

苏州轨道交通全天 24 小时运营组织实践

陈 城

(苏州市轨道交通集团有限公司运营管理中心, 215004, 苏州//工程师)

摘 要 介绍了国内外城市的轨道交通全天 24 小时运营情况,详细介绍了苏州轨道交通线网全天 24 小时运营的实践过程,剖析了城市轨道交通 24 小时运营的优势与挑战,并结合 24 小时运营实践提出了具体的实施建议。城市轨道交通 24 小时运营对带动当地夜经济发展具有重要作用,但需精心组织,以平衡不间断运营与线路检修之间的关系。

关键词 城市轨道交通;24 小时运营;线路检修

中图分类号 U293.1

DOI:10.16037/j.1007-869x.2022.05.007

24-hour Operation Organization Practice of Suzhou Rail Transit

CHEN Cheng

Abstract The 24-hour operation of urban rail transit at home and abroad is introduced. The practice procedure of 24-hour operation of Suzhou Rail Transit line network is expounded. The advantages and challenges of urban rail transit 24-hour operation are analyzed in-depth, and specific implementation suggestions are proposed on the basis of 24-hour operation practice. Urban rail transit 24-hour operation plays an important role in boosting local nighttime economy, however careful organization is needed to balance the relationship between the continuous operation and line maintenance.

Key words urban rail transit; 24-hour operation; line maintenance

Author's address Suzhou Rail Transit Group Co., Ltd., 215004, Suzhou, China

2020 年 12 月 31 日,苏州轨道交通开展了线网全天昼夜不间断运营(以下简称“24 小时运营”)的首次尝试,当日列车运行图兑现率、正点率均为 100%,线网当日客流量为 153.5 万人次,比 12 月的日均客流量增长了 42%,刷新了 2020 年日均客流量的新高。2021 年 1 月 1 日 0:00—6:00 的线网客流量为 4.9 万人次。为进一步助力苏州市夜经济发展,提升夜间公共交通服务供给,苏州轨道交通于 2021 年劳动节、中秋节、国庆节及跨年夜期间再次

组织了 24 小时运营,努力打造适度领先的轨道交通运营服务,践行“沪苏同城化先锋,古城新活力引擎”以及“为苏州加速,让城市精彩”的使命与愿景。

1 国内外城市轨道交通 24 小时运营情况

目前国内外共有 16 个城市的轨道交通线路实施了 24 小时运营,运营模式大体可分为三类:第一类为常态化 24 小时运营,如纽约、芝加哥、悉尼、哥本哈根;第二类为周末、节假日实施 24 小时运营,如费城、伦敦、柏林、汉堡、波鸿、巴塞罗那、毕尔巴鄂、维也纳、斯德哥尔摩;第三类为重大节假日期间实施 24 小时运营,如我国的香港、台北、苏州。

这些城市轨道交通 24 小时运营的模式、线路又有所不同。其中纽约地铁大部分线路实现了真正意义上的常态化 24 小时运营,夜间未预留施工时段,但其线路为双线设计,大量的三轨、四轨设计使不间断运营与线路检修兼得成为可能,通过交替使用轨道的方式不间断运营,空闲的轨道则可正常进行检修作业。

伦敦地铁于 2016 年起实施 Night Tube 计划,5 条骨干线路每周的周五、周六实行 24 小时运营。香港地铁在每年中秋、平安夜、跨年夜及除夕这 4 天实行全线网 24 小时运营。

2008 年奥运会期间,北京地铁全线网于 8 月 8 日—10 日每日运营到凌晨 2 点;2010 年亚运会开幕式及闭幕式当天,广州地铁也实行了 24 小时运营。

从国内外城市的轨道交通 24 小时运营实施情况可知,复线设计的轨道交通线路具备常态化 24 小时运营的有利条件,但开行必要性需从城市人口密度、公共交通出行特征及社会综合效益等方面进行论证。对于常规双线设计的轨道交通线路,在特定日实施 24 小时运营具备可行性,线路检修施工可在非 24 小时运营日进行,以此平衡不间断运营与线路检修之间的关系,保证运营安全。

2 苏州轨道交通 24 小时运营组织实践

苏州为“国家公交都市建设示范城市”,公共交通机动化分担率达 61.5%。截至 2021 年 12 月,苏州轨道交通已开通 1—5 号线,线网运营里程约 210 km,车站 169 座,其中换乘站 15 座,轨道交通占苏州市公共交通总客运量的 43.28%。

2020 年 12 月,为响应苏州市政府繁荣夜经济号召,着力推进解决民生突出问题,不断提升人民群众的获得感、幸福感、安全感,服务公众夜间出行,苏州轨道交通启动了线网 24 小时运营研究。

2.1 专题策划

12 月 1 日,苏州轨道交通启动跨年夜 24 小时运营专题策划,就通宵运行图铺画与行车组织、施工维保作业、列车检修、设施设备不间断运行支持及专业人员保障等运营组织难点展开分析,结合苏州市夜间客流特征及车站周边商圈、景点跨年夜活动开展情况,预测跨年夜夜间客流。预测 12 月 31 日 24:00 之后线网客流将呈显著下降趋势,1 月 1 日 0:00—5:40(首班车)时段客运量不足全天客运量的 5%。因此,综合考虑社会效应、夜间客流预测、运营成本、行车组织及设施设备检修维保等因素,确定于 2020 年 12 月 31 日跨年夜实施线网 24 小时运营,延长时段的行车间隔设置为 30 min,常规运营时段运行图参数与平日保持一致。并通过增设备用车、密切监控客流情况等方式保障通宵运营时段乘客输运,形成苏州轨道交通跨年夜 24 小时运营专项策划方案。

2.2 技术攻关

策划方案形成后,为确保跨年夜线网 24 小时运营安全顺利实施,苏州轨道交通组织各专业进行专题技术攻关研讨,就 24 小时运营跨天列车运行图铺画及行车组织、列车检修、车站服务设备支持、跨天票卡使用结算、夜间列车换乘匹配、安全保障与治安管控等运营组织难题逐一预想与论证,确定解决措施。

为验证措施有效性,编制了 8 张测试运行图,组织了 2 次夜间实景测试。首次测试中,系统性排查了实际运作过程中可能出现的问题。测试后,第一时间总结出现的技术难题,制定调整举措,并在第二次实景测试中进行验证完善。

针对两次实景测试结果,组织召开第二次专题技术对接会议,明确跨天运行图的接续方式及测试

问题的解决途径,为 24 小时运营顺利开展奠定基础。

1) 运营组织难点一:跨天列车运行图铺画及行车组织。目前,苏州轨道交通既有线路暂无法支持昼夜不间断列车运行图的铺画及加载功能,为保证 24 小时运营期间能够做到最大限度按图行车,只能将前后两日的列车运行图进行单独铺画,并进行人工匹配衔接。凌晨,在列车运行图切换期间,部分列车计划运行线无法铺画,则参照列车时刻表行车。

2) 运营组织难点二:列车检修。苏州轨道交通车辆检修采用日检制度,为保证车辆检修,常规运营列车夜间依次回场检修;通宵运营列车夜间出场执行运营任务,并于次日首班车之前依次回场检修,最大限度降低 24 小时运营对列车检修计划的影响。

3) 运营组织难点三:车站服务设备不间断运行。为保证夜间服务质量,车站通风空调、照明、电扶梯、PIS(乘客信息系统)和广播等服务设备需进行人工设置,确保服务设备不间断运行。

4) 运营组织难点四:跨天票卡使用结算。乘客进、出站时间涉及跨天时,会导致无法正常刷卡出站,需由客服中心工作人员更新后方可出站,因此工作人员需在夜间做好乘客服务与解释工作。此外,24 小时运营期间票务核算周期需由一天一核算调整为两天一核算。

5) 运营组织难点五:夜间安全保障与治安管控。为确保 24 小时运营组织工作安全有序,需制定专项保障方案,明确规定车站内保综治岗位人员要加强站内巡视,落实安全员跟车制度,督促安检单位做好安检工作,并及时对接市轨道治安分局,提出警力配置需求,联合保障夜间运营秩序。

经过近一个月的策划、试验与优化,形成了《苏州轨道交通 2021 年元旦线网运营组织方案》。该方案对 24 小时运营组织要求、信息通报、客流与票务组织、设施设备运行、人员保障和辅警增配安排等进行了周密部署。

2.3 公众告知

为确保乘客及时获取相关信息,苏州轨道交通在运营调整通告中公布各线路跨年夜通宵运营时刻表,并在官网紧急上线通宵运营时刻表查询页面,同步在线网各站布设通宵运营时刻表告示牌,便于乘客提前规划行程。

2.4 运营保障

在运营保障方面,制定了专项细化方案,明确了 24 小时运营期间各环节保障措施,并及时对接市交通局,配合公交公司完成基于客流特征的轨道交通延时道路公交配套方案,做好轨道交通与道路公交的精细化衔接。

为确保跨年夜 24 小时运营期间苏州轨道交通线网调度指挥及对内外信息发布的高效组织,苏州轨道交通线网指挥中心(NCC)提前试运作,2020 年 12 月 28 日起安排昼夜不间断专人值守,先期行使线网运营信息收发及对内外协调联络职能,共同保障线网运营“安全、正点、高效”目标的实现。

2.5 运营情况

当日列车运行图兑现率、正点率均为 100%,线网当日客流量为 153.5 万人次,比 12 月的日均客流量增长了 42%,刷新了 2020 年日均客流量的新高。2021 年 1 月 1 日 0:00—6:00 的线网客流量为 4.9 万人次。

2021 年 1 月 1 日凌晨,3 号线唯亭站附近景区及 1 号线和 3 号线换乘站东方之门站附近商业中心跨年活动结束后,该站出现了较大客流。苏州轨道交通及时启动大客流应急预案,组织 1 号线和 3 号线加开列车 11 列次,并同步协调公交公司加密道路公交班次,进一步延后收班时间,圆满完成了客流疏运任务。

2.6 运营总结

苏州轨道交通 24 小时运营的首次尝试为后续组织夜间延时运营积累了宝贵经验,在 24 小时运营组织过程中,有以下几点值得注意:

1) 为确保乘客进出站涉及跨天能够顺利刷卡或扫码出站,应对票卡有效期及乘车 APP 的日切时间进行调整设置。

2) 部分行车及服务设备通常在凌晨自动自检或重启,在无法取消设备动作的情况下,应制定相应管控措施,确保运营安全。

在 2020 年跨年夜线网 24 小时运营取得成效的基础上,为进一步助力苏州市夜经济发展,提升夜间公共交通服务供给,苏州轨道交通于 2021 年劳动节、中秋节、国庆节及跨年夜期间再次组织了 24 小时运营。通过进一步完善运营组织方案,在重点线路、重点时段加密夜间发车班次,24 小时运营日线网列车运行图兑现率和正点率均为 100%,其中 2021 年 12 月 31 日线网总客流量为 191.1 万人次,

创下历史新高。

随着苏州市夜经济的不断发展,轨道交通沿线乘客夜间出行量逐步增加,轨道交通在重大节假日实施 24 小时运营可为夜间出行市民及来苏游客提供安全便捷的出行方式,进一步促进苏州市夜经济、旅游景点和商圈的繁荣发展。

3 城市轨道交通 24 小时运营的优势与挑战

3.1 城市轨道交通 24 小时运营优势分析

1) 延时运营驱动城市夜经济发展。2016 年伦敦地铁实施 Night Tube 计划,5 条骨干线路每周五、每周六实行 24 小时运营后,当地非盈利组织预计,至 2030 年,伦敦夜经济每年产生效益将达到 300 亿英镑。另据伦敦交通局相关报告,Night Tube 计划每年可产生逾 7 000 万英镑的商业收益,并贡献 2 000 个就业岗位。由此可见,城市轨道交通的 24 小时运营对拉动当地夜经济发展具有重要作用。

2) 提升公共服务质量,实现公共交通服务均质化。就提升公共服务质量而言,轨道交通线网发展是空间层面上的延伸,而 24 小时运营则是时间维度上的拓展。随着我国城市轨道交通繁荣发展,时与空的并进提升将成为必然趋势。城市轨道交通通过提供 24 小时运营服务,能够切实为夜间出行人群提供便利,丰富夜间公共交通出行方式,从而提升公共交通服务的完整性与均质化水平。

3) 培养、改变公众出行方式,践行低碳生活。在实施 24 小时运营的 16 个国内外城市中,伦敦、斯德哥尔摩、哥本哈根和香港是世界闻名的公交都市,运营实践表明,轨道交通 24 小时运营能够吸引更多民众选乘轨道交通,从而能够借此逐步引导公众改变出行方式,践行低碳生活。

4) 增强城市影响力与吸引力。纽约地铁从开通之初即保持 24 小时运营,不间断运营的纽约地铁既满足了这座“不夜城”的出行需求,也成为这座繁华大都会的组成部分。轨道交通 24 小时运营不仅体现了城市的开放度与人性化水平,更能提升社会综合效益,激发城市活力,增强城市影响力与吸引力。

3.2 城市轨道交通 24 小时运营挑战分析

1) 运营成本增加。统计数据表明,为实现地铁常态化 24 小时运营,纽约市在财政、后勤等方面都付出了极大的代价。城市轨道交通夜间客运量普遍较小,票款收入无法覆盖 24 小时运营所增加的设

备损耗、电力及人力成本。

2) 施工检修压力与运营安全风险增大。城市轨道交通线路、设施设备的检修维护是保证运营安全与可靠的前提,检修施工作业通常安排在夜间停运时段进行,24小时运营必然导致设施设备运行负荷与施工检修压力的增加,进而增大运营安全风险。

3) 运营管理难度及夜间治安风险增加。纽约地铁常态化24小时运营备受瞩目的同时,也因设备故障频发和夜间流浪汉停留而受人诟病。城市轨道交通24小时运营易出现闲杂人员夜间在车站逗留的情况,乘客醉酒逗留、恶意破坏车站设备等偶然性事件发生概率也将大幅增加,导致运营管理难度及夜间治安风险增加。

4 城市轨道交通24小时运营发展建议

城市轨道交通实施24小时运营时,需对以下方面进行评估论证:

1) 24小时运营日选择。我国大多数城市轨道交通线路均为常规双线设计,常态化的24小时运营无疑会加剧施工检修压力与运营安全风险。在重大节假日或特殊活动(如大型体育赛事等)期间实施24小时运营,在常规运营日完成检修任务,这样可平衡24小时运营与施工检修,具备可行性。

2) 24小时运营线路选择。基于夜间客流集散特点,连接机场、火车站等客运场站的枢纽线路、夜间出行需求较大的中心城区线路、主要客流走廊等骨干线路可优先考虑实施24小时运营。

3) 24小时运营组织方式。根据客流分布特点,夜间时段可采用小交路、大小交路、快慢车、大站车等运营组织方式提效降本;也可根据客流时空分布不同,分时投放不同运力;提前公布夜间时段列车时刻表,便于乘客规划行程。

4) 24小时运营应急协同处置。为保证夜间应急处置安全、高效,应制定夜间运营场景下的应急处置方案,形成与交通主管部门、轨道公安等部门的协同响应机制,落实信息高效互通、夜间公共交通配套措施及治安秩序维护,保障乘客舒心出行。

随着各领域科技水平的发展,全自动无人驾驶列车、无人值守车站、智能维保与安防技术等的使用和普及,城市轨道交通将逐步过渡至自动化运营模式,届时24小时运营的成本、设备维保压力与安全风险都将大大降低。

苏州轨道交通24小时运营的探索实践真正践

行了“为苏州加速,让城市精彩”的使命与愿景。探索城市轨道交通24小时运营服务不仅能有效提升公共服务水平,更能体现城市的温度。

5 结语

随着我国城市轨道交通的发展,公众出行需求日益提升,提升服务质量、提高运营效率是我国城市轨道交通运营单位下一阶段的发展主题。

苏州轨道交通跨年夜线网24小时运营活动取得一定效果,说明在重大节假日与大型活动期间实施24小时运营有一定意义,能够最大限度地为市民和游客提供出行便利。同时,短期的24小时运营不会对施工检修造成过大负面影响,通过合理施工检修作业,可在常规运营日完成检修任务,确保运营安全。

从国内外城市轨道交通24小时运营的实践情况来看,城市轨道交通是否实施24小时运营须从城市特征方面进行评估,城市经济水平、中心城区人口密度、市民生活习惯、公共交通出行特征和气候等因素都影响着城市轨道交通实施24小时运营的可行性与必要性。同时,在技术支持层面,信号、车辆、通信、AFC(自动售检票)等行车与服务设备的功能需满足24小时运营的需求。

参考文献

- [1] 谭复兴. 毕尔巴鄂地铁和轻轨[J]. 城市轨道交通研究,2011(6):彩33.
TAN Fuxing. Metro and light rail of Bilbao[J]. Urban Mass Transit,2011(6):C33.
- [2] 章希. 通宵地铁拉动城市“午夜经济”[J]. 交通与港航,2017(2):73.
ZHANG Xi. Overnight metro boosts city ‘nighttime economy’ [J]. Communication & Shipping,2017(2):73.
- [3] 李磊,金安,陈先龙. 国际大城市轨道交通夜间运营经验及对广州的启示[J]. 城市轨道交通研究,2020(5):167.
LI Lei, JIN An, CHEN Xianlong. Experiences of urban rail transit night operation in international metropolises and the enlightenment to Guangzhou city [J]. Urban Mass Transit, 2020(5):167.
- [4] 吴嘉,史海欧. 城市轨道交通夜间延时运营的探讨[J]. 都市快轨交通,2019(3):159.
WU Jia, SHI Haiou. Study on operation extension at night for urban rail transit[J]. Urban Rapid Rail Transit,2019(3):159.
- [5] Volterra Partners. Impact of the night tube on London’s nighttime economy[R]. London:Volterra Partners,2014.

(收稿日期:2021-12-10)