

城市更新背景下交通拥堵问题的 多元化解决思路

周平方

(无锡市城市重点建设项目管理中心, 江苏 无锡 214031)

摘要: 在城市更新大背景下, 交通基础设施的建设更注重对存量资源的挖潜和提升, 交通治堵问题也由原先的粗放式向“一事一论”精准定位转变, 通过做“小手术”, 达成“大成效”。以无锡市蠡湖大桥交通拥堵问题解决方案为例, 研究多元化手段在对症解决交通问题上的应用, 做到精准把握、直击痛点。主要从基础数据的多元化采集及治堵方式的多层面、多举措两个方面, 对案例各阶段多元化手段的应用进行阐述, 为城市交通治堵工作提供多元化思路。

关键词: 交通治堵; 多元化手段; 精准定位

中图分类号: U491.2

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2025)02-0026-05

Diversified Solutions to Traffic Congestion under Urban Renewal

ZHOU Pingfang

(Wuxi City Key Construction Project Management Center, Wuxi 214031, China)

Abstract: In the context of urban renewal, the construction of transportation infrastructure focuses more on tapping and improving the existing resources. The problem of traffic congestion has also changed from the original extensive type to the precise positioning of "one thing and one theory", which can achieve the "big results" by doing "small surgery". Taking the solution to the traffic congestion problem of Wuxi Lihu Bridge as an example, the application of diversified means to solve traffic problems is studied, which achieves the accurate grasp and hit the pain points. The application of the diversified means in each stage of cases is analyzed and set forth mainly from two aspects of diversified collection of basic data, and the multi-layer and multi-measure of congestion treating mode, which provides the diversified ideas for treating the urban traffic congestion.

Keywords: traffic congestion control; diversified means; accurate positioning

0 引言

随着城市化进程的加快, 城市人口的大量涌入, 以及机动化程度的逐步提高, 城市问题日益突出, 交通拥堵便是其中广受关注的问题之一。如何在城市集建区有限的空间和诸多条件的限制下, 以最小的代价解决交通拥堵问题, 是城市更新背景下交通探索的新方向。

行业内学者对此问题进行了符合各地交通特性的不同探索: 程聪等^[1]通过杭州城市大脑“交通治堵”应用场景的案例分析, 研究了大数据决策中数据结构的转变; 李细细等^[2]结合深圳市交通现状, 对“交通强国”、“互联网+”背景下, 通过数字化手段实

现交通“精明治理”进行了探索; 李佳芯^[3]在采访北京交通大学博士生导师姚恩建时, 交流分析了“源头治本”与“精准治标”的有机结合对交通治堵目标达成的促进作用; 周昌标^[4]结合温州市区交通拥堵成因提出, 近期立足现有资源提升利用率, 远期完善路网, 充分关注城市用地布局和交通系统协调发展, 实现交通可持续。

综上, 结合行业内的相关研究和场景应用, 以无锡市蠡湖大桥交通拥堵问题解决方案为例, 深入探讨多元化手段在对症解决交通问题上的应用。

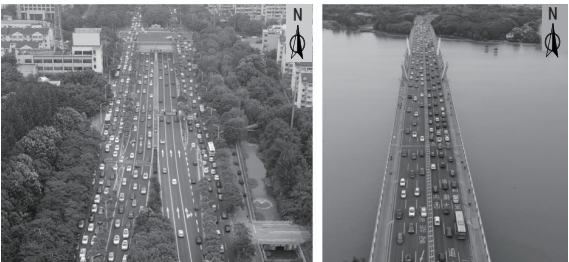
1 项目背景

蠡湖大道是无锡纵向动脉通道, 承担了大量的南北向快速衔接交通功能。随着城市机动化水平的稳步提升, 跨湖交流的需求日益增长, 金城隧道段、蠡湖大桥段成为了蠡湖大道的交通瓶颈, 呈现出常

收稿日期: 2024-09-12

作者简介: 周平方(1973—), 男, 工学学士, 高级工程师, 从事道桥设计及技术管理工作。

态化拥堵状态,并逐渐向两端蔓延,北至中南路、南至周新路,平均交通服务水平都在E级以下。图1为蠡湖大桥现状拥堵照片。



(a)桥北垅拥堵现状 (b)桥面拥堵现状
图1 蠡湖大桥现状拥堵照片

跨湖通道越来越堵,并逐步向大桥两端蔓延的情况给市民的日常出行造成了诸多不便,引起了市民的广泛关注,改造拥堵段的呼声也越来越大。

由于蠡湖大桥跨越国家级风景名胜区——蠡湖景区的核心景区,全桥位于生态保护红线内,因此桥梁的扩容改造对环境和生态的影响不容忽视。同时,蠡湖大桥本身就是景区的重要景观,桥梁结构的斜塔与拱圈在水面上形成“WX”的形状,既是无锡拼音的简写,也恰似一张张开的渔网,有着鱼米之乡的美好寓意,一直以来都是无锡的城市名片(见图2)。桥梁的拓宽改造对既有标志性景观的影响控制也有着极高的要求。



图2 蠡湖大桥夜景照片

此外,蠡湖大桥北侧桥垅距离金城路交叉口仅270 m,中间有营运中的地铁4号线斜穿,跨湖通道扩容部分如果采用穿湖隧道的方式,那么纵向接坡难以实现。综合各大因素,由于跨湖通道本身改扩建条件苛刻,因此,拓宽思路,跳出通道本身,研究“多元化、定制化”的解决方案,对于蠡湖大桥的治堵问题尤为重要。

2 总体思路

2.1 基础数据的多元化采集

采集多种与交通出行相关的数据,多角度摸清交通现状,锁定症结。在理清跨湖通道供给现状的情况下,重点增加了交通组成的针对性调查及分析,

不但进行了高峰期的交通总量、拥堵持续时间等常规交通数据的调查,还引入了基于出行链和多元数据融合的多层次一体化交通模型的应用,通过对互联网位置、居民出行、道路流量、浮动车GPS、土地利用等多源交通大数据的搜集和录入,细化蠡湖大桥拥堵段的交通组成、OD特征、路网动态分流特征等关键信息元素。

2.2 治堵方式的多举措并用

打破思维定势,从路网层面寻找解决方案,而非困于跨湖通道本身。蠡湖大桥改扩建条件差,如果只单纯对其本身进行扩容改建,新增容量有限,但投入将会远超一般地区项目。而且,由于该通道是城市西部片区唯一的南北向快速路的一部分,整体交通通达性好,如果单纯地提升通道供给,反而会造成大量交通往通道方向进一步汇聚,拥堵问题未必能得到很好的解决。放眼路网,分散交通,或许是更好的解决方式。图3为现状路网结构图。

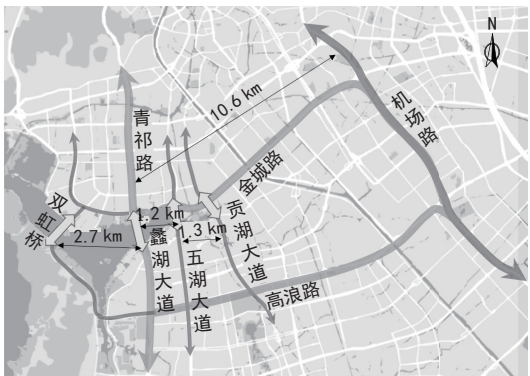


图3 现状路网结构图

通过对交通组成的细化分析,探求路网分流和通道优化双管齐下的解决问题的路径,并结合工程建设条件、建设周期、工程总投资、建设期及运营期区域交通评估等多层面综合评估,筛选出最终可行的改善方案。此方案可能不是交通上的最优解,但一定是在现状建设条件下的最优解。

3 多元化手段在重点场景的应用

3.1 多源交通数据在细化交通组成中的分析应用

3.1.1 人口、岗位数据在交通分析中的应用

现阶段太湖新城人口33万人,梁溪区人口99万人^[1],新老城人口主要集中分布在梁溪区及太湖新城西北侧(见图4)。新老城双核岗位主要集中分布在老城核心、新吴区空港产业区及太科园北部(见图5)。无锡主城区南北通勤联系较强。结合手机信令大数据、截面流量、轨道客流及交通调查数据推

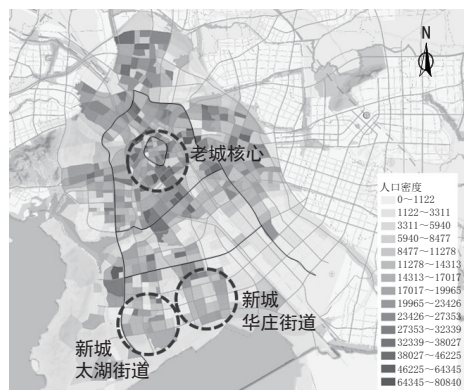


图4 规划人口分布图

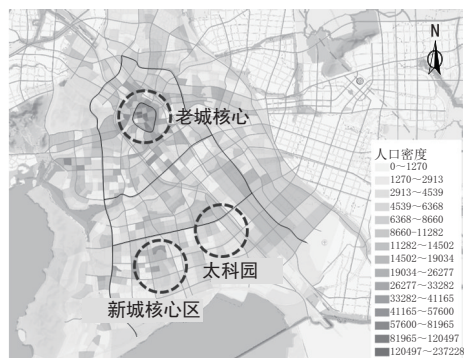


图5 规划岗位分布图

算,双核间的联系以小汽车为主导,占比达到55%,主城区双核间存在着大量私人机动化交通需求。

3.1.2 多元数据集的综合交通模型在交通分析中的应用

2023年,无锡市自然资源规划局牵头搭建了基于出行链理论和多元数据融合的多层次一体化交通模型,充分模拟了无锡市目前的道路交通运行状态,模型主要特征如图6所示。该项目交通模型基于次模型,进行了蠡湖大桥周边细部交通数据的叠加。

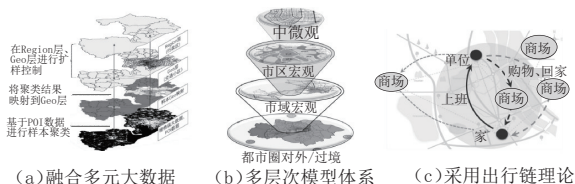


图6 无锡市综合交通模型主要特征

通过模型分析,从市区现状交通的联系上看,双核间联系的西侧主要集中在高浪路两侧,东部集中在高浪路以南(见图7)。现状西部的蠡湖大道、五湖大道,中部的南湖大道,东部的菱湖大道、铁路通道,对双核间的联系有较强支撑(见图8)。

从具体联系方向和片区上来看:现状老城核心区与新城联系最为紧密,核心外围存在斜向联系需求(见图9);老城区运河与铁路之间的片区与南部地区联系最为紧密,高峰交通量达到9 053 pcu/h,约占

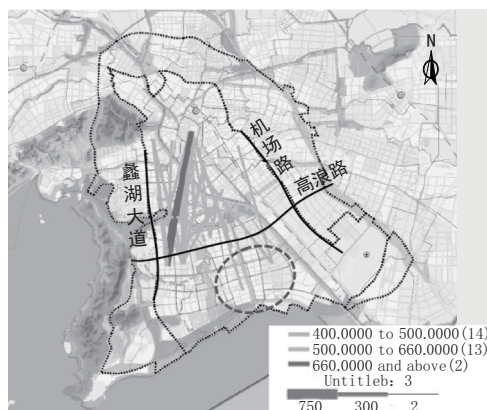


图7 现状新老城交通联系OD图

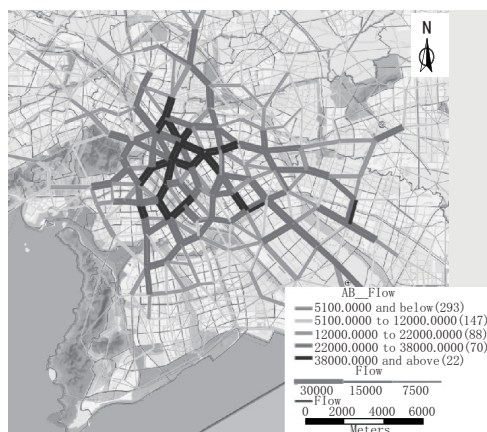


图8 现状交通蛛网图

总交通量的50%,主要依托贡湖大道、五湖大道、华清大道承载;老城区运河以西片区与南部地区高峰联系量达到6 263 pcu/h,约占总量的30%,该方向存在沿运河通道的斜向联系需求,主要依托五湖大道、贡湖大道、蠡湖大道和运河路承载;老城区铁路以东与南部地区高峰交通量达到3 395 pcu/h,约占总量的20%,该方向存在沿铁路通道的斜向联系需求,主要依托兴源路-周新东路转换和机场路承载。

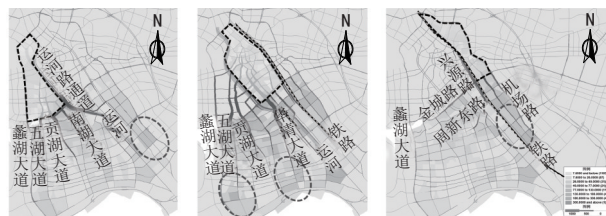


图9 老城各交通分区与南部地区联系溯源图

从蠡湖大道本身来看,该通道承载了约34%的南北联系交通量,高峰小时通行量达12 000 pcu/h,饱和度达1.2。

3.1.3 交叉口实时监控的联动跟拍在交通分析中的应用

通过对蠡湖大桥前后出入口及周边相邻交叉口的联动跟拍,将统计数据导入交通模型,弥补综合交

通模型在微观层面数据支撑不足的问题。

针对蠡湖大桥各出入口流量、相邻路网交叉口流量及转向数据进行建模分析,可以得到相对精准的路段交通组成数据。经模拟测算可以得道蠡湖大桥桥面交通中的快速交通情况:到发交通分别占 71%、29%,其中南北向快速交通占 58%,往东上快速内环南线的交通占 13%。该部分的过境交通,在蠡湖大桥瓶颈段具备沿快速路路网转至其他道路分流的可能性。到发交通主要为大桥南堍与蠡园、河埭片区的跨湖交通,出行距离基本在 4~5 km。受跨湖通道间距影响,这部分交通如果采用路网绕行,则绕行距离最小也要大于 4.5 km,出行距离至少翻一翻,因此路网绕行的交通疏解方式对于这部分交通吸引力有限。

同时,通过对周边交叉口流量的监测,从模型中可以明显看出,蠡湖大桥断面交通量已达断面容量的极限值,存在拥堵溢出情况。目前断面实际交通量早高峰在 10 500 pcu/h 左右,晚高峰在 9 467 pcu/h 左右,已超出桥面双向 6 车道的通道负荷。根据周边拥堵溢出的情况,实际测算蠡湖大桥断面交通需求,早高峰达 14 329 pcu/h,晚高峰达 12 919 pcu/h,远超现状供给。现状供给至少扩容至双向 10 车道才能满足现阶段交通需求(不包含道路通畅后再吸引的交通流量),因此从交通供需关系角度来看,对通道本身扩容改造仅能满足现阶段交通需求,不能应对远期交通增长情况,无法从根本上解决拥堵问题。

3.2 多层面考虑治堵方法的选择

蠡湖大桥位处南北交通要道,承担的交通功能众多,快速交通和到发交通叠加混行。从现状交通分析上看,造成交通拥堵的原因不仅仅是通道容量不足的问题,因此在解决拥堵的方法上,也不能仅仅依靠一种方式。通道的问题不仅要聚焦通道本身,还需要从区域交通出行的引导上、路网的协同上来寻求突破点。蠡湖大道作为城市快速路的一部分,同时兼具了跨湖中短距离出行的功能,在路网分析时,应分别从快速体系层面和城市路网层面进行针对性分析,更能准确把握交通疏解的方向。

3.2.1 快速体系层面

从南北快速通道设施建设上看,现状快速路通道设施供给不足,快速路网络密度偏低(见图 10)。现状蠡湖大道至机场路间距为 10.6 km,主城区南部较大间距范围内缺乏纵向通道,由此导致现状无锡南北快速通道设施的供需不匹配,蠡湖大道承压过



图 10 无锡南部现状快速路网

大。同时,由于蠡湖大道和机场路之间缺乏内环与中环的转换通道,在高浪路建成后,高浪路对金城路的分流效果明显,但也加重了蠡湖大道、机场路的交通压力,拥堵状况有明显的增强。而且,远期规划蠡湖大道一路往南接苏锡太湖通道,蠡湖大桥的快速交通吸引力将进一步增强。

因此,加快南北快速通道的建设,促进快速路网体系的完善,实现快速交通的路网分流,可以从根本上解决快速交通往蠡湖大道集聚的问题,对缓解蠡湖大道拥堵,均衡南部快速交通有重要意义,也避免了蠡湖大桥目前“华山一条路”的窘迫局面。

3.2.2 城市路网层面

从蠡湖大桥周边现状路网建设情况上看(见图 11),周边路网断头路较多,东西不通、南北不畅。蠡湖大道非跨湖段,周边交通路网沟通不畅,导致跨湖的到发交通在通过蠡湖大道后前往路网的疏解通道不畅,交通容易滞留在主线上,对快速交通造成较大的干扰。



图 11 蠡湖大道周边现状路网情况

因此,梳理周边城市路网,优化路网转换条件,对快速分流蠡湖大道中短距离交通,缓解到发交通对快速交通的干扰,具有重要的作用。

3.2.3 通道本身层面

从蠡湖大桥通道本身来看,桥头南北两端道路均为快速路主线+辅路的模式,双向 10 车道,而大桥本身仅双向 6 车道,在大桥处形成“哑铃柄”的结构,极易造成交通“栓塞”。同时,由于通道建设年代较

早,当时对于快速路出入口的研究还处于新事物探索阶段,未形成统一标准。蠡湖大桥两端道路由于考虑进出交通需求,增设了多处出入口,造成蠡湖大桥前后3 km路段内共设置了8对半出入口,平均间距350 m,远远小于进出口间距1 012 m的规范要求。在通道交通流量处于半饱和状态时,出入口引起的交织缓行就造成了主线拥堵。

因此,瓶颈段的扩容和现状出入口布设的调整,是提高通道运行效率的最直接的改善方案。但是,通过对通道在路网中的位置及功能进行分析,根据交通流动的特性,通道通行能力的提升势必吸引更多的交通前往通道汇聚,虽然能解决一定时期内的精准治堵,但无法从根源上避免交通集中带来的拥堵。

3.2.4 改善措施拟定

基于以上多个层面的分析考虑,蠡湖大桥拥堵治理方案提出“近远结合,标本兼治”的两大措施。

措施一:路网共担,实现源头治堵。通过加快推进“中环西线”及贡湖大道快速化工程,弥补南部片区快速路路网体系结构性缺失问题;通过会友路-五湖大道节点贯通、隐秀路-蠡夏路交叉口交通组织优化等,实现片区交通微循环畅通,增强路网对快速通道交通的集疏运功能。

措施二:消除瓶颈,精准治标;近远结合,逐步推进。通过蠡湖大桥前后道路出入口删减改造以及桥梁段6车道扩容改造为主6辅4,消除通道“卡口”。根据现状交通需求及建设条件,综合评估改造方案,选择了大桥两端道路出入口删减改造及桥面智能交通管理配套作为近期实施方案,提升通道交通运行秩序,从而达到提升通行效率的目标,满足近期治堵效果要求;远期,在苏锡穿湖通道工程实施完成,蠡湖大道通道交通量进一步增长的情况下,再对蠡湖大桥进行扩容改造,应对远期交通需求。

3.3 交通模型分析和改善方案的相互印证

3.3.1 拥堵问题筛选阶段

通过交通模型的现状模拟和路网层面、通道本身供给层面的定性分析,相互印证,确定蠡湖大桥拥堵的主要成因:a.南部快速路路网未成形,10 km范围内快速交通仅靠蠡湖大桥一条通道沟通“中环”、“内环”,交通吸引力大,占现状桥面交通的71%,通道扩容将加剧快速交通前往蠡湖大道汇聚;b.跨湖中短距离出行占现状桥面交通的29%,受蠡湖天然分隔及跨湖通道数量有限的影响,主要依托蠡湖大

桥沟通,路网分流可能性小,同时受片区开发影响,即大桥北堍蠡湖未来城的逐步开发,这部分中短距离交通将会持续增加。

3.3.2 方案拟定阶段

基于蠡湖大桥拥堵问题的详细分析,大桥拥堵解决方案从多层面协同进行,并根据相应的解决方案分别进行了交通模型的模拟和测试。

a.从快速路路网层面,提出了加快“中环西线”、“南部快速射线”的建设,完善快速路路网体系,从而实现通过蠡湖大桥的快速交通在路网上的分流。通过模型模拟测算,在蠡湖大道东西两条快速通道建成后,将总计分流蠡湖大桥约34%的交通量,可大大缓解快速交通向蠡湖大道集中的现状。

b.从城市路网层面,提出了打通蠡湖大道周边路网断头路,增加区域路网微循环的改善措施。通过模型测算,在完善了区域微循环后,车辆能便捷地向蠡湖大道周边的过湖通道转换,增强了现状五湖大道、贡湖大道等平行过湖通道在拥堵高峰期对蠡湖大桥的分流效果。

c.从大桥通道本身层面,提出了蠡湖大桥两侧出入口交通组织优化及桥面标线优化,以保证桥面快慢交通相对分离,减少干扰,同时也可减少由于大桥通道下游出入口交织距离不够而引起的对主线行车效率的干扰。

通过方案措施和交通模型的相互印证,最后确定了蠡湖大桥的近期改善措施,重点为完善路网分流体系、优化大桥(上下游)交通组织和构建局部交通微循环3个方面。通过多个小工程的提升改善,可以使蠡湖大桥未来15 a的交通通行条件处于良好状态。

4 结 语

相对于之前城市交通治堵采用的“拥堵—扩容—再拥堵—再扩容……”的粗放管理模式,蠡湖大桥拥堵治理方式为城市更新背景下的交通改善提供了新的思路。

(1)“大数据”、“交通模型”等先进技术手段在问题锁定、方案拟定和方案决策阶段的灵活运用,使“一路一对策”更有数据可依,有方法可行,有效果可视。

(2)从路网层面到通道层面的多维度审视,为治堵方案的“标本兼治”、“近远结合”拓宽了思路。从整体路网上协调交通资源供给与城市发展建设的关

(下转第36页)