

武汉市抗疫交通管理与规划的若干思考

李丹¹, 郑龙飞²

(1. 武汉市市政工程设计研究院有限责任公司, 湖北 武汉 430023; 2. 武汉市轨道交通运营管理办公室, 湖北 武汉 430074)

摘要: 为全力做好新型冠状病毒肺炎的疫情防控工作、有效切断病毒传播途径, 武汉市已出台多项以阻断为主要目的的交通管理措施。总结疫情期间武汉市交通需求管理的经验和不足, 是识别城市应急交通设施短板的重要途径。通过反思本次非常态实践, 总结提出仅依靠交通管理措施无法解决疫情期间所有的交通需求, 需要交通管理措施、应急响应和资源协同的“组合拳”。由此, 从交通基础设施韧性、法律政策与应急预案、智慧交通建设三方面提出提升城市交通的应急保障能力。最后, 针对武汉市从非常态向常态交通过渡提出建议。

关键词: 交通管理; 新冠肺炎; 抗疫; 应急保障; 武汉市

Transportation Management and Planning Under the COVID-19 Pandemic in Wuhan

Li Dan¹, Zheng Longfei²

(1. Wuhan Municipal Engineering Design & Research Institute Co., Ltd., Wuhan Hubei 430023, China; 2. Wuhan Office of Rail Transport Operation and Management, Wuhan Hubei 430074, China)

Abstract: To spare no efforts to prevent and control of the Coronavirus Disease 2019 and cut off the virus transmission routes effectively, the Wuhan government has already carried out multiple traffic management measures. Summarizing the lessons learned and shortcomings of travel demand management of Wuhan during the epidemic peak is important to identify any inadequacies in responding urban emergency traffic. Through retrospection, this paper points that solely relying on traffic management measures cannot meet all the traffic demand during the epidemic, a combination of measures in traffic management, emergency response and resource collaboration must be taken simultaneously. Therefore, the paper proposes to improve the emergency support system for urban transportation through improving the resilience of traffic infrastructure facilities, laws and policies and emergency response plans, and smart transportation development. Finally, the paper recommends the transition strategies from the abnormal to normal transportation in Wuhan.

Keywords: traffic management; COVID-19; epidemic prevention; emergency support system; Wuhan

收稿日期: 2020-03-10

作者简介: 李丹(1981—), 女, 湖北随州人, 学士, 高级工程师, 注册城乡规划师, 注册咨询工程师(投资), 主要研究方向: 城市综合交通规划、轨道交通和公共交通规划、交通模型等。

E-mail: 76055479@qq.com

1 “封城”到解封期间武汉的交通管理政策

1.1 交通管理实践

截至2020年4月8日, 新型冠状病毒肺炎疫情在中国历经爆发初期、全面爆发、胶着对垒和决战决胜4个阶段, 针对不同阶段的交通挑战, 武汉市相继制定了一系列以阻断为主要目的的交通管理措施。

1) 爆发初期(1月23—24日)。

这一阶段面临的交通挑战为恰逢农历春

节前夕, 作为国家综合交通枢纽城市, 武汉市的出行总量、对外交通量、枢纽集散客流量均位于全年峰值, 从源头上严控出行成为遏制病毒传播的关键。因此, 采取了关闭人流密集的公共交通和对外交通、出租汽车限行、管控过江通道等交通管理措施, 从空间上阻断病毒传播。

2) 全面爆发阶段(1月25日—2月10日)。

这一阶段日均新增确诊病人2 000余例, 湖北省启动重大突发公共卫生事件I级响应, 举国上下齐心协力抗击疫情。全国

300多支医疗队驰援武汉，全社会捐助大量医疗和生活物资，武汉市启动火神山和雷神山两座医院的建设。

控制疫情蔓延、保障城市生命线(医疗、生活物资)和两座在建医院的交通通畅是这一阶段交通管理工作的重点。在前一阶段禁行措施的基础上，扩大管控范围，禁止一般机动车通行；同步调整出租汽车使用政策，每个社区配备3~5台出租汽车保障居民用车。

3) 胶着对垒阶段(2月11日—3月18日)。

这一阶段抗疫取得阶段性胜利：火神山和雷神山两座医院投入使用；“应收尽收”取得重大成效，日新增确诊病人从高峰的2000余例降至0；全市6万多名党员下沉社区开展帮扶工作，全国各类救援物资源源不断运至武汉。

严控新增确诊病人降低为0、为千万人口提供生活保障成为这一阶段交通管理工作的核心。在前两阶段交通管理措施的基础上，对小区实施封闭管理，将病毒传播遏制在“最后100m”；同步扩大机动车使用范围，允许抗疫和生活保障车辆通行。

4) 决战决胜阶段(3月19日—4月8日)。

这一阶段连续多日无新增确诊病人，以武汉为主战场的全国本土疫情传播基本阻断，但是存在疫情反弹的风险。

全市近千万人口居家已超过2个月；统筹疫情防控和有序恢复生产生活秩序是这一阶段交通管理工作的核心。武汉市内继续强化小区封闭管理，进出小区人员严格落实身份必问、信息必录、体温必测、口罩必戴的要求，切断传染源、阻隔传播途径。逐步解除对外通道管控，3月25日0:00起，解除武汉市以外地区离鄂通道管控，离鄂人员凭湖北健康码“绿码”安全有序流动；4月8日0:00起，武汉市解除离汉离鄂通道管控，离汉人员凭湖北健康码“绿码”安全有序流动。

1.2 经验与教训

重大疫情面前，城市交通具有双重责任——保障与阻断^[1]。武汉市已采取的交通管理措施总体来说阻断有力而保障不足：一方面，从时间和空间上全方位管控，成功遏制了病毒传播；另一方面，早期缺乏对各类出行需求的精准识别和应急保障，“一刀切”政策给确需出行人群和救援物资运输带来不便。

不足之处体现在以下几个方面：1) 切断

对外交通导致部分中转武汉的旅客滞留；2) 公共交通停运、小汽车禁行导致医护人员通勤交通得不到保障；3) 3~5台出租汽车无法满足每个社区0.8~1.0万人的出行需求；4) 货运交通缺乏专门的保障措施，常态下“三环线主线及区域内道路全天禁止外埠载货汽车通行”“每日7:00—22:00禁止本埠载货汽车(不含小型新能源载货汽车)通行”^[2]等交通管理措施无法满足大量救援物资24h不间断运至市内医院和仓库的要求。

结合早期存在的问题，武汉市不断优化交通管理措施、提升交通保障，从重阻断轻保障转变为阻断和保障并重。后期推行统一市内车辆通行证^[3]、申请电子通行证(含二维码)^[4]、开行医务人员通勤专用公共汽车等措施保障抗疫交通需求。2020年2月25日后，交通管理措施基本满足阻断和保障交通的双重需求。

2 疫情期间交通需求特征

识别疫情期间交通需求特征是交通管理精准施策的关键。经过50余天(1月23日—3月10日)的观察，疫情期间武汉的交通需求由人的出行、货运交通、特殊交通三部分组成，与常态有较大区别。

2.1 人的出行

疫情期间常住人口的出行量、出行目的、出行范围、出行时间、出行方式均与常态不同，需要提供精准的交通服务。

1) 出行总量大幅降低。受新型冠状病毒“人传人”的影响，春节假期探亲访友、休闲娱乐以及假期后通勤、通学出行全部取消。全市日出行总量不足常态的3%，交通干路畅通，这为争分夺秒的医疗救援、物资运送提供了宝贵的道路资源保障。

2) 居民出行目的单一。与常态化的通勤、通学、探亲访友、回程等9种出行目的不同，疫情期间共有病人就医、救援人员(医护、警察、下沉社区党员、志愿者等)通勤、居民生活购物(含取外卖、快递)3种出行目的，其中病人就医和医护人员通勤是交通保障的重点。

3) 出行范围相对固定。病人就医出行轨迹为居住地—居委会(申请住院)—医院；救援人员出行轨迹为居住地、派出所、社区—医院；居民生活购物则集中于居住地15min生活圈的范围。因此，医院是交通保

障的重点区域。

4) 出行时间呈现离散特征。与常态存在早晚两个出行高峰明显不同,疫情期间由于居民看病受制于社区安排车辆的时间、救援人员非正常通勤、居民错时购物,7:00—19:00分时交通量较均衡,这为开展全天候的救援物资运送提供了时间保障。

5) 中长距离出行依赖个体机动化方式。平时集约、大运量的公共交通由于人流密度高,疫情期间全部停运;加上天气寒冷,病人就医、救援人员通勤依赖门到门、点到点的出租汽车、网约汽车、志愿者私人小汽车等个体机动化方式。这与平时倡导的公共交通主导的出行模式完全不同。

6) 中短距离依赖共享单车出行。常态下,共享单车定位为服务“最后一公里”的短距离出行工具。疫情期间,武汉共享单车用户骑行时间从平时5 min增长至10~20 min,3 km以上的长距离骑行订单呈3倍增长,医院、超市、农贸市场周边的骑行量大幅增长^[9];共享单车成为保障中短距离看病、生活出行的主力军,承担了更多交通功能。

2.2 货运交通

常态下客货运交通采取客运为主、货运为辅、客货分离、货运集中在夜间进入主城转运的管理模式;疫情期间货运是城市生命线系统的必要保障,具有货运量大、外地货车多、时间紧、24 h不间断的特点,是交通保障的核心。

2.3 特殊交通

特殊交通由医院之间病人(重症和危重症居多)转运交通和建设火神山医院、雷神山医院货运交通两部分组成,都要求争分夺秒、实时必达,需要在特定时间提供高效的交通保障。

3 武汉市抗疫交通需求管理的反思

3.1 城市路网容量是否满足疫情期间的交通需求

与中国其他超大城市一样,经过近15年的大规模建设,武汉市主城范围内建成了三环十射近270 km的快速路网,可实现主城678 km²范围内点到点不超过1 h的出行目标。抗疫期间,虽然公共交通停运,但由于全市日出行总量大幅减少,城市路网不仅可以满足交通需求、甚至有较大富余。

3.2 制定精准的交通管理措施有哪些现实困难

本次制定交通管理措施可谓摸着石头过河,早期保障不足也有以下几方面的客观原因:

1) 缺乏法律指导,无法可依。现行的《中华人民共和国传染病防治法》《突发公共卫生事件应急条例》等都缺乏突发公共卫生事件下交通管制的预防与应急准备、报告与信息发布、应急处理、法律责任等内容。

2) 缺乏应急保障机制,无章可循。《湖北省突发公共卫生事件应急预案》缺乏突发公共卫生事件下城市交通组织体系、运行机制、应急保障、监督管理等内容,无法迅速协同相关资源保障交通出行。

3) 缺乏全民智慧化的信息手段,后知后觉、无迹可寻。缺乏全民警报系统,居民只能通过电视、广播、网络等渠道获知信息,信息获取和感知渠道不足,无法保证居民第一时间获取信息。儿童和老年人是新型冠状病毒的高危人群,却是脱离网络最多的群体,只能依靠社区广播、上门通知来获取信息,在时间上严重滞后。同时,各地交通大数据缺乏共享,无法精准识别个人全过程出行路径,导致外地中转旅客滞留。

4) 缺乏全市统一的交通调度平台,无法有呼必应。虽有大量的志愿者利用私人小汽车提供出行服务,但是居民看病、救援人员通勤时间不固定,滴滴、高德等社会平台无法实时调度运力提供精准服务,志愿者只能长时间蹲守医院门口接送病人和医护人员,大大降低了资源使用效率。

3.3 交通管理措施能否解决所有问题

随着抗疫工作的不断推进,交通需求与抗疫行动息息相关,是一个实时动态变化的过程。交通管理措施可以迅速阻断交通,但是无法全方位、及时地保障交通。因此,仅依靠交通管理措施无法满足所有的交通需求,需要交通管理措施、应急响应和资源协同的“组合拳”。

4 提升城市交通应急保障能力的建议

4.1 提升交通基础设施韧性

城市非常态状况由突发公共事件引起,突发公共事件主要分自然灾害、事故灾难、公共卫生事件、社会安全事件等4类。各类突发公共事件按照其性质、严重程度、可控

性和影响范围等因素一般分为四级：I级(特别重大)、II级(重大)、III级(较大)和IV级(一般)^[6]。基于非常态下交通需求特征与常态完全不同，按照“平战结合”的思路进行交通基础设施建设，并在规划、建设和管理全过程予以落实。

1) 规划层面。

在城市综合交通规划层面，结合城市特征、针对不同类型的突发公共事件开展非常态交通系统规划。对于自然灾害，着重建立城市综合防灾减灾立体交通网络和紧急疏散交通网络，确保城市生命线和救灾道路畅通；对于事故灾难和社会安全事件，着重建立紧急交通疏散、救援和避难通道系统；对于公共卫生事件，着重建立安全、高效的特殊通道和城市生命线交通系统，保障医疗救援和生活物资运输。

在控制性详细规划层面，针对不同非常态状况对应的防灾减灾立体交通网络、城市生命线交通系统、紧急交通疏散、救援和避难通道网络等强制性内容，落实到法定图则中；在修建性详细规划层面，明确各类保障道路的线位、建设标准、交通组织等内容。

2) 建设层面。

现行国家标准和武汉市地方标准中，都缺乏不同类型、等级非常态状况下道路分类、建设标准等内容，建议开展技术标准研究。

应对自然灾害，明确交通设施防洪、防火、防冻、防沉降、抗震、抗腐蚀等标准，提高设施自身的抗灾能力和可靠性；应对事故灾难和社会安全事件，明确紧急疏散、救援、避难等各类通道的等级、技术要求(宽度、出入口间距、视频监控等)，保障系统的应急功能；应对公共卫生事件，明确医疗救援和生活物资运输的应急通道建设标准、设计荷载等内容，保障系统的可靠性和高效性。

3) 管理层面。

针对不同类型、等级的非常态状况，分别做好全民参与的交通应急演练，从中分析交通设施、组织调度、信息传递、保障措施等方面的不足，不断提升系统应急能力。

4.2 法律政策与应急预案

结合中国实际，强化法律约束、建立交通应急预案体系是保障非常态交通需求的重要途径。

1) 完善法律政策。

在预防和应对灾害方面，日本坚持立法先行，建立了完善的应急管理法律体系^[7]。近20年，中国应对突发公共事件也积累了相应经验。建议结合实际情况，从国家到地方形成系列法律法规，对不同类型、等级非常态状况下交通管理和保障的理念、目的、范围、组织体系、报告与信息发布、应急预案启动、事后修复、资金筹措等做出明确规定，确保有法可依。

2) 建立不同类型、等级非常态状况下交通应急预案体系。

各级政府制订具体的不同类型、等级非常态状况下交通应急预案，细化上下级政府、政府各部门、社会团体和公民的职责，明确运行机制、应急保障和监督管理。

针对自然灾害，交通应急预案重在保障城市生命线和救灾交通、疏散人民群众、阻断次生灾害；对于事故灾难和社会安全事件，重在保障紧急交通疏散和救援，引导居民避难，阻断事发地进出交通；对于公共卫生事件，重在阻断病毒传播、保障医疗救援和生活物资运输。

I级或II级突发公共事件4h内报告国务院，同时根据职责和规定的权限启动相关应急预案^[8]；为了及时、有效地控制事态，建议同步启动交通应急预案，并纳入法律法规强制实施。

4.3 扩大智慧交通建设的广度和深度

1) 提升交通信息传递效率和感知能力。建立全国警报系统，当有突发事件时直接发出警报，提升信息传递效率。利用物联网技术连接电脑、手机、电视、房门、智能手环等设施，让全民都能迅速获取警报。

2) 加强交通大数据分析预警功能。利用全国各大城市建好的交通大数据平台，对重大公共事件进行数据汇总分析，为监测预警提供可靠的临界值。自动监控各类突发事件的状态，当达到临界值时进行自动预警。

3) 追溯出行轨迹。建立畅通的数据通道实现跨省、跨市、跨行业大数据共享，实施人脸识别、通信大数据行程卡^[9]来追溯14天内出行轨迹，为精准施策提供技术支撑。

4) 精准定位特殊人群。借智慧社区网格化管理契机，掌握儿童、老年人等高危、脱离网络人群的资料(保护隐私的前提下)，确保突发状态下能及时提供保障服务。

5) 加大AI人工智能、物联网、无人驾

驶等技术的应用,降低非常态下人工风险。

5 非常态交通向常态交通过渡的建议

5.1 过渡期城市交通面临的挑战

严防公共交通交叉感染是武汉市开展复工复产的关键。武汉是全国公交都市创建示范城市,常态下居民出行对公共交通依赖性强,复工期必须恢复公共交通来保障出行。而恢复公共交通,就需要面对车厢、车站长时间拥挤的挑战。

1) 公共交通客流量大、车厢拥挤是常态。全市常住人口近1 100万人,公共交通客流量约800万人次·d⁻¹;其中轨道交通客流量约340万人次·d⁻¹、高峰时段车内乘客密度超过8人·m⁻²;公共汽车客流量约380万人次·d⁻¹,高峰时段车内乘客密度超过7人·m⁻²;出租汽车载客量约80万人次·d⁻¹,平均载客量2.2人·车⁻¹;

2) 公共交通高峰特征显著、出行时间聚集。早高峰7:30—8:30和晚高峰17:30—18:30两个小时聚集全日出行总量的19%~24%;

3) 出行距离长、接触时间长。受“两江三镇”城市格局的影响,2018年全市公共交通平均出行距离10.8 km^[9],远高于中国其他城市;

4) 大客流车站众多、全天候车站拥挤。超过10个轨道交通车站的日客流集数量超过10万人次·d⁻¹(最大25万人次·d⁻¹)。

5.2 复工期交通供给的建议

从交通生成—交通分布—方式划分—出行保障全过程的视角,以减少人与人相互接触为原则,提出复工期武汉市交通供给对策。

1) 降低出行量。

市内交通层面,从减少出行对象的角度,鼓励互联网、工程设计(武汉是全球创意城市网络“设计之都”、从业人员近14万人)、高新科技(全市近4 500家)等适宜网上办公的企业职工居家办公,推迟百万大学生返汉复学,对近90万中小學生实施网络在线教学。从降低出行强度的角度,暂缓超市对居民营业、暂停娱乐场所,采取网购、社区团购等模式,减少购物、休闲娱乐等弹性出行;推广政务、银行等在线办理业务APP,减少出门办事交通需求;加大无人配送机器人投放量,解决“最后一公里”物流配送(见图1);增设无接触投递接收点、无

人餐饮机器人(见图2),减少日均370万件快递、13万单外卖带来的面对面接触。

对外交通层面,通过办理电子通行证的模式,对外交通枢纽只提供到发武汉的交通服务,不提供中转服务。鼓励借助智慧化交通手段重新规划出行路径,控制过境交通。

2) 时空上错开出行。

时间层面,按照工作性质实施错时上下班,鼓励试行弹性工作制实现错日上下班。外地货车不得进入主城区,本地货车只允许夜间进入主城区(医疗和生活紧急救援货车除外)。

空间层面,利用交通大数据,结合出行OD分布特征,以社区为单元制定辖区错时



图1 疫情期间京东无人机器人

Fig.1 Unmanned robot developed by JD.com during the epidemic

资料来源:亿邦动力网(<http://www.ebrun.com/ebrungo/zb/372386.shtml>)。



图2 疫情期间煲仔饭机器人

Fig.2 Hot pot rice cooker robot during the epidemic

资料来源:新浪财经(<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1659498178831298122&wfr=spider&for=pc>)。

上下班方案；对出行量最集中的两江四岸、CBD等区域制定控制人流密度专项方案；制定分办公楼、分楼层错时上下班和错时就餐方案，减少电梯和食堂的交叉感染。

3) 降低公共交通客流密度，提升安全保障。

① 降低列车客流密度。复工期间北京定制公交满载率不超过50%^[10]，上海轨道交通列车满载率控制在60%左右^[11]；建议武汉市复工期间轨道交通、公共汽车的满载率不超过50%。为降低车厢内客流密度，轨道交通可采取缩短发车间隔、开行大小交路和大站快车、增大发车班次等措施；公共汽车采取缩短发车间隔、增加高峰时段投放车辆(可临时借用校车、旅游大巴等社会资源)、双车连发、重要客流走廊开行临时线路等措施。当轨道交通车辆载客率达到50%且车站上容量大于下容量时，实施跳站运营；公共汽车上配备安全员，根据车辆载客情况控制上车人数。

② 控制车站集散量。对于集散量大的轨道交通车站，通过手机预约进站来限制车站客流，错开到站时间，减少站外排队时间和拥挤度；同步设置进站口、安检点、进站闸机、站台4道防线动态管控进站客流。在大客流公共汽车站配备志愿者，引导乘客分线路排队候车，避免拥挤和交叉。

③ 强化安全保障。实施“健康码+测体温”坐车，追溯发热病人出行轨迹；车厢内设置疑似人员暂时隔离区；配备转运疑似病人应急车辆；保持车厢及车站整洁卫生、通风换气、每日消毒。采取电子屏、广播、海报等形式，不间断开展卫生防护安全知识教育。

4) 提升其他方式出行保障。

解除限制小汽车出行的交通管理措施，加大共享汽车的投放量，利用手机APP预约拼车合乘，提升小汽车运力。利用旅游大巴、长途班车(复工期运力有富余)开行定制公交，有条件的单位开行、增开通勤大巴，补充点对点的公共交通运能。以奖励、补贴等形式，鼓励更多的社会车辆提供网络约租车服务，提高出租汽车、网络约租车运能。临时允许电瓶车(疫情之前已经在武汉市3~5 km尺度的社区生活圈内部广泛使用)上路，提供组团内部、相邻组团之间中短距离的出行服务，扩大电瓶车服务范围。增大共享单车和共享电动自行车投放量，鼓励使用

个人自行车和电动自行车，减少中短距离的公共交通客流量。

6 结语

在党中央坚强领导和全国人民的大力支持下，经过艰苦卓绝的努力，湖北保卫战、武汉保卫战取得决定性成果，全国疫情防控阻击战取得重大战略成果。疫情是一面镜子，反映了城市交通系统在政策、应急响应、资源协同、智慧化等方面的不足。

按照“平战结合”的思路，重新审视公共交通优先、小汽车限购和限行、网络约租车控制发展的交通政策，“一限了之”将给非常态交通供给侧带来风险。小汽车层面，应从设施供给侧入手，通过在路权分配上落实以人为本、打造街道空间、提升公共交通全出行链的效率、“最后一公里”非机动车品质提升等措施，变被动限制小汽车出行为主动引导绿色出行；网络约租车层面，提供与出租汽车同等的准入机制和运营范围，利用经济杠杆、差异化服务品质等措施引导两者有序竞争、共同发展。在此基础上，补齐短板、进而提升城市交通系统的应急响应和协同能力，才有可能若有战、战必胜。

参考文献：

References:

- [1] 杨东援, 李玮峰, 等. 面对疫情的城市客运: 挑战、责任、对策[R/OL]. 2020[2020-03-10]. <https://mp.weixin.qq.com/s/gL8hm-GppovN0QTv-3aeg>.
- [2] 武汉市公安局交通管理局. 关于加强我市载货汽车交通管理的通告(武公交规〔2019〕81号)[EB/OL]. 2019[2020-03-10]. <http://jgj.wuhan.gov.cn/jttg/42820.jhtml>.
- [3] 武汉市公安局交通管理局. 武汉市进一步加大机动车管控力度, 进一步规范市内车辆通行证[EB/OL]. 2020[2020-03-10]. <http://jgj.wuhan.gov.cn/jgyw/43430.jhtml>.
- [4] 湖北省人民政府. 湖北“应急车辆通行证信息管理平台”启用[EB/OL]. 2020[2020-03-10]. http://www.hubei.gov.cn/zhuanti/2020/gzxxg-zbd/qfqk/202002/t20200226_2152075.shtml.
- [5] 凤凰网. 战疫·绸缪稳增长|疫情特殊出行, 一辆武汉共享自行车的42天[EB/OL]. 2020[2020-03-10]. <http://finance.ifeng.com/c/7uXmJsOqLvK>.

(下转第50页)