

组团式新城规划的低碳交通模式

王爱华

[上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司,上海市 200092]

摘要:聚焦组团式新城的内部交通,在“窄路密网”结构的基础上,均衡道路资源以满足绿色出行的愿景。从公交、骑行、步行、其他机动化出行、静态交通和智慧交通等6个方面,系统地提出了组团式新城在迈向低碳生活后的交通模式,可为新城交通的规划设计提供参考。

关键词:组团式新城;交通模式;绿色出行;低碳;窄路密网

中图分类号:U491

文献标志码:B

文章编号:1009-7716(2023)12-0015-04

0 引言

道路是城市发展最基础的设施,原有的街镇大多沿着公路两侧兴建,进而发展成为城市。随着城市化进程的不断推进,城市越来越大,内部出行也越来越依赖机动化出行。虽然在前期方案编制的时候往往会将“以人为本”作为一条原则,但是,实际上交通模式和道路设计还是“以车为本”。大量小汽车的能源消耗进一步提高了碳排放,对生态环境造成了负面影响。近年来,在新区新城建设中,“双碳”目标成为交通基础设施建设中最重要的要求之一。党的二十大报告指出“倡导绿色消费,推动形成绿色低碳的生产方式和生活方式”,落实到交通上,就是以绿色低碳的出行方式服务绿色低碳的生产生活方式。本文聚焦组团式新城,分析绿色交通模式在该类新城中的应用。

1 组团式新城

我国的城市形态大致可分为团块式、条带式和组团式3种,如图1所示。

平原地区的传统城市大多呈团块式发展,中心城区越扩越大,最终形成一张大饼。道路资源需求极度不均衡:中心地区车流量极大,拥堵不堪;边远地区车流量极少,道路浪费。

依山傍水的传统城市大多呈条带式发展,城市在山谷间沿着一条河绵延前行,两侧由于受山体的

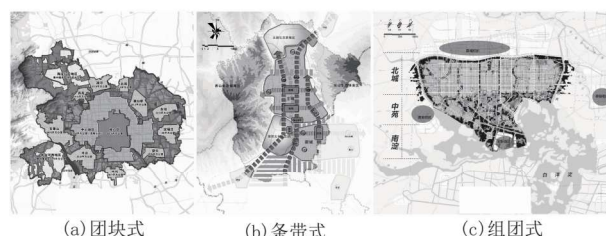


图1 城市形态类型示意图

限制不能扩大,只能越来越长。主要道路横向服务范围太窄,纵向服务范围太长,过河通道少,极度拥堵。

组团式发展的城市由若干个组团组成,组团之间不连片,留出城市自由呼吸的空间,组团内部配套设施齐全,用地性质均衡,能够基本做到职住平衡。

在组团式发展的城市中,每个组团由若干个片区组成,片区又由若干个社区组成。每个社区有独立的服务中心、教育、医疗、超市等配套机构^[1]。社区包含多个复合邻里,多个基准街坊组成一个复合邻里,如图2所示。邻里的尺度由步行5 min的距离决定,即400~500 m范围。社区的尺度由步行15 min的距离决定,即1~1.5 km范围。一个片区的面积为15~20 km²,一个组团由3~5个片区组成,面积为45~100 km²。

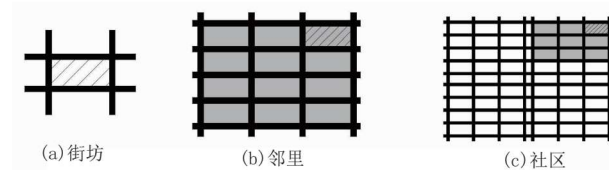


图2 社区组成示意图

2 道路结构

新城的规划建设坚持“以人为本”、“生活空间宜

收稿日期:2022-12-28

作者简介:王爱华(1980—),男,工学硕士,高级工程师,从事道路设计工作。

居适度”和“绿色发展”的指导思想。道路规划的原则是安全便捷、尺度适宜、公交优先、步行友好。采取“小街区、密路网”的交通组织方式,即路网密度不应小于 8 km/km^2 ,应与居住街坊的布局相结合,并应便捷连接公交站点。我国新城建设的探索先锋——雄安新区已将上述原则进行了实践^[2]。新的交通模式构建之前,需要在路网布局和街道尺度上进行预先规划。

2.1 路网布局

路网布局要兼顾对外交通的机动化出行和内部交通的绿色出行^[3]。组团与组团之间的距离比较远,相互之间的快速路网应有保障。如图3所示,对外交通可以根据城市形态形成组团外围环线、组团之间的连线、快速路网与高速公路网之间的射线3个层次快速路网布局。

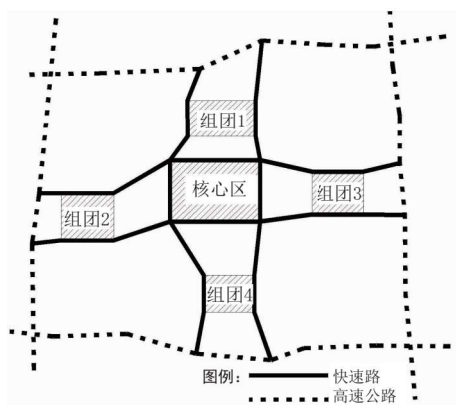


图3 组团外部交通组织示意图

内部交通组织要充分考虑出行方式的特征,满足步行和骑行的舒适尺度。传统的路网布局是在大院大厂的限制条件下形成的宽马路,由于缺少支小马路,慢行绕行距离长,因此人们还是大多选择机动化出行。大量的汽车都习惯选择宽马路,将道路资源矛盾进一步集中到几条主要通道上,高峰期间的道路逐步变成了“停车场”。新城的路网选择“窄路密网”的布局更加有利于引导绿色出行方式,均衡道路资源。在总资源不变的条件下,路权应该向公交和慢行倾斜。支路网密度大,且贯通性好,除了公交专用道和非机动车道的路权之外,可以适当划定一些支路作为公交专用路和骑行专用路,剥离小汽车的干扰。

2.2 路格模数

交通的延误发生在道路交叉口,密路网增加了交叉口的数量,在带来转向便捷的同时也打断了直行的连续性。信号灯“绿波”可以很好地解决交叉口的直行连续性问题,但这只是在单纯一条道路的情

况下比较容易解决,如果是在路网上,就变得非常困难。为了后期可以实现“绿波”网络,在前期规划上就应该对道路网的形态作预先测算。

道路的网格形态可以是正方形或长方形。正方形的地块具有天然的模数,无论边长是多少,都可以形成规整的路网,也更加有利于土地的开发利用,但规整的特点也带来其缺乏灵活性的弊端。长方形的地块如果要具备模数,就要在设定其长边和短边上考虑倍数关系。长方形地块的优点在于可以灵活布置地块,以居住为主的地块还可以将长边放在东西向,使房屋的自然采光更好。小区的开口也可以尽量设置在长边上,离交叉口的距离更远,有利于车辆的交织。通常的密路网的路格可以选择 $150 \text{ m} \times 150 \text{ m}$ 、 $180 \text{ m} \times 180 \text{ m}$ 、 $200 \text{ m} \times 200 \text{ m}$ 、 $80 \text{ m} \times 160 \text{ m}$ 、 $90 \text{ m} \times 180 \text{ m}$ 、 $100 \text{ m} \times 200 \text{ m}$ 等模数。在上述的路格上进行信号灯的的网络系统控制,可以较容易实现全路网的“绿波”,提高片区路网的通行效率,如图4所示。

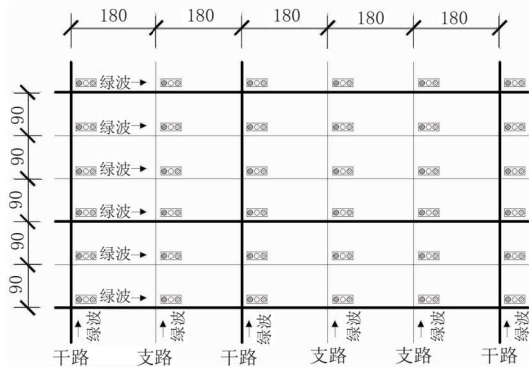


图4 组团内部交通“绿波”网络示意图(单位:m)

3 交通模式

据研究,收入与出行距离有直接关系,收入越高出行距离越长,若拥有小汽车,出行距离也会变长。出行时间越长,出行者越愿意选择公共交通和小汽车出行方式,而不是步行和自行车。出行距离短,出行者更愿意选择非机动车方式。所以,作路网规划时,应强调小街区、密集街道网络、混合的土地使用方式以及基本生活设施的配置^[4]。

新城的交通模式发展应该以构建绿色低碳、韧性城市的可持续发展为目标,贯彻“以人民为中心”的思想。从绿色低碳的角度出发,需要更加强调公交出行,打造漫步之城的慢行交通体系;从韧性城市的角度出发,需要加强静态交通的可动态调整,市政设施的地下化空间预留;从“以人民为中心”的角度出发,要在行人路权优先、全要素精细化布局、街道宁静化设计方面多作思考。新城适合采用以公共交通为

骨架、慢行为主导、以小汽车出行为补充的出行模式^[5]。
路权的优先级顺序是:行人>骑行>公交>小汽车。

3.1 公交系统

便捷、高效的公共交通是保证实现更高程度绿色出行的关键。人口规模超过 300 万的城市可以地铁、轻轨等轨道交通为公交骨架,人口规模 200 万左右的城市可以采用 BRT、中运量、大站车作为中长距离的公交骨架,而片区内部的常规公交可以采用定线公交和定制公交相结合的模式。

定线公交可以布置在片区的干路公交专用道和支路的公交专用路之上，形成纵横向定时定点的线路和站点。站点可以结合公共服务设施、交通枢纽、港湾式停靠站，打造公交站点驿站，营造良好的候车环境，吸引出行者。

定制公交可以从车型、站点等方面采用机动灵活的方式。车辆的型式可以是6人座、12人座、18人座不等,按需分配。呼叫平台可以是手机,也可以是智慧杆柱上的一键呼叫。调度平台可以根据呼叫的起终点设置最多停靠4站就可以将所有的乘客送达目的地。停靠次数的减少可以节省乘客的等候时间,提高出行效率,增强吸引力。

随着无人驾驶逐步成为现实,公共交通可以更加智慧化和智能化。如图 5 所示,采用车队编组的方式进行分散收集和集中运输,提高道路资源的利用率。需要做的就是改善候车的环境、缩短等候的时间、提高出行的效率,让更多的出行选择公共交通。



图 5 公交车列编组运行示意图

3.2 骑行系统

骑行在绿色出行中所占比重较大,越来越多的城市注重慢行的路权优先。在新城规划建设中,骑行兼具了出行和健身双重功能。从交通角度出发,骑行系统可以由区域绿道、城市绿道和社区绿道三级组成,如图 6 所示。

第一级为区域绿道,沿河道两侧、公共绿地外侧设置绿道,形成快速骑行骨干网络。道路跨越河道的部位通常都有桥下净高要求,沿河道两侧的绿道可以利用桥下的高度与跨河桥梁形成立体交叉,打造

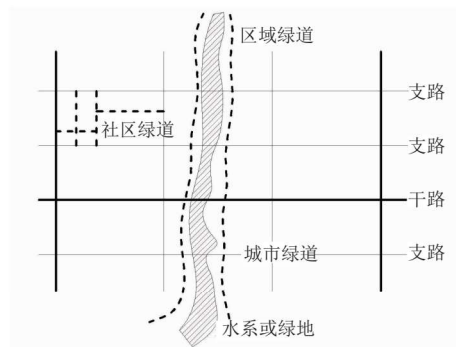


图 6 三级骑行绿道布置示意图

长距离连续流骑行的出行方式,让更多的出行者选择骑行。第二级为城市绿道,利用市政道路的非机动车道或者骑行专用路作为骑行绿道。在桥头两侧,城市绿道和区域绿道可以通过联络道进行衔接,实现两个系统之间的交通转换。第三级为社区绿道,利用街区内部的公共通道作为骑行绿道,打通毛细血管,作为衔接城市绿道实现“门到门”服务的最后一百米。

三级网络系统的构建，为骑行“十五分钟生活圈”内选择绿色出行打下了硬件基础。提供环境舒适、便捷安全的绿道，可以通过骑行解决约 3.5 km² 范围内的出行问题。

3.3 步行系统

步行系统由城市道路的人行道及沿街建筑退界空间、街坊路、公共绿地内的步行道和步行街区共同组成,覆盖组团公共中心和各级各类公园绿地,连接社区中心。

步行方式的速度慢,需要的路网密度最高,城市内所有的市政道路都应布置人行道。“窄路密网”在规划上面临的问题是道路面积占城市总用地面积的比重偏大,其常规做法是压缩人行道的宽度,这与提倡绿色出行,保障慢行路权的原则相矛盾。市政设施与建筑之间的集约化成为解决问题的有效途径,如图 7 所示。该方式也符合新城建设强调街道设计的理念,让城市达到“有温度”的目标就需要进一步拉近街道两侧建筑之间的距离,让建筑退界成为市民活动和行人通行的公共空间。

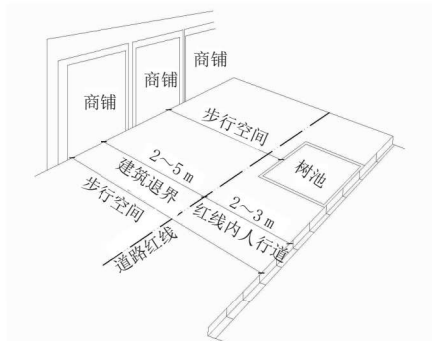


图 7 人行道集约化利用建筑退界示意图

街坊路、步行道和步行街区都是利用社区内的公共通道和公共空间形成的步行道路。它们与人行道连通起来,形成连续的步行系统。有些新城率先尝试从小区到幼儿园之间规划建设专用的学径,保障老人接送幼儿的步行安全。

步行系统可以解决步行“十五分钟生活圈”的交通出行,覆盖范围约 0.3 km^2 。

3.4 其他机动化出行

交通方式的选择由需求决定,坚持实事求是的原则,在强调绿色出行、以人为本的同时也不能忽略私家小汽车、大型客车、货运、城市运营等必须的的其他机动化出行需求。

片区外围和片区之间需要建立交通性主干路,加强联系和提高片区出行的保障度。组团之间仍然需要构建城市快速路连通,保障城市运行的效率。内部机动化出行通过干路和部分支路进行交通组织。

“窄路密网”造成平面交叉口非常多,平均间距 $150\sim 200 \text{ m}$ 。如图 5 所示,交通信控“绿波”网络是提高机动化出行效率的重要措施,规划阶段将地块的尺寸按照一定的模数进行划分,设计和运行阶段就可以针对干路网进行信号优先设置,既满足慢行系统的连续性,又减少机动车的交叉口延误。

3.5 静态交通

当前,我国汽车的保有量仍呈上升趋势,停车问题必须在前期规划设计中予以考虑。有些新城尝试将“韧性城市”的理念纳入地下空间的开发之中。如图 8 所示,将地下空间一体化开发区域的层高按照商业用途的 9 m 高度建设,前期用装配式的顶板分割成“ $4 \text{ m} + 5 \text{ m}$ ”两层,作为停车库,后期停车需求减少之后,再恢复成商业用途。



图8 可变高地下停车库示意图

在新城建设中,自行车停放也要预先规划,结合公交场站建设地下停车库、停车楼,利用人行道设施带划定停车区域。通过精细化设计,规范人行道设施带上的自行车停放区域、方向和种类,在满足功能的同时提升美丽街道的品质。

3.6 智慧交通

新城交通系统运行效率的提高需要智慧手段的辅助,未来将呈现出出行共享化、运行智慧化和工具生态化等特征。出行及服务(MaaS)平台将整合从出发

地至目的地的全部交通换乘方式,可体现在智慧公交、智慧调度、智慧道路和智慧停车等方面。

智慧公交从供给向需求转变,建立基于需求和用户请求的公交调度和服务系统,形成多模式公交运行体系。通过交通管理平台与道路的信号灯协同运作,采用车辆到达信号优先,可以缩短公交出行时间,提高准点率。通过站台和手机APP发布车辆信息,可以让乘客预判乘车时间,减少等候时长。未来可进一步发展无人驾驶的小型公共汽车,满足个性化需求。

智慧自行车调度系统从使用历史数据上预判需求的不均衡性,根据缺乏和冗余的实际情况预先调度共享单车。电子围栏可以进一步精确规范共享单车的停车,让城市更加整洁。

智慧道路采用车路协同技术,系统如图9所示,逐步实现无人驾驶,提高运行速度,缓解拥堵。可以进一步催生共享汽车,大大减少私人小汽车的拥有需求。基于图像的道路交通信息全面采集、监测、发布系统可以获取大数据,帮助机动化出行者作出更加准确和超前的判断,提高出行的效率和安全。

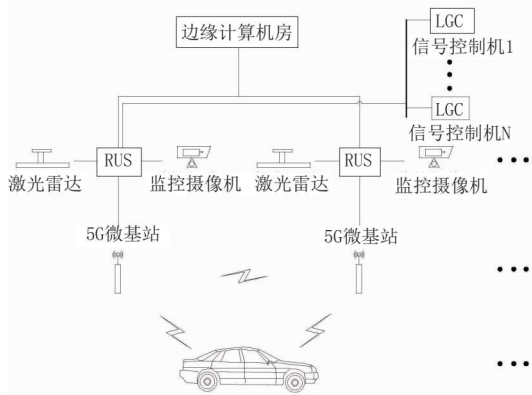


图9 车路协同系统示意图

智慧停车实现停车智慧化、管理可视化和运营高效化,能够为出行者提供电子支付、车位查询、车位预订、车位导航、周边信息推送等价值体验。运用物联网无源射频识别技术,将电子车牌作为载体,动态识别车辆位置,实现机动车在地下车库的车位共享和使用预约管理,可以有效提高停车资源的利用率。

4 结 语

新城的交通模式是以新城的用地布局规划为基础的。引导出行者采用绿色出行方式,需要改变的是一种生活方式。采用小街区、密路网的布局方式,前提是每个小街区内都规划有完善的公共服务设施,满足日常工作和生活的需求。新交通模式的构建是

(下转第27页)

3.2 路段运行情况评价

根据仿真结果,路段平均速度如图 6 所示。未施划公交专用道时,路段平均速度为 7.4~14.2 m/s,变化幅度大,路段平均速度变化幅度最大值为 6.8 m/s。施划公交专用道后,路段平均速度为 6.6~12 m/s,较未施划公交专用道速度降低 10.8%~15.5%,变化幅度较小,路段平均速度变化幅度最大值为 4.1 m/s,较施划前降低 39.7%。这是由于施划公交专用道后,节点的交通拥堵程度增加,路段速度变化幅度降低。施划公交专用道后,桐城路—徽州大道路段平均速度得到提高。这是由于桐城路节点起到了截流的作用,桐城路节点东出口通过车辆变少,从而桐城路—徽州大道路段平均速度得到提高。

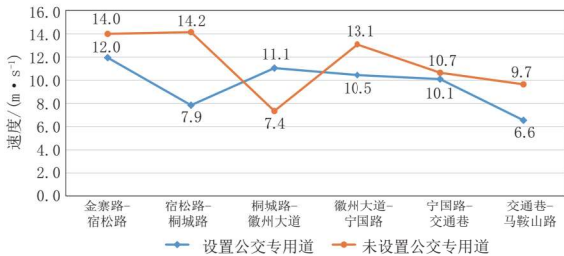


图 6 各路段平均速度

3.3 路网运行情况评价

根据仿真结果,路网平均速度如图 7 所示。未施划公交专用道时,路网平均速度为 23.02 km/h。施划公交专用道后,路网平均速度为 20.61 km/h,降低了 10.5%。这是由于施划公交专用道后,社会车道数减少,公交驶入公交专用道引发的交织问题等导致社会车辆运行速度降低,从而路网运行效率降低。

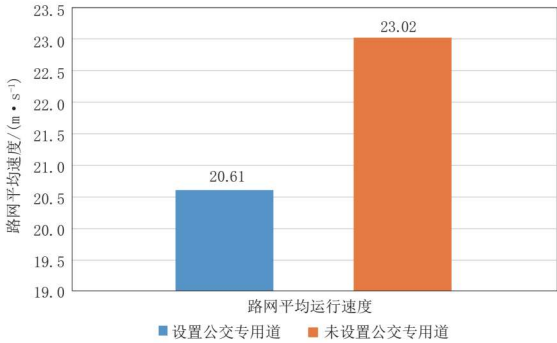


图 7 路网运行速度

4 结 论

公交专用道提高公交车辆运行效率的同时会挤占社会车辆通行空间,在饱和度较高的道路上,对社会车辆交通拥堵有一定影响。因此,本文基于微观仿真软件构建交通模型,提出节点、路段、路网三层评价指标,对施划公交专用道后的交通拥堵情况进行了量化评价。后续可从节点、路段入手,采取针对性的改善措施,再对其进行量化评价,供城市决策者参考。

参考文献:

[1] 钟永艳.设置公交专用道的交通效益评价[J].交通科技与经济,2007,9(4):114-116.
[2] 苗齐壮,孙凤英.城市公交专用道效益评价及仿真[J].森林工程,2012,28(2):71-74.
[3] 陈冠男,陈艳艳,吴克寒,等.基于 Paramics 的快速路公交专用道设置效果评价[J].道路交通与安全,2016(1):24-28.
[4] 孙莉,袁恺瞳,李睿.基于 Vissim 的城市公交专用道设置研究[J].交通科技与经济,2013,15(1):12-13,30.
[5] 宋现敏,张明业,李振建,等.动态公交专用道的设置及其仿真分析评价[J].吉林大学学报(工学版),2020,50(5):1677-1686.
[6] 张范磊,付晶燕,赵靖.基于 VISSIM 仿真的交叉口公交专用道适用性分析[J].中国水运,2021(12):148-150.

(上接第 18 页)

一个系统问题,需要统筹协调好公交、骑行、步行、小汽车出行的比例和路权分配。随着时代的发展,要给静态交通以弹性空间,借助互联网的新技术,将智慧交通运用在日常出行之中,可以让交通出行变得更加高效、便捷、绿色,实现国家在交通领域对“双碳”目标的要求。

参考文献:

[1] 张杰,袁路平.巴塞罗那扩展区多层高密度街坊的发展与启示[J].国

外城市规划,2004(4):51-55.
[2] 侯丹蕾,宋祥.新型居住社区规划理念初探——《标准》及巴塞罗那城市规划实践的启示[J].居舍,2022(26):173-176.
[3] 吕雄鹰,潘海啸.新城低碳交通影响要素及优化策略——以上海市松江新城为例[J].城市交通,2022,20(4):99-110.
[4] 潘海啸,沈青,张明.城市形态对居民出行的影响——上海实例研究[J].城市交通,2009,7(6):28-32,49.
[5] 吕东旭.基于低碳理念的新城规划策略研究[D].武汉:华中科技大学,2012.