

基于城市交通需求的市政道路横断面设计研究

于善斌

(一方设计集团有限公司, 广东 阳江 529500)

摘要 本文以佛山市三水区白坭镇聚龙湾产业园 C 区纵二路项目为研究对象, 基于城市交通需求进行了市政道路横断面设计研究。首先阐述了项目工程概况, 明确项目道路为城市次干路, 道路设计速度 40 km/h, 红线宽 24 m。其次从交通流量、出行、公共交通、货运四个方面分析了区域交通需求, 在此基础上项目开展了道路横断面设计, 项目科学划分功能分区并确定了机动车道、非机动车道等人行道尺寸; 项目设计 1.5% 机动车道横坡与 -1.5% 慢行区域横坡; 对特殊路段项目进行了减速与加宽设计; 项目还进一步完善了无障碍设施。该研究成果旨在为同类产业园市政道路设计提供参考, 助力提升市政道路高质量建设。

关键词 城市交通需求; 市政道路; 横断面设计

中图分类号: U412.33

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.30.039

0 引言

市政道路横断面设计是道路工程设计中的重要环节, 横断面设计决定了市政道路各组成部分的宽度、位置、相互关系并影响着道路满足不同交通需求的能力, 科学合理的市政道路横断面设计是缓解交通拥堵、保障交通安全、提升道路通行效率的基础前提。本研究围绕白坭镇聚龙湾产业园 C 区配套道路及设施项目的横断面设计展开探讨, 从项目案例中探索出市政道路横断面设计的有益经验, 为市政道路横断面设计提供参考。

1 工程概况

本项目为白坭镇聚龙湾产业园 C 区配套道路及设施项目, 项目 I 标勘察设计位于广东省佛山市三水区, 属珠江三角洲地区改革发展规划范围主体之一。项目陆域位置位于北回归线以南, 北纬 $22^{\circ} 58' \sim 23^{\circ} 34'$ 、东经 $112^{\circ} 46' \sim 113^{\circ} 02'$ 之间。本项目建设内容为新建园区纵二路, 建设地点位于佛山市三水区白坭镇聚龙湾产业园 C 区, 本工程道路等级为次干路, 设计速度为 40 km/h, 设计范围路线长 0.622 公里, 路线呈南北走向, 南起规划横三路, 往北经规划横二路, 最终北于规划的横一路, 设计起点里程号为 K0+012, 坐标为: X=2544423.0172, Y=684645.8312; 设计终点里程桩号为 K0+634.303, 坐标为: X=2544952.9341, Y=684955.3024, 设计范围全长 622.303 m, 双向 4 车道, 红线宽 24 m。

2 城市交通需求分析

2.1 交通流量分析

聚龙湾产业园所处的白坭镇交通网络布局正逐步完善, 目前园区周边现有文创大道、兴能路等道路承担着重要的交通疏导功能, 聚龙湾 A 区、B 区、C 区的持续开发建设使入驻企业数量不断增多, 因此项目区域的通勤人员及货物运输车辆大幅增加, 道路在工作日早晚高峰时段机动车流量存在明显的潮汐现象, 尤其是连接园区与外界的西二环高速、广明高速路段高峰时段车流量饱和, 常出现缓行状况。从交通流量构成来看, 目前项目轻型客车与小型货车占比较大, 轻型客车多为企业员工通勤车辆, 小型货车主要为园区内日常物资配送。随着产业园区的发展, 该区域未来重型货车流量将因大规模货物运输需求的增长而增加^[1]。

项目结合对过往交通流量数据的分析以及园区未来的建设规划对道路未来交通流量进行测算, 该道路预计在未来 5 年内日均交通流量以每年 10%~15% 的速度增长, 到 2030 年部分关键路段的高峰小时交通流量可能达到当前的 2~3 倍。

2.2 出行需求分析

聚龙湾产业园聚集了大量的汽车零部件、医疗器械等各类企业, 企业工作人员的出行需求以通勤为主。同时, 产业园的商务洽谈、物资采购等工作需求产生的出行也占据一定比例。目前自驾车出行在产业园通勤交通中占比约 40%, 这是由于园区周边公共交通网络

在覆盖范围、运营班次等方面存在不足，自驾是多数人员选择的更为便捷的出行方式。公共交通出行目前占比约为35%，随着园区未来人口的进一步集聚以及公共交通设施完善这一比例将逐步提升。非机动车出行目前占比约为25%，这种出行方式在园区内部及周边近距离居住区与工作区之间较为常见。

项目在市政道路横断面设计中需要充分考虑不同出行方式的需求并合理规划道路空间，以此为各类出行方式提供安全、便捷的通行条件^[2]。

2.3 公共交通需求分析

目前聚龙湾产业园周边的公共交通服务有待进一步改善，当前产业园仅部分主要道路有公交线路经过且运营班次在高峰时段间隔较长，公共交通无法满足大量通勤人员的出行需求^[3]。随着园区的大规模开发建设，该区域对公共交通的需求将呈现爆发式增长，预计未来园区附近会增加公交线路、加密运营班次、优化公交站点布局。因此，项目在市政道路横断面设计中预留了足够的公交专用道空间，以此保障公共交通的运行效率。

2.4 货运交通需求分析

聚龙湾产业园产业类型丰富，因此该区域具有较强的货运交通需求。目前园区周边货运交通流量较大，在货物装卸高峰期部分道路会出现货运车辆拥堵现象，货运车辆的行驶路线主要集中在连接园区高速公路出入口的西二环高速、广明高速等道路上。然而，园区现有的道路设施在应对日益增长的货运交通需求时存在宽度不足无法满足大型货车的会车需求、货车专用停车区域匮乏导致车辆随意停靠等问题。预计在未来几年内，该区域货运车辆的日均通行量将增长50%~80%，为保障货运交通顺畅运行项目在市政道路横断面设计中专门规划了货运车辆专用车道、拓宽了关键路段的道路宽度、增设了货车停车场和装卸货区域，以此确保道路能满足货运交通需求^[4]。

3 基于城市交通需求的市政道路横断面设计

3.1 横断面功能分区设计

本项目市政道路横断面功能分区设计以适配城市次干路交通需求为核心，项目结合道路红线宽度、交通量预测、沿线用地特征在24 m红线范围内科学规划机动车道、非机动车道、人行道、中央分隔带布局^[5]。

机动车道设计根据项目道路等级、设计速度、交通量预测结果采用双向4车道布局，单条机动车道宽度设计为3.5 m，该宽度符合《城市道路工程设计规范》（CJJ 37—2012（2016年版））中大型车或混行车道

最小宽度3.5 m的要求，机动车道总宽度为14.5 m，机动车道主要承担项目沿线产业园货运、居民通勤等主要机动车交通流。

非机动车道根据项目沿线西侧施工中住宅小区、东侧规划商住用地的慢行交通需求进行设计，非机动车道独立设置于机动车道外侧，单条非机动车道宽度设计为2 m，该宽度可同时容纳两辆自行车并行，非机动车道总宽度为4 m，非机动车道通过路缘石与机动车道、人行道形成分隔。

人行道以服务沿线居民步行出行、衔接周边用地为目标进行设计，人行道布置于道路横断面最外侧，人行道宽度为2.75 m（含树池），树池间隔5.8 m设置，该距离既保障了行人通行空间，又提升了道路景观与生态功能。人行道采用300×300×60 mm透水人行道砖、3 cm粗砂调平层、15 cmC20透水水泥混凝土基层铺设，人行道内设计了连续盲道且所有路口都设置了单面坡缘石坡道，坡口与车行道无高差。人行道总宽度为5.5 m，可满足两人并行及临时驻足需求。各类道路主要设计参数如表1所示。

表1 各类道路主要设计参数

功能分区	设计参数	单位	设计值
机动车道	车道数量	条	双向4
	单车道宽度	m	3.5
	路缘带宽度	m	0.25
	总宽度	m	14.5
非机动车道	单车道宽度	m	2.0
	总宽度	m	4.0
	单幅宽度（含树池）	m	2.75
人行道	总宽度	m	5.5
	树池间隔	m	5.8
	宽度	m	0.5
中央分隔带	总宽度	m	24.0

3.2 横断面路拱横坡设计

机动车道是道路核心通行区域，因此机动车道横断面路拱横坡需兼顾排水速度与车辆行驶稳定性，项目所在佛山市三水区属华南沿海台风区（IV 7区），该区域夏季风雨频发，因此机动车道路面须具备快速排水能力。机动车道设计速度为40 km/h，若横坡过大会增加车辆侧倾风险，横坡过小则易导致排水不畅，因此项目机动车道路拱横坡设计采用1.5%的单向坡，坡向由中央分隔带向两侧非机动车道倾斜，对称式路拱形态使雨水快速汇集至道路两侧排水系统。

项目非机动车道与人行道以慢行通行为主,因此道路横坡设计优先考虑了骑行与步行的舒适性并兼顾排水功能。项目为避免横坡过大导致骑行者重心偏移或行人行走不适,将非机动车道与人行道的横坡统一设计为 -1.5% ,即非机动车道坡向与机动车道相反,此设计使非机动车道、人行道与机动车道形成中间高、两侧低的阶梯式排水路径,雨水可通过非机动车道与人行道的横坡快速排至道路红线外的市政排水管网和绿化带,反向横坡与机动车道形成排水分流,提升了整体路面排水效率。

3.3 横断面超高与加宽设计

本项目路线整体呈南北走向且大部分路段为直线,因此道路无需设置超高。在 $K0+582.039 \sim K0+620.175$ 段两侧存在红线限制,该区域道路圆曲线转弯半径无法满足设计速度 40 km/h 的要求,为保障行车安全,本项目用减速替代超高,将该路段行车时速降至 20 km/h ,同时不进行超高设计。为弥补无超高设计的短板,项目同步在该路段设置了限速标志、弯道警示标志、减速标线等设施,以此适配该特殊路段的交通管控需求。

与超高设计类似,本项目仅针对 $K0+582.039 \sim K0+620.175$ 段进行加宽处理,其余直线段因车道宽度已满足设计标准无需额外加宽。该特殊路段受地块空间限制,项目为在降低车速的同时保障车道通行能力,对内侧两车道进行 2 m 加宽设计,设计通过标线控制车道宽度动态调整,如此车辆在弯道处能够避免因车道过窄引发刮蹭事故^[6]。同时,项目使道路加宽段与正常路段平顺衔接,还在弯道前设置了 20 m 长的渐变段,渐变段使车道宽度由标准 3.5 m 逐步过渡至加宽后的 5.5 m ,以此减少车辆变道时的冲击感。

3.4 横断面无障碍设施设计

本项目盲道分为行进盲道与提示盲道两类,行进盲道设置于人行道内侧,宽度为 0.3 m ,行进盲道采用 $30\times 30\times 5\text{ cm}$ 的中黄色触感块材,块材表面为长条形凸起。提示盲道设置于盲道转折处、路口缘石坡道起点、人行道障碍物,提示盲道宽度同样为 0.3 m ,道路块材表面为圆点形凸起,该道路起到提示转向、预警坡道预警、警示障碍等作用。项目在全路段所有路口均有设置缘石坡道,缘石坡道采用单面坡形式且坡口与车行道之间无高差,坡道宽度与人行道宽度保持一致,确保轮椅可顺畅通过。缘石坡道的坡度严格控制在 $\leq 5\%$,降低轮椅推行阻力。此外,项目缘石坡道与盲道还进行了协同设计,提示盲道延伸至缘石坡道起点处提前 1.5 m 左右开始布设,该设计可为视力障碍人群提供“即将到达坡道”的提示,缘石坡道表面采

用防滑铺装设计来避免雨天湿滑导致轮椅打滑,以此保障无障碍通行安全。

3.5 横断面与管线及附属设施设计

本项目在保障交通功能优先的前提下统筹布局了管线预埋空间与附属设施位置,提前统筹布局避免了后期重复开挖对交通通行的干扰。项目所在聚龙湾产业园C区处于开发建设阶段,因此项目未来周边通信、电力等管线需求将随企业入驻与居民入住持续增长,为避免后期管线施工破坏路面,项目在人行道下方预留了通信预埋管空间,埋管空间支持 $\phi 110\text{ mmHDPE}$ 双壁波纹管,管路埋深控制在人行道结构层以下 1.2 m ,便于道路后期管线敷设。同时,项目在不占用通行空间、不影响交通的前提下合理布置了绿化、照明等设施。项目将行道树设计于人行道树池内,树池采用 $15\times 12\times 99\text{ cm}$ 围合,树池中心距道路红线 0.8 m ,该设计空间尺寸避免树木根系破坏地下管线的同时为行人预留了充足通行宽度。在照明工程方面,项目将路灯基础设计于人行道外侧,路灯基础距路缘石 0.5 m ,路灯基础尺寸 $1.2\times 1.2\times 1.5\text{ m}$,路灯基础间距 30 m 。最后,项目考虑到沿线存在的 10 kV 架空电缆后期需要拆除,道路横断面设计统计了电缆电杆拆除量,电缆拆除后道路可恢复正常横断面布局。

4 结束语

本研究以白坭镇聚龙湾产业园C区纵二路项目为例,围绕城市交通需求对市政道路横断面设计进行了研究,通过分析项目区域交通流量、出行、公共交通、货运需求、有针对性进行了市政道路横断面功能分区、路拱横坡、超高加宽、无障碍设施设计,道路设计可满足双向4车道通行及不同交通需求,为产业园类市政道路横断面设计提供实践参考。

参考文献

- [1] 戴伟民. 基于城市交通需求的市政道路横断面设计研究[J]. 江西建材, 2025(06):175-177.
- [2] 许阳升. 市政道路旧路改造横断面设计研究[J]. 江西建材, 2024(10):167-169.
- [3] 陈建洪. 基于横断面数据分析的市政道路中心线竣工核实测量研究[J]. 海峡科学, 2024(06):96-99.
- [4] 尹始丽. 市政道路旧路改造横断面设计分析[J]. 产品可靠性报告, 2024(02):129-130.
- [5] 曾贞君. 道路横断面设计中安全性能的提升方法[J]. 江苏建材, 2025(02):78-80.
- [6] 于斌斌. 基于快速化改造的工业区道路横断面设计[J]. 上海建设科技, 2025(01):19-24,29.