

新型冠状病毒肺炎疫情防控期间武汉地铁客运管理措施分析

刘 斌^{1,2,3} 丁 波⁴ 赵萌萌⁴ 彭瑾蓉⁴

(1. 同济大学交通运输工程学院, 201804, 上海; 2. 同济大学道路与交通工程教育部重点实验室, 201804, 上海;

3. 上海市轨道交通结构耐久与系统安全重点实验室, 201804, 上海; 4. 武汉地铁运营有限公司, 430033, 武汉//第一作者, 高级工程师)

摘 要 新型冠状病毒肺炎疫情暴发, 使城市公共交通系统的疫情防控面临严峻考验。城市轨道交通作为城市公共交通骨干力量, 是城市公共交通系统疫情防控的重要环节之一, 面临着工作任务重、压力大的挑战。结合新型冠状病毒肺炎疫情防控对城市轨道交通产生的影响, 总结了武汉地铁停运阶段及恢复运营初期所面临的挑战, 分析了不同阶段的客运管理措施, 并针对目前客运管理措施中的不足提出改善建议。

关键词 新型冠状病毒肺炎; 武汉地铁; 客运管理; 应急处置; 防控措施

中图分类号 F570.7; R181.8

DOI: 10.16037/j.1007-869x.2020.10.002

Analysis of Wuhan Metro Passenger Transport Management Measures during the Period of COVID-19 Prevention and Control

LIU Bin, DING Bo, ZHAO Mengmeng, PENG Jin-rong

Abstract With the outbreak of COVID-19, the epidemic prevention and control of urban public transport system is facing severe test. As the backbone of urban public transport, urban rail transit is an important part in the epidemic prevention and control system, and faces the challenges of heavy task and great pressure at the same time. According to the impact of COVID-19 prevention and control on urban rail transit, the challenges faced by Wuhan metro during the period of shut-down and the early days of resuming operation after the outbreak of COVID-19, passenger management measures at different stages are analyzed, improvements on the deficiencies in current passenger transport measures are put forward.

Key words COVID-19; Wuhan Metro; passenger transport management; emergency response; prevention and control measures

First-author's address College of Transportation Engineering, Tongji University, 201804, Shanghai, China

2019 年底新型冠状病毒肺炎(以下简称“新冠肺炎”)疫情暴发, 城市疫情防控面临严峻挑战, 各省市陆续启动应对重大突发公共卫生事件 I 级响应。城市公共交通系统是城市生产生活的基础保障, 客运场站和交通运输工具具有人员密集、空间相对密闭、客流流动性大等特点。城市轨道交通作为城市公共交通骨干力量, 是人们日常出行的主要交通方式, 是城市公共交通系统疫情防控的重要环节之一。城市轨道交通客运管理面临疫情防控工作任务重、压力大的挑战, 只有科学严谨的防控措施才能确保乘客的出行安全。本文结合新冠肺炎疫情防控对城市轨道交通产生的影响, 对武汉地铁疫情防控期间的客运管理措施进行了分析, 并针对目前措施中的不足, 提出了改善建议, 为突发公共卫生事件下城市轨道交通的客运管理工作提供指导。

1 新冠肺炎疫情对城市轨道交通运营的影响

重大疫情面前, 城市轨道交通承担着保障出行需求、阻断疫情传播的双重责任。新冠肺炎疫情下, 各地城市轨道交通积极采取防控措施, 防止疫情传播。宁波、呼和浩特、乌鲁木齐、徐州、温州等城市地铁采取暂停运营的措施; 上海、郑州、天津、石家庄等城市地铁采取暂停部分线路运营的措施; 深圳、厦门、南京等城市地铁采取调整运营时间或行车间隔的措施。武汉作为全国疫情防控的重点地区, 于 2020 年 1 月 23 日起全面暂停城市公共交通, 武汉地铁各线路也于当日起全部暂停运营^[1]。

受疫情形势和城市轨道交通防疫措施的影响, 城市轨道交通客流量出现大幅下降。自 2020 年 1 月 23 日起, 全国城市轨道交通客运量持续低迷。据初步统计, 2020 年 1 月 23 日至 2 月 10 日全国城市

轨道交通日均客运量较去年同期下降约 70%~90%^[2]。2 月 10 日部分企业复工复产后,全国城市轨道交通日均客运量有所回升,但总体上仍处于低位运行状态^[2]。武汉地铁于 2020 年 3 月 28 日恢复 1、2、3、4、6、7 号线运营^[3],4 月 8 日恢复 8 号线一期运营^[4]。现阶段,客运量同样处于低位状态,工作日日均客运量较去年同期下降约 85%,休息日日均客运量较去年同期下降约 90%。

疫情尚未完全解除之前,疫情防控严禁人员聚集与地铁人群高度密集的矛盾点相对突出,地铁疫情防控任务仍然很重。恢复运营初期员工防护、乘客管控、应急处置面临较大挑战。

2 武汉地铁新冠肺炎疫情应对措施

2.1 停运阶段应对措施

受疫情形势影响,武汉市公共交通全面暂停运营^[1],机动车实行禁行管理^[5],全市范围内住宅小区实行封闭管理^[6],地铁运营恢复时间无法确定。为保障车站的安全,确保车站值守、巡视、检修、维护、消杀等工作的有序开展,武汉地铁“停运不停工”,工作人员坚守岗位,随时为恢复运营做准备。

出行组织方面,建立了员工共享出行模型,为员工办理车辆通行证,依据员工家庭住址、工作位置、行经路线等信息,生成员工共享出行链,为员工出行提供有效保障。

值班值守方面,制定了防疫期间班制调整方案,及时调整运转班制,精简值守人员,落实 24 h 值班值守制度的同时,减少交接班接触频次,保障员工安全。

生产防疫方面,制定了防疫期间生产保障方案,明确消防检查、设备状态监测、联锁站信号设备监测、雨雪冰冻天气应对等工作要求。同时,为员工配备了充足的防护用品、消毒液等应急物资。此外,为保证车辆、设备系统稳定,确保随时可恢复运营,地铁停运初期每 10 d 组织一次列车试运行;中期每周组织一次列车试运行;临近恢复时每天组织一次列车试运行;明确恢复运营日期后,按照列车运行图组织试运行。

2.2 恢复运营初期应对措施

随着疫情形势的好转及复工复产的需要,武汉市逐步恢复轨道交通运营,严格落实防控措施的同时,根据客流情况优化客运组织,加强应急处置能力,是恢复运营初期客运管理的重点内容。

2.2.1 人员防护

2.2.1.1 开展员工健康防控工作

1) 建立员工健康档案。全体员工完成“健康码”申领,签订《复工返岗人员诚信承诺书》,同时按照交运明电〔2020〕126 号《交通运输部关于印发客运场站和交通运输工具新冠肺炎疫情分区分级防控指南(第二版)的通知》^[7](以下简称《指南》)开展员工体温监测工作。

2) 调整工作模式。在线开展岗前防疫培训、会议等工作,做到“少接触、少交流、不聚集”;调整运转班制,固定班组成员,减少员工接触;实行分时分区就餐制度。

3) 配备防护用品。按《指南》要求为员工配备口罩、防护手套;此外,根据工作场所、作业内容不同为员工额外配备护目镜、防护服等防护用品。具体如表 1 所示。

4) 开展心理辅导。主动了解员工的工作生活情况和身心健康情况,适时开展心理辅导、心理咨询等工作,缓解员工心理压力。

表 1 恢复运营初期各岗位员工防护用品配备标准

岗位	防护用品			
	口罩	手套	防护服	护目镜
值班站长	√	√		
行车值班员	√	√		
客服中心岗	√	√		
站务员	√	√		
处理体温异常乘客的员工	√	√	√	√
保安员	√	√		
安检员	√	√		√
保洁员	√	√		

注:“√”代表所对应的防护用品需要配备

2.2.1.2 开展乘客健康防控工作

1) 测温进站。乘客进站安检前,必须进行体温筛查。

2) 佩戴口罩。引导乘客全程佩戴口罩,对于违规乘客,联合警方进行劝离。

3) 保持间距。提醒乘客避免扎堆,有序乘车。

2.2.2 物资准备

2.2.2.1 物资配备情况

车站配备消毒液、医用酒精、消毒湿巾等消毒物资用于车站公共区域的消毒。配备洗手液、速干手消毒剂等清洁消毒用品供乘客使用。同时,建立

消毒物资管理档案,形成应急物资储备目录、库存清单、缺口清单。实行综合统筹调配制度,对每日消耗及库存情况进行统计分析,实时掌握物资储备情况,进行合理调配。

2.2.2.2 物资配备标准

车站设置自助消毒点,针对火车站、机场等车站及换乘枢纽站,自动消毒点设置于自助售票机、进站闸机处;针对其他站点,自动消毒点设置于测温点。

根据湖北省疫情防控指挥部发布的风险等级评定结果,按照《指南》要求开展消毒工作。依据车站消毒面积、进站客流的实际情况,将车站划分为三等级。各等级分别选择典型车站作为研究对象,选取 3 月 28 日至 4 月 30 日期间(其中,3 月 28 日至 4 月 17 日期间武汉市被评定为中风险地区^[8],4 月 18 日至 4 月 30 日期间武汉市被评定为低风险地区^[9])的 84 消毒液、速干手消毒剂消耗情况组成分析样本,对车站 84 消毒液、速干手消毒剂的消耗情况进行分析,其日均消耗情况如表 2 和表 3 所示。由表 2 和表 3 可知,84 消毒液消耗量与车站消毒面积、消毒频次呈正相关,速干手消毒剂消耗量与车站进站客流情况、自助消毒点设置数量呈正相关。

表 2 恢复运营初期 84 消毒液(原液)日均消耗统计表

车站类型	消毒面积/ m ²	消毒频次/ (次/d)	日均消耗量/ ml	备注
小型车站	1 768	4	750	中风险阶段
标准车站	7 529	4	4 125	中风险阶段
大型车站	12 874	4	7 339	中风险阶段
小型车站	1 768	2	383	低风险阶段
标准车站	7 529	2	2 092	低风险阶段
大型车站	12 874	2	3 821	低风险阶段

注:选取 84 消毒液有效氯含量为 5%,按照《国务院应对新型冠状病毒感染的肺炎疫情联防联控机制关于印发公共交通工具消毒操作技术指南的通知》^[10]要求的有效氯含量进行稀释使用

表 3 恢复运营初期速干手消毒剂日均消耗统计表

车站类型	日均进站 客流/人次	自助消毒点 数量/个	日均 消耗量/ml
小型车站	719	1	50
标准车站	1 917	1	116
大型车站	2 864	11	183

经拟合,可得到车站 84 消毒液日均消耗 W 与车站面积 S 、每日消毒频次 F 的函数关系为:

$$W = 0.441 S + 871.612 F - 2\,793.589 \quad (1)$$

消毒液可参照该关系,根据不同车站消毒面积及消毒频次进行配备。

经拟合,可得到车站速干手消毒剂日均消耗情况 Y 与车站日均进站客流 X 、自助消毒点设置数量 N 的函数关系为:

$$Y = 0.050 X + 3.168 N + 11.511 \quad (2)$$

速干手消毒剂可参照该关系,根据车站进站客流情况进行配备。

2.2.3 清洁消毒

根据《指南》要求,实施分区、分级、精准差异化防控策略,落实站点的消毒措施。除严格执行《指南》要求外,细化武汉地铁车站分区分级消毒标准,采取乘客频繁接触设施设备、乘容易接触设施设备、乘客接触区域、一次性使用票卡、工作区域五级消毒措施。运营期间,针对不同区域、设备设施开展不同频次的消毒工作;运营结束后,对车站进行深度清洁及全面消毒。大客流、定点医院附近等重点车站酌情增加消毒频次。

车站垃圾实行“分类投放、分类收集、分类转运”。根据《武汉市生活垃圾分类工作领导小组关于规范废弃口罩分类处置的紧急通知》^[11],设置“口罩专用回收箱”,保证垃圾密封存放、及时清理。生活垃圾日产日清,垃圾容器每日消杀。收集的废弃口罩集中喷洒消毒水后,按照其他垃圾进行处理。

调整车站环控系统运行模式,运营时间内车站通风系统均执行全新风模式,保证车站空气流通。根据湖北省疫情防控指挥部发布的风险等级评定结果,按照《指南》要求对车站风口、风道、滤网等开展清洁消毒工作。

2.2.4 客运组织

在满足设计规范前提下,依据车站客流情况,每站保留 2~3 个出入口,开放 1~2 个测温点。为提高测温效率,避免测温期间乘客聚集,恢复运营初期所有车站安装红外测温仪;同时,测温点和复测区配备点温枪和水银温度计确保测温结果的准确性。根据现场情况,线网所有车站做到“一站一方案”、“一点一规划”,制定现场客流导流方案,张贴排队线,引导乘客分散排队有序进站乘车。同时,通过客流预警系统颜色(分别为绿色、黄色、橙色、红色),对客流进行实时监控,按不同等级进行客流控制,以控制列车满载率和车站乘客密度。

实行实名制扫码乘车登记制度,乘客出行前,进行实名登记并获取湖北省健康码“绿码”,进站后

扫描“进站码”，安检时核验进站信息及乘客健康状况，到站时扫描车厢相应二维码，自动上传乘车信息，保证乘客出行信息可查询可追溯。

2.2.5 应急处置

按照《指南》要求，车站设置留观区。目前，恢复运营初期线网各车站体温检测点附近无乘客经过角落均设置有留观区。此外，为确保体温检测的准确性，车站体温检测点附近设置复测区。复测区、留观区设置率为 100%，高于客运场站和交通运输工具对新冠肺炎疫情分区分级防控指南要求。

与轨道分局、社区街道等单位建立联防联控机制，与卫生部门建立发热乘客转移机制和通道，对于发现的体温异常乘客，采取引导至复测区→水银温度计两次体温复测→留观区→核实信息登记台账→等候社区/街道/卫生部门安排就医→处置完毕消毒→次日联系乘客回访的处置流程。图 1 为体

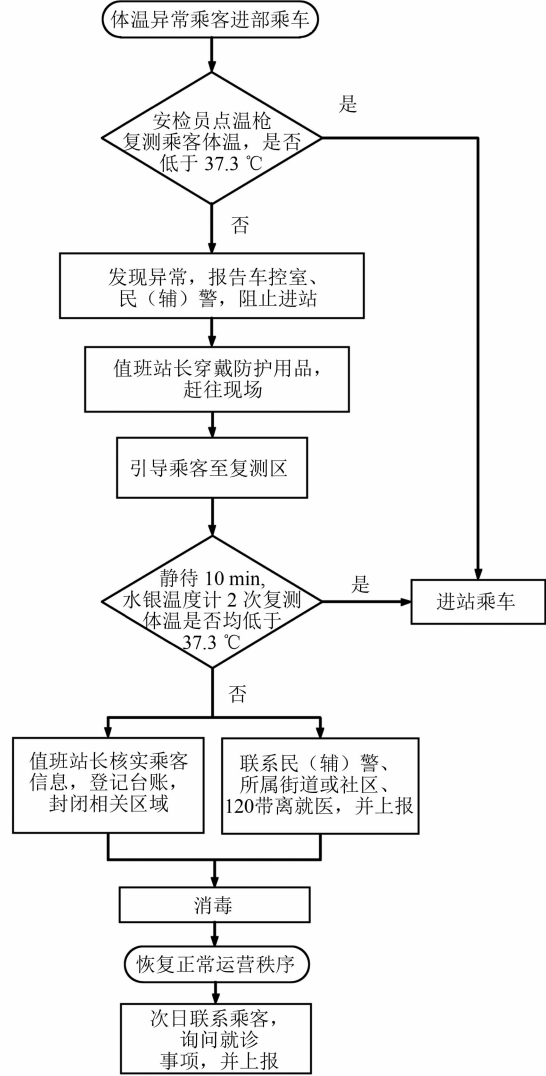


图 1 疫情防控期间体温异常乘客应急处置流程

温异常乘客应急处置流程。

对未佩戴口罩、不配合测温等扰乱运营秩序乘客，采取提醒→劝离→根据情况提供备用口罩→不听劝阻转交公安处理程序进行处理。图 2 为乘客强闯车站应急处置流程。

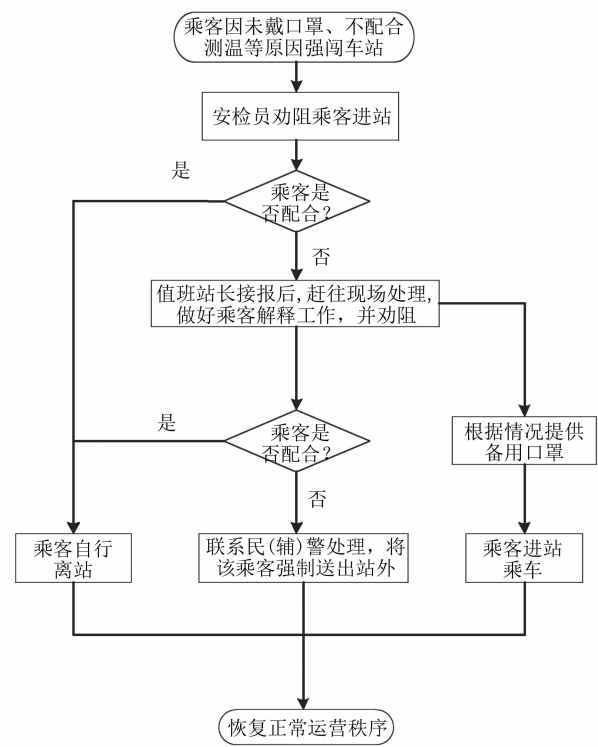


图 2 疫情防控期间乘客强闯车站应急处置流程

2.2.6 政策宣传

编制印发《武汉地铁疫情防控安全出行指南》及《实名登记乘车指南》，利用微信公众号、微博两微平台，以及车站广播、乘客信息引导显示屏投放宣传口号、宣传片和防控知识，增强乘客防控意识。宣传推荐乘客优先使用“扫码过闸”等无接触式支付乘车，减少因使用单程票造成的交叉感染。

3 问题与建议

新冠肺炎疫情防控是对城市轨道交通应急管理体系和应急处置能力的考验，更是对轨道交通客运管理的挑战。目前所采取的疫情防控措施在有效阻止疫情传播的同时，亦暴露出一定的问题。

首先，实名制扫码乘车登记、有序分散排队候车等需乘客配合完成的措施，乘客自觉完成度普遍较高，但仍有少数站点、局部区域乘客意识较为薄弱。现阶段需要投入大量的人力进行引导，后期建议加大社会宣传力度，培养乘客的主动意识。

其次,武汉地铁首次应对突发公共卫生事件,存在困难预想不足、预案不够完善、应急演练不足等问题。在应对疫情防控的同时,建议及时总结经验做法,不断完善地铁车站应急处置预案,健全应对突发事件的预案体系。

最后,受疫情防控政策、分阶段分批次复工复产政策、小区封闭管理政策等的影响,城市轨道交通客运量暂未出现明显回升。但是随着疫情防控形势的持续向好、风险评估等级的持续降低,以及防控政策的调整,城市轨道交通客运量势必会逐步恢复。建议依据政策形势、客流情况对客运管理措施进行动态调整,做到在保障市民方便快捷出行需求的同时,阻断疫情的传播,保障乘客安全。

参考文献

- [1] 武汉市新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控指挥部. 武汉市新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控指挥部通告(第1号)[EB/OL]. (2020-01-23)[2020-03-20]. http://www.gov.cn/xinwen/2020-01/23/content_5471751.htm.
- [2] 冯旭杰,王洋,刘书浩,等. 新冠肺炎疫情对城市轨道交通运营的影响[J]. 交通运输研究,2020(1): 45.
- [3] 武汉地铁. 2020年3月28日起武汉轨道交通部分线路恢复运营相关安排的公告[EB/OL]. (2020-03-27)[2020-04-10]. https://www.wuhanrt.com/public_forward.aspx??url=public_content_page.aspx?newid=af906034-7596-47d1-bb89-b16904494ef8.
- [4] 武汉地铁. 2020年4月8日起武汉轨道交通8号线恢复运营

相关安排的公告[EB/OL]. (2020-04-07)[2020-04-15]. https://www.wuhanrt.com/public_forward.aspx??url=public_content_page.aspx?newid=a6fc3286-a9f8-474f-8f86-9be64279b0de.

- [5] 武汉市新型肺炎防控指挥部. 武汉市新型肺炎防控指挥部通告(第9号)[EB/OL]. (2020-01-25)[2020-03-20]. http://www.gov.cn/xinwen/2020-01/25/content_5472165.htm.
- [6] 武汉市新型肺炎防控指挥部. 武汉市新冠肺炎防控指挥部通告(第12号)[EB/OL]. (2020-02-10)[2020-03-20]. http://www.gov.cn/xinwen/2020-02/11/content_5477104.htm.
- [7] 交通运输部. 交通运输部关于印发客运场站和交通运输工具新冠肺炎疫情分区分级防控指南(第二版)的通知(交运明电[2020]126号)[EB/OL]. (2020-04-11)[2020-04-15]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-04/14/content_5502337.htm.
- [8] 龙华. 武汉市城区疫情评估等级降为中风险[N]. 湖北日报, 2020-03-25.
- [9] 龙华. 武汉市城区疫情评估等级降至低风险[N]. 湖北日报, 2020-04-18.
- [10] 国务院应对新型冠状病毒感染的肺炎疫情联防联控机制. 国务院应对新型冠状病毒感染的肺炎疫情联防联控机制关于印发公共交通工具消毒操作技术指南的通知(肺炎机制发[2020]13号)[EB/OL]. (2020-01-29)[2020-03-20]. http://www.gov.cn/xinwen/2020-01/29/content_5472905.htm.
- [11] 武汉市生活垃圾分类工作领导小组. 武汉市生活垃圾分类工作领导小组关于规范废弃口罩分类处置的紧急通知[EB/OL]. (2020-01-24)[2020-03-20]. <http://www.cn-hw.net/news/202001/24/70028.html>.

(收稿日期:2020-04-22)

(上接第4页)

参考文献

- [1] 世界卫生组织. 世卫组织总干事在关于2019新型冠状病毒的《国际卫生条例》突发事件委员会新闻通报会上的发言[EB/OL]. (2020-01-30)[2020-05-13]. [https://www.who.int/zh/dg/speeches/detail/who-director-general-s-statement-on-ihremergency-committee-on-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/zh/dg/speeches/detail/who-director-general-s-statement-on-ihremergency-committee-on-novel-coronavirus-(2019-ncov)).
- [2] 许燮灵,付晓,汤君友,等. 天气因素对城市地铁客流时空分布的影响——基于智能交通卡数据的实证研究[J]. 地理科学进展,2020(1): 45.
- [3] 光志瑞. 城市轨道交通节假日客流预测研究[J]. 交通工程, 2017(3): 29.

- [4] 王兴川,姚恩建,刘莎莎. 基于AFC数据的大型活动期间城市轨道交通客流预测[J]. 北京交通大学学报(自然科学版), 2018(1): 87.
- [5] 张殿业,郭寒英. 交通运输通道防控非典型肺炎(SARS)疫情的作用研究[J]. 交通运输工程与信息学报,2003(1): 34.
- [6] 孙根年,马丽君. 2003年SARS对中国交通客运量影响的后评价研究——基于本底趋势线全国28个省(市)自治区的分析与估算[J]. 中国工程科学,2007(6): 32.
- [7] 冯旭杰,王洋,刘书浩,等. 新冠肺炎疫情对城市轨道交通运营的影响[J]. 交通运输研究,2020(1): 45.

(收稿日期:2018-06-08)

《城市轨道交通研究》欢迎投稿

投稿网址:tougao.umat1998.com