周兵.地铁车站大客流组织方案探讨[J].人民交通,2020(11):94-95.
- [3] 王敏.探究地铁车站应对大客流的组织措施[J].甘肃科技,2015(15):47-50.
- [4] 马骁.基于系统动力学的城市轨道交通车站客流仿真与控制研究[D].北京交通大学硕士专业学位论文,2019.
- [5] 曹双,马驹.基于区间客流推算的城市轨道交通多车站协同限流研究[J].交通运输工程与信息学报,2018(04):142-151.
- [6] 姬秀春.关于地铁车站大客流的应对措施研究与探讨[J].科技与创新,2021(08):139-141.
- [7] 段力伟,文超,彭其渊.突发大客流在城市轨道交通网络中的传播机理[J].铁道运输与经济,2012(08):79-84.