

武车二路（临江大道~和平大道）工程 初步设计

项目编号：2022HE045CS



上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司

SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.

2022年09月

武车二路（临江大道-和平大道）工程
初步设计说明书

项目编号：2022HE045CS

专业	审定人	审核人	专业负责人
道路	_____	黄平 _____	马婧 _____
排水	_____	郭志清 _____	尹琪 _____
监控	_____	梁荣欣 _____	葛思思 _____
景观	_____	邵奕敏 _____	夏维玮 _____

设计负责人：曹鹤

上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司

目录

第一章 概述.....	5	2.4.3 武汉滨江商务区核心区实施性城市设计	18
1.1 项目背景.....	5	2.4.4 武昌滨江商务核心区地下空间和地下环路规划	18
1.2 设计依据.....	6	2.4.5 管线综合规划	21
1.3 设计范围与设计内容	6	2.4.6 排水规划	22
1.4 对上轮评审意见的执行情况	7	2.5 工程建设条件	24
1.4.1 道路工程.....	7	2.5.1 沿线重要地块、建筑	24
1.4.2 排水工程.....	8	2.5.2 沿线重要交通设施	24
1.4.3 景观工程.....	9	2.5.3 沿线重要构筑物	24
1.5 主要研究结论.....	10	2.5.4 地貌、地质条件、地下水和气象	24
1.5.1 功能定位与服务对象	10	第三章 交通量预测及建设规模分析.....	28
1.5.2 主要技术标准	11	3.1 预测范围.....	28
1.5.3 总体方案	12	3.2 预测年限.....	28
1.5.4 投资概算	13	3.3 预测方法.....	28
1.6 问题与建议.....	13	3.4 交通量预测结果.....	29
2.1 沿线场地现状	15	3.5 关键节点交通评价	34
2.2 道路交通现状	15	第四章 建设标准与采用规范	37
2.3 排水现状	16	4.1 功能定位.....	37
2.4 相关规划.....	16	4.2 建设规模.....	37
2.4.1 用地规划.....	16	4.2.1 通行能力分析	37
2.4.2 道路交通规划.....	17	4.2.2 建设规模分析	37
		4.3 采用的主要规范、规程	38

4.3.1 道路工程.....	38	6.1.3 平面设计.....	48
4.3.2 排水工程.....	39	6.1.4 纵断面设计.....	49
4.3.4 监控工程.....	39	6.1.5 横断面设计.....	49
4.3.4 景观工程.....	39	6.1.6 路基工程.....	51
4.3.5 结构工程.....	40	6.1.7 路面工程.....	55
4.4 主要技术标准.....	40	6.1.8 交通工程.....	58
第五章 总体方案设计.....	43	6.1.9 无障碍设施.....	59
5.1 总体设计理念.....	43	6.1.10 交叉口设计.....	60
5.2 总体设计原则.....	43	6.2 管线综合设计.....	60
5.3 总体设计方案.....	43	6.2.1 平面设计原则.....	60
5.4 关键节点.....	45	6.2.2 竖向设计原则.....	61
5.4.1 与地下环路出入口的衔接.....	45	6.2.3 管线综合布置.....	61
5.4.2 路基不均匀沉降.....	45	6.3 排水工程设计.....	63
5.4.3 结合用地景观打造.....	45	6.3.1 设计原则.....	63
5.4.4 与轨道交通的衔接.....	45	6.3.2 执行情况.....	64
5.4.5 智慧合杆工程.....	45	6.3.3 雨水工程.....	64
5.4.6 结构工程.....	46	6.3.4 污水工程.....	64
第六章 武车二路工程设计.....	48	6.3.5 排水水力计算.....	64
6.1 道路工程设计.....	48	6.3.6 排水管线定位.....	65
6.1.1 设计原则.....	48	6.3.7 排水管材比选.....	65
6.1.2 技术标准.....	48	6.3.8 预留接户支管.....	67

6.3.9 检查井.....	67	6.7.1 项目概况.....	78
6.3.10 现状管线迁改及保护.....	68	6.7.2 背景解读.....	79
6.3.11 设计管线交叉处理.....	68	6.7.3 设计原则.....	81
6.3.12 设计管道加固.....	68	6.7.4 设计目标.....	81
6.3.13 路面雨水设计.....	68	6.7.5 设计理念.....	82
6.3.14 排水工程量统计.....	69	6.7.6 方案设计.....	82
6.4 海绵城市建设工程.....	70	6.7.7 种植设计.....	83
6.4.1 “海绵城市”设计目标核算.....	70	6.7.8 园建设计.....	87
6.4.2 “海绵城市”相关设施设计.....	72	6.8 全要素设计.....	90
6.5 结构工程设计.....	73	6.8.1 设计原则.....	90
6.5.1 结构设计内容.....	73	6.8.2 慢行系统设计.....	90
6.5.2 主要结构材料.....	73	6.8.3 交叉口空间设计.....	91
6.5.3 管道基础处理.....	73	6.8.4 附属设施设计.....	91
6.5.4 支护结构形式.....	73	6.8.5 活动空间设计.....	92
6.5.5 沟槽开挖.....	73	第七章 环保与节能.....	93
6.5.6 沟槽回填.....	74	7.1 环境影响分析.....	93
6.5.7 其他说明.....	74	7.1.1 施工期影响分析.....	93
6.6 监控工程设计.....	74	7.1.2 运营期影响分析.....	94
6.6.1 设计原则.....	74	7.2 环境保护措施.....	94
6.6.2 设计依据与设计规范.....	74	7.2.1 施工期控制措施.....	94
6.7 景观工程设计.....	78	7.2.2 运营期控制措施.....	95

7.3 节能减排	96	9.3.1 措施	103
7.3.1 节能评价的依据	96	9.3.2 对施工管理的要求	103
7.3.2 节能的必要性	96	第十章 问题与建议	104
7.3.3 节能影响因素	96		
7.3.4 油耗节约效益.....	97		
第八章 BIM 建模及新技术、新工艺、新材料的运用.....	98		
8.1 数字化模型（BIM）的建设及应用	98		
8.1.1 BIM 实施流程.....	98		
8.1.2 BIM 的应用.....	98		
8.2 智慧交通	99		
8.2.1 智慧公交概述.....	99		
8.2.2 智慧公交系统方案.....	99		
第九章 工程筹划.....	101		
9.1 指导思想.....	101		
9.2 施工期间交通组织方案.....	101		
9.2.1 施工期间交通组织思路的内容与思路.....	101		
9.2.2 施工期间的交通组织方法.....	101		
9.2.3 目标.....	102		
9.2.4 施工期间交通组织方案.....	102		
9.2.5 交通缓解措施.....	102		
9.3 施工影响缓解措施	103		

第一章 概述

1.1 项目背景

武汉是中国中部第一大城市，位于中国腹地中心，是中国内陆最大的水陆空交通枢纽，中国的经济地理中心，国家重要的科技、工业、信息、产业、通信中心。

武昌滨江商务区是武汉两江四岸的核心组成部分，是《武汉 2049 远景战略规划》确定的江南主中心的核心区域，是中央活动区内仅存的具有集中开发用地的优质资源。武昌滨江商务区作为武昌临长江南岸的标识性区块，与对岸繁华的汉口滨江遥望呼应，是武汉滨江岸线最长的一个区域。南临古城，商务功能定位完善，滨水环境宜人。

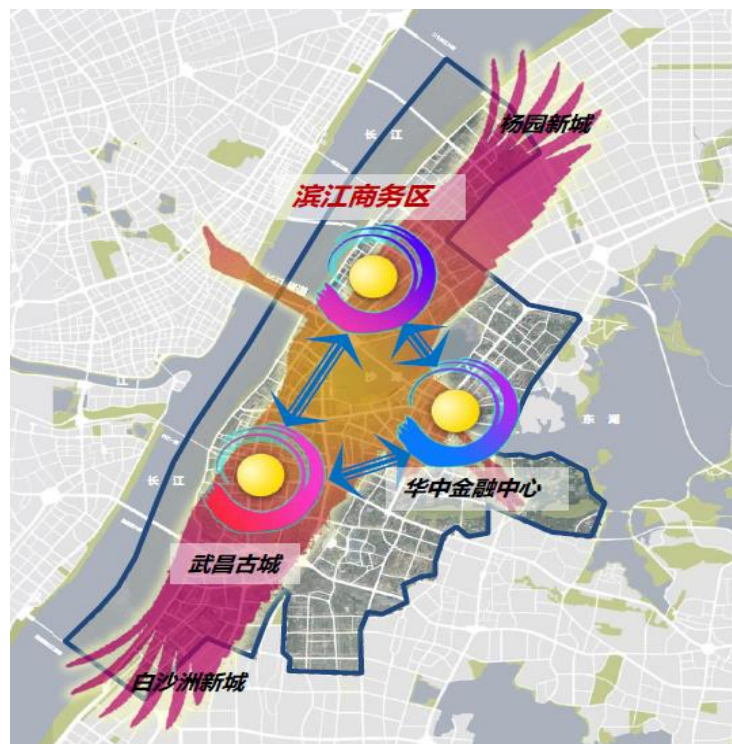


图 1.1-1 武昌滨江核心区地理位置

武昌滨江商务区核心区规划设计范围为和平大道、徐东大街、武车二路、武昌滨江所围合区域，规划用地面积约 138.64 公顷，代表武汉总部经济聚集最高水平，是具有国际影响力的区域性总部商务首选区。

用地开发以商务、商业和文化功能为主，大力引入世界 500 强、金融总部、国内大型企业总部，引入高端商业服务业、星级酒店和文化休闲产业，形成长江以南总部经济集群。武昌滨江商务区秦园路以南地块基本完成土地出让，主要入住企业为华夏幸福、福星惠誉及地铁集团，且片区内大部分地块均已在建，大规模的开发建设需要方便快捷的道路交通为前提条件。本项目的实施可以加快滨江商务区的建设步伐，促进土地利用开发与城市交通和谐发展，提升商务区城市空间品质。



图 1.1-2 核心区用地规划图

武汉市武昌滨江文化商务区管理委员会于 2021 年全面启动了武昌滨江商务区相关道路新建工程，并将其列入了 2021 年区级城建计划。本项目的实施能够更好的推进武昌滨江商务区建设，完善配套市政道路及排水管网设施，进一步便捷区域居民出行，促进地块开发建设。

为推进武昌滨江商务区建设，完善配套市政道路及排水管网设施，武汉市武昌滨江文化商务区管理委员会于 2021 年全面启动了武昌滨江商务区相关道路新建工程，并将其列入了 2021 年区级城建计划。2022 年 7 月，我院中标《武车二路（临江大道-和平大道）工程初步设计费》，并开展初步设计工作。

1.2 设计依据

- 1、《武汉市城市总体规划（2017~2035 年）（过渡版）》；
- 2、《武汉市主城区控制性详细规划导则》（2015 年）；
- 3、《武昌滨江商务核心区实施性城市设计》（2019 年）；
- 4、《武车二路（临江大道~和平大道）道路和排水修建规划》（武汉市规划设计有限公司，2021 年）；
- 5、“关于《武车二路（临江大道~和平大道）道路和排水修建规划》的审查意见”（武自然资规函[2021]101 号）（武汉市自然资源和规划局，2021 年）；
- 6、《滨江核心区地下空间环路（二期）》（上海市政院，2021 年）；
- 7、《和平大道（东三环-尚隆路）改造工程初步设计》（武汉市政院，2021 年）；
- 8、1：500 地形图及管线图（2020 年 11 月、2021 年 6 月测）；

9、国家、湖北省和武汉市人民政府及其相关部门颁布的法律、法规和政策性文件；

10、《武昌滨江武车二路（临江大道-和平大道）工程可行性研究报告》（上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司，2022 年）

11、其他相关资料。

1.3 设计范围与设计内容

1) 设计范围

结合场地现状和业主的委托，本次项目研究范围为武车二路（临江大道~和平大道），武车二路工程起点位于临江大道，终点位于和平大道，全长 526.25m，红线宽度 45.5m~55m。

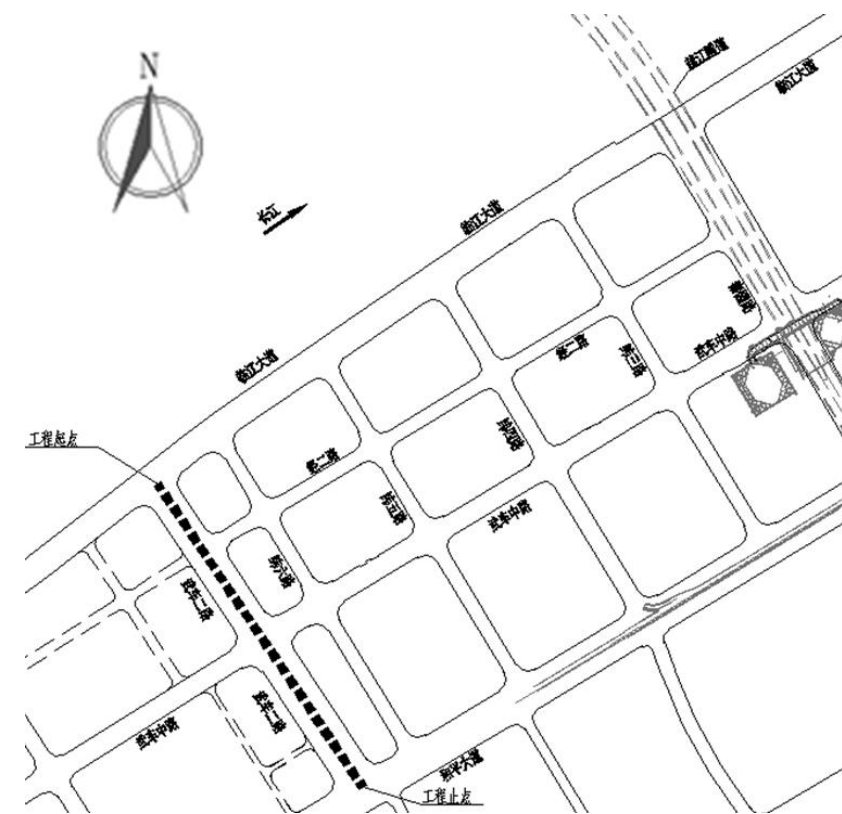


图 1.3-1 道路区位图

2) 设计内容

主要研究内容包地面道路工程、交通工程、排水工程、景观工程、监控工程。不含地下环路与匝道工程。

1.4 对上轮评审意见的执行情况

1.4.1 道路工程

1、总体方案：

①在武车二路靠临江大道侧设置了地下环路入口，靠和平大道一侧设置了一对地下环路出入口，分别与临江大道、和平大道形成 T 型交叉，完善车辆进出环路交通安全措施；

回复：根据专家意见，完善车辆进出环路交通安全措施。

②结合沿线相交道路临江大道、和平大道既有路面结构组成情况，合理确定相交道口路面结构衔接方案。

回复：目前未收集到和平大道与临江大道既有路面结构资料，下阶段深化补充具体衔接方案。

2、标准横断面布置：

①标准横断面中两侧非机动车道宽度 2.5m，不满足单向行驶非机动车专用道最小宽度 3.5m 的要求，有条件路段适当压缩侧分带宽度，加大非机动车道宽度。

回复：经与修规编制单位沟通，根据武自然资规发[2019]148 号文件（市自然资源和规划局 市发改委 市城建局 市公安交管局关于加强武汉市接到全

要素规划设计建设的通知），本道路两侧主要为商服用地，非机动车道宽度宜采用 2.5m 宽。

②标准横断面布置图中给水、煤气管道距乔木、侧石间距不足 1.5m 和 1.2m 的规范要求。

回复：经与修规编制单位沟通，管位布置已征得管线权属单位意见，建议按修规断面执行。

③道路横断面图中除起点外均为 4×3.25 小车道，无 3.5 大车道。

回复：根据武自然资规发[2019]148 号文件，统一全段车道宽度标准，采用 3.25。

3、路面结构、路基处理和沟槽支护：

①机动车道采用复合路面结构（4cmAC-13C 细改+8cmAC-25C 粗+1cm 同步碎石封层+24cm 厚 5.0MPa 水泥砼面层+0.6cmES-2 型稀浆封层+2×18cm 厚 5%水泥稳定碎石+15cm 厚级配碎石垫层）不妥，宜改为（4cmAC-13C 细改+8cmAC-25C 粗+1cm 同步碎石封层+抗裂贴贴缝 48cm+24cm 厚 5.0MPa 水泥砼面层+0.8cmES-3 型稀浆封层+2×18cm 厚 5%、4%水泥稳定碎石+15cm 厚级配碎石垫层）；（甲方要求水稳层改为低标号砼基层）。

回复：按建议调整机动车道路面结构，考虑到道路下方有地下环路，低标号砼基层刚性基层易发生应力集中，发生断裂产生反射裂缝，基层仍采用水稳基层。

②非机动车道采用复合路面结构（4cmAC-13C + 5cmAC-20C+0.6cmES-2 型稀浆封层+20cm 厚 C20 水泥砼基层+20cm 级配碎石）不妥，宜改为

(4cmAC-13C+5cmAC-20C+抗裂贴贴缝 24cm+20cm 厚 C20 水泥砼基层+20cm 级配碎石)；

回复：按意见调整。

③人行道采用 花岗岩路面结构(8cm 厚花岗岩面砖+ 3cmM10 水泥砂浆+ 15cm 厚 C20 水泥砼+10cm 级配碎石垫层)，其中 8cm 厚花岗岩面砖偏厚，宜改为 6cm 厚花岗岩面砖；

回复：按意见调整。

④武车二路为城市次干路，P73 页路床顶面土基因弹模量 $\geq 35\text{Mpa}$ 标准偏高，宜改为 $\geq 25\sim 0\text{Mpa}$ 。

回复：按意见调整。

⑤路基处理：非环路暗埋段路基处理采用浅层换填和水泥土双向搅拌桩方案，完善不同路基处理方式的衔接措施：环路暗埋段路基处理在路槽下铺设双层双向拉伸土工格栅方案基本适宜，完善地下环路顶板防水措施。下阶段结合隧道围护范围、施工期间社会车辆通行道路、管线等情况分段细化路基和沟槽支护方案。

回复：补充不同路基处理方式衔接措施，完善环路顶板防水措施，并在下阶段深化路基及沟槽支护方案。

⑥地下环路位于不同位置，细化地下环路顶板消除差异沉降措施。

回复：按意见修改。

4、道路平面、纵断面、交通工程和无障碍设计：

①武车二路设计车速 40km/h，复核与临江大道、经二路及公共通道、武车中路、和平大道相交道口缘石转弯半径是否满足 40km/h 车速要求的交叉口最小缘石转弯半径 $R=15\text{m}$ ？

回复：本道路与主干道交叉口转弯半径均满足 $R=15\text{m}$ 要求，与次支路的转弯半径满足武自然资规发[2019]148 号文件小转弯半径标准要求。

②道路纵断面图复核起点段是否与临江大道、和平大道现状横坡和高程顺接？

回复：按意见修改。

③交通标线设计图中武车二路与武车中路相交道口进口道处第二组导向箭头起始端部未与导向车道线起始端部平齐；武车二路与临江大道、和平大道相交道口进口道处仅设置一组导向箭头不妥，应设置至少二组以上导向箭头；车速 40km/h，导向箭头长 600cm 有误，宜改为 300cm；

回复：按意见修改。

④地块开口盲道平面布置图中宜从圆弧切点起后推 3.0m 形成无障碍缘石坡道，确保坡道纵坡不大于 1:20，且距坡道两侧各 0.25~0.5m 处应补设提示盲道。此外，补充公交站点、导向岛处盲道布置图。

回复：按意见修改。

1.4.2 排水工程

1. 依据的《室外排水设计规范(2016 版)》为过期版本(P10、P56)，建议按《室外排水设计规范(2021 版)》核实相关内容。

回复：已按《室外排水设计标准》（GB50014-2021）修改；详见工可说明章节 1.6.3、章节 4.4 主要技术标准、章节 4.3.2 采用主要规范。

2. 根据《武汉市海绵城市设计文件编制规定及技术审查要点》核实海绵城市建设指标（P11“武汉市道路工程海绵城市强制性指标包括年径流总量控制率和面源污染削减率”？）

回复：①《武汉市海绵城市设计文件编制规定及技术审查要点》（2019 版），8.3 城市道路和城市水系（排水走廊）中年径流总量控制率、面源污染削减率为引导性指标。②根据《武汉市海绵城市规划技术导则》（2019 版）、《武昌区海绵城市专项规划（2017-2030）》要求，武车二路属于东沙湖汇水区的外沙湖汇水系统，本工程为新建项目，年径流总量控制率 $\geq 80\%$ ，面源污染削减率 $\geq 60\%$ 。③依照修规，本工程范围内下沉绿地可实施条件受限，且工程临近防涝等级较高的堤防，为确保堤防及挡墙结构的安全性，本次工程不采用人行道透水铺装。因此，本次设计不考虑采用下沉绿地和人行道透水铺装。建议在本工程红线外统筹考虑海绵设施，使本工程所在区域年径流总量控制率等指标达标。详见工可说明章节 1.6.3、章节 4.4 主要技术标准、章节 6.3.13“海绵城市”建设工程。

3. 补充项目修规涉及雨、污水设计的主要内容（排水设计标准、雨污水管道布置、管径、坡度、排水出口等），并说明对修规的执行情况，完善 6.2.1 章节。

回复：已补充并完善相应排水修规内容；详见工可说明章节 6.3.1 排水规划。

4. 补充雨、污水管道水力计算。

回复：已补充相应排水水力计算；详见工可说明章节 6.3.4 排水水力计算。

5. 调查了解现状地下管线、地上杆线分布情况，分析与设计雨、污水管道平面和竖向关系，补充管线保护或临时迁改设计方案；冲突管线，补充交叉处理设计方案。

回复：已补充相应内容；详见工可说明章节 6.3.9 管线迁改及保护。

6. 根据规划管线横断面布置，结合现状管线分布情况，补充管线综合设计。

回复：已补充相应内容；详见工可说明章节 6.2 管线综合设计。除排水管线外，其他规划管线规格暂无相关资料，待后续阶段进行补充。

7. 鉴于设计雨水管道体量大、污水管道埋深大，管道基坑开挖是本工程的主要风险点，且对项目投资影响较大，应根据工程地质，结合道路路基处理，分析场地条件，完善管道沟槽开挖设计。

回复：已补充，详见工可说明章节 6.4.4 支护结构形式、章节 6.4.5 沟槽开挖和章节 6.4.6 沟槽回填。

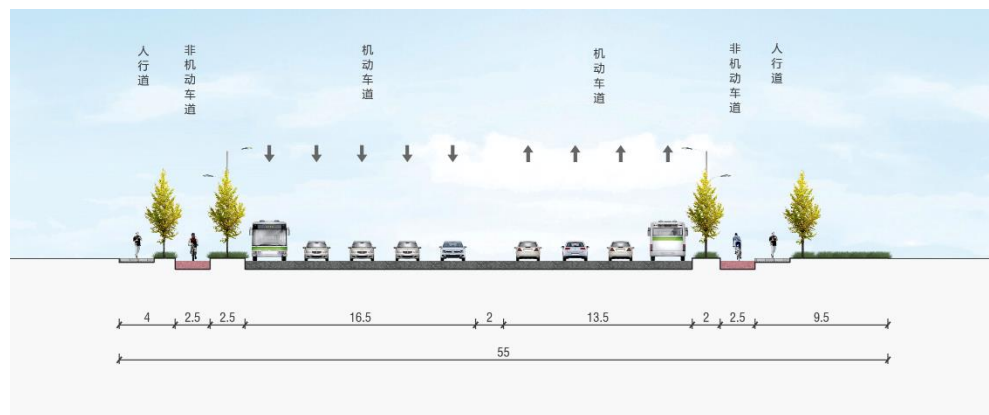
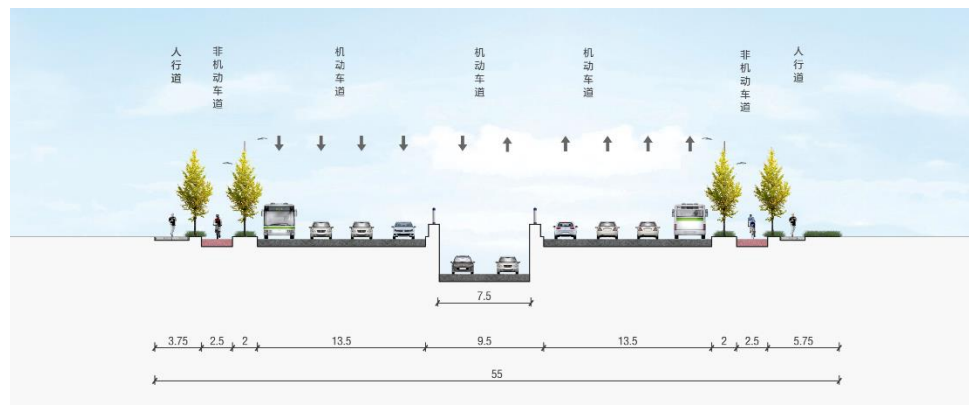
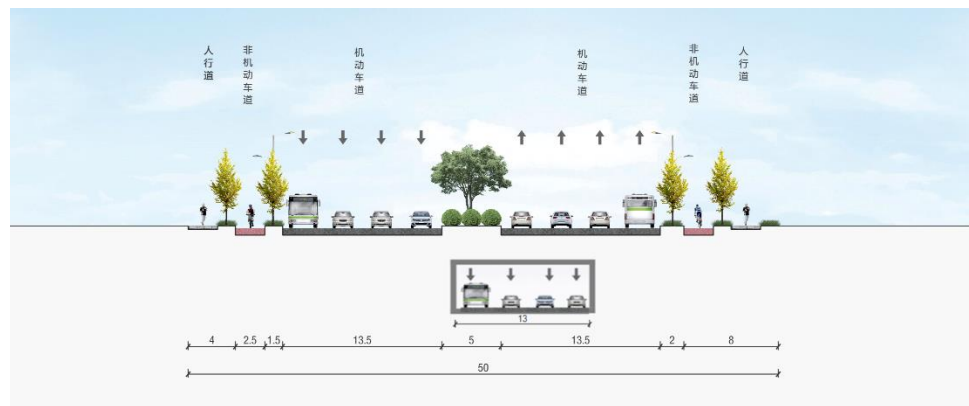
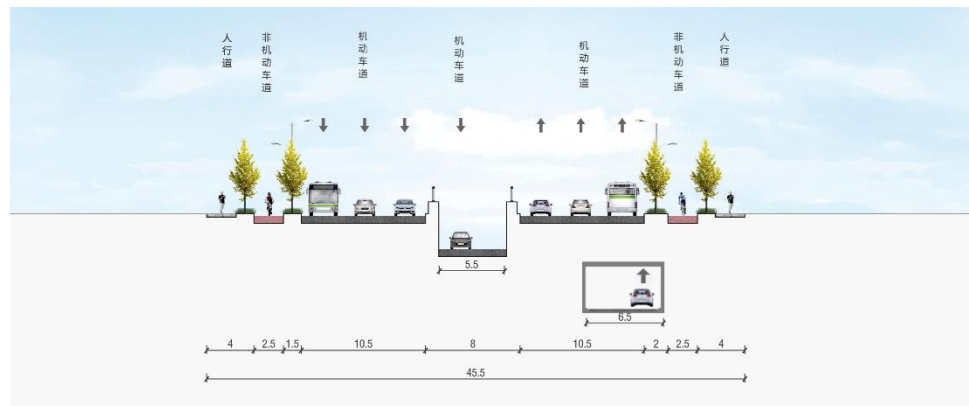
8. 鉴于设计排水管道位于机动车道，地基处理对道路质量和行车安全影响较大，根据工程地质、管道埋深，结合道路路基处理，补充雨、污水管道地基处理设计方案。

回复：已补充，由于场地内淤泥层厚度较厚，采用双轴搅拌桩并与道路路基处理保持一致，详见工可说明章节 6.4.3 管道基础处理。

1.4.3 景观工程

1、补充各个道路断面绿化种植标准断面图。

回复：已补充。



2、明确乔木种植品种、间距。

回复：行道树品种为双排银杏、间距 8m；中分带为常绿乔木特选香樟，间距约 20m。

3、明确中下层植物种植模式及种植密度。

回复：行道树树穴内为麦冬，侧分带下层植物为草坪，中分带下层植物为草坪+组团地被，靠近北侧公园的下层地被充分结合公园布置小叶栀子、墨西哥鼠尾草、佛甲草等。

4、在可以种植双排乔木的断面，建议一排常绿树种和落叶树种进行配合。

回复：为响应本路高端的形象，“金色大道”的理念，采用笔直色叶植物银杏双排布置，中分带增加常绿植物，确保四季有绿。

5、明确行道树穴大小，树穴大小宜控制在 1.2*1.2 米以上，同时考虑树穴下地下排水问题，保证植物正常生长需要。

回复：树穴内径为 1.5m*1.5m。

6、补充明确的种植土壤改良方案。

回复：更换平均 50cm 厚的种植土及 5cm 厚的营养土。其中乔木树穴应至少更换 1.2m 厚种植土，灌木地被应至少更换 0.3m 厚种植土。

1.5 主要研究结论

1.5.1 功能定位与服务对象

(1) 功能定位

根据相关规划,武车二路规划为城市次干路,主要承担组团间的日常交通联系,连接地下环路出入口,兼有集散交通和生活服务功能,也是常规公交的主要载体。

(2) 服务对象

私家车、出租车、公交车等。

1.5.2 主要技术标准

1) 道路工程

道路等级为城市次干路;设计速度为40km/h;地面通行净高 $\geq 4.5\text{m}$;非机动车道和人行道: $\geq 2.5\text{m}$;路面结构计算荷载:BZZ-100型标准车。

2) 排水工程

(1) 本工程范围采用雨、污水分流制。

(2) 雨水工程:本工程设计暴雨重现期 $P=3$ 年、综合径流系数取 $\psi=0.7$ 。

(3) 污水工程:污水量预测采用单位建设用地分项指标法计算。项目沿线主要为居住用地、商业和公园绿地。

(4) 海绵城市建设:武车二路属于东沙湖汇水区的外沙湖汇水系统,本工程为新建项目,年径流总量控制率不低于80%,面源污染削减率不低于60%。

3) 监控工程

交通信息采集主要技术性能指标应符合《城市道路交通设施设计规范》相关规定:

交通数据检测精度应大于85%;数据采集周期应为10s~60s可调;视频图像质量不应低于五级损伤制评定的四级。

交通状态判别处理响应时间不宜大于2s;交通状态判别准确度应大于90%;交通时间检测误报率应小于20%,漏检率应小于20%。

外场设备与监控中心之间传输时延不应大于1s;光纤传输误码率不应大于 10^{-9} ;无线传输误码率不应大于 10^{-5} 。

4) 结构工程

①结构安全等级均为二级,排水干管结构设计使用年限与道路设计使用年限一致。

②抗震设防烈度为6度;污水干管(含合流)抗震设防类别为乙类,其余均为丙类。

③场地类别为II类,地基基础设计等级为丙级。

④砌体施工质量等级为B级。

⑤地下构筑物构件的裂缝宽度限值: $\omega_{\max} \leq 0.2\text{mm}$ 。

⑥地下管涵设计抗浮水位取设计地面标高,抗浮稳定安全系数取1.1。

⑦混凝土结构的环境类别为I-C类。

⑧主要荷载标准:地面汽车荷载(机动车道)为城-A级(公路-I级);地面堆载标准值为 10kN/m^2 ;人行荷载标准值为 4.0kN/m^2 ;基本风压 $W_0=0.35\text{kN/m}^2$,地面粗糙度类别为B类,基本雪压 0.50kN/m^2 。

⑨基坑工程重要性等级为二级(基坑工程设计等级为乙级)。

1.5.3 总体方案

本项目西起临江大道，途经经二路、武车中路，东至和平大道，全长526.25m。本工程全段为直线，无圆曲线，坐标采用武汉2000坐标系。

本工程最大纵坡0.7%（起终点接坡除外），最小纵坡0.3%；最小坡长110m（起终点接坡除外）。设计最小凹型竖曲线半径1600m，最小竖曲线长度35.7m，纵断面线形条件满足设计时速40km/h的设计标准。道路竖向总体比较平缓，标高控制在23.33~25.57m。

项目范围内红线宽度45.5~55m，横断面有四种形式：

(1) 临江大道-经二路段：道路红线宽度为45.5m。

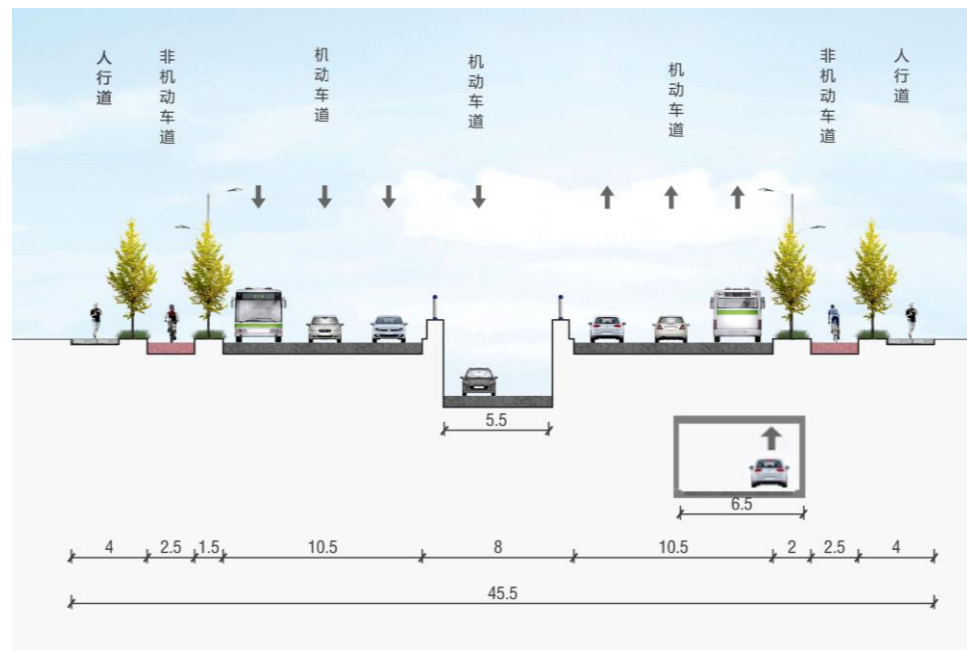


图 1.5-1 临江大道-经二路段横断面

(2) 经二路-武车中路段：道路红线宽度为50m。

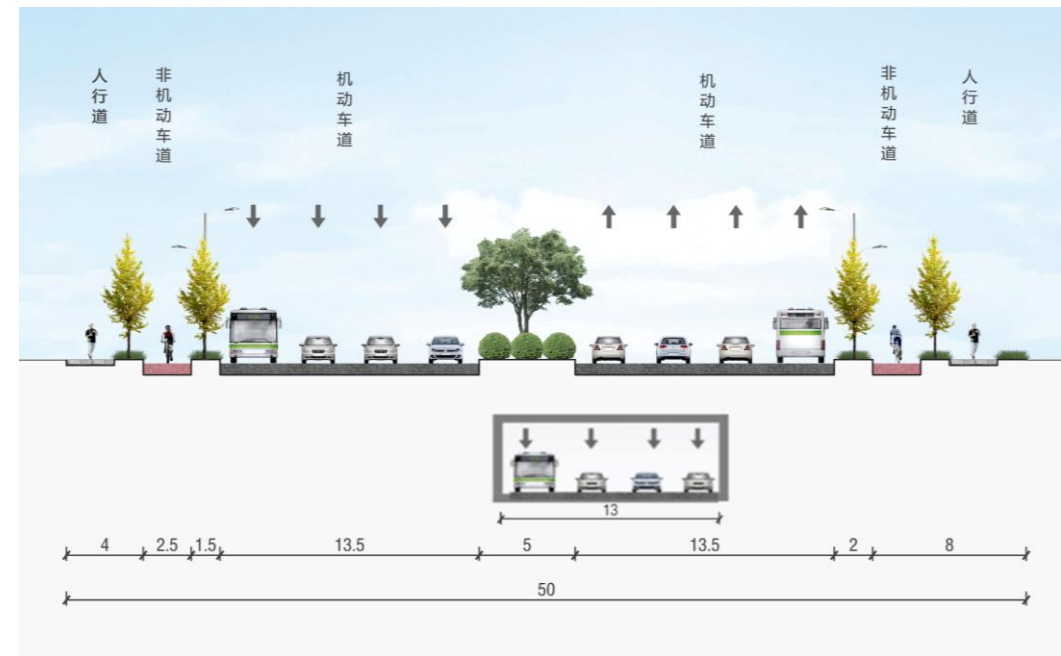


图 1.5-2 经二路-武车中路段横断面

(3) 武车中路-绿地国际金融城公共通道段：道路红线宽度为55m。

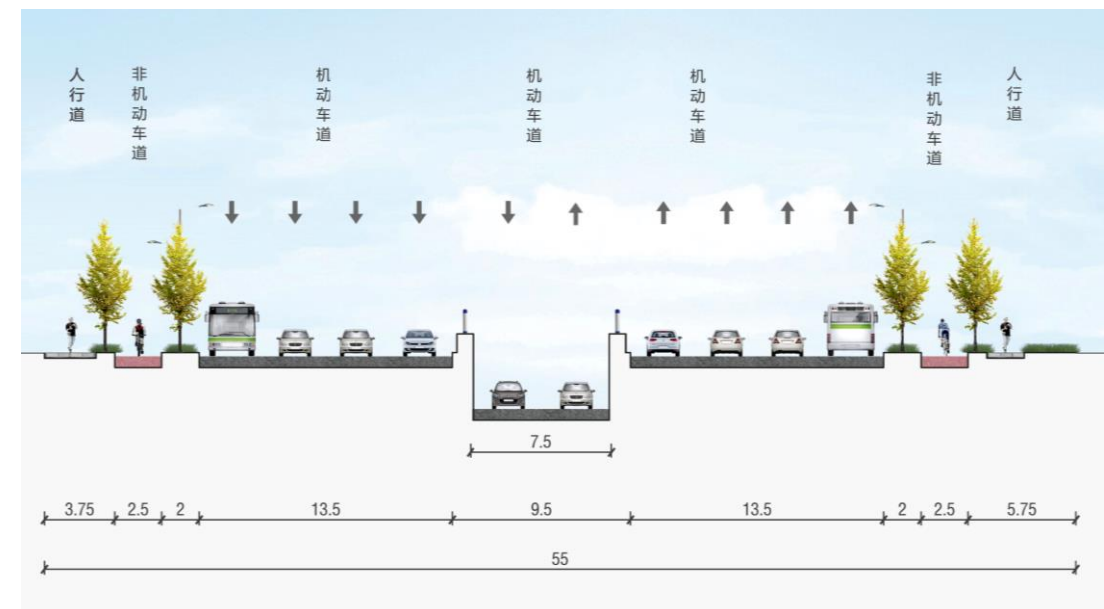


图 1.5-3 武车中路-绿地国际金融城公共通道段横断面

(4) 绿地国际金融城公共通道-和平大道段：道路红线宽度为55m。

为 21.20m。排水管道为重力流管，相同管径情况下，上游管内底标高应不低于下游管内底标高，该 d1350mm 现状雨水管可能存在反坡流向。

已与水务局沟通确认，现阶段暂按物探管线资料，考虑武车二路排水出路 d1350mm 设计雨水管对接至和平大道 d1350mm 现状雨水管，其对接处管内底标高为 20.78m。施工单位在施工前应对拟衔接的现状排水管线的位置及高程进行复测，若发现现状排水管线与设计不符，应及时与相关单位联系。若复测后该现状雨水管道的流向、管径、坡度、竖向不能满足武车二路 d1350mm 设计雨水管的接入要求，则本工程范围内雨水无法正常排放，后续应根据实际情况对排水设计方案进行调整，以满足本工程正常排水需求。

12) 新建道路沿线地块有现状小区和在建小区，下阶段需进一步核实该区域内的排水情况，将沿线现状小区和在建小区的排水按分流制原则接入本工程设计排水管道中。

第二章 沿线现状、规划及工程建设条件分析

2.1 沿线场地现状

本次拟建道路位于武昌滨江商务区核心区，沿线主要为华夏幸福、福星惠誉、地铁集团在建地块及工程项目部临时简房。

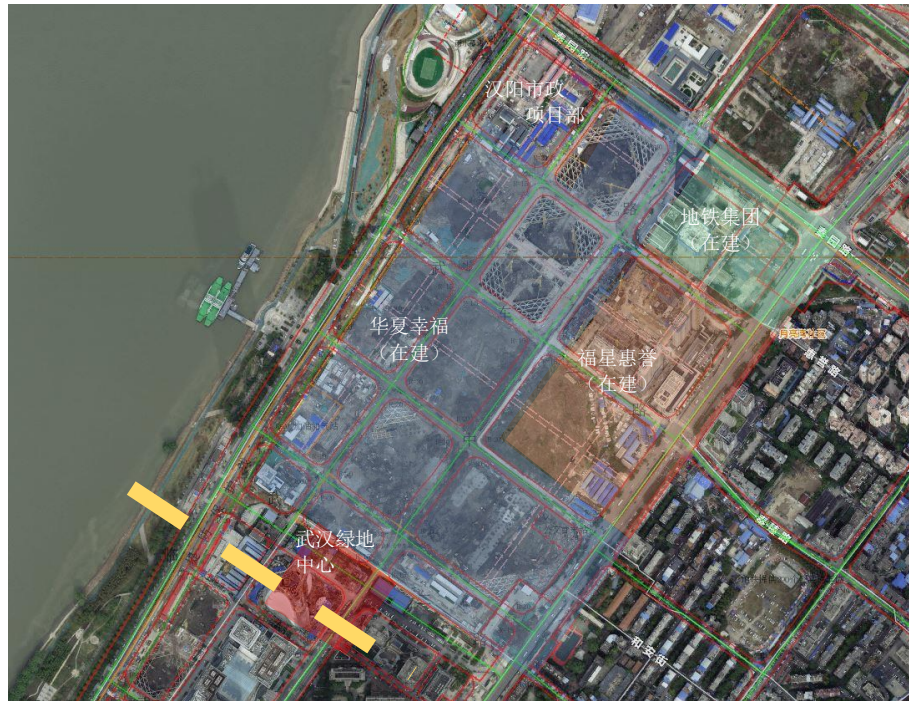


图 1.3-1 用地现状图

项目周边主要以住宅、商务商业、医院、学校等用地为主，住宅有武昌车辆小区、惠誉花园、佳馨花园等小区，商务商业有武汉绿地中心，公共设施有紫荆医院、湖北大学附属中学、武昌区徐东路小学等，生活配套设施较齐全。

拟建道路周边为在建武昌滨江商务区项目，沿线建筑物主要为现状简房。

2.2 道路交通现状

项目研究范围内和平大道、临江大道、武汉大道、秦园路等外围骨干路网基本已按规划形成，区域干道密度较高。临江大道、秦园路及和平大道均已形

成双向 6 车道，其中临江大道、秦园路为沥青路面，路况较好。内部顺江及垂江方向次支路大多尚未按规划形成，次支路路网密度显著偏低。现状区域路段已形成的交叉口多为干道地面平交路口，交通组织以全转向灯控为主，武汉大道主线以分离式立交上跨临江大道、和平大道。

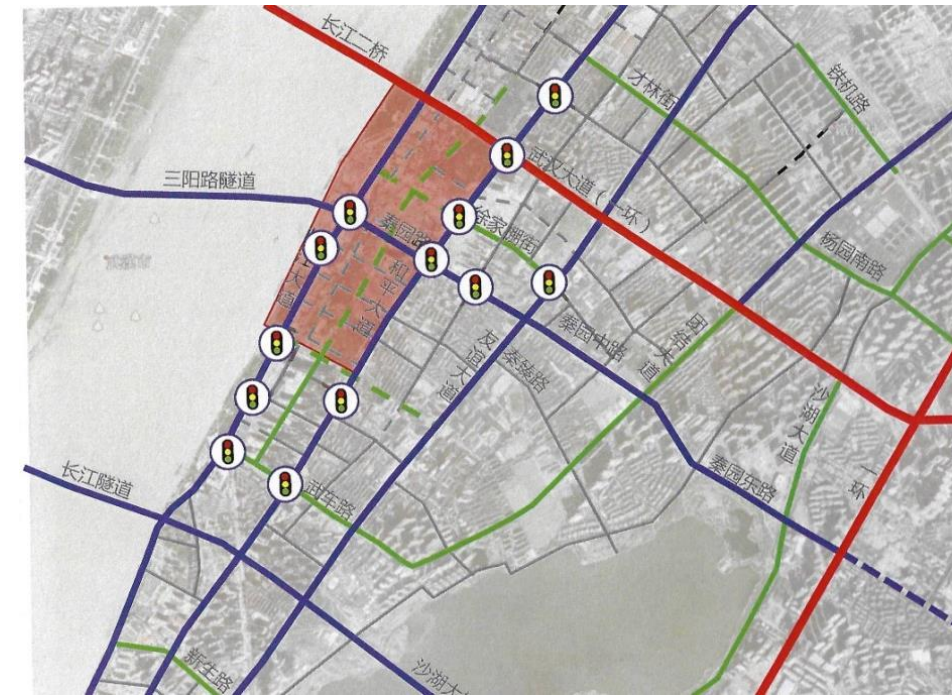


图 1.3-2 现状道路系统图

研究范围内服务公交线路共计 32 条，可串联武汉三镇；规划有轨道 5、7、8 号线，均已建成，武车二路设计止点与 5 号线相接。



图 1.3-3 轨道交通系统图

本次拟建道路红线范围内有现状水泥施工便道，走向与规划道路走向基本一致，宽约 7~15 米。本工程现状无公交车站。

2.3 排水现状

1) 雨水系统现状

武车二路沿线现状雨水属于东沙湖汇水区的外沙湖汇水系统，地区雨水经地面漫流或管涵收集后排入沙湖，经沙湖调蓄后通过新生路泵站抽排出江。

2) 污水系统现状

武车二路沿线现状污水属于二郎庙污水处理厂（现状规模 24 万 m^3/d ）服务范围。

3) 管网现状

本工程道路下方敷设有一排 DN100~DN300mm、一排 d800mm 现状雨水管道和一排 DN300 现状污水管道。与本工程相交道路中的武车中路（武车二路以南段）敷设有一排 d1000mm 现状雨水管道和一排 DN500 现状污水管道，临江大道敷设有一排 d800mm~d1500mm 现状雨水管道和一排 d500mm、一排 d600mm 现状污水管道，和平大道敷设有一排 d1200~d1500mm 现状雨水管道和一排 d300mm~d400mm 现状污水管道。

2.4 相关规划

2.4.1 用地规划

根据《武汉市主城区 A110302、A110303、A110305 片管理单元控规导则》，拟建道路周边主要为居住、商业、公园绿地及停车场用地。



图 2-7 规划用地图

2.4.2 道路交通规划

项目研究区域内，规划形成“一横一纵”的快速路网及“两横两纵”的主干路网。

快速路：武汉大道（长江二桥、徐东大街）、友谊大道。

主干路：三阳路隧道-秦园路、长江隧道-沙湖大桥、临江大道、和平大道。

表 2-1 区域路网表

道路等级	道路名称	红线宽度	车道数
快速路	徐东大街	60m	双向 6 车道
主干路	和平大道	50 m	双向 6 车道
	临江大道	40 m	双向 6 车道
	秦园路	40 m	双向 4 车道
次干路	徐家棚街	20 m	双向 4 车道
	武车二路	55 m	双向 6 车道
	武车中路	30 m	双向 4 车道
支路	经二路	20 m	双向 2 车道
	纬三路	20 m	双向 2 车道
	纬四路	24 m	双向 2 车道
	纬五路	20 m	双向 2 车道
	纬六路	20 m	双向 2 车道

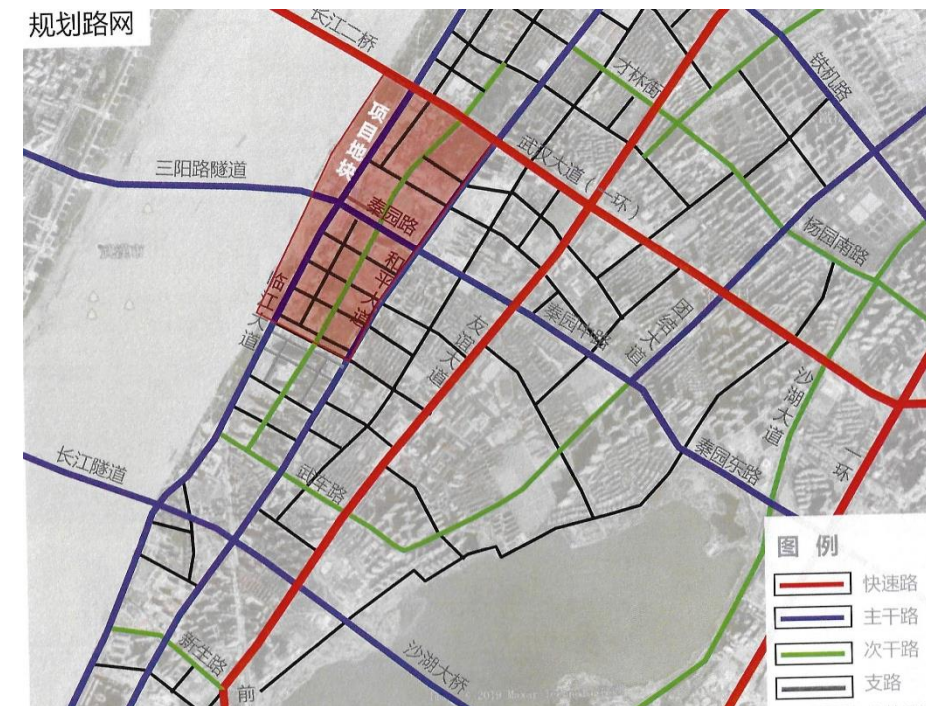


图 2-8 规划道路系统图

区域内沿拟建经二路、武车中路、武车二路和纬二路，地下规划了一条地下环路，环路主线规划为 3 车道，整体实施逆时针单向交通组织，位于地下二层。

武汉市轨道交通远景（2049）线网总长约 1100 公里，形成以轨道交通为主导、与土地集约开发相协调，多元复合、衔接高效的一体化公共交通体系，实现“60/60 客运目标”，即公共交通出行比例大道 60%，轨道出行占公共交通出行的 60%。

本项目范围内设置一处公交车站，项目周边临江大道、秦园路各新增 3 处公交站点，纬五路与秦园大道路口规划有 1 处公交首末站，规划用地面积 3020 平方米。



图 2-9 公交设施规划

2.4.3 武汉滨江商务区核心区实施性城市设计

根据《武汉滨江商务区核心区实施性城市设计》，滨江核心区范围为和平大道、徐东大街、武车二路、武昌滨江所围合区域，规划用地面积约 138.64 公顷。



图 2-10 滨江商务区核心区规划范围

滨江核心区总体开发规模约 300 万平方米，其中办公及商业比例约 50%~65%。规划围绕垂江商务轴和文化休闲轴搭建商务区核心空间骨架，平行长江方向，打造铁路文化步行景观廊道；垂直长江方向，强化秦园路沿线 CBD 属性，打造新的城市景观亮点和江城客厅。

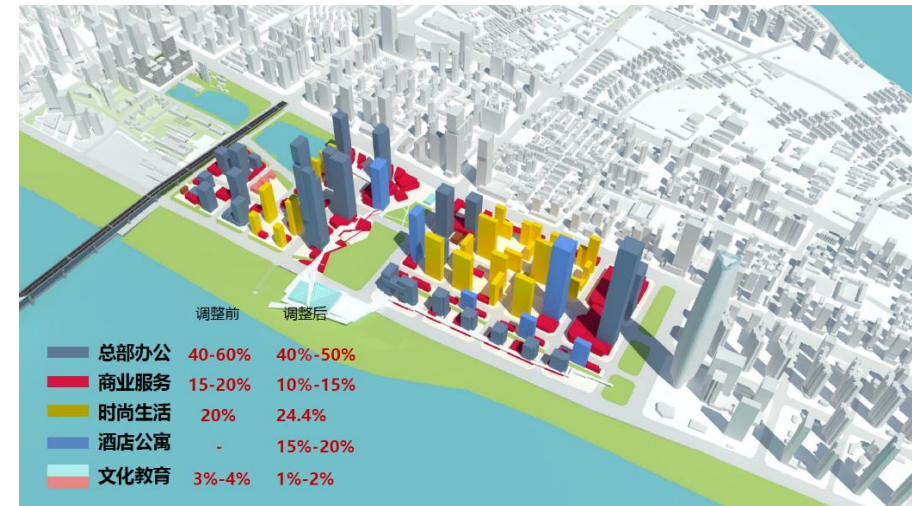


图 2-11 滨江商务区核心区规划业态

2.4.4 武昌滨江商务核心区地下空间和地下环路规划

1、武昌滨江商务核心区地下空间修建性详细规划

《武昌滨江商务核心区地下空间修建性详细规划》落实了城市设计、深化设计的相关控制要求，提出区域规划愿景（地块高强度开发、区域高效率到发、设施高集约布设），区域规划理念：

- (1) 功能明确的道路系统
- (2) 多元协调的公交优先模式
- (3) 动静结合的静态系统
- (4) 安全可靠地慢行系统
- (5) 交通向导、以人为本

武昌滨江商务区定位为华中地区最具吸引力的区域性总部聚集区，分为总部商务区、商业服务区、时尚生活区、滨江生态休闲区、特色主体文化区，用地开发以商务、商业和文化功能为主。



图 2-12 武昌滨江商务区立体空间构成示意图

地下空间定位为多种功能复合的三维地下城市：集商业服务、文化娱乐、休闲餐饮等为一体的活力复合型公共空间；集轨道交通、地下环路、停车等为一体的高效集约型的地下通廊；集管道共同沟、地下市政设施等为一体的综合地下市政设施系统走廊。

按照构建三维立体城市网络，集约化与一体化的原则进行核心区地下空间的规划设计：结合和平大道两处轨道交通站点即轨道交通 5 号线三角路站和轨道交通 5 号、7 号和 8 号线的换乘站徐家棚站，以及地下交通和地面景观形成

双轴地下空间与地上景观构成的三维立体城市网络；结合地铁站点和地下环路进行地下空间的整体开发。

根据地上建筑开发规模、建筑功能、停车需求、停车折减系数、地下开发面积等因素，推算地下开发需求，新增地下空间规模约 155.2 万平方米，其中地下商业空间面积 17.8 万平方米，地下停车空间面积 127.5 万平方米，市政设施空间面积 9.9 万平方米。商业主要布置在地下一层，地下二层至地下四层为地下车库，其中地下环路联系 18 个地块车库，停车泊位总数达 22932 个，其中配建停车泊位 19182 个，公共停车泊位 3750 个。

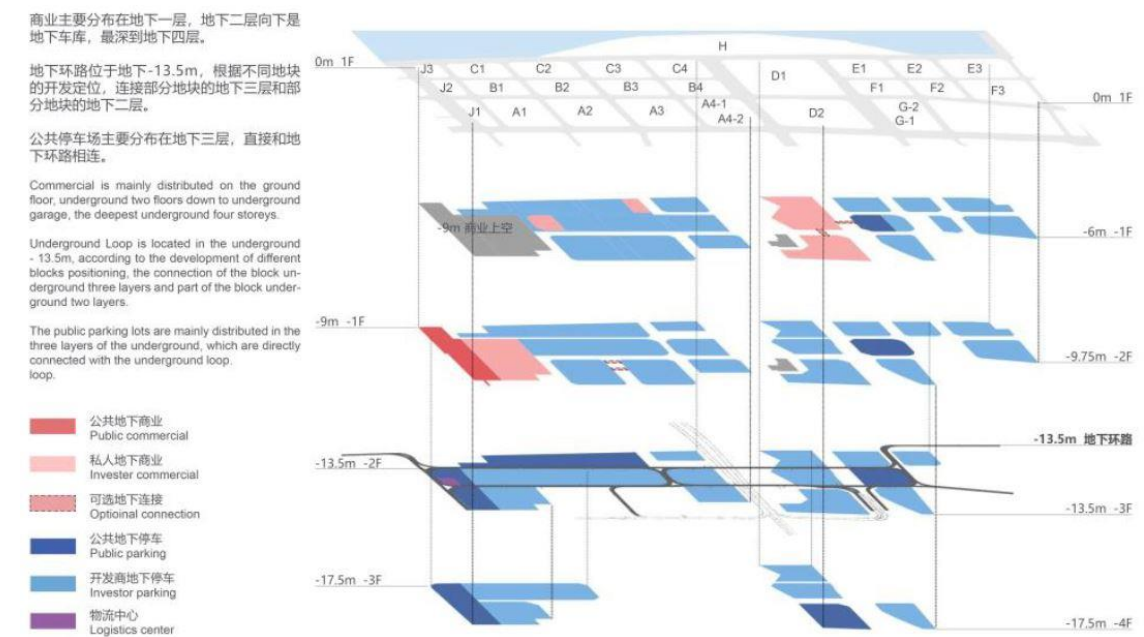


图 2-13 地下空间总体功能布局图

2、武昌滨江核心区地下环路修建性详细规划

核心区城市设计方案阶段，规划地下环路主线依次沿经二路、武车二路、武车中路、纬二路道路下方布置，局部穿越越江隧道、轨道交通 8 号线区间隧道。地下环路规划位于地下三层约-13.5 米。设置“5 进 5 出”共 10 个接地面

出入口,分别布置于临江大道、徐家棚街、武车二路等通行能力较强的主、次干路上;“1进1出”共2个联系三阳路长江公铁隧道出入口,以服务越江跨区交通。长江公铁隧道建设中已预留与环路联系的节点工程。

经研究,该方案基本满足区域交通组织需求,可支撑区域开发建设。但存在以下问题:

(1)临江大道两对出入口占用现状道路约800米,影响临江大道交通及景观功能;沿长江干堤建设,应进行专项防洪评估和审批,项目周期长、不可控。

(2)徐家棚街地下环路入口车流与长江二桥下桥车流及纬二路交通组织不便。该地下环路入口距轨道交通8号线隧道结构间距仅为5.1米,且为曲线段需采取明挖施工方式。经初步了解,该处地质条件状况较差,地下环路入口建设对已运营的轨道交通存在安全影响,需进行专项设计和轨道安全评估,工程建设存在不可控性。

(3)根据城市设计地下空间总体功能布局,商业主要布置在地下一层,地下二层至地下四层为地下车库。规划地下环路设置于地下三层,不利于交通组织,且增加工程投资和上跨长江公铁隧道、轨道交通8号线区间隧道节点工程实施风险;增加出入口通道长度,使得武车二路距和平大道灯控路口间距不足50米,宜导致灯控路口和环路出口拥堵。

综上,为保障地下环路的可实施性和城市交通功能,《武昌滨江核心区地下环路修建性详细规划》结合核心区城市设计方案、地下环路建设条件等因素,

在原城市设计地下环路方案基础上,联合多家单位进行了多方案研究比选优化,经评审确定方案如下:

(1)平面规划:地下环路主线依次沿经一路、经二路、武车二路、武车中路、纬二路道路和D1地块下方布置,局部上跨三阳路过江隧道、轨道交通8号线,单向三车道规模,首尾闭合形成环路,采用逆时针交通组织,主线全长约2994米。在纬三路、纬四路下方设置联络道,形成两个南北两个地下小环路,长度约132米。地下环路共设置“5进6出”共11个接地出入口,接地出入口分别布置于临江大道(南北两侧)、徐家棚街、武车二路、武车中路和经一路上;与长江公铁隧道衔接出入口分别位于徐家棚街和纬四路地下。



图 2-14 地下环路平面图

(2)横断面规划:经一路、经二路、武车中路段地下环路结构宽13.5米,单向三车道;纬二路段地下环路结构宽16.5米,单向四车道;纬三路段地下环路结构宽18.5米,环路分为两幅,双向四车道。

(3)竖向规划:地下环路主线总体地下二层,标高约在-10米左右,在武车中路(纬五路—纬六路段),结合地块地下空间设计方案,为满足A1、B1

地块地下一层商业的联通，环路局部下沉标高约-13.5 米为保证地下环路服务周边地块，同时顺接长江公铁隧道，本次地下环路高程在 10.30-18.02 米之间，规划道路最大纵坡 8.0%，最小纵坡 0.3%。

《武昌滨江核心区地下环路修建性详细规划》提出实施建议如下：

(1) 实施建议建议地下环路工程与两侧用地开发同步实施建设，需与地块开发方案进一步协调，竖向顺接并合理设置与地下环路衔接的进出口。

(2) 下步设计、施工过程中对长江公铁隧道、轨道交通 8 号线、武九综合管廊节点需进行专项研究，并征求相关部门意见。

(3) 建议与地下环路相关联的武车中路、武车二路、经一路、经二路等地面道路进行同步实施，以充分对接地面道路、地下环路的设计和建设，并解决区域交通出行以及排水需求。

3、建设情况

武昌滨江核心区地下环路于 2021 年开工，预计 2023 年底竣工。

2.4.5 管线综合规划

根据规划，本次规划道路下有燃气、给水、雨水、污水、电力、通信等规划市政管线，其标准管位如下所示：

1) 临江大道～经二路段

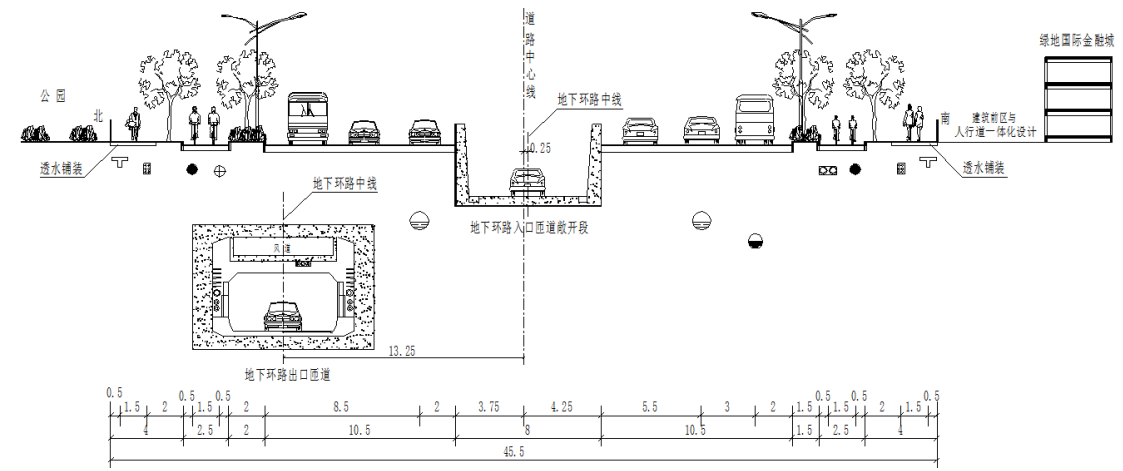


图 2.4.5-1 规划管线标准横断面图（临江大道～经二路）

规划雨水管线：沿道路双侧布置，分别敷设于规划道路中心线南侧距中心线 9.75m，北侧距中心线 5.75m。均位于机动车行道下。

规划污水管线：敷设于规划道路中心线南侧距中心线 12.75m，位于机动车行道下。

规划热力管线：敷设于规划道路中心线南侧距中心线 16.75m，位于非机动车道下。

规划给水管线：沿道路双侧布置，分别敷设于规划道路中心线南侧距中心线 18.25m，北侧距中心线 18.25m。均位于非机动车道下。

规划燃气管线：敷设于规划道路中心线北侧距中心线 16.75m，位于非机动车道下。

规划通信管线：沿道路双侧布置，分别敷设于规划道路中心线南侧距中心线 20.75m，北侧距中心线 20.75m。均位于人行道下。

规划电力管线：沿道路双侧布置，分别敷设于规划道路中心线南侧距中心线 22.25m，北侧距中心线 22.25m。均位于人行道下。

2) 经二路～武车中路段

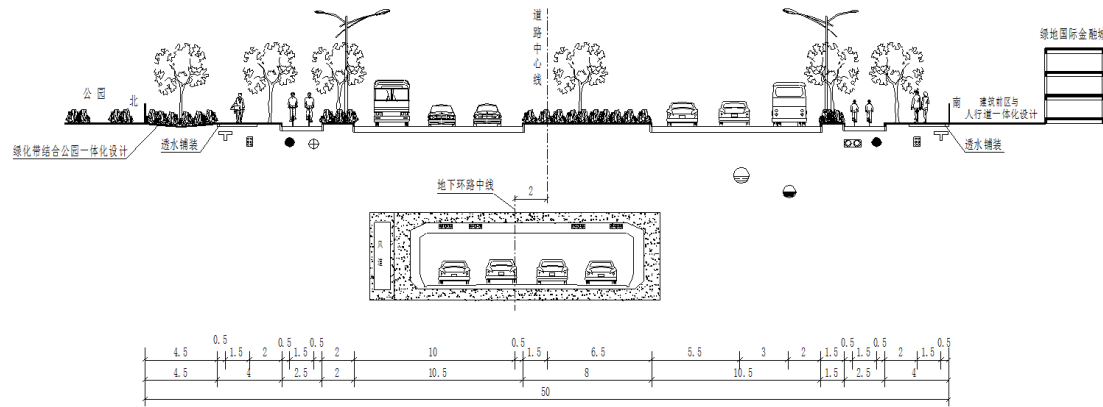


图 2.4.5-2 规划管综标准横断面图（经二路～武车中路）

规划雨水管线：敷设于规划道路中心线南侧距中心线12m，位于机动车行道下。

规划污水管线：敷设于规划道路中心线南侧距中心线15m，位于机动车行道下。

规划热力管线：敷设于规划道路中心线南侧距中心线19m，位于非机动车道下。

规划给水管线：沿道路双侧布置，分别敷设于规划道路中心线南侧距中心线20.5m，北侧距中心线16m。均位于非机动车道下。

规划燃气管线：敷设于规划道路中心线北侧距中心线14.5m，位于非机动车道下。

规划通信管线：沿道路双侧布置，分别敷设于规划道路中心线南侧距中心线23m，北侧距中心线18.5m。均位于人行道下。

规划电力管线：沿道路双侧布置，分别敷设于规划道路中心线南侧距中心线24.5m，北侧距中心线20m。均位于人行道下。

3) 武车中路～和平大道段

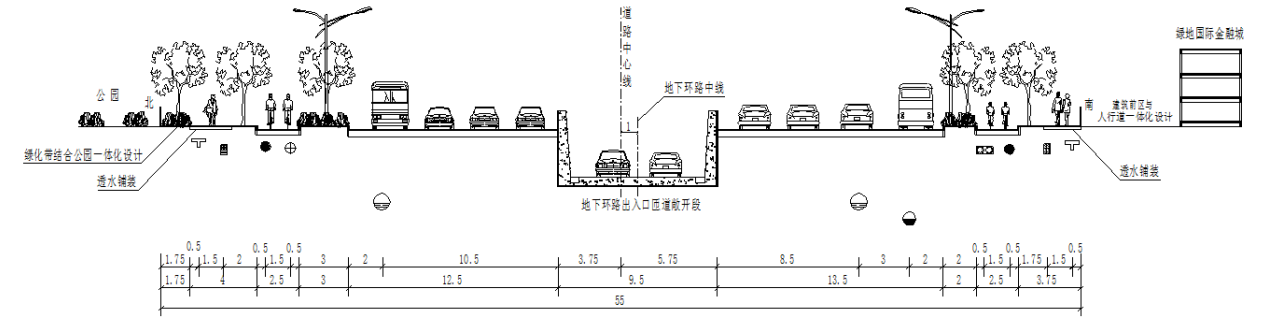


图2.4.5-3 规划管线标准横断面图（武车中路～和平大道）

规划雨水管线：沿道路双侧布置，分别敷设于规划道路中心线南侧距中心线14.25m，北侧距中心线14.25m。均位于机动车行道下。

规划污水管线：敷设于规划道路中心线南侧距中心线17.25m，位于机动车行道下。

规划热力管线：敷设于规划道路中心线南侧距中心线21.75m，位于非机动车道下。

规划给水管线：沿道路双侧布置，分别敷设于规划道路中心线南侧距中心线23.25m，北侧距中心线21.25m。均位于非机动车道下。

规划燃气管线：敷设于规划道路中心线北侧距中心线19.75m，位于非机动车道下。

规划通信管线：沿道路双侧布置，分别敷设于规划道路中心线南侧距中心线25.5m，北侧距中心线23.75m。均位于人行道下。

规划电力管线：沿道路双侧布置，分别敷设于规划道路中心线南侧距中心线27m，北侧距中心线25.25m。均位于人行道下。

2.4.6 排水规划

1) 雨水规划

（1）雨水系统规划

根据《武汉市中心城区排水防涝专项规划（2012~2030）》确定的原则，武昌滨江商务区核心区雨水以纬二路为界，南侧属于外沙湖系统汇水范围（汇水面积：18.8km²），地区雨水经管道或渠道收集后排入沙湖，经沙湖调蓄后通过新生路泵站或经董家明渠由罗家港至罗家路泵站抽排出江；北侧属于罗家路直排系统（汇水面积：24.3 km²），片区雨水经友谊大道、和平大道主干管收集后，向东排入罗家港，汛期经罗家路泵站（规模 93m³/s）抽排出江，非汛期经罗家港闸（规模 42 m³/s）自排出江。核心区雨水主干通道沿武车二路、秦园路和武车中路布置，经和平大道进入沙湖或罗家港，最终排入长江。

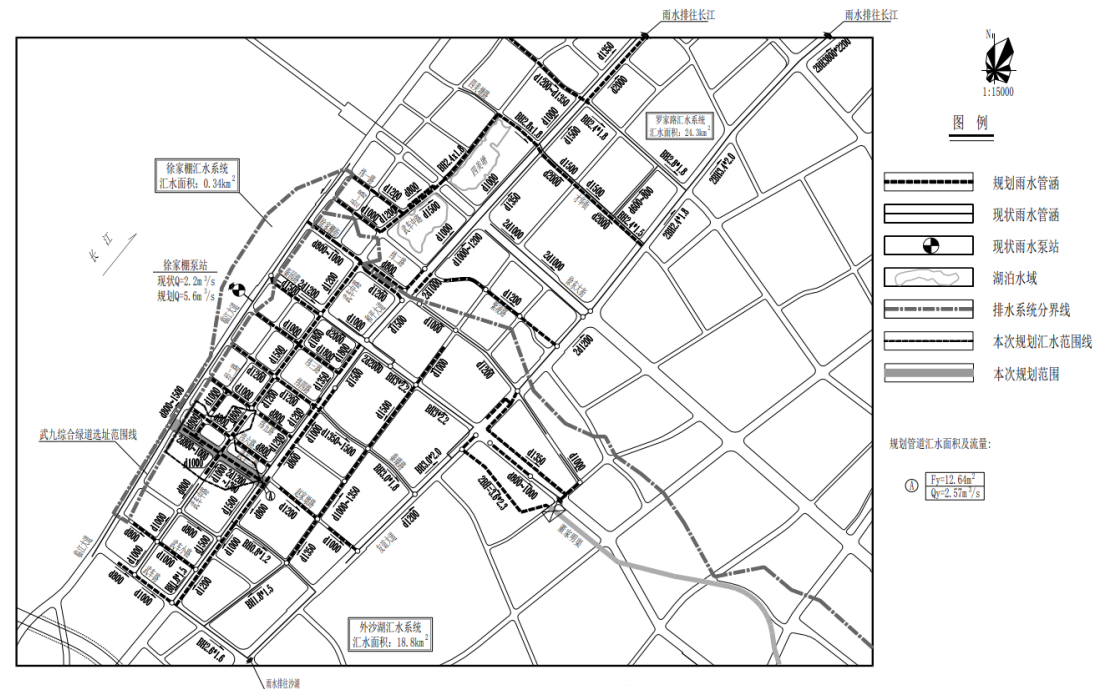


图 2.4.6-1 雨水规划系统图

（2）雨水管道规划

本次规划道路汇水面积为 12.64hm²，设计流量为 2.57m³/s，沿规划道路北侧布置一排 d800~1200mm（管道坡度 i=0.002）规划雨水管道，南侧布置一排

d1000~d1350mm（管道坡度 i=0.001）规划雨水管道，汇总至一排 d1500mm（管道坡度 i=0.001）规划雨水管道接入和平大道规划 d1500mm 雨水管道，最终排往沙湖。

2) 污水规划

（1）污水系统规划

根据《武汉市城市总体规划（2017~2035 年）过渡版》及《武汉市主城区污水收集与处理专项规划》确定的系统布局，武昌滨江商务区核心区污水属于二郎庙污水处理厂（现状规模 24 万 m³/d）服务范围，二郎庙污水厂服务范围北至罗家港，南至紫阳路，东抵东湖，西到临江大道，服务面积 32.2km²。污水近期排往二郎庙污水处理厂，远期规划排往北湖污水处理厂（规划规模 100 万 m³/d）。

商务区核心区污水出口为武车中路南段、纬三路和徐家棚街。区域污水主干通道沿武车中路、纬三路和徐家棚街布置，经武车路、和平大道和友谊大道，近期排入二郎庙污水处理厂，远期排入北湖污水处理厂。



图 2.4.6-2 污水规划系统图

(2) 污水管道规划

①临江大道至武车中路段

规划路段污水管道服务面积为 3.09 hm²，设计流量为 0.002m³/s，沿规划路段南侧布置一排 d500mm 规划污水管道（管道坡度 i=0.0015），接入武车中路 d500mm（管道坡度 i=0.002）规划污水管道。

②武车中路至和平大道段

规划路段污水管道服务面积为 3.02 hm²，设计流量为 0.002 m³/s，沿规划路段南侧布置一排 d500mm 规划污水管道（管道坡度 i=0.0015），接入武车中路 d500mm 规划污水管道。

武车二路沿线规划污水经管道收集后，经武车中路、武车路排入友谊大道污水干管，最终排入二郎庙污水处理厂。

2.5 工程建设条件

2.5.1 沿线重要地块、建筑

拟建道路周边为在建武昌滨江商务区项目，沿线建筑物主要为现状筒房。

2.5.2 沿线重要交通设施

本次拟建道路红线范围内有现状水泥施工便道，走向与规划道路走向基本一致，宽约 7~15 米。本工程现状无公交车站。

2.5.3 沿线重要构筑物

经现场踏勘及地形测量，拟建道路场地范围内现状地上设施主要为架空杆线、路灯及现状乔木。

2.5.4 地貌、地质条件、地下水和气象

1、地貌

武汉地处江汉平原东部，地势为东高西低，南高北低，中间被长江、汉江呈 Y 字型切割成三块，谓之武汉三镇。武汉城区南部分布有近东西走向的条带状丘陵，四周分布有比较密集的树枝状冲沟，武汉素有“水乡泽国”之称，境内大小近百个湖泊星罗棋布，形成了水系发育、山水交融的复杂地形。最高点高程 150m 左右，最低陆地高程约 18m。

武汉地区地貌形态主要有以下三种类型：

(1) 剥蚀丘陵区：主要分布在武昌、汉阳地区，丘陵呈线状或残丘状分布，如武昌的磨山、珞珈山、汉阳的扁担山等，丘顶高为 80~150m，组成残丘的地层为志留系与泥盆系的砂页岩。

(2) 剥蚀堆积垄岗区(III级阶地): 主要分布在武昌、汉阳的平原湖区与残丘之间。地形波状起伏, 垄岗与坳沟相间分布, 高程为 28~35m。组成垄岗的地层主要为中、上更新统黏性土(老黏土)。

(3) 堆积平原区: 分布于整个汉口市及武昌、汉阳沿江一带, 主要由长江、汉江冲积物构成的 I、II 级阶地。

I 级阶地: 广泛分布于长江、汉江两岸地区, 地面标高 19m~21m。地层由全新统黏性土、砂性土及砂卵石层构成。区内有众多湖泊、堰塘、残存的沼泽地及暗沟、暗浜等。

II 级阶地: 主要分布于青山镇及汉口张公堤附近及以北东西湖与武湖一带, 地面标高为 22m~24m, 地层由上更新统的黏性土与砂性土组成。

项目范围内场地地势较平坦, 地面高差不大, 场地地面高程为 22.9~27.1 米, 表层部分地段堆填大量杂填土(以建筑垃圾、碎石、砖块夹粘性土组成), 部分局部地段上覆沥青混凝土路面及路基垫层, 地貌上属长江 I 级阶地。

2、地质条件

本区域地质构造位置属淮阳山字型构造南弧西翼与鄂东南华夏系构造复合部位。武汉地区在漫长的地质发展史中, 经历了多次构造运动, 其中以晋宁运动、印支运动和燕山运动为主, 尤其受燕山运动的影响最为显著, 区内地壳由于燕山运动南北向水平挤压应力作用, 致使古生代及早三迭世地层形成一系列近东西向的紧密线状褶皱, 以及产生与之相配套的走向近东西向、北西西、北东向的压性、扭性及张性断裂。

武汉地区在前震旦纪时, 地壳运动活跃; 震旦纪—早三迭纪地壳相对稳定; 中晚三迭纪开始又进入相对活跃阶段, 主要表现为间歇性隆起, 淮阳山字型构造、东西向构造及新华夏构造体系均得到充分的发展和定型, 地壳处于不稳定时期。第三纪以来, 地壳又以大面积的隆起与沉积继续活动, 沿着武汉市外围北北东向与北西西向两组断裂向盆地侧活动并缓慢下降, 将武汉地区分割成“断块”, 断块内部在区域地质构造环境中, 是一个相对稳定地带。区域地质构造详见图 2-12。

据武汉历史地震记录, 武汉市地震活动虽较频繁, 但多属弱震、小震, 未造成大规模的破坏。武汉历史地震多属远源地震波及, 影响烈度多在 5 度以下。区域内目前未发现全新活动断裂, 地质构造上属相对稳定地块, 但武汉市周边存在襄樊—广济深大断裂和麻城—团风断裂等隐伏的活动性断裂, 有可能成为今后的发震构造。

根据《武汉市区域地质构造纲要图》, 拟建场地大致位于尤庙压性断裂与武东压性断裂之间, 与舵落口压扭性断裂大致围成一个相对稳定地带。

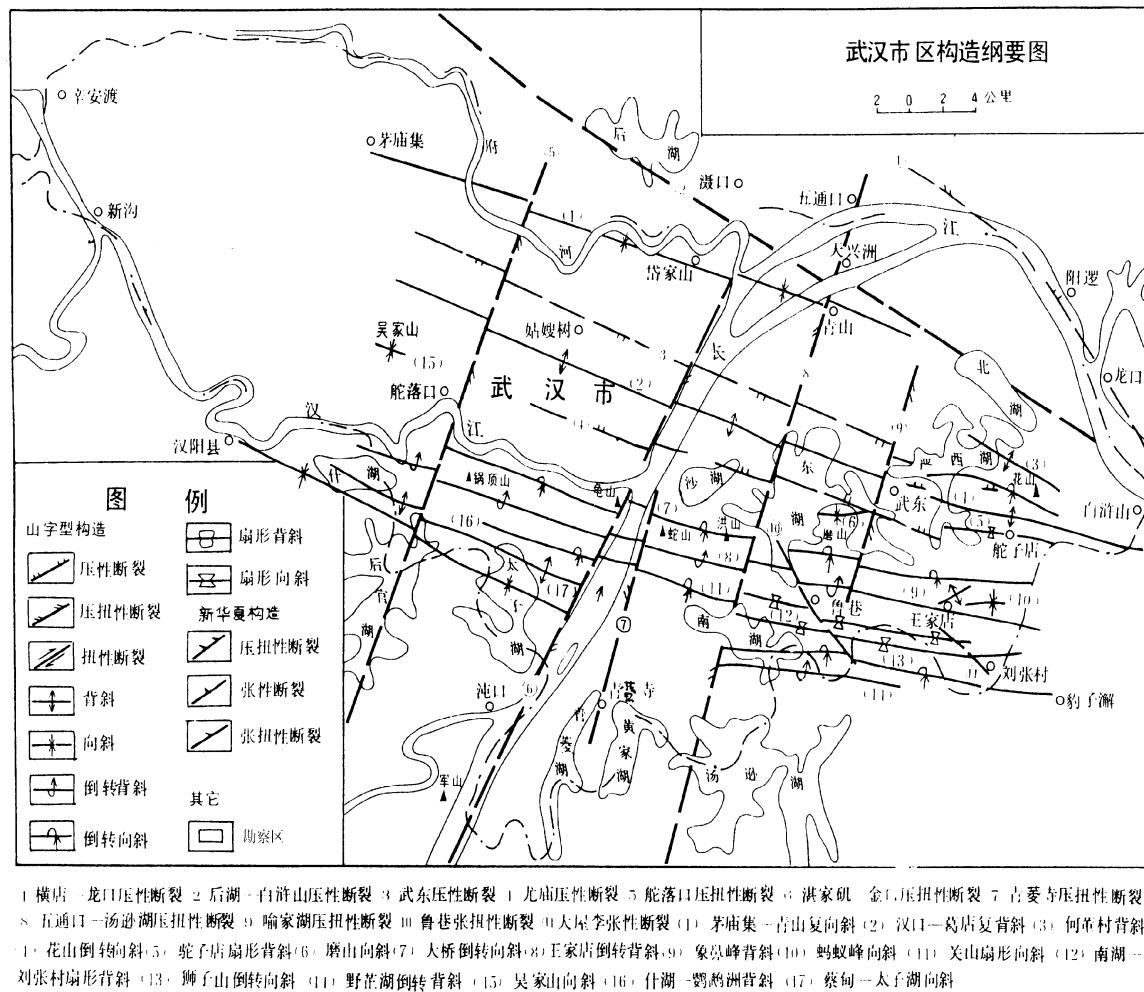


图 2-12 武汉市区域构造纲要图

依据《武汉市武昌滨江核心区地下空间环路(二期)工程》的野外钻探、原位测试及室内试验资料,本场地在勘探深度范围内所分布的地层如下:表层分布杂填土(Qm1),其下地层主要为第四系全新统冲积成因(Q4a1)粘性土、粘性土夹粉土、砂土层,下伏基岩主要有白垩—下第三系(K-E)的砾岩,志留系(S)的泥岩、细砂岩。

3、地下水

依据《武汉市武昌滨江核心区地下空间环路(二期)工程》的勘察报告,本场地地下水类型主要有上层滞水、承压水和基岩裂隙水。上层滞水主要赋存于部分地段的(1)杂填土中的上层滞水,该层主要受大气降水、生产、生活排

放水等地表水体渗透补给,其水位、水量随季节变化,在丰水季节及地表水体渗透补给充分时有一定水量,无统一水位,其水量一般可疏干。稳定水位埋深为0.6~5.6米,其对应的标高为19.21~25.47米。上层滞水水量不大,但对拟建物基础施工有一定影响,施工时须做好防排水措施。

承压水主要赋存于下部互层土和砂土层中,由于拟建项目距长江仅250~750米左右,其与长江水力联系非常紧密,水位变化受长江的水位变化影响较大,根据地区经验,其水位变化幅度为4~8m,水量较大,其上覆粘性土层及下伏基岩为相对隔水顶、底板。据在武汉地区不同地段不同时期长期观测结果表明,武汉地区长江I级阶地远离长江(如1500m外),常年承压水头标高高约19.0m(1985国家高程基准)。本场地离长江约250~750m,根据对场地及其周边进行调查,结合地区水位地质资料,本场地枯水位绝对标高为11.76m(1985国家高程基准),枯水期砂层承压水受长江低水位影响,其水头比远离长江(如1500m外)场地低约7.0m。由此也可以证明本场地砂层承压水与长江水水力联系密切,长江汛期高水位可以持续两个月以上,因此汛期长江高水位压力传递到本场地的可能性极大。通过调查本场地附近防洪堤标高约24.91m(1985国家高程基准),2020年7月14日长江汉口站的水位达到26.58m(1985国家高程基准)。在防洪控制区内(距江边500m)承压水水头坡降一般为5%~8%,初步预计本场地水头比长江水位降低1.3~3.6m,综合确定本场地承压水水头最高按25.00m考虑。

基岩裂隙水主要赋存于深部的基岩裂隙中,其透水性及富水性具有各向异性和不均匀性等特征,与构造裂隙发育、充填程度有关,基岩裂隙水基本上会

沿节理裂隙点状下渗,总体看水量不大,对本工程影响不大。结合临近场地地质资料发现,本场地所分布的基岩位于第四系砂土层下部,基岩裂隙中的少量裂隙水直接与第四系砂土层的承压水相连通,因此基岩裂隙水与第四系砂性土层承压水有一定联系。

据对场地及周边地区进行地质调查,拟建场地目前正处于拆迁区和施工区。拟建场地附近无污染源,历史上未建过有污染源的厂矿企业,亦未被污染源入侵,土质无异味。

4、气象

武汉市属亚热带大陆性季风气候,具有四季分明、气候温和、雨量充沛的气候特征。冬夏温差大,历年7月份气温最高,平均气温为 $28.8^{\circ}\text{C}\sim 31.4^{\circ}\text{C}$,极端最高气温 41.3°C (1934.8.10),历年最低气温为1月,平均为 $2.6^{\circ}\text{C}\sim 4.6^{\circ}\text{C}$,极端最低气温 -18.1°C (1977年11月30日)。每年7、8、9月为高温期,12月至翌年2月为低温期,并有霜冻和降雪发生。多年平均降雨量1204.5mm,最大年降雨量2107.1mm,最大月降雨量为820.1mm(1987.6),最大日降雨量317.4mm(1959.6.9),最小年降雨量575.9mm,降雨一般集中在6~8月,约占全年降雨量的40%。年平均蒸发量为1447.9mm。多年平均雾日数32.9天。年平均绝对湿度为16.4毫巴,年平均相对湿度为75.7%。

武汉地区4~7月份以东南季风为主,其余时间以北风或西北风为主,最大风力八级,最大风速 27.9m/s (1956年3月17日)。基本风压按30年一遇、10秒平均最大风速(m/s)为标准,武汉地区为 2.5MPa 。

第三章 交通量预测及建设规模分析

交通需求预测分析，就是在区域路网按照规划形成的前提下，不考虑交通管制措施及具体道路方案设计，给予道路使用者理想的道路条件下，所预测得到的该区域的路段及路口交通流量。通过对所研究区域路段及路口的交通流全需求分析预测，可以得到道路使用者对该区域路网的交通需求量及交通主要流向，为具体道路规划设计方案的制定提供指导依据。

3.1 预测范围

本次研究范围为武昌滨江商务区核心区，即和平大道、武车二路、武昌滨江所围合区域，规划用地面积约 138.64 公顷。

交通预测范围在核心区基础上进行扩展，定为友谊大道、武车路、四美塘路、才华街、武昌滨江所围合区域，规划用地面积约 419.04 公顷。



图 3.1-1 交通预测范围

3.2 预测年限

根据《城市道路工程设计规范》，城市次干路设计年限应为 15 年。本项目假定 2023 年为工程建成初年，则本次项目远期预测年限应取 2038 年。

3.3 预测方法

预测方法采用四阶段法进行。

出行生成：以各个小区的规划人口数、岗位数为基础，结合当地交通出行发生率，计算得到各个小区的交通出行量。

出行分布：将各个小区交通出行量转化为所预测区域出行交换量的一个过程。本项目中采用较为广泛使用的重力模型，综合考虑影响出行分布地区的社会经济增长因素、出行空间、时间阻抗因素。

方式划分：将交通量分配给各种交通方式，从而进一步在道路上进行交通量的分配。目前居民采用的交通方式主要有步行、自行车、公交、出租车、私家车等。本项目中，出行方式划分模型采用重力模型的转换型模型。

交通分配：在出行生成、出行分布、方式划分三阶段完成后，最后将出行量转换为机动车交通量，并将其分配到道路上。

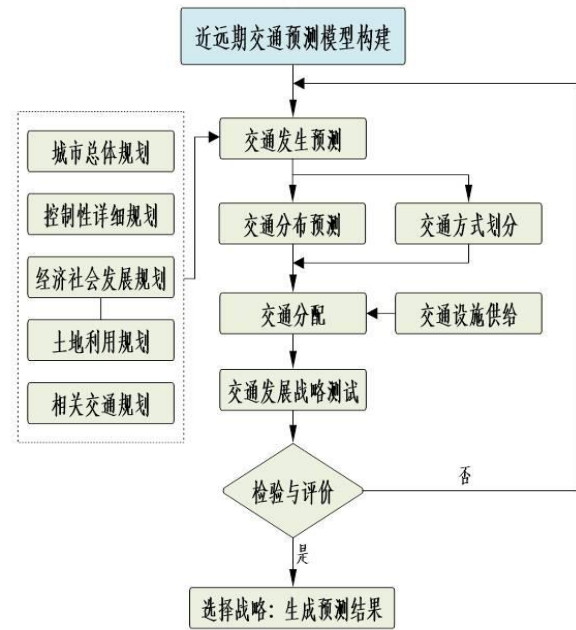


图 3.3-1 交通预测步骤示意图

3.4 交通量预测结果

1、交通发生与吸引

社会经济与交通运输之间有着紧密联系，一般来说，经济的发展总是伴随着交通运输的发展。交通生成预测是指根据国民经济发展状况，对项目研究区域及各交通小区的交通需求总量（即发生量、吸引量）进行预测。

根据《湖北省建设项目交通影响评价技术规范》以及武汉市历次同类性质吸引点调查数据，结合滨江商务区的区位及业态特点，确定本项目高峰小时各种业态的发生吸引率如下。

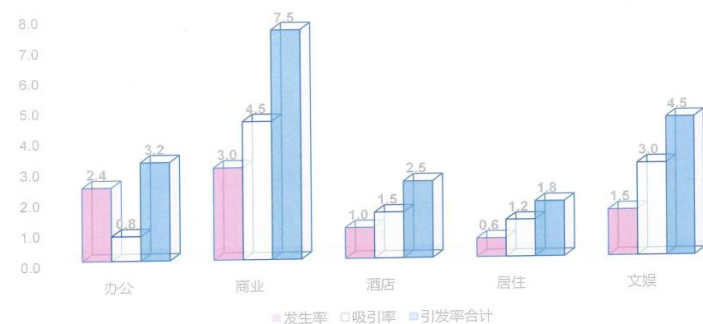


图 3.4-1 各项目交通发生吸引率图

综合考虑地理位置、行政归属以及交通分析的需要，将研究范围共划分为 10 个交通小区。



图 3.4-2 地块编号图及交通小区划分

结合核心区各地块开发业态及体量，根据上述高峰小时引发率指标，预测核心区高峰小时（晚高峰）引发客流量 9.1 万人次。

表 3.4-1 研究范围内出行量预测表

小区编号	地块名称	用地信息备注	用地性质	建筑规模	发生率	吸引率	客流量		
							发生	吸引	小计
1	A1、B1、J1、J2、J3	华音幸福 A 包（平安地块）	商业	269500	3	4.5	6529	9793	16322
			办公	219000	2.4	0.8	4244	1415	5659
			公园	25566	0.6	0.4	124	83	206
				488500			10897	11290	22187
2	B2、B3、B4	华县幸福 A 包	商业	8422	3	4.5	204	306	510
			办公	223238	2.4	0.8	4326	1442	5768
			居住	242000	0.6	1.2	1172	2345	3517
				473660			5703	4093	9796

小区编号	地块名称	用地信息备注	用地性质	建筑规模	发生率	吸引率	客流量		
							发生	吸引	小计
3	C1、C2、C3	华夏幸福 B 包	商业	8182	3	4.5	198	297	496
			办公	198818	2.4	0.8	3853	1284	5137
				207000					
4	A2、A3	福星惠誉地块	居住	315000	0.6	1.2	1526	3052	4579
				315000			1526	3052	4579
5	A4-1、A4-2	地铁集团、小学	办公	171000	2.4	0.8	3314	1105	4419
			小学	24000	6	3	1163	581	1744
				171000			4477	1686	6163
6	C4	中铁磁浮	商业	4000	3	4.5	97	145	242
			办公	63800	2.4	0.8	1236	412	1649
				67800			1333	557	1891
7	D2	龙湖地块	商业	110000	3	4.5	2665	3997	6662
			办公	80000	2.4	0.8	1550	517	2067
			酒店	67000	1	1.5	541	812	1353
			257000			4756	5325	10082	
8	D1	新理溢地块	商业	10000	3	4.5	242	363	606
			办公	307000	2.4	0.8	5950	1983	7933
			酒店	103000	1	1.5	832	1248	2079
			420000			7024	3594	10618	
9	E1、E2、E3、F1、F2、F3	新理益、南京福中、理工数传等	商业	86700	3	4.5	2100	3150	5251
			办公	329500	2.4	0.8	6386	2129	8514
			居住	73000	0.6	1.2	354	707	1061

小区编号	地块名称	用地信息备注	用地性质	建筑规模	发生率	吸引率	客流量		
							发生	吸引	小计
		地块	中学	24000	4	2	775	388	1163
				513200			9615	6374	15989
10	G-1、G-2	四美塘公园等	商业	7000	3	4.5	170	254	424
			办公	63000	2.4	0.8	1221	407	1628
			居住	115000	0.6	1.2	557	1114	1672
			公园	76377	0.6	0.4	370	247	617
			261377			2318	2022	4340	
合计							51700	39577	91277

2、交通方式划分及机动车产生吸引量

武汉市交通发展战略提出未来城市公共交通出行比例 40%，小汽车出行比例 20%，结合现状小汽车出行比例（约 25%），预判区域可承载交通量，本项目按照小汽车出行比例 25%进行预测。预测核心区高峰小时（晚高峰）引发车流量约 1.3 万标准车。

表 3.4-2 远期出行方式构成预测表

出行方式	小汽车	公共交通（包含轨道）	慢行	合计
比例	20%	40%	40%	100.00%

表 3.4-3 研究范围内出行产生量和吸引量预测表

小区编号	P	A	合计
1	1513	1568	3082
2	825	634	1458
3	563	220	782

小区编号	P	A	合计
4	254	509	763
5	606	226	832
6	185	77	263
7	661	740	1400
8	976	499	1475
9	1345	905	2250
10	337	312	649
合计	7265	5689	12954

3、交通分布

根据区域交通具体情况和远景规划路网条件，以重力模型作为出行分布数学模型。根据模型要求出参数和指标的上下限。除各种交通方式、全方式的平均出行距离外，还有交通服务水平等。利用电子计算机进行反复的迭代运算，直到结果与指标相符为止。最后算出小区间的出行量。交通分布预测采用重力模型来预测。

出行分布模型：

$$Q_{ij} = K_i * K_j * Q_i * Q_j / T_{ij} * a$$

式中： Q_{ij} ——小区 i 到小区 j 的出行交换量；

K_i ——小区 I 的出行产生量；

K_j ——小区 j 的出行吸引量；

Q_i ——小区 i 的修正系数；

Q_j ——小区 j 的修正系数；

T_{ij} ——小区 i 到小区 j 的交通距离；

a——阻抗系数。

根据片区区位和相关规划分析，对研究范围内外部出行客流出行分布特征进行大致预测，经预测远期各方向出行比例大致如下。

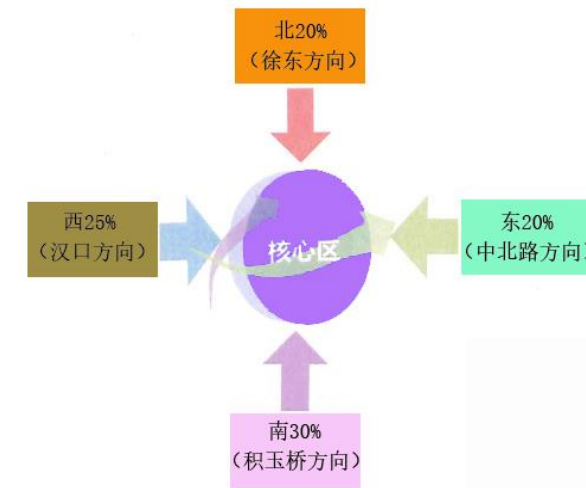


图 3.4-3 外部出行分布比例划分图

4、交通分配

交通量分配就是将交通分布计算得到的 OD 分布交通量按照特定的方法分配到路网上，从而得到特征年路网的路径交通量的过程。

(1) 路网交通量分配的准备

在进行路网交通量分配之前，先要作好路网的基础数据、车速模型、交通阻抗的标准、分配方案的拟定工作，这些过程如图所示：

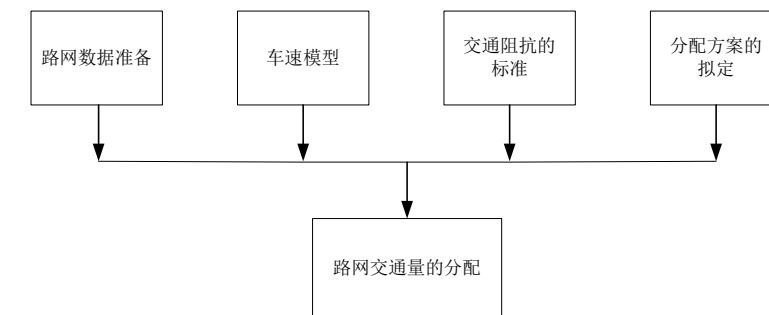


图 3.4-4 交通量分配准备流程图

根据实地调查，结合城市总体规划确定的道路网结构和社会经济发展预测，确定现状和未来道路网。

未来道路网拟定后，按照路网中节点间路径的等级里程，路面宽度等指标建立分特征年的基础数据库。

交通阻抗统一以时间距离为计算标准，为此，将路网节点间路径的等级、里程、费用等阻抗参数均换算为时间距离，作为交通量分配的依据。具体作法是：根据路径上的交通量，用车速模型求算技术平均车速，再用路径长度，求得行程时间。调查区域不同技术条件的技术平均车速和年平均日交通量的关系模型参照类似城市模型取用。

(2) 交通量的分配方法

出行者总是希望选择最合适、最短、最快、最方便、最舒适的路线出行，称之为最短路因素。鉴于驾驶员对路线的选择，往往并非严格的按照行程时间或费用，而是随机选择，因此，本项目交通量的分配，采用多路径概率分配法，即根据影响区内道路网各联系道路的技术等级、区间里程、汽车平均车速等计算出各路径费用，将道路未来交通量 OD 表，分配在未来路网上。

概率模型如下：

$$P_{ij}(\kappa) = [EXP(-A \cdot D_{ij}(\kappa) / D'_{ij})] / \sum_{m=1}^n EXP(-A \cdot D_{ij}(m) / D'_{ij})$$

式中：P_{ij}——i 区到 j 区间 OD 交通；

D_{ij}(κ) ——i 区到 j 区间 OD 交通第 k 条路径的交通阻抗；

D_{ij}(m) ——i 区到 j 区间 OD 交通第 m 条路径的交通阻抗；

D' _{ij}——i 区到 j 区间 OD 交通 m 条路径的交通阻抗最小的路径的交通阻抗；

A——分配系数；

m——区到区间 OD 交通可供选择的的路径条数。

多路径分配模型执行框图，见下图：

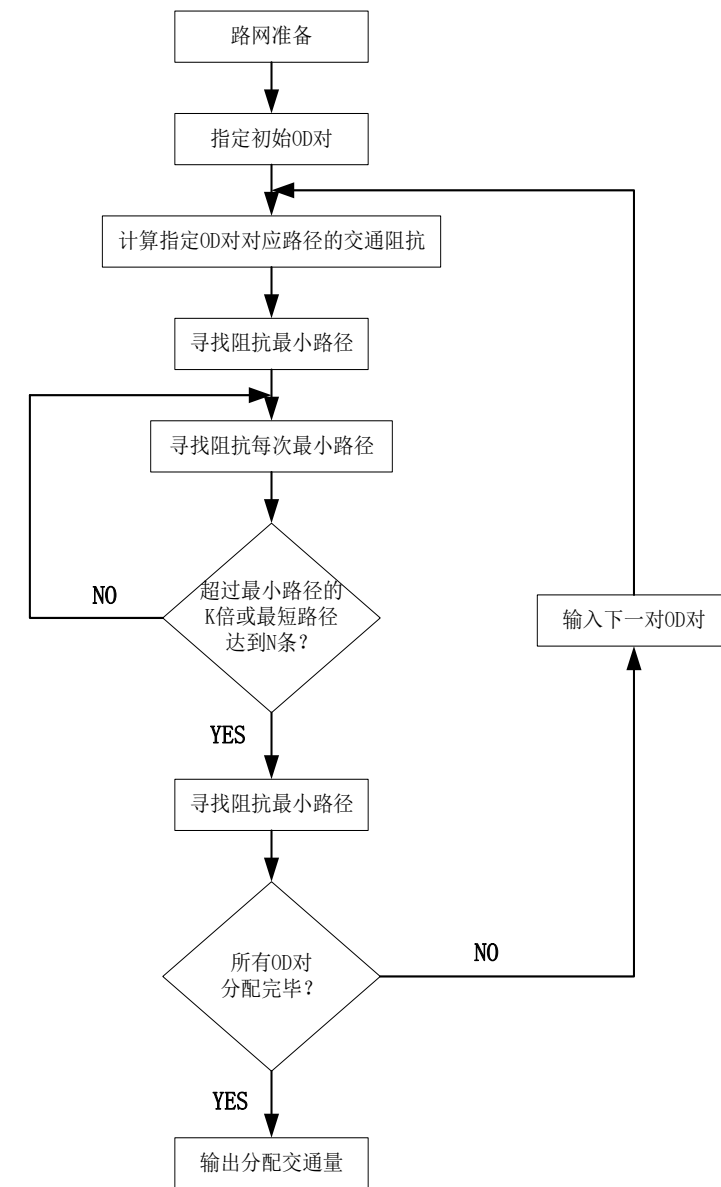


图 3.4-5 多路径概率分配法计算流程图

计算出拟建道路和其它道路上分配的交通量。交通量分配工作框图见下

图：

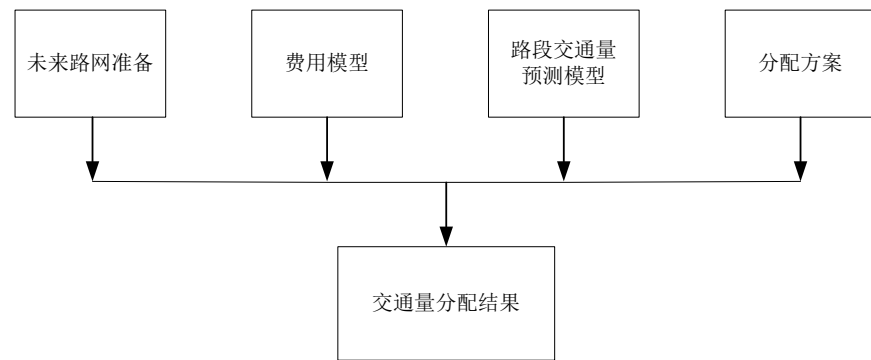


图 3.4-6 交通量分配工作框图

(3) 交通分配结果

1) 地面道路预测结果。区域开发体量大，诱增交通量对区域路网产生了较大冲击。考虑到地下环路与核心区同步建设，地下环路可分担约 35-40%的交通量，地面道路交通量如下图所示。



图 3.4-7 研究范围内地面道路服务水平预测图

2) 武车二路地面交通量预测结果。上述四阶段过程为完整的远期研究范围内路网交通量预测过程，从中可剥离出武车二路远期交通量。

表 3.4-4 武车二路地面道路高峰小时流量 (pcu/h)

路名	红线宽度	方向	车流量
武车二路	55	东向西	1521
		西向东	1452

3) 地下环路交通量预测结果。根据交通分配结果，地下环路高峰小时承担交通量为 5274 辆/小时，约占核心区引发总交通量的 40%。地下环路整体运行平稳，环路最高断面流量为 1522 辆/小时。

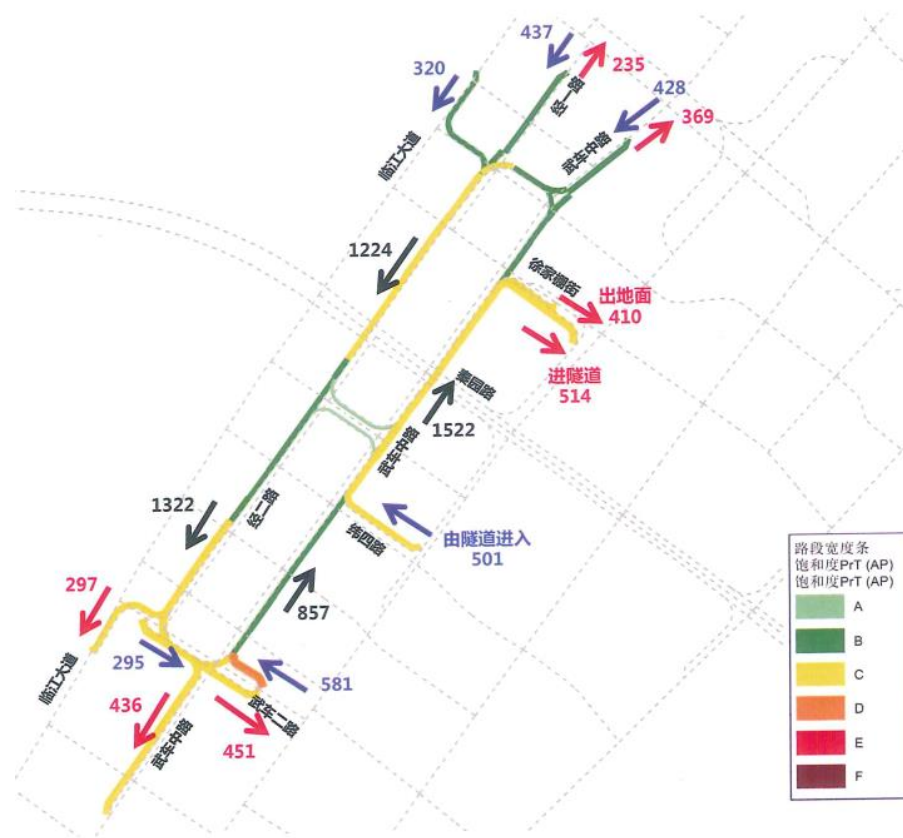


图 3.4-8 地下环路流量预测图

4) 地下环路（武车二路）匝道交通量预测结果。上述四阶段过程为完整的远期研究范围内路网交通量预测过程，从中可剥离出武车二路地下道路匝道远期交通量。

表 3.4-5 地下环路（武车二路）匝道高峰小时流量（pcu/h）

路名	方向	车流量
匝道 4	出口	451
匝道 5	入口	581
匝道 2	入口	295

3.5 关键节点交通评价

信号交叉口服务水平是根据车辆在信号交叉口受阻情况确定的，一般情况下采用控制延误作为服务水平分级标准。根据《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012），信号交叉口服务水平分级应符合下表规定，新建道路应按三级服务水平设计：

表 3.5-1 信号交叉口服务水平分级

指标	一级	二级	三级	四级
控制延误 (s/veh)	<30	30~50	50~60	>60
负荷度 V/C	<0.6	0.6~0.8	0.8~0.9	>0.9
排队长度 (m)	<30	30~80	80~100	>100

为了更加准确、客观的评价武车二路沿线主要交叉口各特征年的车均延误情况，采用交叉口分析软件 SYNCHRO 对主要交叉口进行建模分析。

1、武车二路—临江大道

本交叉口为 T 字型交叉口。南北进口按 2 左 2 直布置，西进口按 2 左 1 右布置。



图 3.5-1 武车二路—临江大道交叉口流量及延误评价

武车二路—临江大道交叉口通过渠化组织加设信号管控。2038 年车均延误 53.1s，三级服务水平，交通处于稳定流下限。

2、武车二路—经二路交叉口

本交叉口为 T 字型交叉口。经二路进口按 1 左右车道布置，武车二路东进口按 2 直 1 直右布置，武车二路西进口按 2 直 1 直右布置。

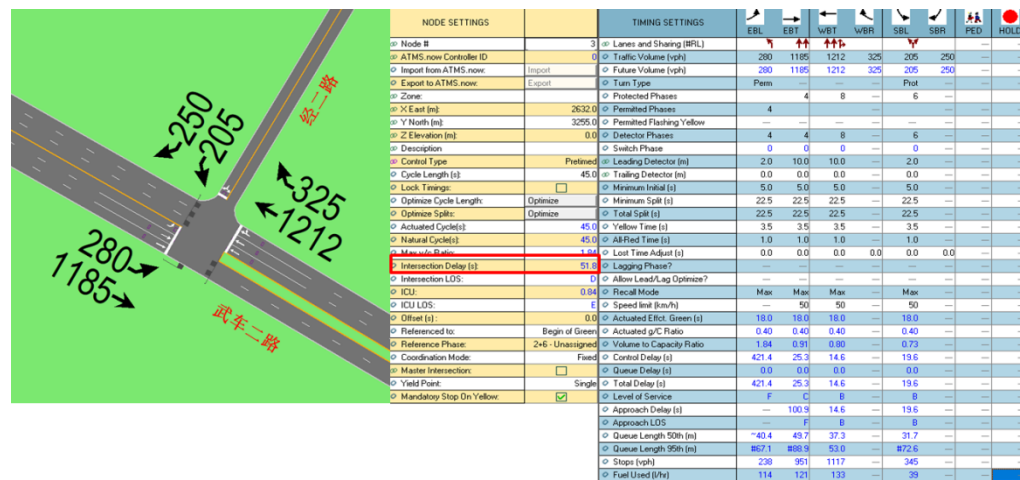


图 3.5-2 武车二路—经二路交叉口流量及延误评价

武车二路—经二路交叉口通过渠化组织加设信号管控。2038 年车均延误 51.8s，三级服务水平，交通处于稳定流下限。

3、武车二路—武车中路交叉口

本交叉口为十字型交叉口。武车中路南北进口按 1 左 1 直 1 右布置，武车二路东西进口按 1 左 1 直左 1 直 1 右布置。



图 3.5-3 武车二路—武车中路交叉口流量及延误评价

武车二路—武车中路交叉口通过渠化组织加设信号管控。2038 年车均延误 54.0s，三级服务水平，交通处于稳定流下限。

4、武车二路—和平大道交叉口

本交叉口为 T 字型交叉口。南进口按 2 左 1 右布置，西进口按照 1 直 1 右布置，东进口按照 1 直 1 左布置。

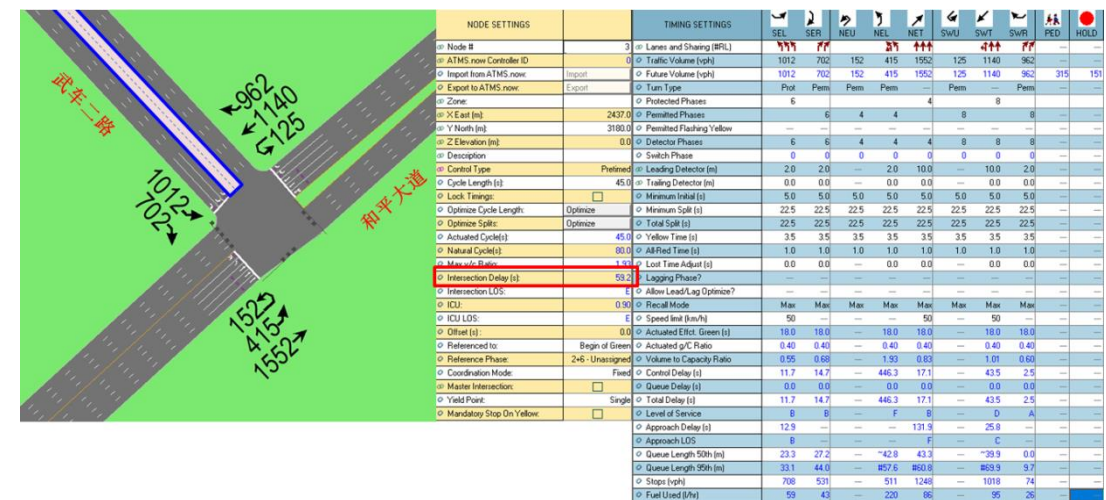


图 3.5-4 武车二路—和平大道景观道交叉口流量及延误评价

武车二路—和平大道交叉口通过渠化组织加设信号管控。2038 年车均延误 59.2s，三级服务水平，交通处于稳定流下限。

综上所述，与武车二路相交的主要交叉口通过合理渠化以及信号管控基本能够满足 2038 年的交通需求，服务水平均在三级水平，交通处于稳定流下限。

区域主要交叉口近 2038 年评价汇总如下表：

表 3.5-1 交叉口评价汇总

交叉口名称	2038 年	
	车均延误 (s)	服务水平
武车二路—临江大道	53.1	三级
武车二路—经二路交	51.8	三级
武车二路—武车中路	54.0	三级
武车二路—和平大道	59.2	三级

武车二路规划为城市次干路，主要承担组团间的日常交通联系，连接地下环路出入口，兼有集散交通和生活服务功能，也是常规公交的主要载体。

第四章 建设标准与采用规范

4.1 功能定位

根据相关规划，武车二路规划为城市次干路，主要承担组团间的日常交通联系，连接地下环路出入口，兼有集散交通和生活服务功能，也是常规公交的主要载体。

4.2 建设规模

4.2.1 通行能力分析

1、地面道路通行能力计算

根据《公路与城市道路设计手册》，道路通行能力评价应考虑平面交叉口的影响。受平面交叉口影响的设计通行能力应根据不同的行车速度、绿信比、路口间距等进行折减，单向设计通行能力按下式计算：

$$N = n \times k_m \times \delta$$

式中：

N——单向设计通行能力（pcu/h）；

n——一条车道设计通行能力（pcu/h），设计速度50km/h取1350，设计速度30km/h-40km/h取1300，设计速度20km/h取1100。

k_m ——车道折减系数，2车道取1.85，3车道取2.6，4车道取3.2，5车道取3.7；

δ ——交叉口影响通行能力的折减系数，该系数与交叉口之间的距离、行车速度、绿信比和车辆启动、制动的平均加减车速有关，考虑实际情况折减系数取0.5。

经计算，设计车速为40km/h时，单向4、3、2车道道路的设计通行能力为2080、1690、1203pcu/h。

2、地下环路（武车二路）匝道通行能力计算

采用与主线相同的计算方法，考虑匝道设计车速为20km/h，单车道单向基本通行能力为1400pcu/h，设计通行能力取1100 pcu/h，考虑受坡道及下游交叉口的影响，C取0.95，则单向1车道通行能力为1045pcu/h，单向2车道通行能力为1933pcu/h。

4.2.2 建设规模分析

1、武车二路地面道路建设规模分析

根据预测交通流量，分析不同建设规模所对应的道路交通服务水平，结果如下：

表 4-1 武车二路地面建设规模适应性评估

路名	车流量 pcu/h		单向二车道	单向三车道	单向四车道
			饱和度	饱和度	饱和度
武车二路	东向西	1521	1.26	0.90	0.73
	西向东	1452	1.21	0.86	0.70

通过对不同车道规模下道路路段服务水平（饱和度）对比分析得知：

预测2037年武车二路若按照单向3车道的规模建设，即可满足交通需求，饱和度小于1，地面道路整体交通状况适中。

2、地下环路（武车二路）匝道建设规模分析

根据预测交通流量，分析不同建设规模所对应的道路交通服务水平，结果如下：

表4-2武车二路地面建设规模适应性评估

匝道	车流量 pcu/h		单向一车道	单向二车道
			饱和度	饱和度
匝道4出口	出口	451	0.43	0.23
匝道5入口	入口	581	0.56	0.30
匝道2入口	295		0.28	0.15

通过对不同车道规模下道路路段服务水平（饱和度）对比分析得知：

预测2037年武车二路出入口段匝道和入口匝道，若按照单向1车道的规模建设，即可满足交通需求，匝道整体交通状况较好。

4.3 采用的主要规范、规程

4.3.1 道路工程

《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012（2016版）

《城市道路路线设计规范》CJJ 193-2012

《城市道路交叉口设计规程》CJJ 152-2010

《城市道路交通工程项目规范》GB 55011-2021

《城镇道路路面设计规范》CJJ 169-2012

《城市道路路基设计规范》CJJ 194-2013

《公路路基设计规范》JTG D30-2015

《无障碍设计规范》GB 50763-2012

《城市道路交通设施设计规范》GB 50688-2011（2019版）

《公路沥青路面设计规范》JTG D50-2017

《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004

《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008

《公路工程土工合成材料 无纺土工织物》JT/T 667-2006

《公路路面基层施工技术细则》JTG/T F20-2015

《城市道路交通标志和标线设置规范》GB 51038-2015

《道路交通标志和标线第1部分：总则》GB 5768.1-2009

《道路交通标志和标线第2部分：道路交通标志》GB 5768.2-2009

《道路交通标志和标线第3部分：道路交通标线》GB 5768.3-2009

《道路交通标志和标线第7部分：非机动车与行人》GB 5768.7-2018

《城市道路指路标志设置规范》DG/TJ08-2269B-2018

《道路交通反光膜》GB/T18833-2012

《道路交通信号灯设置与安装规范》GB 14886-2016

《道路交通标志板及支撑件》GB/T23827-2009

《道路标线涂料》GA/T298-2001

《路面标线涂料》JT/T 280-2004

《道路交通标线质量要求和检测方法》GB/T 16311-2009

《金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》GB/T13912-2020

4.3.2 排水工程

《城镇给水排水技术规范》(GB 50788-2012)

《室外排水设计标准》(GB 50014-2021)

《室外给水设计标准》(GB 50013-2018)

《混凝土和钢筋混凝土排水管》(GB/T 11836-2009)

《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)

《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-2016)

《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)

《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)

《武汉地区市政管线检查井技术规定》(WJG 220-2012)

《海绵城市建设技术指南》(住建部)(试行)2016年8月

《武汉市海绵城市规划技术导则》2019年2月

《武汉市海绵城市建设设计指南》2019年2月

《武汉市海绵城市建设技术标准图集》2019年2月

《市政排水管道工程及附属设施》(国家建筑标准设计图集 06MS201)

《市政公用工程细部构造做法》(17ZZ04)

《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》(20S515)

《雨水口》(16S518)

4.3.4 监控工程

《城市道路交通设施设计规范》(2019年版)(GB50688-2011)

《道路交通信号控制机》(GB25280-2016)

《道路交通信号灯设置与安装规范》(GB14886-2016)

《闯红灯自动记录系统通用技术条件》(GA/T496-2014)

《道路车辆智能监测记录系统通用技术条件》(GA/T497-2016)

《道路交通安全违法行为图像取证技术规范》(GA/T832-2014)

《机动车号牌图像自动识别技术规范》(GA/T833-2016)

《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》
(GB/T28181-2016)

《低压配电设计规范》(GB50054-2011)

《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018)

《视频安防监控系统工程设计规范》(GB50395-2007)

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB50343-2012)

4.3.4 景观工程

《城市绿化条例》(2017年修正版)

《城市园林绿化评价标准》GB/T50563-2010

《无障碍设计规范》GB50763-2012

《城市绿地分类标准》CJJ/T85-2017(有效条款)

《城市道路绿化规划与设计规范》(CJJ75-1997)(有效条款)

《城市绿地设计规范(2016年版)》(GB 50420-2007)(有效条款)

《城市道路工程设计规范(2016年版)》(CJJ 37-2012)

《园林绿化工程项目规范》(GB55014-2021)

4.3.5 结构工程

《建筑与市政地基基础通用规范》GB55003-2021

《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021

《建筑边坡工程技术规范》GB 50330-2013

《基坑工程技术规程》湖北省地方标准 DB 42/T 159-2012

《混凝土结构设计规范》(2015年版)GB 50010-2010

《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012

《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032-2003

《钢结构焊接规范》GB 50661-2011

《建筑地基处理技术规范》JGJ 79-2012

《武汉地区市政管线检查井技术规定》WJG 220-2012

4.4 主要技术标准

1、道路工程

(1) 道路等级: 城市次干路

(2) 设计速度: 40km/h;

(3) 通行净高

地面通行净高 $\geq 4.5\text{m}$;

非机动车道和人行道: $\geq 2.5\text{m}$

(4) 路面结构计算荷载: BZZ-100型标准车。

2、排水工程

(1) 根据本工程修规, 本工程范围采用雨、污水分流制。

(2) 排水工程:

①内涝防治标准: 依据《室外排水设计标准》(GB50014-2021), 超大城市有效应对100年一遇暴雨。

②雨水工程

雨水量设计标准:

流量公式 $Q = \psi \cdot F \cdot q$ (L/s)

其中: Q ——设计流量(L/s);

q ——设计暴雨强度(L / (s·hm²));

F ——汇水面积(hm²);

ψ ——径流系数;

暴雨强度计算采用武汉市修编公式(《武汉市暴雨强度公式及设计暴雨雨型》(DB4201/T641-2020)):

$$q = \frac{1614(1 + 0.887 \lg P)}{(t + 11.23)^{0.658}} \quad (\text{L/s} \cdot \text{hm}^2)$$

其中: P ——设计暴雨重现期(year); t ——设计降雨历时(min)

依据《室外排水设计标准》(GB50014-2021), 超大城市中心城区排水管道设计重现期取3~5年, 结合修规本工程设计暴雨重现期 $P=3a$ 。

降雨历时: $t = t_1 + t_2$

式中 t_1 为起始管道地面集水时间， t_1 采用10min； t_2 为管内流行时间；综合径流系数取 $\psi=0.7$ 。

③污水工程

污水量设计标准：

污水量预测采用单位建设用地分项指标法计算。其中居住用地污水量换算成居民人均污水量计算。

污水量=Σ 各类用地面积×各类用地单位污水量指标。

a. 用水量及污水量指标

表 4.4-1 用水量（污水量）标准一览表

用地性质	居民	商业	娱乐康体
单位	L/（d·人）	m ³ /（hm ² ·d）	m ³ /（hm ² ·d）
最高日用水量	190	75	75
平均日污水量	150	60	60

b. 总变化系数

表 4.4-2 综合生活污水量变化系数

平均日流量（L/s）	5	15	40	70	100	200	500	≥1000
变化系数	2.7	2.4	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5

依据《武汉市主城区污水收集与处理专项规划》对武汉市工业废水量的统计，本工程工业废水量总变化系数统一采用1.3。

c. 污水管网峰值污水量

本工程管网入渗水量和未预见水量按照工业与综合生活污水平均流量之和的20%计。

④海绵城市建设

根据《武汉市海绵城市规划技术导则》（2019版）、《武昌区海绵城市专项规划（2017-2030）》要求，武车二路属于东沙湖汇水区的外沙湖汇水系统，本工程为新建项目，年径流总量控制率不低于80%，面源污染削减率不低于60%。

3、结构工程

①结构安全等级均为二级，排水干管结构设计使用年限与道路设计使用年限一致。

②抗震设防烈度为6度；污水干管（含合流）抗震设防类别为乙类，其余均为丙类。

③场地类别为II类，地基基础设计等级为丙级。

④砌体施工质量等级为B级。

⑤地下构筑物构件的裂缝宽度限值： $\omega_{\max} \leq 0.2\text{mm}$ 。

⑥地下管涵设计抗浮水位取设计地面标高，抗浮稳定安全系数取1.1。

⑦混凝土结构的环境类别为I-C类。

⑧主要荷载标准：地面汽车荷载（机动车道）为城-A级（公路-I级）；地面堆载标准值为10kN/m²；人行荷载标准值为4.0kN/m²；基本风压 $W_0=0.35\text{kN/m}^2$ ，地面粗糙度类别为B类，基本雪压0.50 kN/m²。

⑨基坑工程重要性等级为二级（基坑工程设计等级为乙级）。

4、监控工程

交通信息采集主要技术性能指标应符合《城市道路交通设施设计规范》相关规定：

交通数据检测精度应大于85%；数据采集周期应为10s~60s可调；视频图像质量不应低于五级损伤制评定的四级。

交通状态判别处理响应时间不宜大于2s；交通状态判别准确度应大于90%；交通时间检测误报率应小于20%，漏检率应小于20%。

外场设备与监控中心之间传输时延不应大于1s；光纤传输误码率不应大于 10^{-9} ；无线传输误码率不应大于 10^{-5} 。

第五章 总体方案设计

5.1 总体设计理念

以《武汉市城市总体规划（2017~2035年）（过渡版）》为指导，按照高质量发展要求。本项目主要遵循以下设计理念：

遵循《武汉市主城区控制性详细规划导则》，落实导则要求，保证片区建设目标与主城区规划目标一致。

切实贯彻执行《武昌滨江商务核心区实施性城市设计》，保证本项目建设目标与片区规划目标协调一致。

准确把握项目功能定位，处理好本项目与各规划层面的协调关系。

统筹考虑市政干路、综合管廊、燃气热力管线、轨道交通等市政基础设施之间的相互关系，落实规划目标，保证规划落地。

积极采用智慧交通、新材料、新工艺，提高科技含量。

协调多模式交通体系，打造绿色、智能、共享交通系统。

协调各相关专业内外部系统，做到总体协调，体系完整。

注重城市设计，体现环境保护和景观设计的重要性。

注重方案的可行性、实施的可操作性、经济的合理性、管养的方便性。

5.2 总体设计原则

体现安全适用、服务社会、整体协调、经济美观、自然和谐、生态环保等原则，结合本项目特点精心做好总体设计。

1、路线总体走向符合路网总体规划要求，与沿线地块规划、地形条件相适应。

2、充分考虑本项目与地下环路、相交道路的连接，提高本项目的道路服务功能。

3、道路横断面满足道路沿线各种交通、市政、绿化、服务等设施布设需要。

4、重视生态建设和环境保护工作，对道路沿线区域内生态环境进行有效保护，重视水土保持和生态景观设计，防止污染水源和水土流失，使道路与周围环境景观和谐统一，融入自然。

5.3 总体设计方案

本项目西起临江大道，途经经二路、武车中路，东至和平大道，全长526.25m。本工程全段为直线，无圆曲线，坐标采用武汉2000坐标系。道路竖向总体比较平缓，标高控制在23.33~25.57m。

项目范围内红线宽度45.5-55m，横断面有四种形式：

（1）临江大道-经二路段：道路红线宽度为45.5m。

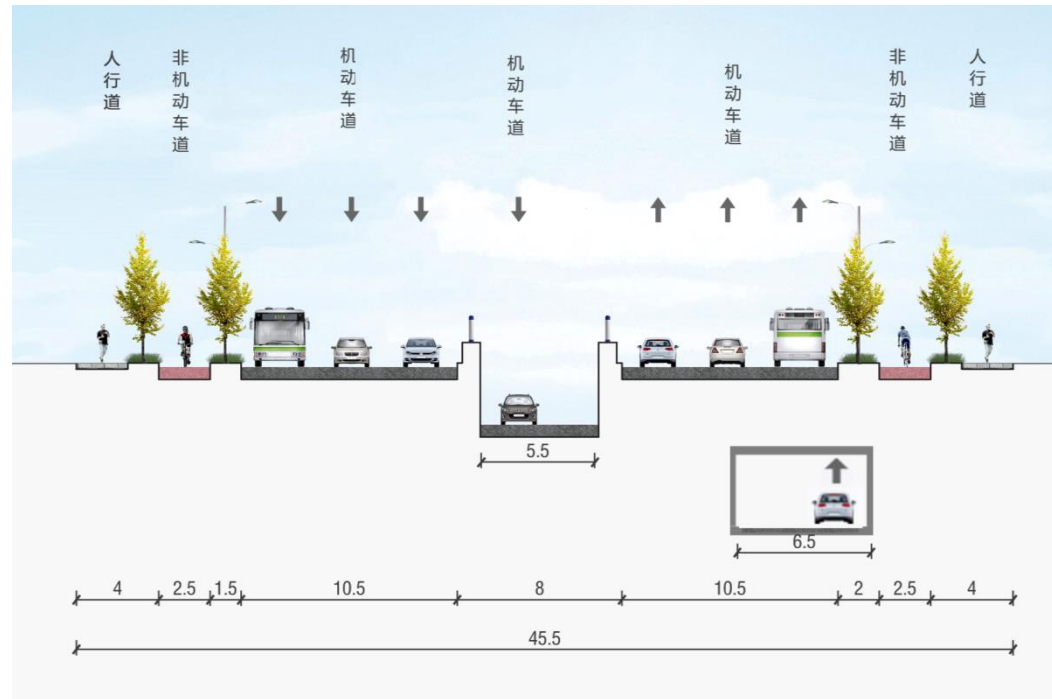


图 5.3-1 临江大道-经二路段横断面

(2) 经二路-武车中路段：道路红线宽度为50m。

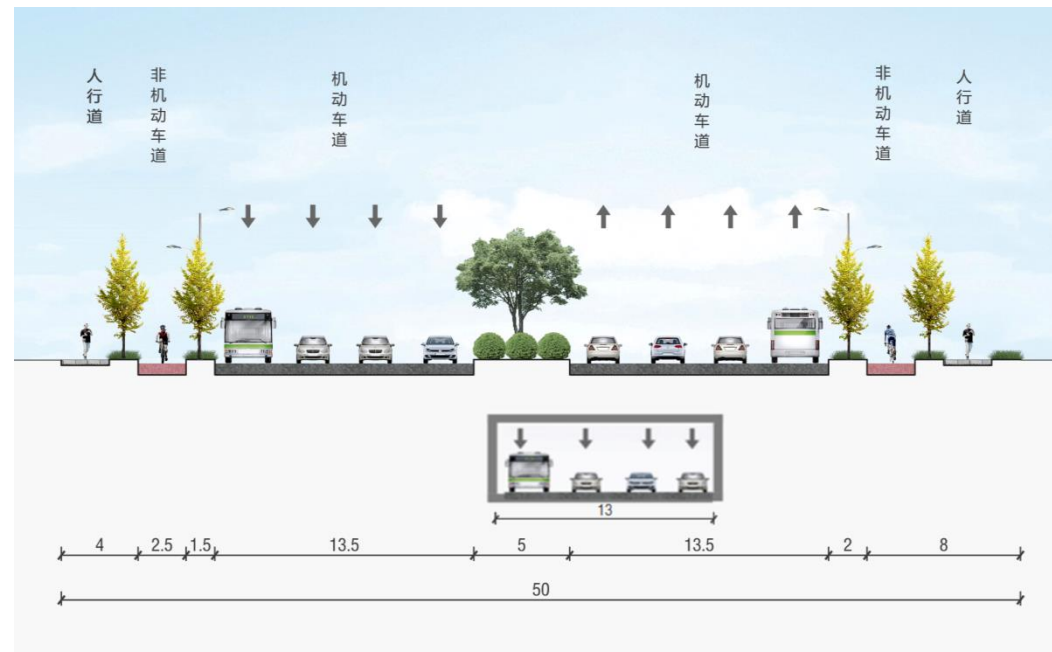


图 5.3-2 经二路-武车中路段横断面

(3) 武车中路-绿地国际金融城公共通道段：道路红线宽度为55m。

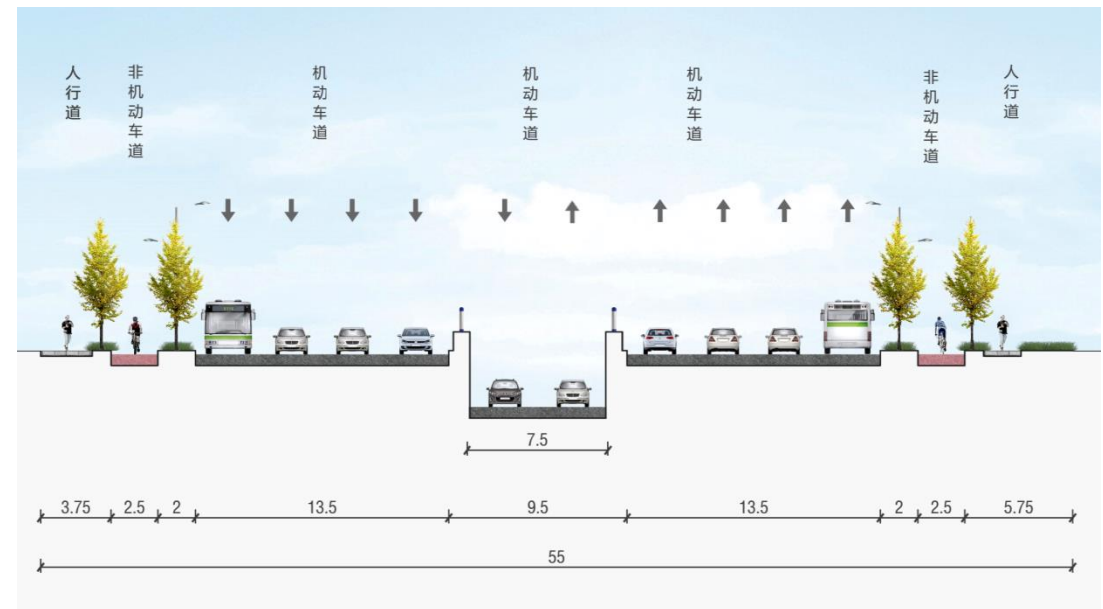


图 5.3-3 武车中路-绿地国际金融城公共通道段横断面

(4) 绿地国际金融城公共通道-和平大道段：道路红线宽度为55m。

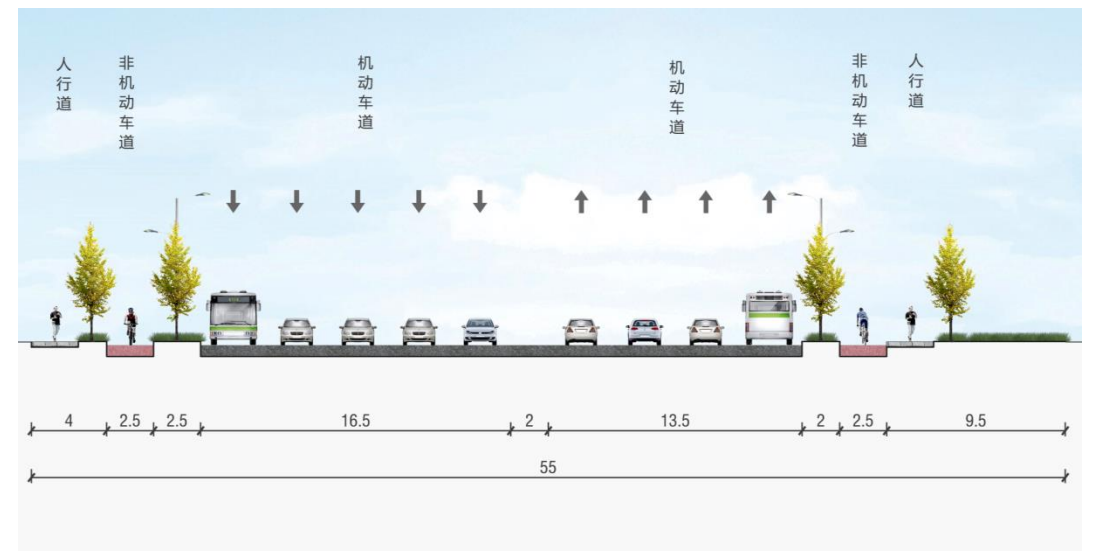


图 5.3-4 绿地国际金融城公共通道-和平大道段横断面

武车二路定位为城市次干路，根据《城市道路工程设计规范》，城市次干路设计年限应为15年。本项目假定2023年为工程建成初年，则本次项目远期预测年限应取2038年。

考虑正在建设的地下环路对武车二路地面道路工程的影响，经过远期交通量预测，若武车二路全线采用双向6车道规模建设，地下环路匝道按单向1车道的规模建设，即可满足交通需求，饱和度小于1，匝道整体交通状况较好。

经过关键节点交通评价，可知与武车二路相交的主要交叉口通过合理渠化以及信号管控基本能够满足2038年的交通需求，服务水平均在三级水平，交通处于稳定流下限，交通影响不显著。

5.4 关键节点

本工程沿线建设环境复杂，周边敏感点和控制点较多，濒临长江，涉及运营中地铁，协调难度较高，为确保项目的有效推进，需充分把握本项目设计重点难点。

5.4.1 与地下环路出入口的衔接

在武车二路上，靠临江大道侧设置了地下环路入口，靠和平大道一侧设置了一对地下环路出入口，分别与临江大道、和平大道形成T型交叉，车道数与组织流线长度较近，交通组织较为复杂。为更好的保证该处交通流向，在地面标线设置环路入口提示，同时在路口提前设置指示牌，为驾驶员提供明晰方向的指引。

道路交通组织设计应在规划方案基础上进行优化，重点做好交叉口渠化设计、交叉口进口道拓宽、设置行人过街安全岛和沿线出入口控制，以人为本，做好交通控制与交通管理措施，保障道路交通流有序运行，合理分配通行权，提高路网运行效率。

5.4.2 路基不均匀沉降

地下环路在本次设计道路正下方，路基强度不均，在交接处易产生不均匀沉降。对于隧道暗埋段的地面道路路基处理，应在路槽下铺设双层双向拉伸土工格栅，避免不均匀沉降造成的纵向裂缝。同时为保证隧道顶的路基土压实度满足规范要求，需对路基进行超挖换填。道路土基处理时还需结合隧道围护范围、施工期间社会车辆通行道路、沿线管线等情况综合考虑。

5.4.3 结合用地景观打造

道路两侧为绿地缤纷城及华夏幸福，并有两处公园用地，绿地缤纷城及华夏幸福地块为滨江商务区的重要商务用地，与两侧地块及公园的景观融合是本次景观设计的重难点。应对策略：设计与周边用地对接充分，将银杏作为行道树，铺装延续周边地块的铺装样式，统一中保持道路本身的要求。

5.4.4 与轨道交通的衔接

与和平大道相交处有地铁5号线站台，地铁范围线内路基处理及管线穿越是本次设计的难点。目前地铁已完成施工并已投入运营，建议与地铁部门沟通建设范围，并确认实施边界及条件，确保相关管线工程的实施条件。

5.4.5 智慧合杆工程

随着各种基础设施的不断完善，各类杆件如照明灯杆、交通信号灯杆、交通标识牌杆、道路指示牌、电子监控杆等传统设施必将面临多杆林立地设置情况，在满足行业标准、功能要求、安全性的前提下，路灯杆与道路上其他设施杆件应尽量整合，集约利用资源，节约城市建设成本。在杆体合并的情况下，

相应的设备箱体也应该进行合并，并且与其他智慧应用相结合加载相应的智慧设施，形成智慧合杆、智慧合箱。

在通过区路灯中心为合杆总体，将交通、监控等杆件，通过建设智慧合杆系统，可实现城市及市政服务能力的显著提升，作为智慧城市的一个重要的“入口”，可促进智慧城市、智慧市政在城市照明业务方面的落地。

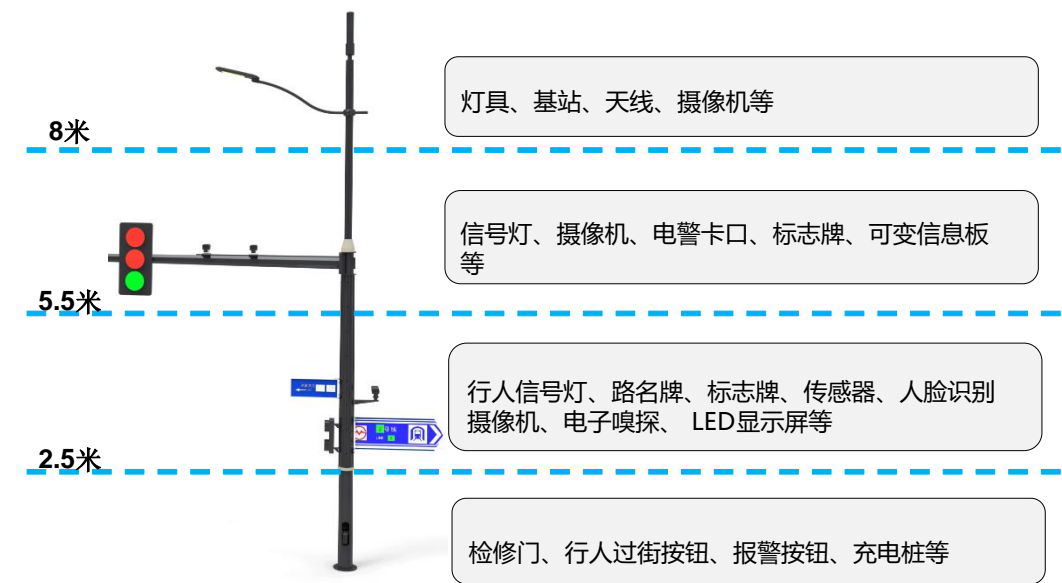
在综合考虑各类杆件布设要求的前提下，主要合并的杆体有道路照明灯杆、交通标志标牌杆、信号灯杆、监控杆、路名牌杆、公共服务设施指示标志牌杆、电车杆、公交站牌杆、停车诱导指示牌杆等。应合杆设施如下：道路照明、交通标志标牌、信号灯、监控、路名牌、公共服务设施指示标志牌等。

表 5.4-1 常规设施合杆表

序号	杆件名称	应合杆设施
1	道路照明灯杆	道路照明
2	交通标志标牌杆	指路标志
		分道指示标志
		指示、禁令、警告、作业区、辅助、告示、旅游区标志
3	信号灯杆	机动车、非机动车、行人信号灯
4	监控杆	交通、公安监控
5	路名牌杆	路名牌
6	公共服务设施指示标志牌杆	车站、地铁指示牌等
7	电车杆	电车触线

在满足业务功能要求和结构安全的前提下，各类杆件应按照“能合则合”的原则进行合杆。环境监测、扬尘监测、通信设备以及公厕指示牌等设施应利用综合杆设置。

柱式公交站牌可独立设杆；道路交通可变信息标志、停车诱导等大型门架式或悬臂式结构可独立设置；无道路照明灯杆的中央分隔带上需设置行人信号灯或机动车信号灯的，可独立设杆；其它经论证不具备合杆条件的，可独立设杆，独立设置的龙门架或杆件应与道路环境景观协调一致。



预制化、模块化、前瞻性、高灵活性、统一美观

5.4.6 结构工程

本项目西侧接临江大道，东侧连接大道，临近长江。根据《武汉市防洪管理规定》河道管理范围细分，本项目一半位于工程留用地、一半位于安全保护区，根据《中华人民共和国防汛条例细则》第四章防汛与抢险第二十一条，每

年5月1日至10月15日为本省的防汛期，设计时应考虑场地内高水位对基坑开挖的影响，施工时应尽量避免丰水期施工。

第六章 武车二路工程设计

6.1 道路工程设计

6.1.1 设计原则

- 1、符合城市道路的规划红线和线形线位要求，并保证行车的安全性、舒适性和畅通性；
- 2、减少对沿线两侧已建成区的建筑物影响，保证与地下环路出入口的顺利衔接；
- 3、道路最小纵坡满足排水要求；
- 4、竖曲线与平曲线相协调，保持平面、纵断面两种线形的均衡；
- 5、横断面布置满足使用功能兼顾经济性与合理性；
- 6、合理设置交叉口及渠化。

6.1.2 技术标准

武车二路采用城市次干路设计标准，设计速度为 40km/h，采用线形标准如下：

表 6-1 武车二路道路线形标准

序号	项目	采用值
1	设计车速 (km/h)	40
2	不设超高最小圆曲线半径 (m)	300
3	设超高最小圆曲线半径一般值 (m)	150
4	设超高最小圆曲线半径极限值 (m)	70

序号	项目	采用值
5	不设缓和曲线的最小圆曲线半径 (m)	500
6	平曲线最小长度一般值 (m)	110
7	平曲线最小长度极限值 (m)	70
8	圆曲线最小长度 (m)	35
9	缓和曲线最小长度 (m)	35
10	机动车道最大纵坡一般值 (%)	6
11	机动车道最大纵坡极限值 (%)	7
12	最大超高横坡度 (%)	2
13	合成坡度 (%)	7
14	停车视距 (m)	40
15	无坡长限制的非机动车道最大纵坡 (%)	2.5
16	凸型竖曲线最小半径一般值 (m)	600
17	凸型竖曲线最小半径极限值 (m)	400
18	凹型竖曲线最小半径一般值 (m)	700
19	凹型竖曲线最小半径极限值 (m)	450
20	竖曲线最小长度一般值 (m)	90
21	竖曲线最小长度极限值 (m)	35
22	最小坡长 (m)	110

6.1.3 平面设计

1、平面线形设计原则

- (1) 道路平面位置应按控制性详细规划中的道路系统规划图布设；

(2) 平面线形应符合《城市道路路线设计》(CJJ193-2012)的各项技术指标;

(3) 平面设计应处理好直线与曲线的衔接,合理设置缓和曲线、超高、加宽等;

(4) 在设计范围内,地下环路匝道敞开段地面道路交叉口按交通需求以及车道规模进行交叉口渠化设计。

(5) 平面布置尽量减少对现有其它相关设施的影响,减小征地拆迁。

2、平面线形设计

本工程全长约 526.25m,全段为直线,无圆曲线,坐标采用武汉 2000 坐标系。

6.1.4 纵断面设计

1、纵断面设计原则

(1) 道路纵断面设计以控规路网竖向规划为主要依据,道路设计高程以规划高程为基准上下浮动。

(2) 纵断面设计要满足道路交通要求、排水要求和防涝要求。

(3) 满足相关规范及技术标准要求。

(4) 在考虑了防洪排涝要求、道路纵坡要求、污水、雨水排放要求等基础上,使各项标高相互协调,并充分考虑沿线相交道路规划等级、交叉口标高、地下环路出入口标高及地块出入口标高。

(5) 保证车辆行驶安全、舒适。

2、纵断面设计

本工程最大纵坡 0.7% (起终点接坡除外),最小纵坡 0.3%;最小坡长 110m (起终点接坡除外)。设计最小凹型竖曲线半径 1600m,最小竖曲线长度 35.7m,纵断面线形条件满足设计时速 40km/h 的设计标准。道路竖向总体比较平缓,标高控制在 23.33~25.57m。

6.1.5 横断面设计

1、横断面设计原则

横断面形式、布置、各组成部分尺寸及比例的确定应在充分理解道路在整个路网中地位的基础上,按道路类别、级别、计算行车速度、设计年限的机动车道与非机动车道交通量和人流量、交通特性、交通组织、交通设施、地上杆线、地下管线、绿化、地形等因素统一安排,以保障机、非分隔,人非分离,各行其道。

2、横断面设计

项目范围内红线宽度45.5-55m,横断面有四种形式:

(1) 临江大道-经二路段:道路红线宽度为45.5m,其横断面布置形式为4m (人行道)+2.5m (非机动车道)+1.5m (侧分带)+10.5m (机动车道)+8m (地下环路敞开段)+10.5m (机动车道)+2.0m (侧分带)+2.5m (非机动车道)+4m (人行道)=45.5m。

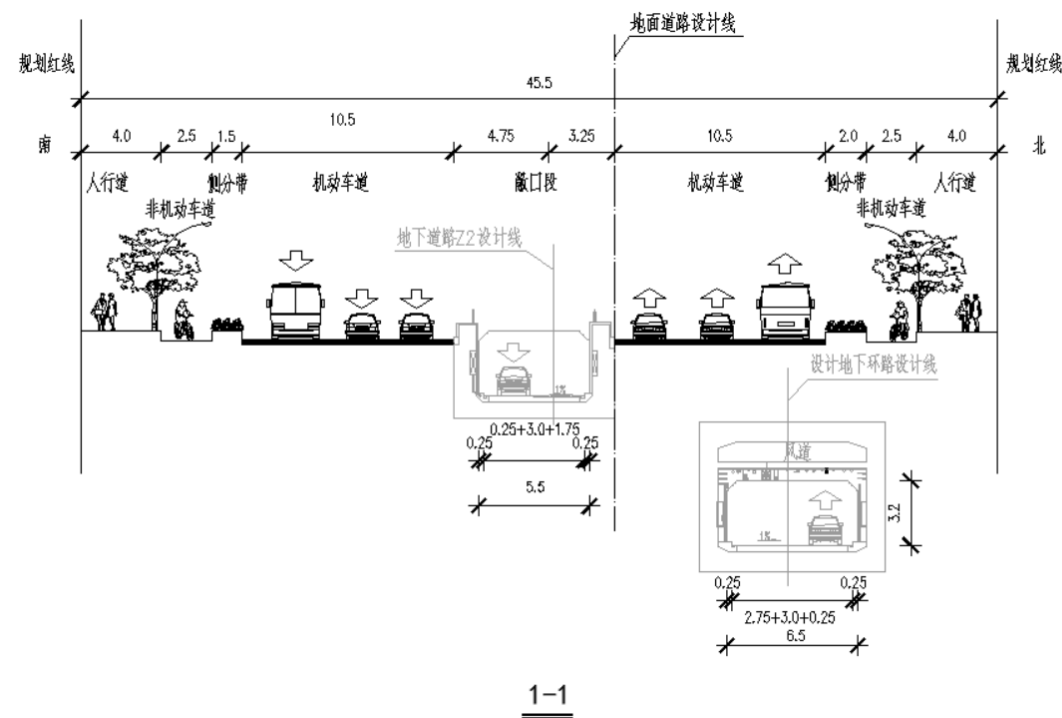


图 6-1 临江大道-经二路段横断面

(2) 经二路-武车中路段：道路红线宽度为50m，其横断面布置形式为4m（人行道）+2.5m（非机动车道）+1.5m（侧分带）+13.5m（机动车道）+5m（中央分隔带）+13.5m（机动车道）+2m（侧分带）+2.5m（非机动车道）+4m（人行道）+1.5m（绿化）=50m。

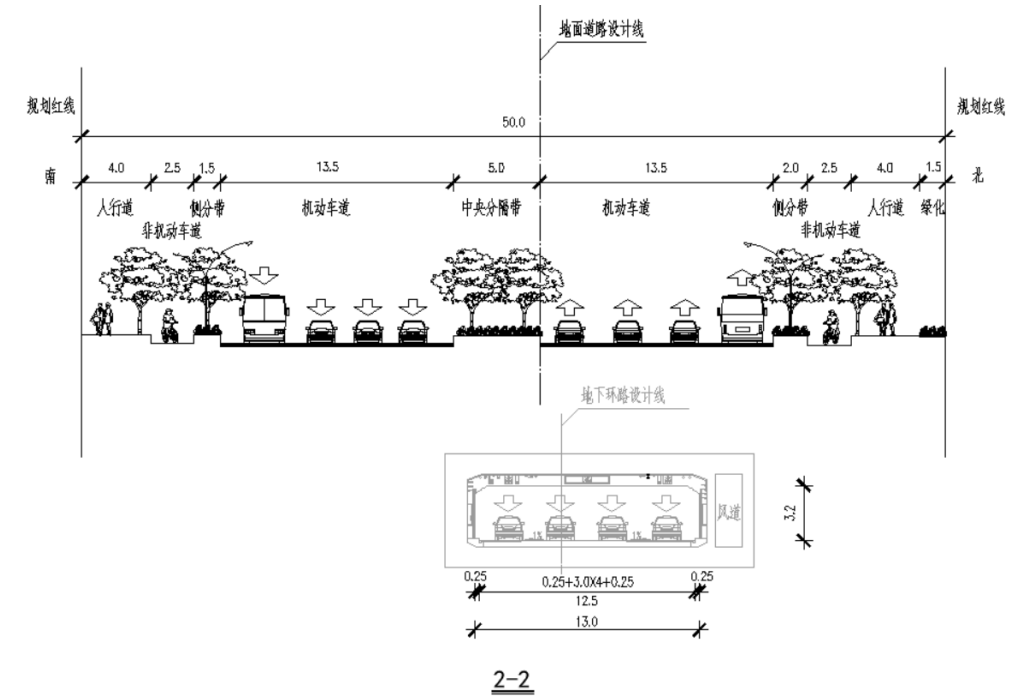


图 6-2 经二路-武车中路段横断面

(3) 武车中路-绿地国际金融城公共通道段：道路红线宽度为55m，其横断面布置形式为3.75m（人行道）+2.5m（非机动车道）+2m（侧分带）+13.5m（机动车道）+9.5m（敞开段）+13.5m（机动车道）+2m（侧分带）+2.5m（非机动车道）+5.75m（人行道、公园）=55m。

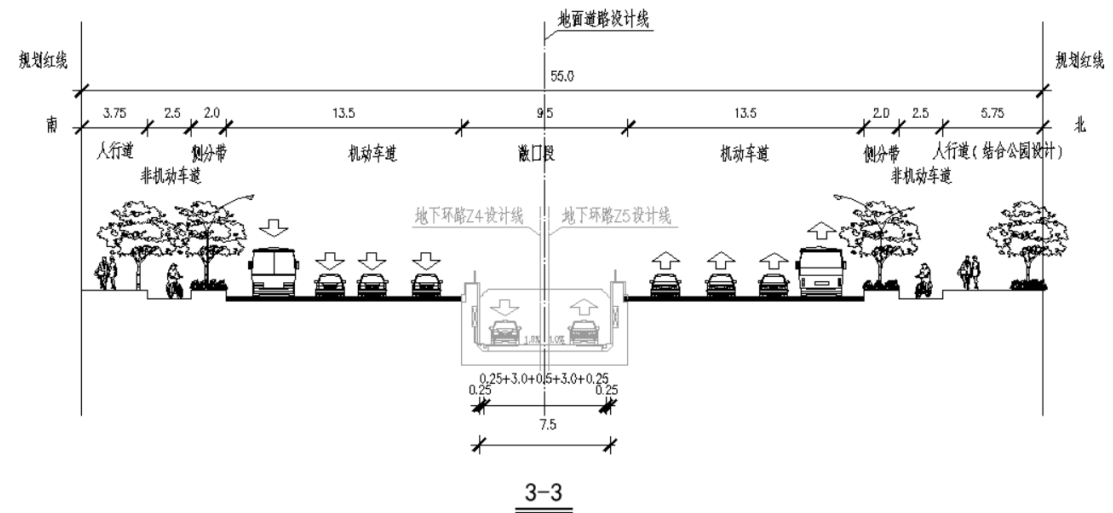


图 6-3 武车中路-绿地国际金融城公共通道段横断面

(4) 绿地国际金融城公共通道-和平大道段：道路红线宽度为 55m，其横断面布置形式为 4m（人行道）+2.5m（非机动车道）+2.5m（侧分带）+16.5m（机动车道）+14.5m（机动车道）+2m（侧分带）+2.5m（非机动车道）+9.5m（人行道、公园）=55m。

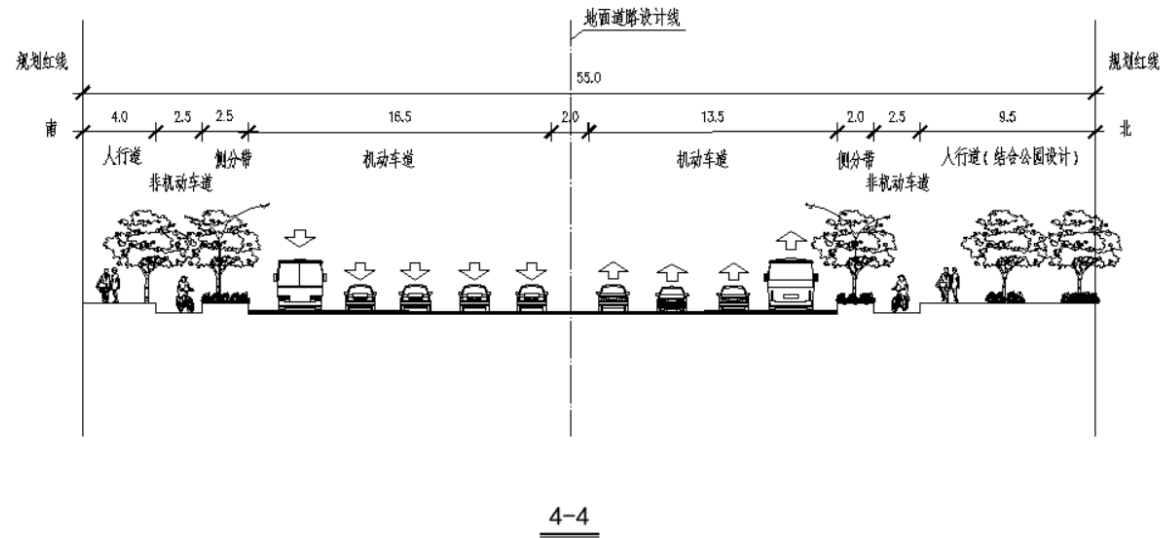


图 6-4 绿地国际金融城公共通道-和平大道段横断面

6.1.6 路基工程

1、路基设计原则

(1) 路基应具有足够的稳定性，应控制路基的总沉降满足要求，稳定均匀，一般路段和与构造物连接段的工后沉降应满足要求。

(2) 路基应具有足够的强度，应密实坚固，路床上部应达到干燥或中湿状态，路床顶面回弹模量不小于30Mpa，要有足够的强度，路床顶面弯沉值直不大于280（1/100mm）。路基应稳定，构造物基底承载力满足要求。

(3) 路基填筑材料要因地制宜，同时也应符合规范制定的填料要求。

(4) 路基设计应满足技术经济合理的要求，同时尽量满足工期要求。

(5) 路基应符合环保要求，环境美观。

2、路基填料的选择及分层压实

对于一般路基，应采用符合规范要求的素土或道渣进行填筑。

填土路基必须根据设计断面分层填筑压实，其分层填筑厚度必须与压实机具功能相适应，一般每层松土厚度不应超高30cm（压实厚度为20cm）。若采用薄铺轻碾的方法，每层松土厚度可达15~20cm，路基填筑压实宽度不得小于设计宽度，以便最后削坡，严禁贴坡。

路床顶面土基回弹模量： $\geq 30\text{Mpa}$ ；路床顶面弯沉值直不大于280

（1/100mm）；路堤稳定安全系数：1.30；容许工后沉降（路面设计使用年限内残余沉降）：

表 6-2 容许工后沉降表

工程位置	一般路堤	桥台与路堤相邻处
容许工后沉降	$\leq 0.30\text{m}$	$\leq 0.10\text{m}$

压实度要求，按照城市道路设计规范要求，拟建道路压实度见下表。

表 6-3 路基压实度及填料最小强度标准表

填挖类别	路槽底以下深度	土质路基压实度 (重型击实)	填料最小强度 (CBR)
填方	0~30cm	$\geq 94\%$	6%
	30~80cm	$\geq 94\%$	4%
	80~150cm	$\geq 92\%$	3%

填挖类别	路槽底以下深度	土质路基压实度 (重型击实)	填料最小强度 (CBR)
	>150cm	≥91%	2%
挖方	0~30cm	≥94%	6%

3、一般路段路基设计

一般路基填土前，原地面上杂草、树根、腐殖土、建筑垃圾、生活垃圾等必须全部清除。耕植土等可作为绿化种植土。

路基填土不得使用腐殖土、生活垃圾、淤泥、冻土块或盐渍土，也不得含草、树根等杂物。超过10cm 粒径的土块应打碎。根据本工程地质情况，挖方除垃圾土、回填土及湿陷性黄土外，其余土可作为填方材料。

一般原则如下：

- (1) 本工程路基填料一般采用粘土或开山土石，石方粒径需满足相应的规范、规程要求。
- (2) 路基填筑前，基底应清理和压实。对菜地、旱地、荒地等应清除草皮、平整压实。
- (3) 含草皮、淤泥、生活垃圾、树根、腐殖质的土严禁作为路基填料。
- (4) 填方路基应优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土作为填料，填料最大粒径应小于150mm，路基施工前，填方路段清表土厚度为30cm。
- (5) 路堤填料：不得使用淤泥、沼泽土、冻土、有机土、含草皮土、生活垃圾、树根和含有腐朽物质的土。

(6) 液限大于50%、塑性指数大于26 的细粒土，以及含水量超过规定的土，不得直接作为路堤填料。

(7) 最终形成的路基断面填料强度要求应符合相关规范要求。

(8) 道路红线范围内新近填筑的建筑垃圾土必须挖除，回填的土方需满足填料的要求。

(9) 沿线道路红线范围的池塘、河沟、耕地必须把淤泥清理干净，回填透水性材料（河砂）再根据地基处理一览表进行特殊地基处理，进行路基填筑。

(10) 对于场地现状为荒地、农田，建议施工前对现状地坪进行夯实，使得施工前的原地表压实度不少于90（重型）。如新近填土的时间较短，建议采用强夯的处理方式，对新建填土大于5.0m的路段进行夯实。路基填料及台后填料需严格按照以上及相关的规范、规程、行业标准进行填筑。

填方段原地面标高以下的各种管道、箱涵及其它构筑物应先期做完，管、涵周围及管、涵顶面以上的回填土应按路基沟槽压实度要求对称、均匀、薄铺轻夯分层回填夯实，浅埋管道必须加固处理。

不同种类的土必须分类分层填筑，不应混杂。优良土应填在上层，如用透水性较小的土填筑路基时，宜作2%~4%的横坡，并不应将透水性较大的土层包覆，以利排水。

填土路基必须根据设计断面分层填筑压实，其分层填筑厚度必须与压实机具功能相适应，一般每层松土厚度不应超过30cm（压实厚度约为20cm），若采

用薄铺轻碾的方法，每层松土厚度可达15~20cm，路基填筑压实宽度不得小于设计宽度，以便最后削坡，严禁贴坡。

挖方路基路堑以下的天然土基，要求压实至92%（重型）以上。

4、特殊路段路基设计

按照加固深浅分类，淤泥和淤泥质土等软弱土地基加固方法可以分为浅层加固方法和深层加固方法。

浅层加固可采用抛石挤淤法、清淤换填法、土工聚合物法、石灰桩法和木桩等，浅层加固深度可达到3-5米。当地基加固深度在3m以内时宜采用清淤换填法；当地基加固深度在4m以上时宜采用石灰桩法。浅层地基加固方法的适用范围和优缺点见下表。

表 6-4 浅层地基加固方法比较表

加固方法	适用范围	优点	缺点
浅层换填法	软弱土厚度在 3m 以内宜采用，超过 3m 时可结合抛石挤淤和土工聚合物使用	显著提高地基承载力特征值，减小地基沉降。	需要外来土置换软弱土，当土方量较大且不宜改良使用时会浪费土地资源，影响环保。
抛石挤淤法	软弱土厚度在 5m 以内可采用	使抛石面以上回填土更易压实，提高地基承载力特征值。	减小地基沉降不显著；工程量不易控制。
土工聚合物法	软弱土厚度在 3m 以内可采用	不需深层挖土，可缩短施工工期，能够减小地基不均匀沉降。	减小地基总沉降和提高地基承载力特征值不显著，当对沉降要求较高时应结合其它方式采用。
石灰桩法	软弱土厚度在 5m 以内可采用	提高地基承载力特征值，减小地基沉降。	质量较难控制，5m 范围主要分布为淤泥时较难使用。
木桩	软弱土厚度在 5m 以内可采用	提高地基承载力特征值，减小地基沉降。	通常联合抛石挤淤或土工聚合物法使用，木材来源有一定限制。

目前深层地基加固方法主要有排水固结法和桩体复合地基法两大类。

排水固结法主要有真空预压法、堆载预压法和真空-堆载联合预压法。桩体复合地基又分为混凝土类桩体复合地基和水泥土类桩体复合地基。混凝土类桩体复合地基主要有现浇类和预制类，现浇类主要有水泥粉煤灰碎石桩法（简称 CFG 桩法）和低标号素混凝土桩法（简称 LCG 桩法）；预制类主要有管状劲性体法；水泥土类桩体复合地基主要有水泥土搅拌桩法、高压喷射注浆法（简称旋喷桩法）。

表 6-5 常用的深层地基加固方法比较表

方法类别	地基加固方法	适用范围	优点	缺点
排水固结法	真空预压法	深厚软弱土	适宜大面积施工，处理后沉降均匀，造价相对较低。工后沉降可控。	对施工要求较高，工期相对较长。
	堆载预压法	深厚软弱土	处理后沉降均匀，造价较低。工后沉降可控。	工期长
	真空-堆载联合预压法	深厚软弱土	适宜大面积施工，处理后沉降均匀，造价相对较低。工后沉降可控。	对施工要求较高，工期相对较长。
桩体复合地基法	混凝土类桩体复合地基 LCG 桩或 CFG 桩法（现浇类）	软弱土深度在 20m 以内	桩身强度高，质量较易控制。工后沉降可控。	当软弱土为淤泥和淤泥质土时充盈系数很大，造价提高。
	方桩或管桩法（预制类）	深厚软弱土	质量易控制，工期短。工后沉降可控。	造价高
	水泥土类桩体复合地基 常规水泥土搅拌桩	软弱土深度在 15m 以内	机械和施工队伍较多，可以缩短工期。工后沉降可控。	当软弱土厚度超过 10m 时，施工质量不宜保证；质量监控手段不精密，桩身强度有所限制。

方法类别	地基加固方法	适用范围	优点	缺点
法	钉形水泥土双向搅拌桩	软弱土深度在25m以内	桩身强度较高，质量易控制。工后沉降可控，造价降低。	专利技术，施工单位需要短时培训
	旋喷桩	深厚软弱土	桩身强度高，质量较易控制。机械和施工队伍多，可以缩短工期，设备低矮、灵活。工后沉降可控。	造价高
综合方法	桩体复合加排水固结法	深厚软弱土	质量易控制，工期短。工后沉降可控。	造价高

由于本项目地下存在地下环路，路基处理方式分为非环路暗埋段路基处理及环路暗埋段路基处理。

（1）非环路暗埋段路基处理

道路上层有3-4m左右的杂填土，结构松散，含砖渣、建筑垃圾等，土质不均匀，工程性能差。通过对施工工期、工后沉降、适用条件、经济性等各方面比较，针对本项目特点及项目附近相关工程软基处理经验，对软土路基和杂填土路基处理方案推荐采用浅层换填及常规水泥土搅拌桩加固。

方案一：浅层换填

适用于路基全部覆盖杂填土的地基处理，清除杂填土再回填开山石料的方法，适用于杂填土层厚度小的路段。施工简单有效，工期短，杂填土层推荐使用。

方案二：水泥搅拌桩

利用水泥材料作为固化剂，通过深层搅拌机械将地基深处软土和固化剂强制搅拌，形成复合地基，以提高地基承载力。施工期短，处理效果好，当杂填土大于3m小于12m时，可考虑使用。

本项目范围内，处理方式为清除杂填土，清除平均厚度约3m，回填好土至路基顶面标高，回填平均厚度约为3m；局部杂填土较厚路段采用水泥土搅拌桩，桩体直径0.6m，桩间距为1.2m，正方形布置，复合地基承载力特征值90kPa。上铺30cm级配碎石垫层及两层三向土工格栅。钉形水泥土双向搅拌桩采用的普通硅酸盐水泥强度等级均应不低于42.5MPa。具体处理段落及处理深度需根据后续地勘报告进行深化。

（2）环路暗埋段路基处理

本工程部分道路下有隧道，对于隧道暗埋段的地面道路路基处理，应在路槽下铺设双层双向拉伸土工格栅。

道路土基处理时还需结合隧道围护范围、施工期间社会车辆通行道路、沿线管线等情况综合考虑。

现状车道或人行道范围破除现状结构后，设计机动车道土路床顶面下超挖80cm，换填级配砂石混合料，如现场土基经检测合格，也可经整形后直接铺设路面结构。

现状绿化带硬化段及局部新建人行道段，应清除路基范围内的种植土及杂填土，设计土路床下超挖80cm，换填级配砂石混合料，如现场土基经检测合格，也可经整形后直接铺设路面结构。

路基填料的强度和粒径要求应满足规范要求。级配砂石混合料的颗粒范围及技术指标参考《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008中表7.7.1-1中主干路底基层的有关要求执行。

5、填挖交界

路基填挖交界处常因差异沉降变形而使路基产生开裂问题,影响路基路面稳定。为了克服路基差异变形,对路基填挖交界处进行特殊处理设计,采取措施包括:对挖方路床进行超挖80cm,回填未筛分碎石压实、路床铺高强度土工格栅。

6、半填半挖及陡路堤设计

(1) 半填半挖路基

对于半填半挖路基中的填方区和挖方区应符合一般路基设计的相关技术要求。半填半挖路基的填料选择,当挖方区为土质时,应优先采用渗水性好的材料填筑;当挖方区为坚硬岩石时,宜采用填石路堤。

当原地表坡度缓于1:5时,对原地表清表后直接填筑;当原地表坡度为1:5~1:2.5时,原地面应开挖台阶,台阶宽度不应小于2m,并设置向内倾斜4%的坡度;当原地表坡度陡于1:2.5时,应按照设计要求开挖台阶,同时在填挖交接处路床范围内铺设2层双向拉伸土工格栅。

(2) 纵向填挖交界处

当原地表坡度缓于1:5时,对原地表清表后直接填筑。

当原地表坡度为1:5~1:2.5时,原地面应开挖台阶,台阶宽度不应小于2m,并设置向内倾斜4%的横坡。

当原地表坡度陡于1:2.5时,纵向填挖交界处应设置过渡段,一般情况下过渡段在挖方路基一侧为10m,填方一侧为20m。为减少填挖交界处路基的不均匀沉降除按照斜坡设计和规范要求挖纵向台阶、超挖外,还应在路槽下铺设3层双向拉伸土工格栅和30cm后砂砾垫层。当挖方区路基设计高程高于填方区路基设计高程时,在砂砾垫层下设置横向碎石盲沟,将水引入边沟或路基范围以外,碎石盲沟的纵坡不得小于1%。

6.1.7 路面工程

1、设计原则

(1) 根据道路等级与使用要求,遵循因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护的原则,结合本地条件与实践经验,对路基路面进行综合设计,以达到技术经济合理、安全适用的目的。

(2) 柔性路面结构应按土基和垫层稳定、基层有足够强度、面层有较高抗疲劳、抗变形和抗滑能力等要求进行设计。结构设计以双圆均布垂直和水平荷载作用下的三层弹性体系理论为基础,采用路表容许回弹弯沉、容许弯拉应力及容许剪应力三项指标。层间结合必须紧密稳定,以保证结构的整体性和应力传布的连续性。

(3) 刚性路面砼板的厚度,按行车产生的荷载应力不超过水泥砼在设计年限末期的疲劳强度并验算温度翘曲应力后确定。板长应使最大行车荷载应力和最大翘曲应力叠加值不超过水泥砼的弯拉强度。

2、设计标准

路面设计以轴载BZZ-100kN 的双轮组单轴为标准轴载。

3、设计要求

本次设计沥青砼路面和水泥砼路面两种路面结构型式比选。沥青砼路面设计使用年限为15年,水泥砼路面设计使用年限为20年。

4、方案设计

根据国内外城市道路路面使用趋势,首选路面类型为沥青混凝土路面和水泥混凝土路面,两种路面结构各有优缺点,原则上均能满足道路使用要求。

本项目所属自然区划为IV3区,根据项目的建设条件及特点,结合武汉市道路建设的经验,针对常用的水泥砼路面和沥青砼路面进行比较分析。

表 6-6 路面形式比较表

	复合路面	沥青混凝土路面	水泥混凝土路面
优点	兼具沥青路面平整度好,躁声小,行车舒适等优点和水泥混凝土路面刚度大承载能力强稳定性好等优点。	具有平整度好、噪声小、行车舒适、不反光、维修方便、开放交通快、对路基变形适应性强、有利于高速安全行车等优点	具有刚度大、承载能力强、稳定性好、抗滑性好、使用寿命长等优点
缺点	——	使用寿命短、养护和维修费用相对大	路面平整度差、行车舒适性差、噪声大、维修困难

对本项目的路面结构方案可从下述几方面因素来考虑:

- (1) 两侧主要为商业、文化等用地,对道路行车舒适性要求较高;
- (2) 此段道路交通量较大,轴载较重;

关于沥青混凝土面层的选型,目前应用较多的有密级配沥青砼、改性沥青砼、沥青玛蹄脂碎石(SMA)等,还有一些为满足特别要求而衍生的沥青砼,如排水型沥青砼和彩色沥青砼等。对以上几种沥青混凝土面层对比如下:

SMA为骨架密实结构,SMA具有较强的抗低温开裂、抗老化能力、防水性能、抗疲劳等优点,最突出的特点是其良好的高温稳定性。此外,SMA表面层具有较大的构造深度,增加了面层的抗滑能力,有利于行车的安全。但同时需要较多的沥青胶浆填充空隙,施工难度大;需要纤维等添加剂,对集料、沥青等原材料要求高,造价也比较高,通常用于路面上中面层的铺筑。

OGFC为骨架空隙结构,孔隙率为20%左右,对沥青及石料要求也都比较高,造价更高,且由于空隙较大,重车容易造成路面损坏,空隙也容易堵塞,在城市地面道路中也较少使用。

AC作为悬浮密实型结构,密实度与强度较高,水稳定性、低温抗裂能力、耐久性都比较好,施工方法成熟,价格合理,是最普遍使用的沥青混合料。在城市道路中大量使用,能够满足城市道路车辆通行的一般要求。受沥青材料性质和物理状态的影响较大,高温稳定性较差,表面构造深度小,抗滑能力差。

综合以上比选,根据武车二路的功能定位及滨江商务区的区域定位,推荐采用AC结构。

5、路面结构设计

城市次干路沥青路面设计年限15年，设计年限内累计标准轴次>400万次/车道。

武车二路工程路面设计采用如下结构组合：

1) 地面机动车道新建路面结构

a方案（推荐）：

4cm细粒式沥青混凝土AC-13（SBS改性）

8cm中粒式沥青混凝土AC-20C

1cm同步碎石封层+抗裂贴

24cm C30水泥混凝土路面（ f_r 不小于5.0Mpa）

18cm 5%参量水泥稳定碎石

18cm 4.5%参量水泥稳定碎石

0.8cm稀浆封层（ES-3）

15cm水泥稳定级配碎石

b方案：

4cm细粒式沥青混凝土AC-13（SBS改性）

8cm中粒式沥青混凝土AC-20C

18cm 5%参量水泥稳定碎石

18cm 5%参量水泥稳定碎石

0.6cm稀浆封层（ES-2）

15cm水泥稳定级配碎石

a方案为复合式路面结构，相比于柔性路面可以减少沥青用量，采用水泥混凝土作为基层具有很高的强度、刚度、较好的整体性和稳定性，良好的抗冲刷性能，沥青混凝土作为面层具有行车舒适、噪音小的优点，这种复合式路面具有良好的使用性能和耐久性，但刚性基层会产生较大的干缩和温缩裂缝，易导致其上沥青面层出现反射裂缝。

b方案为柔性路面结构，总体刚度小，在车辆荷载下产生的弯沉变形较大，经路面各结构层传递，作用在土基上的单位压力大。

根据规划对拟建道路等级定位以及现状周边道路车辆轴载情况，结合武汉市道路路面结构设计和使用的实际情况，采用复合式路面。

2) 非机动车道

4cm细粒式沥青混凝土AC-13（SBS改性）

快裂洒布型乳化沥青PC-3 (0.3~0.5L/m)

5cm中粒式沥青混凝土AC-20C

抗裂贴

20cmC20水泥混凝土路面

20cm水泥稳定级配碎石

3) 人行道结构

6cm花岗岩面砖

3cmM10水泥砂浆

15cmC20水泥混凝土

10cm级配碎石垫层

6.1.8 交通工程

交通工程设计包括交通标线、标记、交通标志、平面交叉口交通信号设施等。

1、交通标志

交通标志是设置在道路沿线的给予交通车辆行驶以警告、禁令、指示、导向等标示的交通安全管理设施。

(1) 标志牌材料

标志牌采用铝合金制成，圆形的标志牌必须在它的周边加以滚边，大型的标志牌必须镶以边框加强之。

(2) 标志牌支承结构

标志牌的支承形式根据实际情况以及标志的位置和标志牌的结构进行选择，分单柱的、双柱的、F型的、T型的、跨线门架式或悬臂式等。

(3) 标志牌种类及颜色

警告标志：黄底（反光色），黑色字体与边框（不反光的）。辨明交叉口形式的交叉路口标志，注意信号灯标志，注意行人标志等。

禁令标志：红色边框，红色条，白底（反色光），黑色字体（不反色光）。在交叉口进口道（反向）设置禁止驶入标志，路段上设置限高标志，在部分路段设置限速标志，在高架桥设置限制质量的标志等。

指示标志：蓝色底，白色符号（反光的）。

在道路上必要的位置设置直行标志，左转，右转标志，靠左，右侧道路行驶标志，机动车道标志，非机动车道，车道行驶方向标志，人行道标志等。必要位置设置导向标。

(4) 指路标志：白色字体（反光的），蓝色底（不反光的）。

在道路上必要的位置设置地名标志，著名地点方向、距离标志，地点识别标志，地铁车站标志，停车场标志等等。

(5) 标志牌文字

标志牌内容涉及文字的，以中、英文表示。板膜采用工程级反光膜，字膜采用高强级反光膜。

(6) 龙门架

本工程在地下环路Z2匝道进口处和Z4、Z5匝道进出口处各设置一套龙门架。

2、交通标线

道路标线道路交通标线是由标划于路面上的各种线条、箭头、文字、立面标记、突起路标和轮廓标等所构成的交通安全设施。

包括在道路交叉口处的交通渠化标线,指示方向箭头,人行横道线,停车线,各车行道分界线,靠外边车行道的边线,导向箭头等。采用反光热熔型油漆。

6.1.9 无障碍设施

1) 人行过街设施

由于本工程地面道路车道较宽,设计在交叉口进口道中央设置行人过街的安全岛,同时利用中央分隔带、交叉口渠化导流岛作为行人两次过街设施,减少行人过交叉口时间,提高交通信号配时效率。

2) 无障碍设计

本工程无障碍设计需在道路路段人行道、沿线单位出入口、道路交叉口、人行过街设施、桥梁、公交车站等设施处满足视力残疾者与肢体残疾者以及体弱老人、儿童等利用道路交通设施出行的需要。对此我国已有国家行业标准《无障碍设计规范》GB 50763-2012予以了明确规定。

本道路工程无障碍设施,在道路路段上铺设视力残疾者行进盲道,以引导视力残疾者利用脚底的触感行走。行进盲道在路段上连续铺设,无障碍盲道铺设位置一般距绿化带或行道树树穴0.25~0.3m,行进盲道宽度0.3~0.4m。行进盲道转折处设提示盲道。对于确实存在的障碍物,或可能引起视残者危险的物体,采用提示盲道圈围,以提醒视残者避开。同时,路段人行道上不得有突然

的高差与横坎,以方便肢残者利用轮椅行进。如有高差或横坎,以斜坡过渡,斜坡坡度满足1:20的要求。

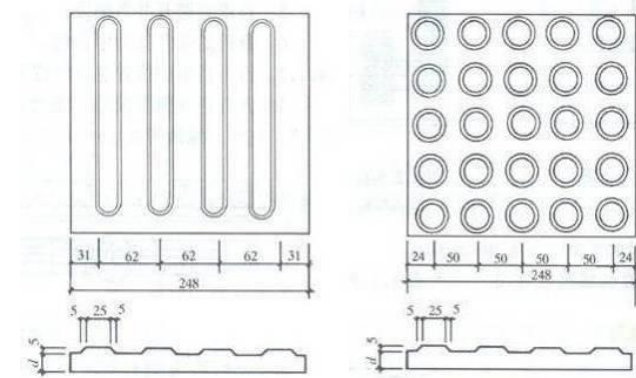


图 6-5 行进盲道图 图 6-6 提示盲道



图 6-7 行进盲道位置

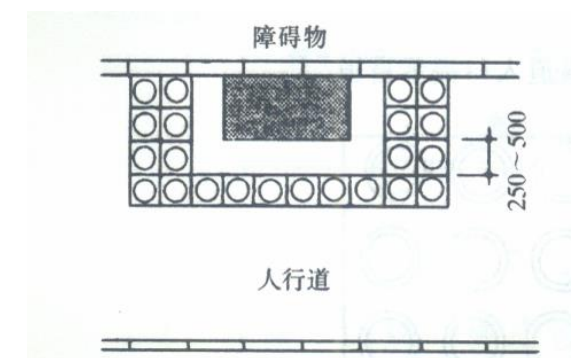


图 6-8 人行道障碍物的提示盲道

道路交叉口人行道在对应人行横道线的缘石部位设置缘石坡道,三面坡缘石坡道坡度为1:12。坡道下口高出车行道的地面不得大于20mm。交叉口人行横道线贯通道路两侧,经过道路分隔带处压低高度,满足轮椅车通行。在交叉口处设置提示盲道,提示盲道与人行道的行进盲道连接。同时还设置音响设施,以使视残者确认可以通过交叉口。

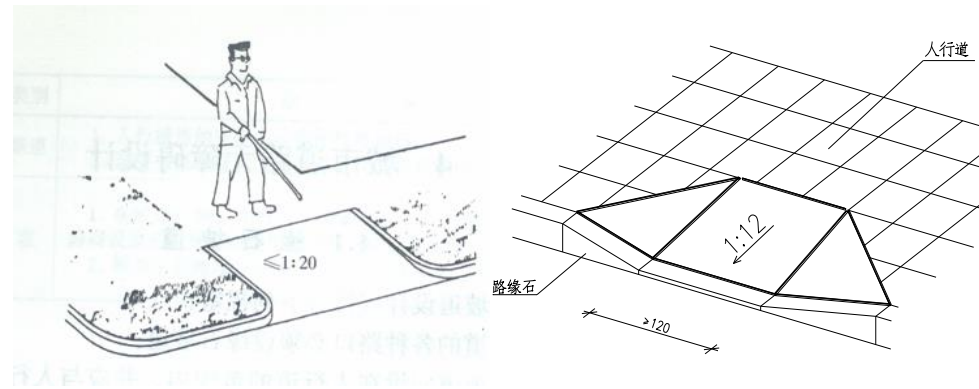


图 6-9 街坊路口单面坡缘石坡道 图 6-10 三面坡缘石坡道

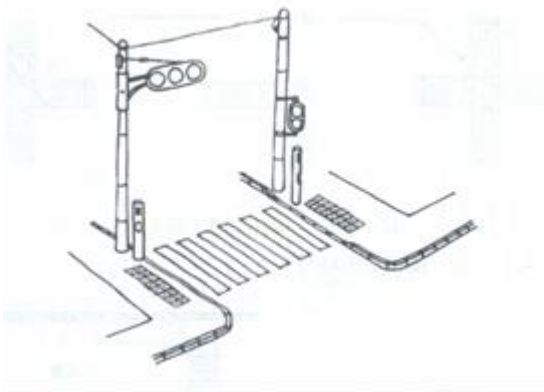


图 6-11 人行横道入口提示盲道

沿线单位出入口车辆进出少，出入口宽度小的，设置压低侧石的三面坡形式出入口，顺人行道行进方向坡度为1:20，行进盲道连续通过。沿线单位出入口车辆进出多，出入口宽度大的，设置交叉口缘石式的出入口，人行道在缘石处设置单面坡缘石坡道，坡度1:20，并在坡道上口设置提示盲道。

人行道对应公交车站处设置提示盲道与轮椅坡道，方便视残者与肢残者候车、上下车。人行道上提示盲道与行进盲道连接，提示盲道设置在行进盲道转折处，并在候车站牌一侧设长度4m的提示盲道。轮椅坡道坡度1:20。

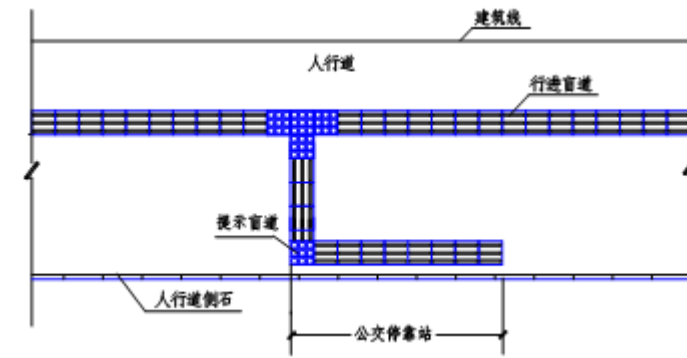


图 6-12 路段盲人道板布置

6.1.10 交叉口设计

- 1、交叉口进口道应进行渠化，渠化车道数应满足交通量需求；
- 2、主要交叉口出口道应进行渠化，公交站台的设计应结合交叉口出道的渠化进行一体化设计；
- 3、地下环路暗埋段地面道路交叉口按现状布置进行恢复，地下环路匝道敞开段地面道路交叉口按交通需求以及车道规模进行恢复，并进行交叉口渠化设计；
- 4、交叉口设计应满足近远期交通需求。
- 5、行人过街横道设置在驾驶员容易看清楚的位置，尽可能靠近交叉口，与行人的自然流向一致，并尽量与车行道垂直，当人行横道长度大于16m时，应在人行横道中央设置行人二次过街安全岛，中间人行驻足部分原则上宽度为2m，最小宽度不小于1.5m。

6.2 管线综合设计

6.2.1 平面设计原则

- 1) 规划中各种管线的位置采用统一的城市坐标系统和高程系统。

2) 管线综合布置与总体平面图、竖向设计统一进行,使所有管线之间、管线与建筑物之间在平面及竖向上相互协调,紧凑合理。

3) 管线铺设方式根据管线内介质的性质、地形、生产安全、交通运输、施工检修等因素,技术经济比较后择优确定。

4) 必须满足生产、安全、检修的条件下节约用地。

5) 管线综合布置时,干管应布置在用户较多的一侧或将管线分类布置在道路两侧。各种管线布置的水平净距,按各专业规范要求设计。

6.2.2 竖向设计原则

管线综合布置发生矛盾时,按以下原则处理:

- 1) 压力管让无压管;
- 2) 管径小的让管径大的;
- 3) 可弯曲的管让不可弯曲的管;
- 4) 临时的让永久的;
- 5) 工程量小的让工程量大的;
- 6) 新建的让现有的;
- 7) 检修次数少的方便的让检修次数多的不方便的;
- 8) 垂直净距,尽可能按各专业规范要求设计,特殊情况采取措施作特殊处理。在路口与管线过街处,为避免多处相交,在高程上进行了调整,主要原则是支管避让干管与管沟,给水管避让无压管,电力支管与其它管线相交处,电力管线应采取相应的保护措施处理。

6.2.3 管线综合布置

根据修规并结合本次设计道路横断面,其标准管位如下:

1) 临江大道~经二路段:

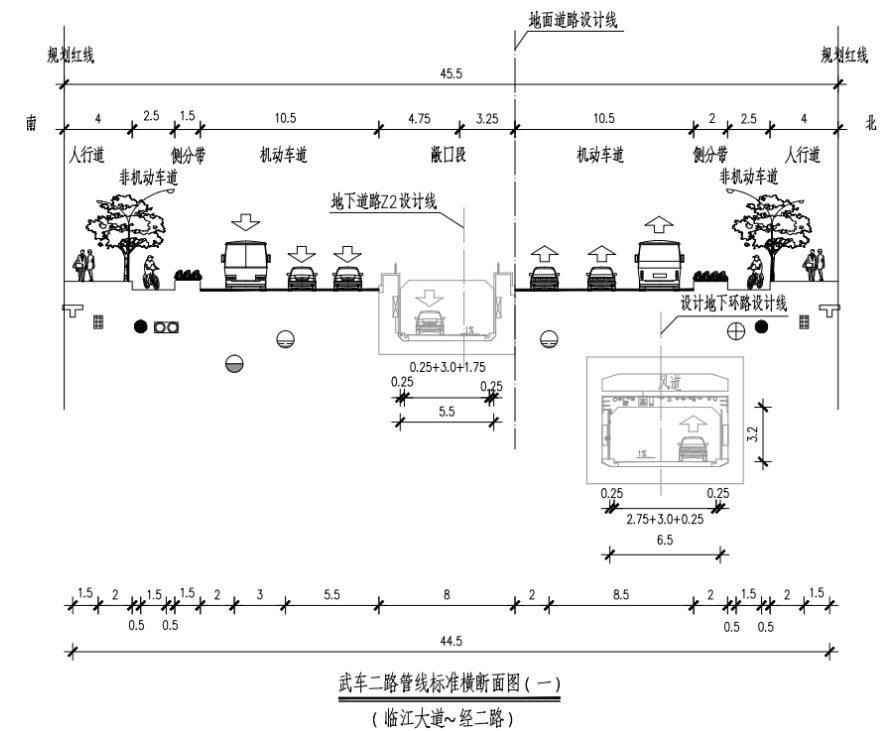


图 6.2.3-1 设计管线标准横断面图(临江大道~经二路)

设计雨水管线:采用双侧布管,分别敷设于道路设计线南侧,距设计线 13.5m;道路设计线北侧,距设计线 2m。均位于机动车行道下。

设计污水管线:敷设于道路设计线南侧,距设计线 16.5m,位于机动车行道下。

规划热力管线:敷设于道路设计线南侧,距设计线 20.5m,位于非机动车道下。

规划给水管线:采用双侧布管,分别敷设于道路设计线南侧,距设计线 22m;道路设计线北侧,距设计线 14.5m。均位于非机动车道下。

规划燃气管线：敷设于道路设计线北侧，距设计线 13m，位于非机动车道下。

规划通信管线：采用双侧布管，分别敷设于道路设计线南侧，距设计线 24.5m；道路设计线北侧，距设计线 17m。均位于人行道下。

规划电力管线：采用双侧布管，分别敷设于道路设计线南侧，距设计线 26m；道路设计线北侧，距设计线 18.5m。均位于人行道下。

2) 经二路~武车中路段：

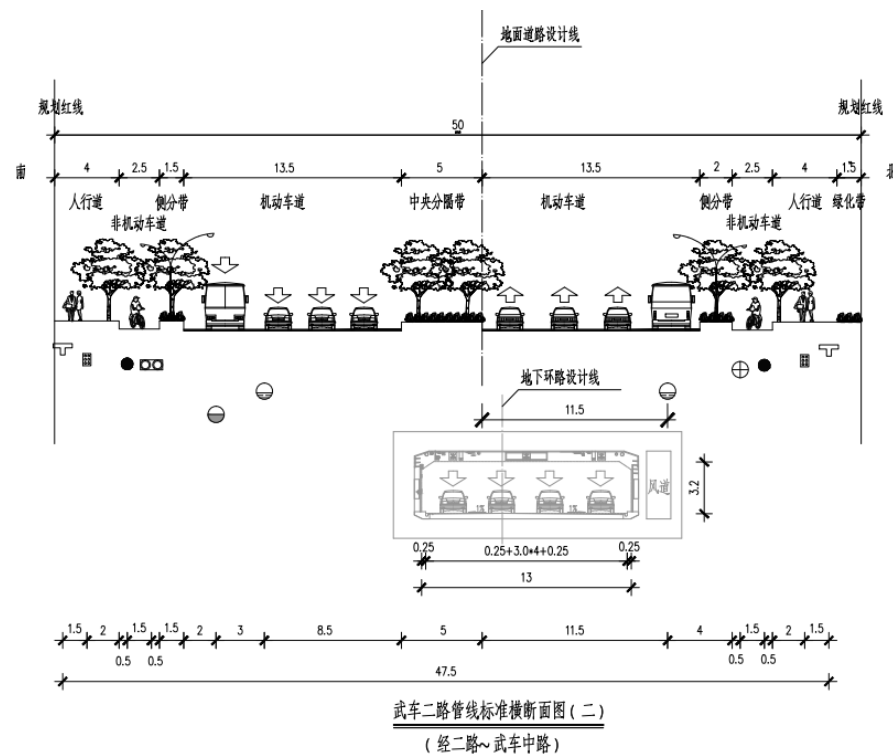


图 6.2.3-2 设计管线标准横断面图（经二路~武车中路）

设计雨水管线：采用双侧布管，分别敷设于道路设计线南侧，距设计线 13.5m；道路设计线北侧，距设计线 11.5m。均位于机动车行道下。

设计污水管线：敷设于道路设计线南侧，距设计线 16.5m，位于机动车行道下。

规划热力管线：敷设于道路设计线南侧，距设计线 20.5m，位于非机动车道下。

规划给水管线：采用双侧布管，分别敷设于道路设计线南侧，距设计线 22m；道路设计线北侧，距设计线 17.5m。均位于非机动车道下。

规划燃气管线：敷设于道路设计线北侧，距设计线 16m，位于非机动车道下。

规划通信管线：采用双侧布管，分别敷设于道路设计线南侧，距设计线 24.5m；道路设计线北侧，距设计线 20m。均位于人行道下。

规划电力管线：采用双侧布管，分别敷设于道路设计线南侧，距设计线 26m；道路设计线北侧，距设计线 21.5m。均位于人行道下。

3) 武车中路~和平大道（一）段：

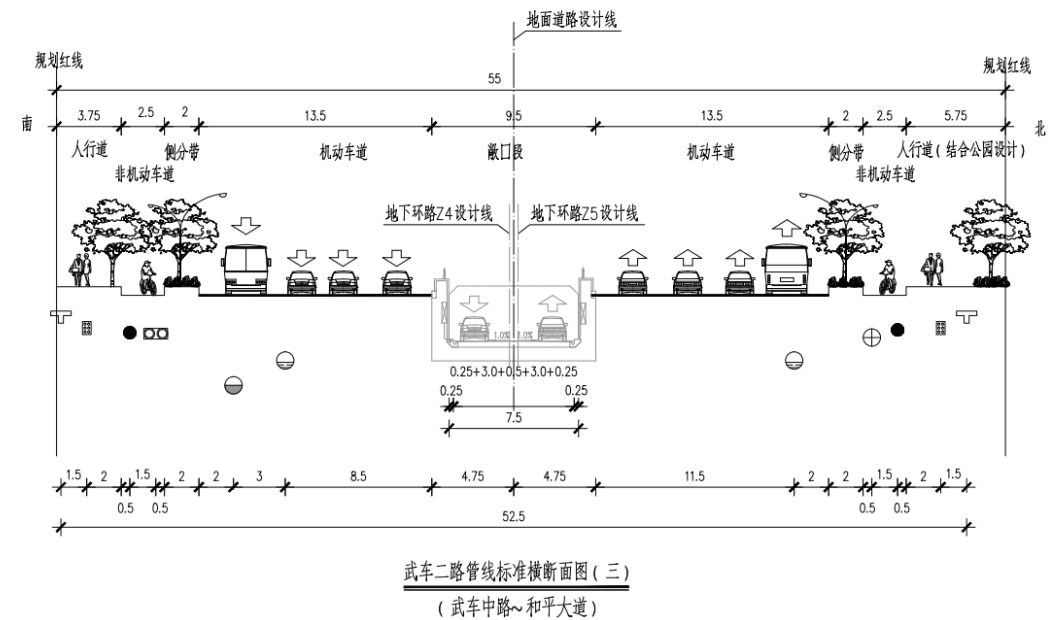


图 6.2.3-3 设计管线标准横断面图（武车中路~和平大道（一））

设计雨水管线：采用双侧布管，分别敷设于道路设计线南侧，距设计线 13.25m；道路设计线北侧，距设计线 16.25m。均位于机动车行道下。

设计污水管线：敷设于道路设计线南侧，距设计线 16.25m，位于机动车行道下。

规划热力管线：敷设于道路设计线南侧，距设计线 20.75m，位于非机动车道下。

规划给水管线：采用双侧布管，分别敷设于道路设计线南侧，距设计线 22.5m；道路设计线北侧，距设计线 22.5m。均位于非机动车道下。

规划燃气管线：敷设于道路设计线北侧，距设计线 20.75m，位于非机动车道下。

规划通信管线：采用双侧布管，分别敷设于道路设计线南侧，距设计线 24.75m；道路设计线北侧，距设计线 24.75m。均位于人行道下。

规划电力管线：采用双侧布管，分别敷设于道路设计线南侧，距设计线 26.25m；道路设计线北侧，距设计线 26.25m。均位于人行道下。

4) 武车中路~和平大道（二）段：

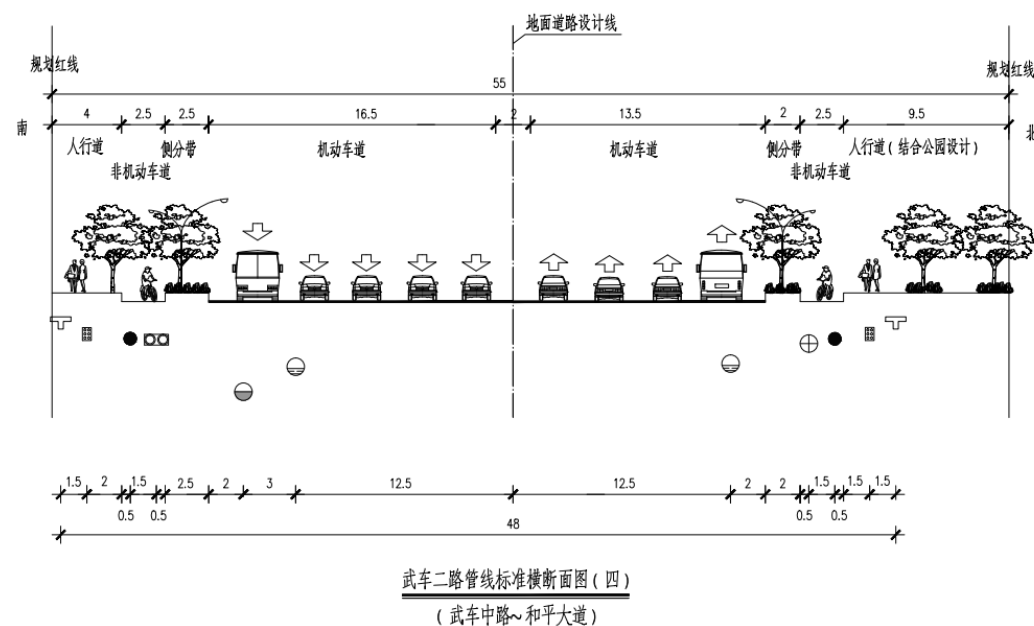


图 6.2.3-4 设计管线标准横断面图（武车中路~和平大道（二））

设计雨水管线：采用双侧布管，分别敷设于道路设计线南侧，距设计线 12.5m；道路设计线北侧，距设计线 12.5m。均位于机动车行道下。

设计污水管线：敷设于道路设计线南侧，距设计线 15.5m，位于机动车行道下。

规划热力管线：敷设于道路设计线南侧，距设计线 20.5m，位于非机动车道下。

规划给水管线：采用双侧布管，分别敷设于道路设计线南侧，距设计线 22m；道路设计线北侧，距设计线 18.5m。均位于非机动车道下。

规划燃气管线：敷设于道路设计线北侧，距设计线 17m，位于非机动车道下。

规划通信管线：采用双侧布管，分别敷设于道路设计线南侧，距设计线 24.75m；道路设计线北侧，距设计线 20.5m。均位于人行道下。

规划电力管线：采用双侧布管，分别敷设于道路设计线南侧，距设计线 26m；道路设计线北侧，距设计线 22m。均位于人行道下。

6.3 排水工程设计

6.3.1 设计原则

1) 本工程雨水排水充分利用现状地形，按河道流域范围，高水高排、低水低排，分散、就近自流排放进入河道。

2) 对于现有的排水管涵，符合系统要求建议保留利用；对于管径过小、过水能力不足、过于陈旧的管涵原则上予以废除重建。

3) 污水管道设计应满足城市远期发展的要求。

4) 管材选用、施工方法选择应充分考虑本工程范围内地质条件及周边环境, 保证施工安全同时减小对周边环境影响。

5) 排水管涵管位的选择应符合规划部门管线综合和周边地块排水的要求。

6.3.2 执行情况

排水工程按修建规划、工可及相关批复执行, 初设排水设计与修规、工可基本一致。考虑到设计道路横断面布置形式, 对规划排水平面管位进行适当优化调整。具体详见管线综合布置章节, 排水平面设计图及管线标准横断面图。

6.3.3 雨水工程

武车二路雨水属于外沙湖汇水系统范围, 本工程区域雨水经和平大道现状雨水管道排入沙湖。

根据排水修规、工可及现状排水管道情况, 本工程设计雨水管道布置如下:

本工程武车二路(临江大道~和平大道)设计区域内汇水面积 12.64 hm², 设计流量 2.57m³/s。沿设计道路双侧布管, 北侧布置一根 d800~d1200mm 新建雨水管(管道坡度 i=0.002, 管道总过流能力 Q=1.74m³/s, v=1.54m/s), 南侧布置一根 d1000~d1350mm 新建雨水管(管道坡度 i=0.001, 管道总过流能力 Q=1.69m³/s, v=1.18m/s), 整体自西向东排, 汇总至 d1350mm 现状雨水管, 经和平大道 d1500mm~B×H=1800×1500mm 现状排水管涵, 最终排往沙湖。

6.3.4 污水工程

根据排水修规、工可及现状排水管道情况, 本工程设计污水管道布置如下:

(1) 武车二路(临江大道~武车中路)段

设计区域内服务面积 3.09 hm², 设计流量为 2L/s。沿设计道路南侧布置一根 d500mm 新建污水管道(管道坡度 i=0.0015, v_{设计}=0.65m/s, 管道最大过流能力 Q=181.5L/s, v=0.942m/s), 自西向东排, 排入武车中路现状 d500mm 污水管道。

(2) 武车二路(武车中路~和平大道)段

设计区域内服务面积 3.02 hm², 设计流量为 2L/s。沿设计道路南侧布置一根 d500mm 新建污水管道(管道坡度 i=0.0015, v_{设计}=0.65m/s, 管道最大过流能力 Q=181.5L/s, v=0.942m/s), 自东向西排, 排入武车中路现状 d500mm 污水管道。

武车二路沿线设计污水经管道收集后, 经武车中路、武车路排入友谊大道污水干管, 近期排入二郎庙污水处理厂, 远期排入北湖污水处理厂。

6.3.5 排水水力计算

1) 雨水汇水分区及计算

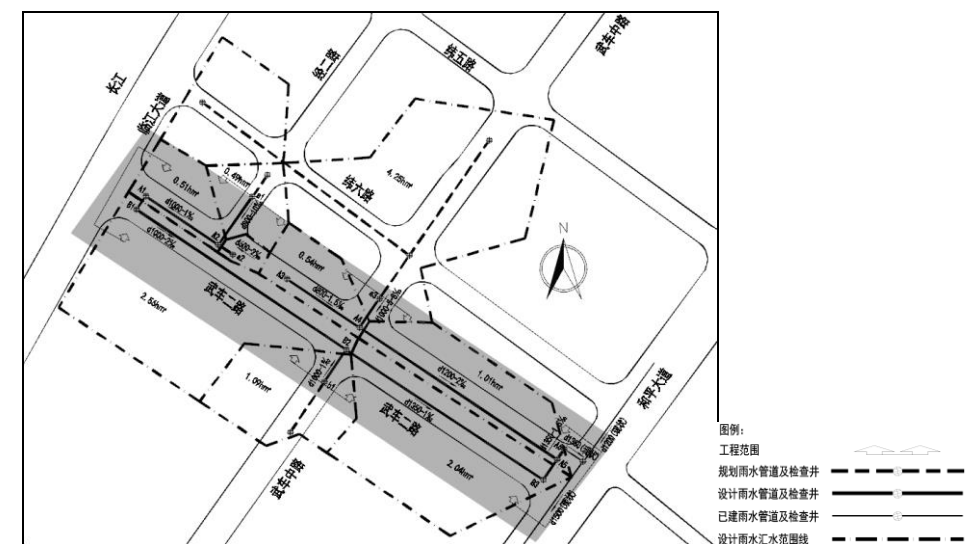


图6.3.5-1 雨水汇水分区示意图

表6.3.5-1 雨水管线主要管段水力计算

节点编号	长度 (m)	水流时间		F(hm ²)				径流系数 (f)	重现期 (a)	q (L/s.hm ²)	设计流量 (L/S)	应用流量 (L/S)	管径 (mm)	渠深 (mm)	设计坡度	流速 (m/s)	Q应-Q设 (L/S)
		集水时间 (t)	管内水流时间 (t2)	本段汇水面积	客水面积	转输	累计										
a1-A2	56	10.00	0.35	0.49	0.00	0.00	0.49	0.70	3	308	106	1322	0.80	0.00	0.0100	2.63	1216
a2-A2	17	10.00	0.29	0.11	0.00	0.00	0.11	0.70	3	308	24	274	0.60	0.00	0.0020	0.97	251
a3-A4	34	10.00	0.21	0.00	0.00	4.25	4.25	0.70	3	308	915	2143	1.00	0.00	0.0080	2.73	1228
b1-B2	37	10.00	0.64	0.00	0.00	1.09	1.09	0.70	3	308	235	758	1.00	0.00	0.0010	0.97	523
A2-A1	84	10.35	1.45	0.51	0.00	0.60	1.11	0.70	3	304	236	758	1.00	0.00	0.0010	0.97	521
A3-A4	84	10.00	1.37	0.54	0.00	0.00	0.54	0.70	3	308	116	512	0.80	0.00	0.0015	1.02	396
A4-A5	228	11.37	2.46	1.01	0.00	4.79	5.80	0.70	3	295	1199	1743	1.20	0.00	0.0020	1.54	544
B1-B2	243	11.81	2.97	2.56	0.00	1.11	3.67	0.70	3	292	749	1072	1.00	0.00	0.0020	1.37	323
B2-B3	228	14.77	3.22	2.04	0.00	4.76	6.80	0.70	3	269	1281	1687	1.35	0.00	0.0010	1.18	406
B3-A5	25	17.99	0.35	0.00	0.00	6.80	6.80	0.70	3	249	1187	1687	1.35	0.00	0.0010	1.18	500
A5-A6	5	18.35	0.06	0.00	0.00	12.60	12.60	0.70	3	247	2181	2066	1.35	0.00	0.0015	1.44	(115)

备注：结合排水修规、地下环路情况及设计管道过流能力，考虑管道设计坡度。

2) 污水汇水分区及计算

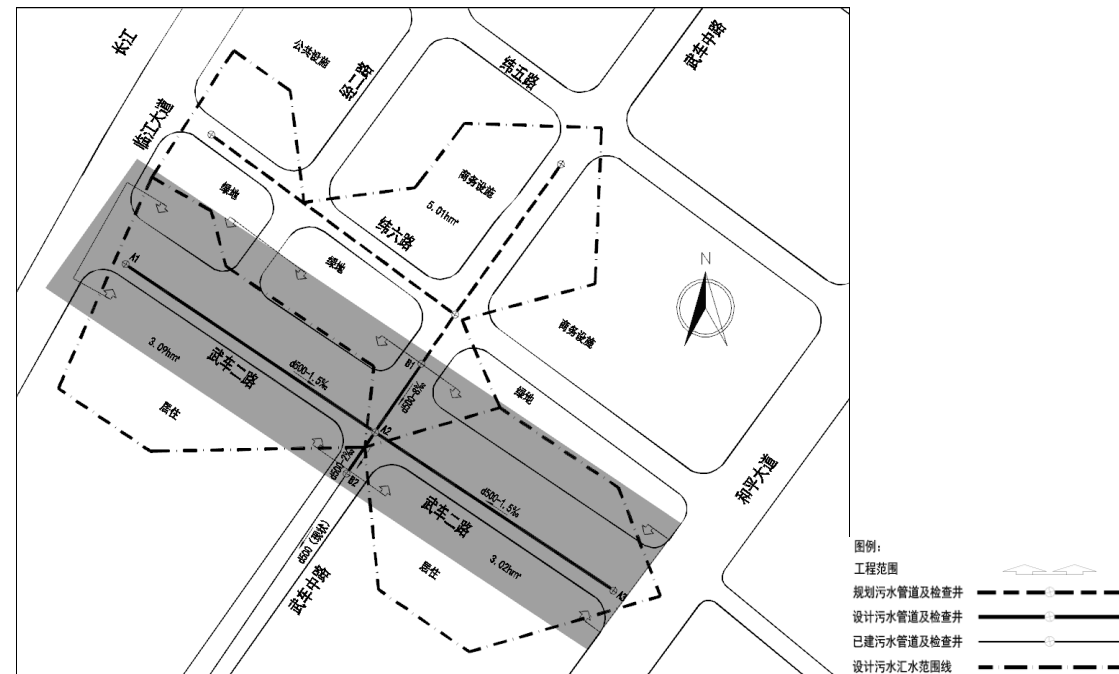


图 6.3.5-2 污水汇水分区示意图

表 6.3.5-2 污水管线主要管段水力计算

节点编号	管长L (m)	本段流量q(L/s)q=q1+q2						管段设计流量 QL(L/s)	管径D (mm)	充满度(h ₀)	设计坡度	流速(m/s)	管道输水 能力Q(s)	差额	水流断面 A (m ²)	水力半径 (m)
		沿线流量	转输流量	平均流量 q ₀	变化系数Kz	流量q ₁	集中流量q ₂ (L/s)									
A1-A2	10	0.69	0.00	0.69	2.70	2.0	0.00	2.0	0.5	0.45	0.0015	0.65	55.3	53.29	0.0845	0.115
A3-A2	10	0.68	0.00	0.68	2.70	2.0	0.00	2.0	0.5	0.45	0.0015	0.65	55.3	53.31	0.0845	0.115
B1-A2	10	0.00	0.16	0.16	2.70	0.5	0.00	0.5	0.5	0.45	0.0080	1.51	127.7	127.22	0.0845	0.115
A2-B2	10	0.00	0.00	1.53	2.70	4.4	0.00	4.4	0.5	0.45	0.0020	0.76	63.8	59.40	0.0845	0.115

备注：结合排水修规、地下环路情况及设计管道过流能力，考虑管道设计坡度。污水管根据规划设计，管道输水能力按规划远期预留计算。

6.3.6 排水管线定位

根据规划管位布置及设计道路横断面，本次设计排水管道布置具体如下：

1) 武车二路（临江大道~经二路）：设计雨水管道采用双侧敷设，分别位于道路设计线南侧距设计线 13.5m，北侧距设计线 2m。设计污水管位于道路设计线南侧距设计线 16.5m。均在机动车道下。

2) 武车二路（经二路~武车中路）：设计雨水管道采用双侧敷设，分别位于道路设计线南侧距设计线 13.5m，北侧距设计线 11.5m。设计污水管位于道路设计线南侧距设计线 16.5m。均在机动车道下。

3) 武车二路（武车中路~和平大道）（一）：设计雨水管道采用双侧敷设，分别位于道路设计线南侧距设计线 13.25m，北侧距设计线 16.25m。设计污水管位于道路设计线南侧距设计线 16.25m。均在机动车道下。

4) 武车二路（武车中路~和平大道）（二）：设计雨水管道采用双侧敷设，分别位于道路设计线南侧距设计线 12.5m，北侧距设计线 12.5m。设计污水管位于道路设计线南侧距设计线 15.5m。均在机动车道下。

6.3.7 排水管材比选

1) 管材选用原则

(1) 排水管道属于城市地下永久性隐蔽工程设施，要求具有很高的安全可靠。因此，合理选择管材非常重要。排水管渠的材料必须满足一定要求，才能保证正常的排水功能：

(2) 排水管渠的材料必须具备长期的稳定性，才能保证正常的排水功能。

(3) 排水管渠必须具有足够的强度，以承受外部的荷载和内部的水压。

(4) 排水管渠必须不透水,以防止污水渗出,而污染地下水或腐蚀其它管线和建筑物基础。

(5) 排水管渠的内壁应平整光滑,使水流阻力尽量减小。

(6) 排水管渠应尽量就地取材,并考虑到预制管件及快速施工的可能,减少运输和施工费用。

2) 常用排水管材

(1) 钢筋混凝土管

钢筋混凝土管以往在市政雨、污水管道中应用较广,根据承载力可分为轻型管和重型管,接口形式有平口、企口和承插等几种。一般较小口径($d400\sim d1000\text{mm}$)的承插管为水泥砂浆接口,但在地下水位较高的地段,为防止地下水渗透影响排污管道的输水功能,对管径在 $d1200\text{mm}$ 以上的管道,多采用承插式橡胶圈接口,此种管道价格较低,管道基础多采用砼基础,施工周期较长,重量重,运输、安装不太方便,同时管材使用年限较短。

(2) 金属管

常用的金属管有排水铸铁管、钢管等。具有强度高、抗渗性好、内壁光滑、抗压、抗震性强,且管节长,接头少。但价格贵,对防腐要求高。室外重力排水管道较少采用。一般适用于排水压力管道,以及穿越河流、铁道的倒虹管等处。

(3) 聚乙烯缠绕增强管

聚乙烯缠绕增强管是一种以高密度聚乙烯为原料,经热挤塑缠绕成型的一种管材,其本身具有良好的熔融焊接性能。它具有重量轻、使用寿命长、防腐

蚀、耐高温、管材使用方便等特点,其大管径时的综合单价偏高。一般采用电热熔连接,防止漏水和渗水。

(4) 聚乙烯塑钢缠绕管

聚乙烯塑钢缠绕管是一种由钢塑复合的异型带材经螺旋缠绕焊接制成的一种管材,其内壁光滑平整,具有环刚度高、重量轻、使用寿命长、防腐、耐高温、安装简便、小口径与其他增强管相比综合造价较低等特点。一般采用不锈钢箍连接和电热熔连接两种方式,防漏水和防渗水性能强。可通过弹性变形来化解由此产生的过大应力,避免接口处因永久性变形而导致的泄漏或破坏,抗不均匀沉降效果好。但管径大时,价格相对较高。

(5) 玻璃钢夹砂管

玻璃钢夹砂管是一种工程增强复合材料管,由热固性树脂、玻璃纤维、石英砂和填料组成,具有耐腐蚀,重量轻,密封较好,易安装,内壁光滑,水头损失小的特点,可用于市政给水及雨污水管道,具有材质轻、壁厚小、内壁光滑、无需防腐等优点。这种管材近年来使用也较多,生产工艺很简单,生产厂家也十分多,质量也参差不齐,不易控制。

(6) HDPE 缠绕结构壁管(A型、B型)

HDPE 缠绕结构壁管是高密度聚乙烯管(HDPE)二次成型的缠绕管,环刚度等级有 8kN/m^2 、 10 kN/ m^2 、 12.5kN/ m^2 等,管道内径为 $\text{DN}400\sim\text{DN}3000\text{mm}$,成品长度为 6m , 9m , 12m ,或更长。接口采用电热熔收缩套和橡胶圈连接加硅油润滑形式。使用广泛,安装方便,节省原料,结构强度高,管道抗不均匀沉降性能好。

3) 管材比选

表 6.3.7-3 管材比较一览表

序号	项目	钢筋砼成品管	钢管	聚乙烯缠绕增强管	聚乙烯塑钢缠绕管	玻璃钢夹砂管	HDPE 缠绕结构壁管
1	使用寿命	20 年	50 年	50 年	50 年	50 年	50 年
2	防腐能力	较强	较差	强	强	强	强
3	水力条件	差	较好	好	好	好	好
4	安装难度	较困难	较容易	容易	较容易	较容易	容易
5	管道密封性	差	较好	好	较好	较好	好
6	施工工期	长	较短	较短	较短	较短	较短
7	抗不均匀沉降	差	好	好	好	较好	好
8	抗老化变形	—	—	较好	差	较好	好
9	造价	低	较高	较高	高	较高	较高

根据上述比选及本工程周边地区管材的应用经验,综合考虑技术、经济、应用,结合本工程离长江堤防较近,为避免地下水水位升高而导致沙涌现象,本工程排水管道拟采用的管材、接口及基础如下:

排水管道管径 $\leq d1200$,采用承插式钢筋混凝土管(II级), $d1350$ 采用企口式钢筋混凝土管(II级),橡胶圈接口,180°混凝土基础,基础以上部分采用良质土回填。

雨水口连接管拟采用 $d300\sim d400\text{mm}$ 承插式钢筋混凝土管(II级),为便于施工,雨水口均采用 C25 混凝土满包处理。

钢筋混凝土污水管道内壁均采用 2 底 3 面聚氨酯防腐涂料防腐。

本工程均采用开槽埋管。

6.3.8 预留接户支管

为便于设计道路沿线周边地块雨、污水能接入设计雨、污水管道,在适当处预留了接户管及接户检查井。本工程结合周边地块情况沿线每隔一定距离设置一对雨、污水街坊支管;雨水支管管径 $d600$,坡度 0.005;污水支管管径 $d400$,坡度 0.005。接户支管与下游管道以不小于 90° 夹角接入。

工程沿线所预留的街坊支管检查井,在有条件实施处应将预留支管检查井中心设置在规划红线外 1m 处,目前暂不能接入本工程的地方,检查井外预留一短管,一律予以封堵。

6.3.9 检查井

1) 检查井基础应坐落在土质良好的原状土层上,地基承载力特征值 $f_{ak}\geq 100\text{kPa}$,若遇不良土层应进行处理。

2) 本工程设计检查井按照国标《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》(20S515)选取钢筋混凝土检查井。检查井井筒均采用 $\varnothing 700$ 预制混凝土井筒(做法见图集 20S515-331)。新建检查井内设防坠装置,防坠落装置及防坠落网承重能力要求 $\geq 300\text{kg}$,并且应符合国家标准《安全网》(GB5725-2009)要求。污水检查井需防腐,内壁采用聚氨酯防腐涂料。

3) 本工程设计检查井井盖采用球墨铸铁“六防”井盖,具有防盗、防沉降、防坠落、防顶托、防移位、防异响等特点。检查井均采用国标 D400 级球墨铸铁井盖、井座,井盖颜色以黑色、深灰色为宜。要求井盖、支座带销轴连接。安装时要求井盖销轴正对所处车道来车方向。检查井井盖及支座采用球墨铸铁材质的,出厂时均需在球墨铸铁盖表面喷涂环氧树脂防锈层或沥青漆作防

锈处理。要求井盖与井圈接触处(出厂)嵌套弹性胶条,避免车轮压过,出现噪声,不得出现与路面高差不一致的现象,位于车行道内的检查井与周围路面的高差不得超过5mm。接户检查井位于非铺砌路面时,井盖高出周围地面10cm。

为防止接出管道误接,应在井盖上分别标识“雨水”和“污水”字样(如业主对井盖标识样式有统一要求,以业主要求为准)。雨、污水检查井井筒均应同侧顺向布置。

4) 本工程设计检查井按国标图集《井盖及踏步》(14S501)安装球墨铸铁踏步,踏步及其安装要求详图集14S501-1-35、36。

5) 为便于排水管道的养护及尽量减少初期雨水对河道水质的影响,本工程中除考虑所预留的街坊雨水支管井设置为沉泥井外,在主线雨水管上每隔一段距离设1座沉泥井(遇有支管接入的主线井可不设),沉泥区深度均为0.5m。

6) 为避免城市道路排水检查井的沉陷,对车道下设计排水检查井进行加固处理,详见《市政公用工程细部构造做法》17ZZ04-44。

7) 混凝土排水管道井室上、下游与井室连接的第一节管道应采用180°混凝土基础,做法详见“06MS201-1-19”。所有排水管道与检查井连接处,井壁外沿敷设管道周围应作包封处理,做法详见《市政公用工程细部构造做法》17ZZ04-120、121。

6.3.10 现状管线迁改及保护

依据物探资料,本工程道路及交叉道口段下有现状现状DN100给水管道、现状 $\phi 30\sim$ BH200 \times 200(0.22KV)路灯管线、现状 $\phi 100$ (0.22KV)电力管线、现状直埋(0.38KV)电力管线、现状直埋(10KV)电力管线及BH14000 \times 4800

电力管群、现状通信管线、现状直埋专用管线。武车二路为新建次干路,本工程排水管道施工前考虑对上述现状管线进行迁改,具体工程量以现场实际为准。武车二路工程范围内现状DN100 \sim d1000mm雨水管线及现状DN300 \sim DN500mm污水管线均进行拆除。

建议业主尽快与相关权属部门沟通,协调相关权属部门在本工程施工时同步对现状管线进行迁改设计或采取相应的保护措施,避免重复建设。

6.3.11 设计管线交叉处理

本次设计排水管道交叉时,若其相对关系不满足《城市工程管线综合规划规范》(GB 50289-2016)的要求,管道交叉处均按中南标17ZZ04-122“管线交叉处基础处理图”实施。

6.3.12 设计管道加固

YA6 \sim YA17、YB11 \sim YB19设计雨水管道位于机动车道下,管顶距道路结构碎石垫层顶部 $H<50$ cm,需进行加固处理,采用C20混凝土满包,两侧及底部满包厚度为20cm,顶部原则上满包至碎石垫层顶部,但厚度不应小于15cm。

6.3.13 路面雨水设计

道路最低点必须设置雨水口。本次设计雨水口一般按路段25 \sim 40m间距设置,在道路交叉路口、道路低洼地段、地下环路出入口匝道处等地段适当加密雨水口布置。雨水口进水处路面应比周围路面低3 \sim 5cm,路面应顺坡向雨水口。新建雨水口原则上在车行道及道路交叉路口处采用偏沟式双算雨水口,其他采用偏沟式单算雨水口。

设计路面雨水连接管起点控制埋深 1.0m，雨水口连接管纵坡不小于 0.003，雨水口接入检查井的支管纵坡不小于 0.01。雨水口连接管采用 d300~d400mm 承插式钢筋混凝土管（II 级），橡胶圈接口。为便于施工，本次雨水口连接管采用 20cm 厚 C25 混凝土满包处理。

均采用砖砌雨水口，雨水口连接管接入雨水口处均设发砖券，做法详见国标图集《雨水口》（16S518-11、12），并将雨水口井墙材料改用 M10 水泥砂浆砌 MU20 预制混凝土砖（或页岩砖）。要求雨水口比所接管内底低 30cm，以利沉泥，做法参见《市政公用工程细部构造做法》17ZZ04-101。配套采用重型球墨铸铁井圈及箅子，其中位于车行道下雨水篦荷载等级为 D400，其余雨水篦的荷载等级为 C250。

为避免城市道路雨水口的沉陷，对车道下新建雨水口进行加固处理。做法参见《市政公用工程细部构造做法》17ZZ04-48、50。

6.3.14 排水工程量统计

表 6.3.14-1 排水工程量表

系统	序号	名称	规格	单位	数量	材料	标准或图号	备注
雨水管	1	雨水管	d600	米	260	承插式钢筋混凝土管(II级)		平均设计埋深 2.5m
	2	雨水管	d800	米	145	承插式钢筋混凝土管(II级)		平均设计埋深 2.2m；84 米 d800 需加固，采用 C20 混凝土满包，两侧及底部满包厚度为 20cm，顶部原则上满包至碎石垫层顶部，但厚度不应小于 15cm
	3	雨水管	d1000	米	422	承插式钢筋混凝土管(II级)		平均设计埋深 2.9m
	4	雨水管	d1200	米	230	承插式钢筋混凝土管(II级)		平均设计埋深 2.3m；230 米 d1200 需加固，采用 C20 混凝土满包，两侧及底部满包厚度为 20cm，顶部原则上满包至碎石垫层顶部，但厚度不应小于 15cm

系统	序号	名称	规格	单位	数量	材料	标准或图号	备注	
	5	雨水管	d1350	米	270	企口式钢筋混凝土管(II级)		平均设计埋深 2.5m；225 米 d1350 需加固，采用 C20 混凝土满包，两侧及底部满包厚度为 20cm，顶部原则上满包至碎石垫层顶部，但厚度不应小于 15cm	
	6	沉泥井	φ 1250	座	15	钢筋混凝土	20S515, 页 313		
	7	沉泥井	φ 1500	座	1	钢筋混凝土	20S515, 页 313		
	8	沉泥井	1700×1100	座	8	钢筋混凝土	20S515, 页 39		
	9	沉泥井	1900×1100	座	2	钢筋混凝土	20S515, 页 39		
	10	雨水检查井	φ 1000	座	2	钢筋混凝土	20S515, 页 29		
	11	雨水检查井	φ 1250	座	1	钢筋混凝土	20S515, 页 29		
	12	雨水检查井	φ 1800	座	10	钢筋混凝土	20S515, 页 29		
	13	雨水检查井	1700×1100	座	4	钢筋混凝土	20S515, 页 39		
	14	雨水检查井	1700×1700	座	3	钢筋混凝土	20S515, 页 59		
	15	雨水检查井	1900×1100	座	1	钢筋混凝土	20S515, 页 39		
	16	雨水检查井	2100×1800	座	2	钢筋混凝土	20S515, 页 122		
	17	雨水检查井	2100×2100	座	1	钢筋混凝土	20S515, 页 59		
	18	雨水检查井	2400×1100	座	1	钢筋混凝土	20S515, 页 39		
	19	雨水检查井	2400×2000	座	3	钢筋混凝土	20S515, 页 122		
	20	雨水检查井	2400×2400	座	2	钢筋混凝土	20S515, 页 59		
	21	雨水检查井	3600×3000	座	1	钢筋混凝土	20S515, 页 80		
	22	井盖及井座	重型球墨铸铁井盖及井座	个	57			六防井盖，设防坠装置	
	23	检查井加固	车行道下检查井加固	座	45			做法详见省标 17ZZ04, 页 44	
	24	封堵	混凝土封堵	个	18			封堵厚度 0.24m	
	污水管	1	污水管	d400	米	165	承插式钢筋混凝土管(II级)		平均设计埋深 3.5m，内壁采用 2 底 3 面聚氨酯防腐涂料
		2	污水管	d500	米	660	承插式钢筋混凝土管(II级)		平均设计埋深 3.7m，内壁采用 2 底 3 面聚氨酯防腐涂料
		3	沉泥井	φ 1000	座	12	钢筋混凝土	20S515, 页 313	防腐：内壁采用 2 底 3 面聚氨酯防腐涂料
		4	污水检查井	φ 1000	座	6	钢筋混凝土	20S515, 页 30	防腐：内壁采用 2 底 3 面聚氨酯防腐涂料
5		污水检查井	φ 1250	座	9	钢筋混凝土	20S515, 页 30	防腐：内壁采用 2 底 3 面聚氨酯防腐涂料	
6		污水检查井	φ 1500	座	6	钢筋混凝土	20S515, 页 30	防腐：内壁采用 2 底 3 面聚氨酯防腐涂料	
7		井盖及井座	重型球墨铸铁井盖及井座	个	33			六防井盖，设防坠装置	
8		检查井加固	车行道下检查井加固	座	21			做法详见省标 17ZZ04, 页 44	
9		封堵	混凝土封堵	个	16			封堵厚度 0.24m	
10		闭水试验	闭水试验(污水管道)	项	1				
路面雨水	1	雨水口连接管	d300	米	470	承插式钢筋混凝土管(II级)		平均设计埋深 1.2m；C25 混凝土方包，满包厚度 20cm	
	2	雨水口连接管	d400	米	230	承插式钢筋混凝土管(II级)		平均设计埋深 1.2m；C25 混凝土方包，满包厚度 20cm	
	3	单算偏沟式雨水口		个	18	砖砌	16S518, 页 11	控制设计埋深 1m；车行道下雨水口加固，做法详见省标	

系统	序号	名称	规格	单位	数量	材料	标准或图号	备注
								17ZZ04, 页 50
	4	双算偏沟式雨水口		个	80	砖砌	16S518, 页 12	控制设计埋深 1m; 车行道下水口加固, 做法详见省标 17ZZ04, 页 50
峒口处横截沟	1	尺寸规格 B×H×L=0.5m×0.7m×6m, 具体详见结构						
拆除现状排水管线	1	现状雨水管	DN100	米	257	PVC 管		暂按拆除统计
	2		DN200	米	302	PVC 管		暂按拆除统计
	3		DN300	米	45	PVC 管		暂按拆除统计
	4		d800	米	220	砼管		暂按拆除统计
	5		d1000	米	20	砼管		暂按拆除统计
	6		BH=300×250mm	米	21	砼		暂按拆除统计
	7	现状污水管	DN300	米	95	PVC 管		暂按拆除统计
	8		DN500	米	15	PVC 管		暂按拆除统计
现状管线迁改及保护	1	0.22KV 现状路灯管线	∅30 1/1	米	50	铜		暂按迁改统计
	2	0.22KV 现状路灯管线	∅50 1/1	米	281	铜		暂按迁改统计
	3	0.22KV 现状路灯管线	BH=200×200×5 根	米	85	铜		暂按迁改统计
	4	0.22KV 现状电力管线	∅100×2 根	米	50	铜		暂按迁改统计
	5	0.22KV 现状电力管线	∅100×3 根	米	25	铜		暂按迁改统计
	6	0.38KV 现状电力管线	1 根 (直埋)	米	25	铜		暂按迁改统计
	7	10KV 现状电力管线	1 根 (直埋)	米	62	铜		暂按迁改统计
	8	现状电力管线	BH=14000×4800×0 根	米	85	空管		暂按迁改统计
	9	现状通信管线	1 根	米	100	光纤		暂按迁改统计
	10	现状专用管线	1 根 (直埋)	米	16	光纤		暂按迁改统计
	11	现状专用管线	3 根 (直埋)	米	10	光纤		暂按迁改统计
	12	现状给水管线	DN100	米	106	PE		暂按迁改统计
海绵设施	1	DN160 穿孔管		米	1450			PE100 级 SDR17 的聚乙烯管
	2	透水土工布		m²	1740			重量≥200g/m², 穿孔管外包

6.4 海绵城市建设工程

6.4.1 “海绵城市”设计目标核算

依照本工程修规要求,本工程进行海绵城市的设计。考虑到部分绿化带宽度较窄≤2.5m,景观效果不佳,本次设计仅在宽度>3m 绿化带设置下沉绿地。其中,5m 宽绿化带位于道路中心,考虑到道路横坡坡向,绿化带收水效果不佳;4.5m 宽绿化带需结合公园设计,工程范围内下沉绿地可实施条件受限。本工程主要海绵措施为人行道采用透水铺装。

表 6.4.1-1 城市道路和城市水系(排水走廊)海绵城市目标取值计算表

指标类型	序号	指标名称	影响因素	目标值
强制性	1	绿地率	园林景观路绿地率不得小于 40%;	25%-30%
			红线宽度大于 50m 的道路绿地率不得小于 30%;	
			红线宽度在 40~50m 的道路绿地率不得小于 25%;	
			红线宽度小于 40m 的道路绿地率不得小于 20%。	
	2	非机动车路面铺装中可渗透路面占比	城市道路新建项目的非机动车路面中,可渗透路面占比不宜低于 70%;	>70%
			城市道路改、扩建项目的非机动车路面中,可渗透路面占比不宜低于 40%。	
3	绿化地面中下凹式绿地占比	城市道路非机动车道及人行道的横坡应坡向相邻绿化带。		
4	非机动车路面铺装中可渗透硬化铺装占比	排水走廊范围的非机动车硬化路面规划为可渗透路面		
5	排水走廊	生态排口	市政雨水管网接入排水走廊内的水体时宜采用生态排口	
6	绿化地面中下凹式绿地占比	排水走廊内无港渠等水体时,应结合景观和沿线用地特点规划布局下凹式绿地,且下凹式绿地的总面积不应低于走廊面积的 25%		
引导性	7	年径流总量控制率	排水分区	建设阶段
			外沙湖	道路红线宽度
	8	峰值径流系数	45-55m	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改造 <input type="checkbox"/> 80%
	9	面源污染削减率	所在汇水区	外沙湖
10	雨水资源化利用目标	II类、III类湖泊汇水区 <input type="checkbox"/>	60%	
		IV类湖泊汇水区 <input checked="" type="checkbox"/>		
		其他汇水区 <input type="checkbox"/>		
		雨水资源化利用量占其绿化浇洒、道路冲洗和其他生态用		

		水总量比(%)	
--	--	---------	--

1) 首先核算设计范围的年均综合雨量径流系数

表 6.4.1-2 不同下垫面的径流系数取值表

下垫面类别	雨量径流系数 ψ		流量径流系数 ψ_3	
	年均雨量径流系数 ψ_1	场均雨量径流系数 ψ_2		
路面	混凝土或沥青路面及广场	0.80	0.90	0.95
铺装	非植草类透水铺装 (工程透水层厚度 $\geq 300\text{mm}$)	0.20	0.25	0.35
绿地	无地下建筑绿地	0.12	0.15	0.20

本工程实施范围为 45-55m 红线范围内的机动车道、非机动车道、绿化带及人行道，则设计范围加权年均综合雨量径流系数计算如下：

$$\psi_{\text{综合}} = \frac{\psi_{\text{路面}} \times F_{\text{路面}} + \psi_{\text{铺装}} \times F_{\text{铺装}} + \psi_{\text{绿地}} \times F_{\text{绿地}}}{F_{\text{路面}} + F_{\text{铺装}} + F_{\text{绿地}}} = \frac{0.8 \times 25186 + 0.2 \times 4231 + 0.12 \times 3675}{25186 + 4231 + 3675} = 0.65$$

$$= (0.8 \times 25186 + 0.2 \times 4231 + 0.12 \times 3675) / (25186 + 4231 + 3675) = 0.65$$

对应的年径流总量控制率为 $1 - 0.65 = 0.35 < 0.80$ ，不能满足年径流总量控制率要求，故按以下步骤进行实际年径流总量控制率的核算。

可蓄水量计算：

本工程道路红线范围内无可蓄水设施，不能满足蓄水量要求。通过蓄水量核算方法无法核算实际年径流总量控制率。故根据第1步结论，本工程年径流总量控制率为0.35，不能满足年径流总量控制率目标值。

本次设计各下垫面对应的污染物去除率如下：

下垫面分类	污染物去除率
透水铺装	0.85

依据《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建（试行）》：

年SS总量去除率=低影响开发设施对SS的平均去除率 \times 年径流总量控制率

$$\eta = \eta_1 \times \text{年径流总量控制率} \times 100\% = 0.85 \times 0.35 \times 100\% = 29.75\% < 60\%$$

不足面源污染削减率的目标值。

3) 峰值径流系数计算：

$$\varphi_{\text{峰值}} = \frac{\varphi_3 \text{路面} \times F_{\text{路面}} + \varphi_3 \text{人行道铺装} \times F_{\text{铺装}} + \varphi_3 \text{绿地} \times F_{\text{绿地}}}{F_{\text{路面}} + F_{\text{人行道铺装}} + F_{\text{绿地}}}$$

$$= (0.95 \times 25186 + 0.35 \times 4231 + 0.20 \times 3675) / (25186 + 4231 + 3675) = 0.79 > 0.65,$$

不满足峰值径流系数控制目标值。

表 6.4.1-3 城市道路和城市水系（排水走廊）海绵城市设计方案自评表

指标			备注	
下垫面解析	项目用地总面积 (m ²)		33092	
	硬化地面	道路总面积 (m ²)		33092
		可渗透硬化地面	可渗透机动车道路面积 (m ²)	
			非机动车路面铺装中可渗透硬化铺装面积 (m ²)	
			其他渗透铺装面积 (m ²)	4231
	小计 (m ²)		4231	
	绿化地面及水体	绿化及水体 (m ²)		3675
		绿化地面	绿化地面积 (m ²)	3675
			植草砖铺装面积 (m ²)	
			小计 (m ²)	3675
水体		水体面积 (m ²)		
	湿地面积 (m ²)			
小计 (m ²)				
年径流总量控制率	专门容积控制设施核算	合计控制雨水体积 (m ³)		
		用于控制径流体积的海绵设施	下凹式绿地 (m ²)	
			生物滞留设施 (雨水花园) (m ²)	
			生态树池 (m ²)	
			湿塘 (m ³)	
			调节塘 (m ³)	
			蓄水模块 (m ³)	
			雨水调蓄池 (m ³)	
			雨水桶 (罐) (m ³)	
			透水地面 (m ²)	
			绿色屋顶 (m ²)	
			植草沟 (m ²)	
			植被缓冲带 (m ²)	
初期雨水径流污染控制	专门径流污染控制设施核算	年径流污染控制量合计 (t/a) (以 SS 计)		
		用于控制初期雨水径流污染的海绵设施	植草沟 (m)	
			透水地面 (m ²)	
			生物滞留设施 (雨水花园) (m ²)	
			湿塘 (m ³)	
			雨水湿地 (m ²)	
初期雨水调蓄池 (m ³)				

		植被缓冲带 (m ²)		
		初期雨水弃流量 (m ³)		
综合评价	评价指标		目标值	完成值
	控制性	绿地率 (%)	25-30%	%
		非机动车路面铺装中可渗透硬化铺装占比 (%)	>70%	\
		绿化地面中下凹式绿地占比 (%)		
		排水走廊范围的非机动车硬化路面可渗透路面占比 (%)		
	引导性	城市道路新建项目的非机动车路面中, 可渗透路面占比 (%)	>70%	\
		排水走廊内无港渠等水体时, 下凹式绿地占比 (%)		
雨水资源化利用量占其绿化浇洒、道路冲洗和其他生态用水总量比 (%)				

本工程受道路断面所限, 能实施的海绵设施较少, 故本工程年径流总量控制率、污染物削减率及峰值径流系数均未达标, 建议在本工程红线外统筹考虑海绵设施, 使本工程所在区域年径流总量控制率等指标达标。

6.4.2 “海绵城市”相关设施设计

根据修规, 本工程道路红线范围内人行道采用透水铺装, 采取的海绵措施具体如下:

1) 人行道透水铺装设计

本次设计人行道采用透水结构, 具体详见道路、景观相关设计。其中碎石基层内设置渗排管。

2) 渗排管设计

为保证透水铺装渗蓄效果, 同时防止与透水铺装相邻的车行道结构因雨水浸泡出现局部结构强度减弱, 进一步造成局部路面不均匀沉降等病害, 在透水铺装中的碎石层内设置渗排管。

本工程渗排管采用经过穿孔处理的PE100级SDR17规格DN150的聚乙烯(PE)管材, 热熔连接, 盲端采用管堵密封; 穿孔孔径15mm, 可采用成品管, 也可采用PE管材现场开孔; 管底和管顶不开孔, 仅在管道两侧开孔, 开孔率在2%~3%。管外包透水土工布200g/m², 透水土工布搭接宽度不应少于200mm。安装时应严格控制管道孔位, 安装必须平顺正确。

本工程分别沿透水铺装下设置渗排管, 当遇地上障碍物和其他市政井需适当调整、偏移。渗排管起、止点埋深控制在0.5m, 当渗排管坡度与道路纵坡一致时, 渗排管坡度同道路坡度, 当渗排管坡度与道路纵坡相反时, 渗排管纵坡不应小于0.3%, 接入雨水口坡度按1%~2%控制。

3) 防渗措施:

透水铺装靠近车行道, 为防止与人行道透水铺装相邻的路面结构因为雨水浸泡出现局部结构强度减弱, 进一步造成局部路面不均匀沉降等病害, 因此, 需要在路面结构层与下沉式绿化带相邻界面设置侧向防渗设施。

由于该部分断面结构深度较浅, 且面层结构均为新建结构, 既要保证雨水下渗的功能, 又要保证侧向防渗设施对相邻机动车道路面结构的保护效果, 因此, 本次设计采用在相邻界面处铺设防渗膜的方式进行侧向防渗处理。防渗膜顶面铺设于站石安装底部, 由站石压顶安装; 防渗膜铺设底部应超出路面结构层底部以下20cm; 防渗膜应连续铺设, 搭接面宽度不小于20cm。防渗膜采用抗拉强度和抗穿刺能力较好的两布一膜, 规格宜为200g/m²+(0.5mm-1mm)HDPE+200g/m²。

6.5 结构工程设计

6.5.1 结构设计内容

本工程结构设计内容为排水边坡设计，重要管线或覆土较薄管线的混凝土满包结构，峒口处横截沟基础以及雨水口的加固等。

6.5.2 主要结构材料

（1）混凝土：

混凝土满包结构采用 C20 和 C25，峒口处横截沟基础采用 C30，保护层厚度 30mm。

本工程均采用预拌混凝土，预拌混凝土的性能指标应符合现行的《预拌混凝土》（GB/T 14902）的规定。

（2）钢筋：

HPB300 和 HRB400，预埋件所用钢板为 Q235B 钢。

焊条：E43 用于 HPB300 级钢筋互焊、Q235 钢焊接；E55 用于 HRB400 级钢筋互焊。

所有预埋件的锚筋、预制构件的吊环、吊钩等严禁采用冷加工钢筋，其中吊环、吊钩应采用 HPB300 级钢筋。

钢筋的强度标准值应具有不小于 95% 的保证率，钢筋在最大拉力下的总伸长率 δ_{gt} 不应小于如下规定：HPB300 钢筋不应小于 10%，HRB400 钢筋不应小于 7.5%。

6.5.3 管道基础处理

管道敷设范围内基底采用 0.2 厚级配碎石垫层换填处理，复合地基承载力特征值不小于 100kPa。

6.5.4 支护结构形式

本项目基坑深度最大约 4m，雨、污水管道沿武车二路辐射，管道中心线距离道路红线 8.5~17m，基坑采用明挖顺做，坡度 1:1.25，坡面采用彩条布临时覆盖。

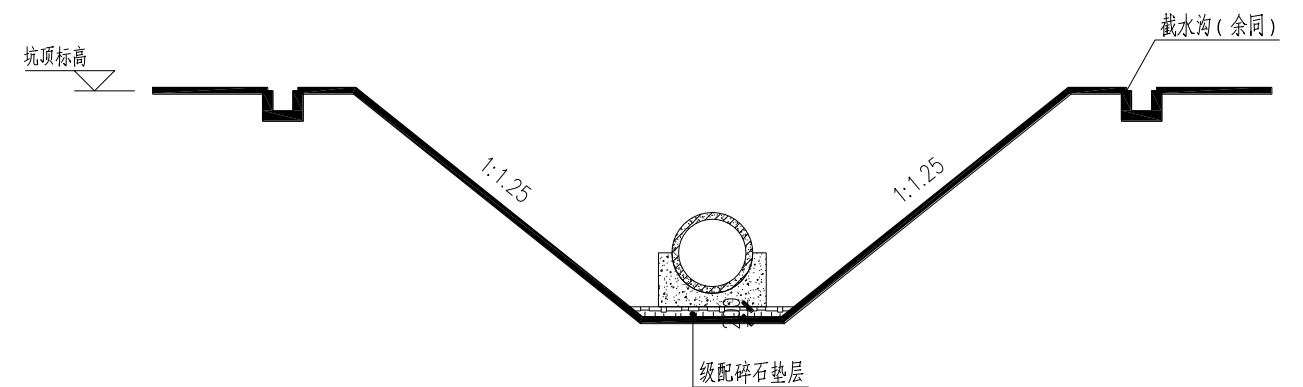


图 6.5.4-1 基坑边坡标准断面图

6.5.5 沟槽开挖

雨、污水管道（涵）开挖高程不得低于管顶上方 0.5m 高程处：

若该高程低于道路路基处理（清表、换填等）的最低底标高时，则应在浅层地基处理清除至最低底标高后开挖施工。

若该高程高于道路路基处理（清表、换填等）的最低底标高时，则应在道路路基处理至该高程后，再开挖施工。

6.5.6 沟槽回填

管道沟槽回填时，槽内应无积水，不得回填淤泥、腐质土、有机物和大的块状物。埋地管的管身在沟槽内不得有悬空现象。管道两侧应对称回填，薄层轻夯，管顶覆土 50cm 范围内，不得用重型机械压实。管道回填土密实度应按 GB50332-2002《给水排水工程管道结构设计规范》5.0.16 条、GB50268-2008《给水排水管道工程施工及验收规范》4.6.3 条以及 CJJ143-2010《埋地塑料排水管道工程技术规范》4.9.3 条相应条款执行。

6.5.7 其他说明

结构专业图纸需与排水专业对接后实施，图中未表示的结构构件详图集《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》20S515 和《雨水口》16S518。

6.6 监控工程设计

6.6.1 设计原则

在技术的实现上，结合当地交通监控的特点和要求，提出以下设计原则。

(1) 安全可靠原则

每个汇聚节点单独租用运营商专线上传数据，汇聚节点和现场设备之间的数据传输采用环形拓扑结构保证数据传输的安全可靠。

(2) 标准化原则

设计方案严格按照国家和行业相关的规范和标准进行设计，保持设计方案的标准化和一致性，数据格式标准与现有监控中心相统一。

(3) 经济实用原则

尽量采用现有的成熟技术，采用具有较高性能价格比的设备，做到功能完善、技术先进、可靠实用、便于维护，合理节约工程造价。

(4) 易使用性原则

所使用的各类设备的操作界面友好，对系统的操作、使用，简便易行。

(5) 开放性和可扩展性原则

系统的硬件基础设施既要考虑到目前的业务集成需求，又要考虑满足未来业务的增长需要，系统的容量和支持能力能够实现进一步的扩展和升级。

6.6.2 设计依据与设计规范

(1) 设计依据

- 1) 国内以及行业的有关技术规范和技术要求；
- 2) 工程范围内的现状调查及原有资料文件；
- 3) 道路交通平纵剖面图纸及相关专业提交的资料。

(2) 设计依据

《城市道路交通设施设计规范》（2019 年版）（GB50688-2011）

《道路交通信号控制机》（GB25280-2016）

《道路交通信号灯设置与安装规范》（GB14886-2016）

《闯红灯自动记录系统通用技术条件》（GA/T496-2014）

《道路车辆智能监测记录系统通用技术条件》（GA/T497-2016）

《道路交通安全违法行为图像取证技术规范》（GA/T832-2014）

《机动车号牌图像自动识别技术规范》（GA/T833-2016）

《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》

(GB/T28181-2016)

《低压配电设计规范》(GB50054-2011)

《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018)

《视频安防监控系统工程设计规范》(GB50395-2007)

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB50343-2012)

3、交通监控系统的等级和内容

交通监控系统是由监控中心、外场监控设施和信息传输网络等设施组成，

应具备信息采集、分析处理、信息发布和交通控制管理等功能。



6.6.2-1 监控管理模式图

本工程地面道路监控系统等级，根据《城市道路交通设施设计规范》

GB50688-2011，应为III级，应在道路主要交叉口等重点区段，设置交通参数检

测器、摄像机等监控设施。地面道路交通监控系统主要包含以下系统：

(1) 交通信号控制子系统；

(2) 视频监控子系统；

(3) 交通安全违法行为检测子系统；

(4) 交通信息采集子系统。

4、交通监控系统目标

(1) 实现道路交通情况的基础信息采集，为道路管理部门和路网交通的有效监控和信息管理提供可靠的基础信息；

(2) 提高职能管理部门处理道路上各种运行状况和事件的快速反应能力，能够及时地对交通事故进行处理，减少由于意外交通事故和道路维护及施工等事件对道路交通的影响。

(3) 实现对闯红灯和违章变道、超速等违法驾驶行为的控制和约束，倡导文明驾驶。

(4) 能够针对常发性和偶发性防止交通拥挤或阻塞，系统能够自动生成交通控制对策方案和应急处理预案，以保证道路的交通安全和畅通。

5、监控系统主要性能指标

(1) 交通信息采集主要技术性能指标宜包括交通数据检测精度、数据采集周期、视频图像质量等，并应符合下列规定：

1) 交通数据检测精度应大于 95%；

2) 数据采集周期应为 10s~60s 可调；

3) 视频图像质量不应低于五级损伤制评定的四级。

(2) 信息处理主要技术性能指标宜包括交通状态判别处理响应时间、交通状态判别准确度、交通事件检测误报率和漏检率等，并应符合下列规定：

1) 交通状态判别处理响应时间不宜大于 2s；

- 2) 交通状态判别准确度应大于 90%;
- 3) 交通事件检测误报率应小于 10%, 漏检率应小于 10%。

(3) 交通信息传输技术性能指标宜包括传输时延和传输误码率, 并应符合下列规定:

- 1) 外场设备与监控中心之间传输时延不应大于 1s;
- 2) 光纤传输误码率不应大于 10^{-9} ; 无线传输误码率不应大于 10^{-5} 。

6、监控系统设计方案

(1) 上级交通指挥中心接入

根据管理需求, 为了保证监控的统一管理, 本次地面道路外场监控设备考虑统一接入交警监控中心, 并在监控中心新增存储设备、服务器、交换机等中心设备同时对平台软件进行扩容改造。

(2) 交通信号控制子系统

本工程交通信号控制系统必须与已建的交通信号控制系统管理平台兼容, 实现联网控制, 利用车辆检测技术, 对路段或交叉口的交通流量进行实时检测, 据此对交通信号的配时参数进行自动调整和优化, 灵活设置相位, 以保障交通流的顺畅, 减少延误, 提高交叉口和道路的通行能力。

联网型交通信号控制系统是一个网络控制系统, 由路口信号灯、路口控制机、地区控制机(房)、中央监控机(房)三级联网, 进行点、线、面之间交通信号的协调。控制系统主要的目的是在交通流量达到或接近道路容量时减少整个区域的停车等待和延迟, 使路口容量尽可能达到最大值, 减少交通阻塞。区域交通信号控制系统包括中央监控机(房)、地区控制机(房)以及路口现

场设备包括: 机动车信号灯、人行横道信号灯、信息采集线圈、路口控制机、路口控制机与区控间的通信传输、以及相关软硬件配套。

信号灯设置主要原则:

1) 根据相关规范要求, 应按照不同情况, 为机动车、非机动车、行人分别设置专用信号灯组, 同时由于多相位可能导致交叉口交通效益的损失, 因此尽量减少相位数。

2) 当进入同一路口高峰小时流量或任意连续 8 小时平均小时流量超过规范中所列数值及有特别要求的路口可设置交通信号灯;

3) 实行分车道控制的路口设置车道信号灯;

4) 设置机动车道信号灯的路口, 当道路具有机动车、非机动车分隔线且道路宽度大于 15m 时, 设非机动车道信号灯;

5) 采用触发式人行横道信号灯, 以适应交通流的变化, 提高行人过街的安全性和便捷性;

6) 对左转车流量大、直行左转车冲突严重的交叉口, 增设左转专用相位, 进行多相位设计;

7) 有左转专用车道时, 根据左转流向设计交通量计算的左转车每周期平均到达 3 辆时, 设左转专用相位。同一相位各相关进口道左转车每周期平均到达量相近时, 采用双向左转专用相位; 否则宜用单向左转专用相位。

信号灯导线使用 RVV4×1.5 的四芯护套线, 导线与信号灯接线柱、信号机接线排应可靠连接, 从接线柱至接线排之间不得有接头, 灯色与导线的颜色应一致。在机箱的四芯线端头上, 应按信号灯编号, 套上相同标号的识别套管。

车行灯灯具安装种类采用悬挑式时,灯具的安装高度应为 5.5m 至 7m。车行灯灯具安装采用柱式时,灯具的安装高度为不应低于 3m。

(3) 视频监控子系统

地面道路交叉口是交通事故的易发地点,因此,本工程在每个主要路口交叉设置一台低照度、一体化室外快球型摄像机,分辨率不小于 200W 像素,全方位实时监视道路的交通运行状况,一旦发生交通事故以及治安等问题,能够让相关部门及时得到实时图像信息,快速反应处置。

高清视频图像宜采用基于 H.264/H.265 的编码格式,通过通信网络传输至上级系统。图像的存储、展示、调用等要求,应符合整个图像监控系统的统一要求。

摄像机采用柱式立杆安装或结合类似交通设施安装,立杆的强度和稳定度应满足摄像机的要求。同时,应根据周围遮挡物的分布情况,附设适当长度的挑臂,以满足摄像机的视野要求,交叉路口摄像机的安装高度宜为 5.5m 至 6.5m。

(4) 交通安全违法行为检测系统

在灯控道路进道口停车线之前 20-30m 处布置检测与记录闯红灯、斑马线违法变道的交通安全违法行为检测设备。交通安全违法行为检测设备除了具备检测和记录相应违法行为的功能外,同时具备检测和记录逆行和倒车行为的功能。系统能记录机动车闯红灯行为对应驾驶人面部特征的图片,驾驶人面部的像素分辨率应不小于 50*50。

本系统主要由前端控制主机、高清抓拍相机(包含反向人脸抓拍相机)、补光灯等设备组成。交通技术监控设备应当符合国家标准或者行业标准,并经国家有关部门认定、检定合格后,方可用于收集违法行为证据。

在有灯控的平交路口、丁字路口的进道口停车线前 20m~30m 处设置电子警察。每套电子警察配置外场主控机箱(1 个)及前端抓拍设备(高清),其中每套 900 万像素的高清抓拍摄像机负责 2~3 条车道的交通违法行为抓拍,另每套 900 万像素的高清抓拍摄像机负责 2~3 条车道的交通违法行为人脸识别抓拍。按车道数量布置补光灯、频闪灯,每台抓拍相机配以环保型补光灯,确保低照度条件下抓拍的图像能清晰地分辨车辆轮廓和车牌号码。

(5) 交通信息采集系统

本工程采集的交通信息数据主要包括交通流量、车道占有率、车速和行程时间等交通特性、拥挤程度信息。交通信息采集设备采用微波雷达车检器,在交叉路口每个方向分别设置一个并和交通安全违法行为检测杆件合杆。

(6) 通信系统

通信系统为各个业务系统之间、业务系统内部提供必要的的数据、图像信息传输通道。它是保障系统安全、高速、畅通、舒适、高效运营及实现现代化交通管理必不可少的手段,起着交通监控系统神经网络的作用。

通信系统设计将对整个交通监控工程统一考虑,设置完备的统一通信系统。通信系统主要由通信线路、通信管道设施和通信传输设备三部分组成。通信线路的主要传输介质为网络线和光缆,由其连接不同的通信设备构成统一的传输网络。

通信传输设备采用工业以太网交换机和光端机组成，组成全数字 IP 网络传输数据信息。交叉路口的摄像机、高清抓拍相机通过六类线 UTP-Cat6 连接至路口智能交通机箱网络交换机，连接线路超过 90m 的在设备本地和路口智能机箱设置一对光端机通过光缆传输信号。

整个通信系统的汇聚点在每个交叉路口，汇聚点至监控中心的传输线路考虑租用当地通信运营商的专用线路，本项目主干光缆为单模 16 芯，分支光缆为单模 4 芯光缆。

（7）供电与防雷接地系统

外场设备按三级负荷进行供电设计，监控电源引自就近综合箱变（电气专业提供）独立的监控回路，在主要交叉路口设置路口监控配电箱，由路口监控电源箱按就近原则对附近监控设备进行供电，外场设备电缆穿管敷设。

高架监控设备采用联合接地，设备杆件上应设置独立的避雷针，接线箱、监控设备、信号机箱、设备杆件之间均应可靠电气连接，在每个外场设备的配电箱或其设备机箱的电源进线处加装电源和信号防雷器。

地面监控设备及杆件接地可采用独立接地方式或者联合接地方式，当采用独立接地方式时，其防雷接地电阻不大于 10 欧姆，工作接地电阻不大于 4 欧姆。

（8）管道工程

地面辅道监控管道主要为路口信号灯服务的交叉口“口字形”管道和横向交通专用预埋管。

交叉口管道：在地面交叉口敷设“口字形”管道，并在管道过人行道、中央分隔带、机非分隔带等处设置接线井。管材选用 3 根镀锌焊接钢管，管径 100mm。

横向交通预埋管：在道路一侧人行道下埋设 1 根单孔双壁波纹管 and 1 根 4 孔栅格管，埋深不小于 0.7m。每隔 50m 设置一座接线手井。

6.7 景观工程设计

6.7.1 项目概况

1、景观设计范围

武车二路位于武昌滨江商务区核心区，范围西起临江大道，东至和平大道，全长约 530 米，道路规划红线宽度 45-55 米，其中两侧步行街道宽度约各 4m。景观设计内容包括道路中分带，侧分带绿化设计与两侧步行街道空间景观设计。

设计依据

- （1）经业主确认的设计方案及业主提供的相关建议和意见；
- （2）武车二路工程可行性研究批复；
- （3）周边已建成地块竣工图；
- （4）公园红线。

规范和标准

- （1）《城市绿地设计规范（2016 年版）》（GB 50420-2007）（2016 年版）（有效条款）

- (2) 《公园设计规范》(GB 51192-2016)(有效条款)
- (3) 《无障碍设计规范》(GB 50763-2012)
- (4) 《园林绿化工程项目规范》(GB55014-2021)
- (5) 《城市道路绿化规划与设计规范》(CJJ75-97)(有效条款)
- (6) 《园林绿化工程施工及验收规范》(CJJ82-2012)(有效条款)

景观建设的必要性

(1) 满足城市发展、提升城市发展水平的需要。基地西起临江大道，东至和平大道，全长约 530 米。本项目地理位置良好，建成后可改善招商引资环境，使沿线土地增值，为武昌滨江商务区带来新的经济增长点，推动武昌滨江商务区的经济发展，从而使商务区的辐射效应不断增强，对商务区的经济发展将起推动作用。

(2) 满足地区开发、实现可持续发展的需要。本项目与多个商业及公园地块毗连。因此应当注重自然与城市的结合，实现生态的延续性和渗透；倡导低碳生活，提升人居生活品质。武昌滨江商务区的建设，需要一定量的绿地作为其区域生态安全的保障，它可为城区富氧、降尘、除霾。创建公共服务平台，提升人居环境品质，通过绿地的建设，构建、完善中心区生态安全格局，促进经济结构的生态化和绿色 GDP 体系的形成。

(3) 塑造武车二路和周边景观形象的需求。武车二路西起临江大道，东至和平大道，全长约 530 米。本项目能够很好的提升武汉武昌滨江商务区周边区域的景观形象，并为其周边打下良好的绿色基础。

(4) 营造良好生态环境的需求，满足周边游客游憩休闲的需求和武昌滨江商务片区城市建设。

(5) 满足居住周边的居民和到此参观游览的游客的休闲游憩的需求。人们可以到绿地内部休憩体验，感受优美舒适的室外公共空间环境。

6.7.2 背景解读

1、武昌滨江商务区——武汉两江四岸的核心组成部分

武昌滨江商务区是武汉两江四岸的核心组成部分，是《武汉 2049 远景战略规划》确定的江南主中心的核心区域，是中央活动区内仅存的具有集中开发用地的优质资源。武昌滨江商务区核心区南起武车二路、北抵徐东大街、西临长江、东至和平大道所围合区域，用地面积约 138.64 公顷。

武昌滨江商务区定位为以高端服务业为特色，集商务办公、商业服务、文化娱乐、高档居住为一体的标识性、多元化滨江综合发展区。以“多样融合、适度分离”为原则，对滨江地区进行了功能分段，由南向北为积玉桥高档居住片区、裕大华商住复合片区、车辆厂商务核心片区、二桥头生态居住片区、扩容延展的杨园片区。



图 6.7-1 两江四岸示意图



图 6.7-2 两江四岸示意图

2、五车二路——城市次干路

武车二路是片区内一条东西向城市次干路，亦是承载武昌滨江地下环路进出的集散性道路。



图 6.7-3 城市用地分析图

3、周边用地——三大类型

五车二路沿线主要为华夏幸福、福星惠誉、地铁集团在建地块。项目周边主要以商务商业、公园用地为主，商务商业有绿地中心、绿地缤纷城及中心公园等，生活配套设施较齐全。

4、项目建设条件

五车二路为城市次干路，主要承担组团间的日常交通联系，兼有集散交通和生活服务功能，同时也是地下环路出入口匝道及常规公交的主要载体。道路规划红线宽度 45-55 米，含有绿化带、人行道（含树穴）非机动车道、机动车道。

6.7.3 设计原则

1、道路交通设计理念的研究与应用，综合分析区域规划、道路环境，工程方案应满足交通发展的近、远期要求，并做到功能上适用并适度超前、技术上可行，以取得较佳的投资效益。

2、科学态度，积极采用新技术、新工艺、新材料。既要经济合理，安全可靠，又要适合本工程的建设特点。

3、“以人为本”的道路系统，重视道路景观设计，使道路布局、绿化与沿线建筑和谐、美观。人是城市的主体，城市的建设是从人性化的角度出发，为满足人们的工作、生活等各方面的要求。道路是城市人流活动密集的地方，在道路景观设计时充分体现以人为本的思想，满足人们的户外活动的需求，创造一个舒适的生活和工作环境。人流、车流都是道路的使用者，在行进的过程中，对沿路景观的要求是有所不同的，设计中要把握以人为本的原则，考虑行车与步行人群的视觉特性和使用特点，使人们在行进过程中感到安全舒适。同时，在设计过程中，还要充分了解道路周边的人居环境，利用人的活动要素融入景观设计中，才能使景观创造达到各种因素的协调。

4、设计整体与局部应和谐统一。

道路的景观设计要从城市的整体规划出发，综合考虑、统一规划，在满足道路功能性的基础上，强调道路与城市建筑、周围环境等城市构成要素的整体感，使道路有机的融入城市的大环境。道路景观设计在体现和展示城市的整体形象的同时，还要考虑道路自身的特色，设计时从道路本身两侧的建筑物、绿化、街道设施、文化等各方面考虑，形成有特色的道路景观。

5、景观设计要坚持生态优先，坚持可持续发展。在道路景观设计过程中运用景观设计的手法，结合地方特色，充分利用现有的自然要素，多选用乡土树种，力求设计与自然环境高度融合，让城市道路中的硬质景观融入自然，稳定良好的生态环境，创造舒适的人居环境，保证城市的持续发展。

6、植物种植施工符合要求

(1) 以乡土树种为主，结合城市特色，优先选择本地骨干树种。

(2) 树冠整齐，姿态优美。

(3) 管理粗放，对土壤、水分、肥料要求不高、抗性强、寿命长。

(4) 种苗来源丰富，大苗移植易活，适应当地生长条件。

(5) 植物生长最低种植土层厚度应符合 CJJ82-2012《园林绿化工程施工及验收规范》规定园林植物植物必需的最低土层厚度

(6) 植栽区域土壤要求用中型旋耕机深翻 300mm 厚，每平方米混合 0.1m 营养土、5 厘米厚粗砂，平整、碾压两遍。

6.7.4 设计目标

以乔为骨，以草为辅，乔草互补；冠盖如伞，绿茵如毯，花境点缀；打造最乡土、最人文、最舒适的街道绿化景观；

新建绿化--以种大树为主

提倡大树绿荫、双排行道树，有条件公交站点增加遮荫树。



图 6.7-4 绿设计目标化意向图

6.7.5 设计理念

1、设计理念——“享·生活+”

武车二路设计结合北侧绿化用地，南侧商业和康体娱乐用地等景观环境，设计提出“享·生活+”的设计理念，将休闲设施、绿化等融入道路景观设计。展现武昌滨江“商务、居住、生态”的主题，打造具有舒适、高端、生态的景观门户路。

2、四大策略

提出绿化，铺装，海绵三大景观策略

绿化策略——一条生态友好的大道

植物设计本着“统一中存在变化”的原则，整条大道采用同一种树——榉树作为行道树，打造整齐简洁，秋季金缕繁华的景观风貌。

休闲策略——一条商务休闲的大道

道路中运用高质量材料布置垃圾桶、坐凳以及花箱，为周边社区居民增加休闲设施的同时，凸显了该区域打造高端社区的定位。

海绵策略——一条生态海绵的大道

在道路设计中融入海绵城市理念。遵循生态优先的原则，将自然途径与人工措施相结合，通过在道路铺设透水铺装的方式，在确保城市排水防涝安全的前提下，大限度地实现雨水在城市区域的渗透，促进雨水资源的利用和生态环境保护。

6.7.6 方案设计

五车二路以“享·生活+”为主题，以绿化，铺装，海绵三大策略为指导，结合周边用地，打造生态宜业宜居的景观风貌。

1、设计说明

五车二路周边用地以商务用地、公园绿地为主。武昌滨江是一条城市次干路。道路以“享·生活+”为主题深化设计，设计与周边用地对接充分，将榉树作为行道树，铺装延续周边地块的铺装样式，材料选用符合海绵要求的透水材料，统一中保持道路本身的要求。

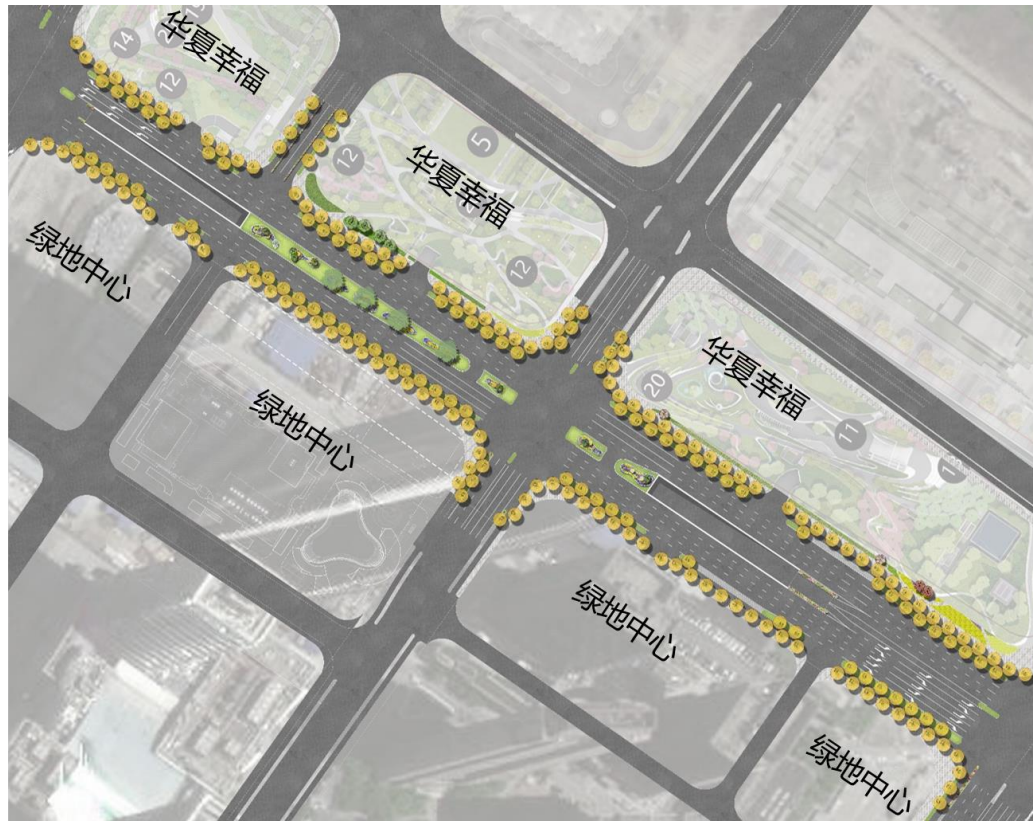


图 6.7.6-1 平面图

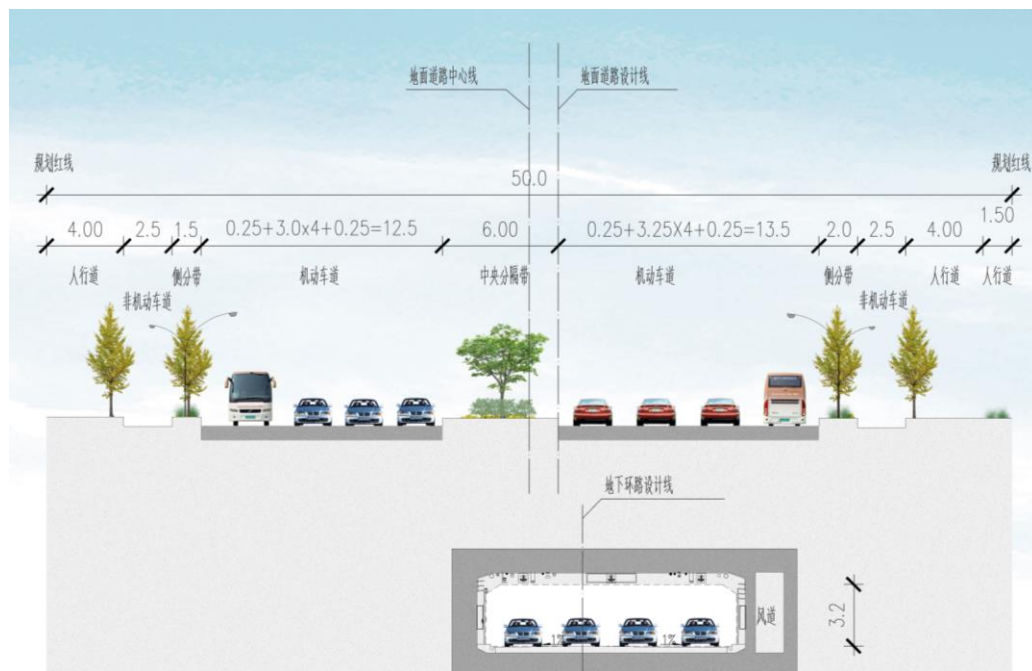


图 6.7.6-2 断面图

2、与周边地块衔接关系

与华夏幸福：延续华夏幸福内公园的布局，保持铺装、植物的良好衔接。

与绿地中心：保持铺装的良好衔接

6.7.7 种植设计

武车二路位于武昌滨江商务区核心区，范围西起临江大道，东至和平大道，全长约 530 米，道路规划红线宽度 45-55 米，其中两侧步行街道宽度约各 4m。景观设计内容包括道路中分带，侧分带绿化设计与两侧步行街道空间景观设计。

植物设计在整个武车二路以”观色叶”的总体原则下进行的，其中本段以大规格的乔木+灌木+草坪的组合形式种植，乔木主要选择榉树为主题骨干树种，打造星光森林，林荫客厅。并为保证场地四季有绿，场地点缀栎树、乌桕等进行种植，在局部用南天竹球进行点景。小乔木则主要种植染井吉野樱，增加景观效果的同时，保证场地的干净简洁。下层植物以草坪及整形的绿篱为主，形成符合商务氛围，简洁、大气、干净的植物景观。

乔木：榉树、栎树、乌桕等。

地被植物：佛甲草、银边麦冬等简单干净的植物。

草坪：矮生百慕大追播黑麦草。

2、设计原则

(1) 生态性——遵循适地适树原则，优选本地优良植物品种，灌木草坪为底，乔木为特色，合理搭配植物，构建符合周边商业氛围的公园景观。

(2) 独特性——强调具有城市绿地特色的绿化格调，同时突出不同景观区域的特色风貌，大中有小，小中有大。

(3) 集约性——植物的选择强调节约型及可持续发展型的绿化形式,注重观赏性、生态节约型,运用乔灌木相结合的植物配置形式,贯彻绿色生态理念。

3、种植要求

点景树栽植:点景树主要配置在广场中央小绿地内,主要采用南天竹球或特选树。要求树冠广阔或树形雄伟,且是树形优美,枝干干净笔直,分支多。种植时,树穴比一般树木栽植应挖得更大一些,土壤要更肥沃一些。根据构图要求,要调整好树冠的朝向,把最美的一面向着空间最宽最深的一方。栽植时对树形姿态的处理,一切以造景的需要为准。树木栽好后,要用护树架支撑树干,以防树木倾斜及倒下。护树架支撑高度宜为树高的1/2-1/3。

组团植物栽植:组团植物一般是用几株或十几株乔灌木配植在一起。选择构成组团的材料时,要注意选树形有对比的树木。一般来说,组团中央要栽最高的和直立的树木,组团外沿可配较矮的和伞形、球形的植株。组团中个别树木采取倾斜姿势栽种时,一定要向树丛外倾斜,不得反向树丛中央斜去。组团内最高最大的主树,不可斜栽。组团内植株间的株距不应一致,要有近有远,有散有聚。

草坪栽植:

(1) 草地耐踩踏的考虑:草坪在城市绿化中,是“乔、灌、草”结合的一部分,既有观赏价值也有生态价值,同时公共草地还是属于市民的活动空间,是大家享受绿色生活的公共资源。在草坪生长的季节,公园会对草坪进行定期养护,如浇水、杀虫、施肥、修剪,这些时候就不要进入草坪;草坪入冬后已

进入约3个月的生长缓慢期。这段时间进入草坪适度走一走、坐一坐,不仅不会损伤草坪,还有利于它未来的生长。即使是别的季节,适度进入草坪也并非不可以。但是不要在草坪上进行剧烈运动,过度的踩踏也是会伤害草坪;

(2) 草坪种类:矮生百慕大交播黑麦草,满铺;百慕大草坪,适应能力极强,根系发达有很好的护坡固土作用,冬季和黑麦草混播能起到四季长青的效果,耐修剪耐践踏,即使被践踏损坏,也能很快复苏。种植后非常整齐美观,有一定的抗病和抗虫害能力。

(3) 草坪养护:修剪——修剪可以促进草坪更好的生长,所以我们要定期修剪。修剪需要注意每次剪草不能超过草高的三分之一。

树穴要求:

- (1)、树穴应符合设计图纸要求,位置要准确。
- (2)、树穴下应设排水盲管。
- (3)、树穴应施入腐熟的有机肥作为基肥。选择的基肥不得带有难闻的刺激气味。
- (4)、树穴应根据苗木根系,土球直径和土壤情况而定,树穴应垂直下挖,上口下底相等,规格应符合下表:

种植树穴表(单位:厘米,表中树穴直径表示格式为:面直径×底直径×深)

土球直径	20	30	40	50
树穴直径	40X30X30	50X40X40	60X50X50	80X60X60
土球直径	60	70	80	90
树穴直径	90X70X70	100X80X80	100X90X90	120X100X100
土球直径	100	110	120	
树穴直径	130X110X110	140X120X120	150X130X130	

图 6.7.7-1 种植树穴表

(5) 每棵乔木应在四周设置四根排气管。

(6) 大树绑扎固定，胸径在 15cm 以上采用“井字”桩固定，胸径在 5cm 以下的乔木可采用“扁担”桩固定，可根据实际情况予以调整。如果苗木运到后几天内不能按时种植，应将苗木带土球假植或裸根假植。

表 7.1.7-2 植物与地下管线最小垂直距离 (m)

名称	新植乔木	现状乔木	灌木或绿篱
各类市政管线	1.5	3.0	1.5

表 7.1.8 植物与建筑物、构筑物外缘的最小水平距离 (m)

名称	新植乔木	现状乔木	灌木或绿篱外缘
测量水准点	2.00	2.00	1.00
地上杆柱	2.00	2.00	--
挡土墙	1.00	3.00	0.50
楼房	5.00	5.00	1.50
平房	2.00	5.00	--
围墙（高度小于 2m）	1.00	2.00	0.75
排水明沟	1.00	1.00	0.50

注：乔木与建筑物、构筑物的距离是指乔木树干基部外缘与建筑物、构筑物的净距离。灌木或绿篱与建筑物、构筑物的距离是指地表处分蘖枝干中最外的枝干基部外缘与建筑物、构筑物的净距离。

图 6.7.7-2 植物与地下管线、建（构）筑物距离规范

土壤处理要求：

绿化栽植或播种前应对土壤理化性质进行化验分析，采取相应的土壤改良、施肥和置换客土等措施，必须具有满足园林栽植植物生长所需要的水、肥、气、热的能力。

栽植基础严禁使用含建筑垃圾和有害成分的土壤，除有设施空间绿化等特殊隔离地带，绿化栽植土壤有效土层下不得有不透水层。栽植土层下若遇到不透水废基等物，参照设施空间绿化有关规定的处理。

盐碱土、粘土、砂土等应根据栽植土质量要求进行改良后方可栽植。栽植喜酸性植物的土壤，pH 值必须控制在 5.0~6.5，无石灰反应。栽植土宜进行消毒，容器栽植土应经消毒后方可栽植。栽植土应见证取样，经有资质监测单位监测并在栽植前取得符合要求的测试结果。

结合本项目的土壤条件，在地形塑造后，绿化栽植土壤有效土层厚度不得少于 100cm。无法满足标准要求时，若现有栽植土厚度仅为 50cm，高大乔木种植穴内表层 50cm 土壤保留，下层 50cm 换土，确保栽植土厚度达到 100cm；其他苗木种植区域树穴内内表层 50cm 土壤保留，下层 50cm 进行土壤改良，确保栽植土壤有效土层达到 100cm。依据最终检测土壤 PH 值进行土壤改良，其土壤改良份比初步定为：砂：肥（泥炭土）：土=1：1：4。

4、详细设计

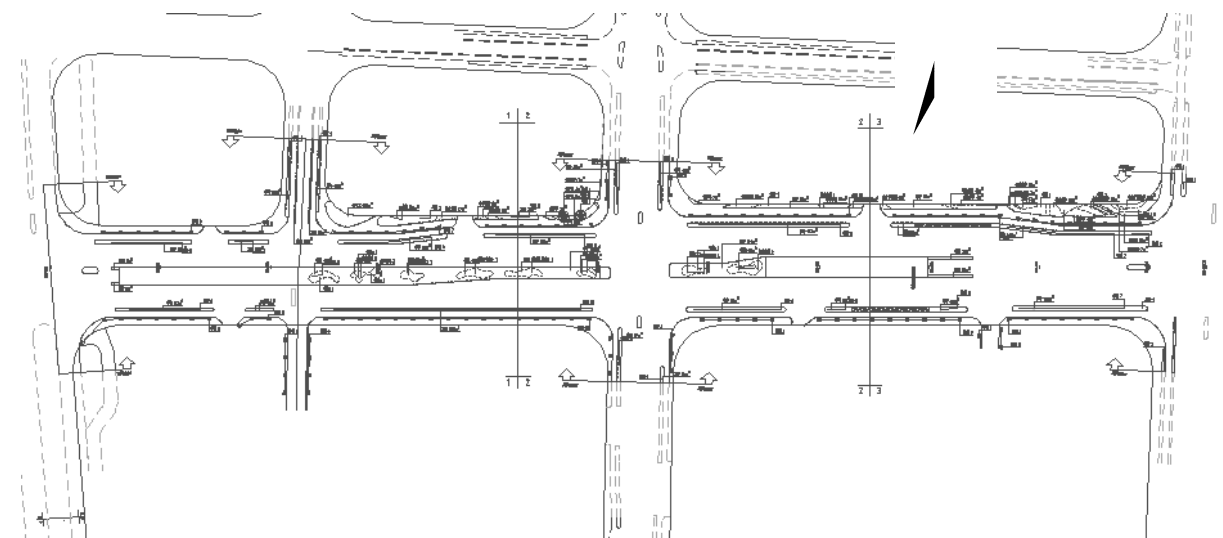


图 6.7.7-3 种植总设计平面图

本段植物设计主题为“多彩道路”：

人行道：行道树为主题树种榉树，树穴内种植地被植物。

机非分隔带：上木种植榉树，下木种植草坪。

中央分隔带：结合地形采用组团式的植物种植，上木采用香樟，下木采用花境形成组团，外侧铺设草坪，打造精致、简约的植物景观。

5、苗木表

表 6.7.7-1 上木植物苗木表

序号	名称	胸(地)径	高度	冠幅	数量	单位	备注
1	丛生紫薇	-	550-750	500-700	1	株	树形优美，全冠种植，>5分枝
2	乌桕	22	<800	<500	5	株	树形优美，树干笔直
3	南天竹球	--	81-101	101以上	19	株	球形优美，不脱脚
4	朴树	22	<1000	500-800	3	株	树形优美，全冠种植
5	染井吉野樱	18	450-500	400-500	3	株	树形优美，全冠种植
6	栾树	22	<850	<500	1	株	树形优美，全冠种植
7	榉树	22	<600	<450	217	株	树形优美，全冠种植，分支点2.8-3m
8	毛鹃 a	--	61-80	61-80	7	株	树形优美，全冠种植
9	香樟	22	<800	<500	4	株	树形优美，全冠种植
10	香樟(特选)	60	<800	<500	3	株	丛生，>5分枝，树形优美，全冠种植

表 6-2 下木植物苗木表

序号	名称	高度	冠幅	面积	单位	备注
1	佛甲草	10-15	10-15	286	m ²	
2	雀舌黄杨	20-25	20-25	26	m ²	
3	银边麦冬	10-15	10-15	154	m ²	
4	龟甲冬青	20-25	20-25	23	m ²	
5	金叶石菖蒲	10-15	10-15	19	m ²	
6	金边吊兰	10-15	10-15	4	m ²	
7	银边山菅兰	10-15	10-15	3	m ²	
8	小兔子狼尾草	20-25	20-25	48	m ²	

序号	名称	高度	冠幅	面积	单位	备注
9	银边吊兰	10-15	10-15	1	m ²	
10	草坪			2683	m ²	百慕大满铺，秋季追播黑麦草 20-25g/m ²
11	花箱			96	m ²	由专业厂家二次设计
12	花境			332	m ²	时花满铺
13	种植土			1837.5	m ²	
14	营养土			1837.5	m ²	
15	花箱			96.8	延米	

6、植物选择

(1) 乔灌木(点式)总量及种类

乔灌木总株数：263 株

基调树种：榉树

骨干树种：香樟

(2) 灌木地被(片式)及总面积

灌木地被总面积：564 m²

灌木地被种类：佛甲草、银边麦冬、龟甲冬青、银边吊兰等。

(3) 草坪名称及总面积

草坪总面积：2683 m²

草坪种类：矮生百慕大, 满铺，追播黑麦草

绿化总面积为 3247 m²，其中乔木 263 株，灌木及地被面积 564 m²，草坪面积 2683 m²。

6.7.8 园建设计

为满足海绵城市设计策略，使武车二路与新区大道设计理念相结合，武车二路人行道北端主要以透水砖为主要铺装材料，南端以花岗岩为主要铺装材料，以达到透水率的要求。铺装形式结合周边城市环境，北向铺装样式与华夏幸福保持一致，南向铺装接绿地中心保持统一。使武车二路南北两条人行道即与周边环境统一同时又各具特色。树穴站石则以石材为主，既美观又牢固，也凸显了该区域打造高端社区的定位。

1、铺装设计

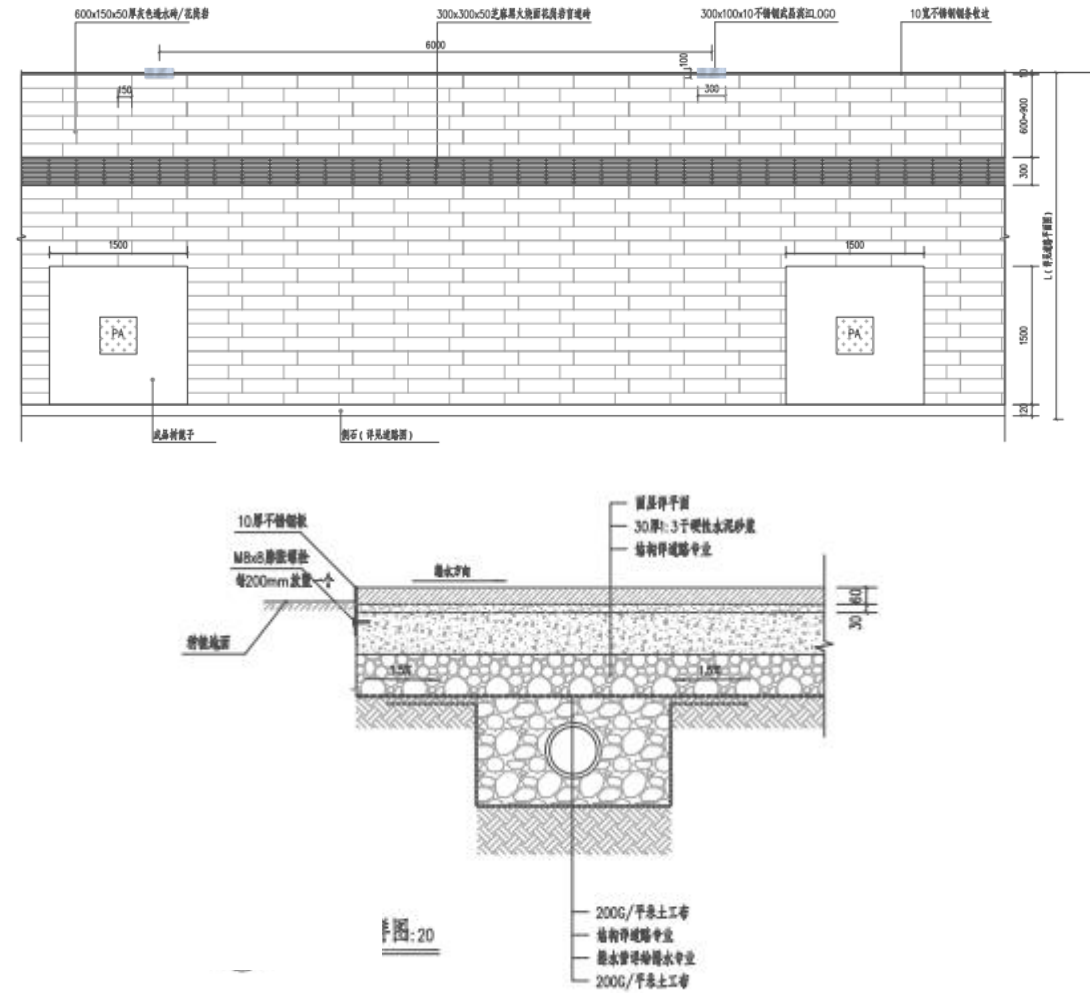
武车二路处于一个极佳的交通区位。市民可以通过自驾和公共交通等各种方式方便地到达本项目各处，且方便市民可以通过不同的交通方式从武车二路到达周边各商业、居住及公园地块。

根据周边用地情况，公共交通站点以及相邻道路等级，确定交通流线，每个对接市政道路的空间设置小的入口空间。整个园区道路采用透水砖做法，为主要人行干道，纵坡宜控制在 1.5% 以内。

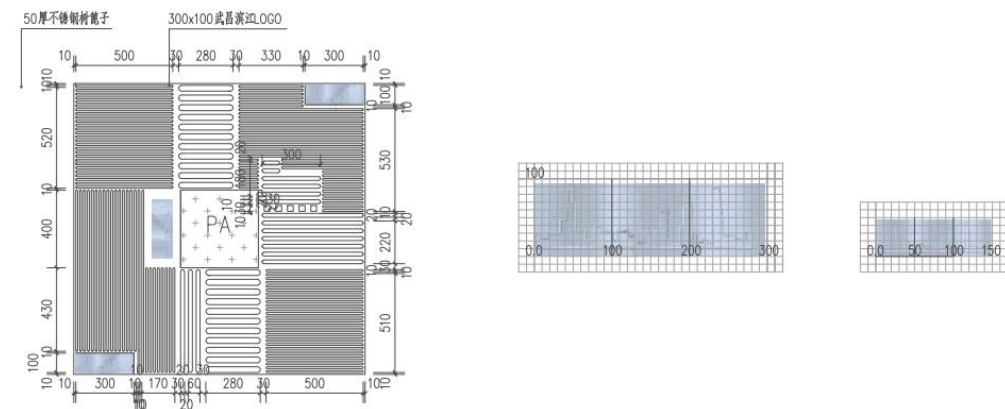
本场地广场铺装主要为花岗岩及透水砖，由它们铺成的地面不仅容易被人们接受，也兼顾生态、自然也可持续利用，以及满足场地海绵需求。铺装样式与周边用地铺装衔接，同时细节的设计也使得本项目铺装样式与周边环境而不同。

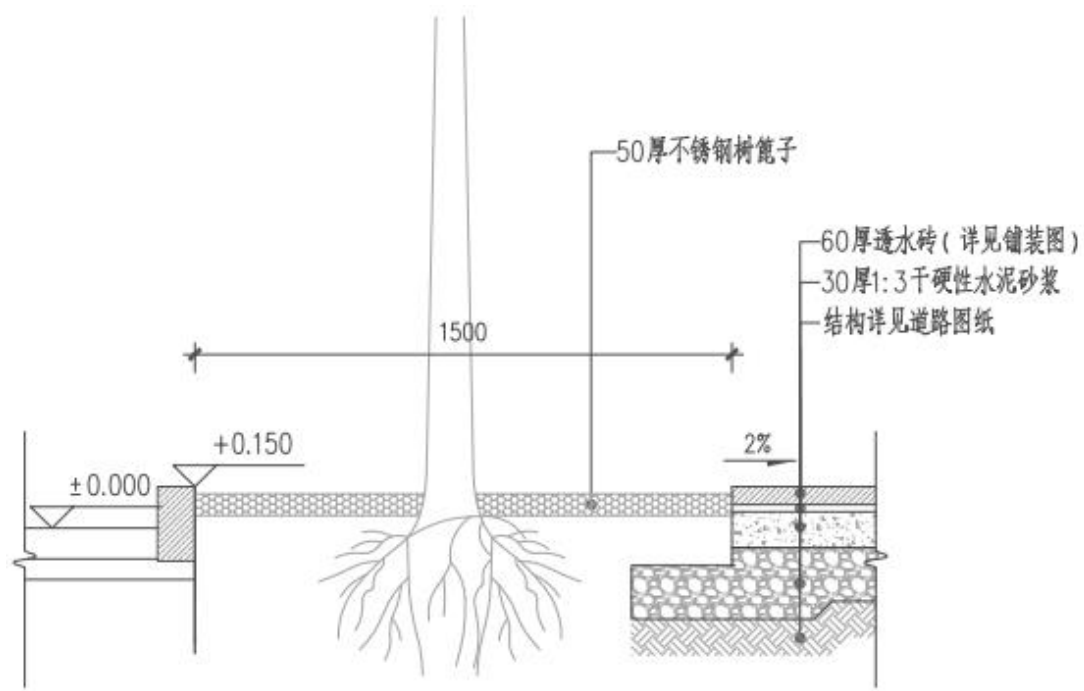
2、铺装大样做法

(1) 透水砖人行道，2076 m²，花岗岩人行道，2155 m²；



(2) 树篦子做法，133 个；





3、无障碍设计

本工程无障碍设计需在道路人行道、道路交叉口、公交车站等设施处满足视力残疾者与肢体残疾者以及体弱老人、儿童等利用道路交通设施出行的需要。如有高差或横坎，以斜坡过渡，斜坡坡度满足 $\leq 1:20$ 的要求。

道路交叉口人行道在对应人行横道线的缘石部位设置缘石坡道，其中单面坡缘石坡道坡度不大于 $1:20$ 、三面坡缘石坡道坡度不大于 $1:12$ 。坡道下口高出车行道的地面不得大于 10mm 。交叉口人行横道线贯通道路两侧，经过道路分隔带处压低高度，满足轮椅车通行。

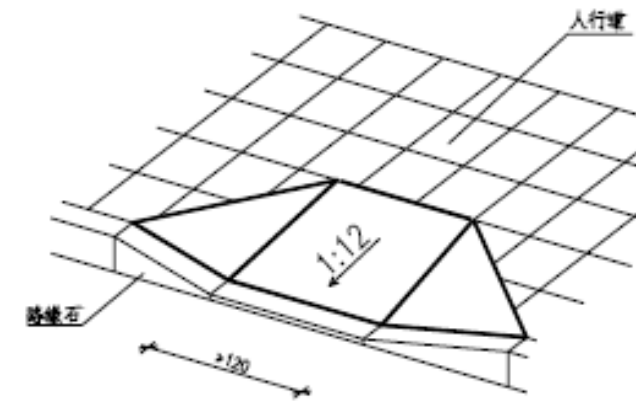


图 6.6.8-1 交叉口处无障碍设施示意图和交叉口处无障碍设施示意图

1) 无障碍通行

通过坡道串联整个园区。

2) 人性化原则

考虑尺度的适宜，无障碍区域的宽阔平整，苗木选择上也避免有毒植物。



图 6.7.8-2 无障碍设计示意

3) 可交往性原则

是指应重视交往空间的营造及配套设施的设置，更多创造一些便于交往的围台空间、座憩空间等，以便相聚、聊天、娱乐、健身等活动。

4) 易达性原则

主要是指道路设计,要离目的地最近。孩童、老人群体由于身心机能不健全或者衰退,体力没有普通人那么强壮。更重要的是在道路中间设计一些休息平台,供老年人、残疾人休息,禁止这些空间被另做它用,提高全民无障碍意识。

5) 易识别原则

是指园林景观中的标识和提示要做到醒目、易懂,弱势群体由于身心机能不健全或者衰退,或感知危险的能力比正常人差,有时即使感觉到了危险,也难以快速敏捷地避开,或者因错误的判断而产生危险。尤其那些盲人和弱视者,他们大部分依靠听觉和触觉,识别能力较弱,反应速度较慢,因此缺乏空间识别性,往往会给他们带来方位判断的错误和预感危险上的困难。为此,在景观设计上要充分运用视觉、听觉、触觉等手段,尽量给予他们更多的提示和告知。

设施设计

城市家具主要包括垃圾桶、坐凳以及花箱,垃圾桶及坐凳布置间距为100m一个,部分出入口可增设坐凳。坐凳及垃圾桶样式也需结合周边设计,北向样式与华夏幸福保持一致,南向样式结合绿地中心的坐凳样式进行统一布置。花箱主要在地下隧道出入口以及背交路,花箱样式与经二路、纬六路交叉口花箱设计保持一致。

1) 坐凳设计

采用不锈钢、防腐木等材质,形式简洁大气的特点。集坐凳休憩、景观小品于一体的综合服务设施。使整个场地座椅整体统一,却又各具特色,与基地

建筑风格相融合,简洁大气,亲切宜人。场地设置8个成品坐凳,采用成品采购。



图 6.7.8-3 坐凳设计示意

2) 垃圾桶设计

材料考虑垃圾桶风格的统一性与整体感,同时考虑其稳定性、易制作、易更换和易清理性以及整体风格与周边区域保持一致。建议垃圾回收箱材料选用以不锈钢为主。

形式以现代简约为主,设计语言简洁、单纯。需适用垃圾分类系统。位置设置在绿道外侧的景观绿化之中。场地设置16个垃圾桶,采用成品采购。



图 6.7.8-4 垃圾桶设计示意

3) 隐形井盖

形式以现代简约为主，设计语言简洁，风格与周边区域保持一致。建议隐形井盖材料选用以不锈钢为主。

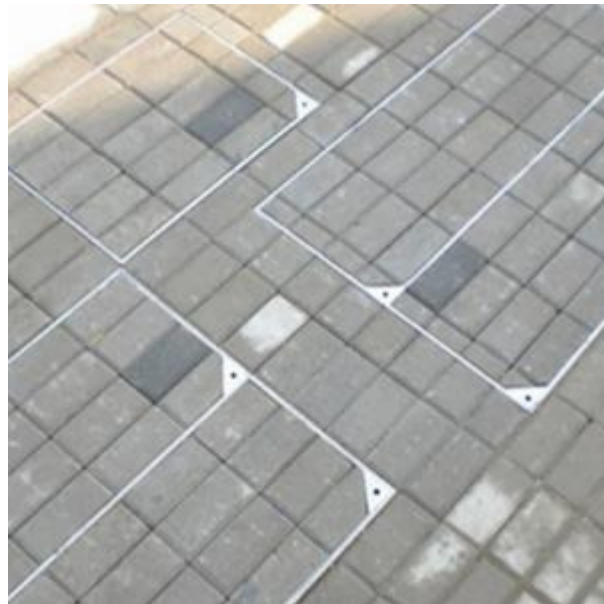


图 6.7.8-5 隐形井盖设计示意

6.8 全要素设计

6.8.1 设计原则

1、从“从面向车到面向人”的转变，实现通行、休憩、娱乐、交流等各类沿街活动的统筹安排、同等对待；

2、从“断层式到一体式”的转变，实现交通通行、市政设施、景观环境、街道家具等各类要素的同等设计、精心设计。

3、从“从控制红线到控空间”转变，实现道路空间与建筑前区空间、节点空间整体设计、同步实施。

6.8.2 慢行系统设计

1、非机动车道

- (1) 非机动车道与机动车道之间采用侧分带实现独立非机动车道；
- (2) 非机动车道采用分色铺装、增加标识强调非机动车道独立路权；
- (3) 非机动车道满足“通知”中最小宽度要求，本次设计宽度为 2.5m。

2、人行道

- (1) 人行道宽度满足“通知”中最小宽度要求，本次设计宽度为 4m；
- (2) 行道树树池设置灰色玻璃钢格栅材质树池篦子；
- (3) 地块开口处拟施划禁停线，保证进出地块行人安全；开口处设置全宽式坡道。

6.8.3 交叉口空间设计

在交叉口处,通过划设标线保证非机动车道的连续性,并与人行空间进行区分。在单位出入口处,人行道采用小料石一体化铺装,以提高人行道的连续性。通过以上措施,对交叉口区域的慢行品质进行凸显。

6.8.4 附属设施设计

1、多杆合一

本着“集成、美化、节约、智能”的设计原则,本工程采取“多杆合一”的设计理念,对满足共杆条件的公安治安监控、5G通讯、道路标识标牌、信号灯、交通监控与路灯杆件进行共杆设计。

(1) 公安治安监控:对沿途满足共杆条件的治安监控点附着在路灯杆件上安装,监控点的横臂、控制箱均朝向人行道侧,设计在路灯杆件上合适高度预留连接螺栓和穿线孔,后期供治安监控施工单位进行横臂连接、控制箱安装和敷设线缆;

(2) 5G通讯:所有路灯杆均预留5G发射器和控制箱的安装位置,供后期5G通讯发射器附着在路灯杆件上安装,5G发射器的安装高度约为10m,控制箱的安装高度约为2.3m,均朝向人行道侧,设计在路灯杆件上合适高度预留连接螺栓和穿线孔,后期供5G通讯施工单位进行设备连接、控制箱安装和敷设线缆;

(3) 交管:某些大型悬臂式标牌及交通电子设施荷载较大,采用独立立杆;对沿途满足共杆条件的小型独柱式标牌可采用附着式与路灯或大型标牌共杆;交通监控与交通标志的共杆方案以交管部门的行业审查意见为准。

(4) 城管:路名牌、公厕指示牌,地铁指示牌均可采用附着式与路灯或大型标牌共杆。

(5) 路灯与剩余的交管及城管小标牌进行共杆。

(6) 所有“多杆合一”的共杆点位以经过各权属部门审查的最终图纸为准,初步预估所有与路灯杆件共杆的设备总重量约20kg,路灯制造厂家应确保路灯杆强度满足共杆要求,并在明确最终共杆形式,共杆设备重量后提交路灯杆整体荷载资料供设计院复核路灯基础尺寸。

(7) 本次设计参考长江新城现有已审批的模式进行设计,如若路灯杆有造型设计的需求,设计方提供灯杆的杆高、臂长、灯具功率等参数,具体的灯杆、灯臂的颜色材质以及造型由业主方、路灯管理、设计方和灯杆制造厂家联合确定。

2、箱柜集并

道路上拟设置箱柜宜避开路口20m以上,同时不能妨碍线路穿行的大型障碍物为界,有条件的箱柜宜合并设置。

箱变采用露天安装方式,其设置及外观美化要求,按全要素导则进行设计。

3、无障碍设计

对交叉口、单位出入口和公交站台等处的人行道和非机动车道采取无障碍设计,全宽式单面坡降坡。侧分带端头处路缘石采用小半径圆形预制路缘石,突出美感。

盲道在人行道上连续设置,如遇井盖或构筑物时绕开铺设,在转弯或方向发生改变处设置提示盲道,在坡道的上下坡边缘处设置提示盲道。公交站台处设置提示盲道及盲文站牌,人行横道处设置过街音响提示装置。沿行人通行路径布置无障碍标志牌,构成无障碍标识引导系统。

4、城市家具

城市家具主要包括垃圾桶、坐凳以及花箱,垃圾桶及坐凳布置间距为100m一个,部分出入口可增设坐凳。坐凳及垃圾桶样式也需结合周边设计,北向样式与华夏幸福保持一致,南向样式结合绿地中心的坐凳样式进行统一布置。花箱主要在地下隧道出入口以及背交路,花箱样式与经二路、纬六路交叉口花箱设计保持一致。

6.8.5 活动空间设计

1、建筑前区

(1) 建筑前区与人行道采用相同的铺装;

(2) 根据建筑功能设置休憩、餐饮和展示等商业活动设施,如休憩坐凳等形成交往空间;

2、建筑界面

建议沿街建筑底部6米至9米行人能够近距离观察和接触的区域,采用玻璃开窗与木材、石材、清水砖、混凝土等纹理和色彩感强的材质进行搭配,塑造界面的纵向和横向韵律感,或者设置展示橱窗等提升街道行人的视觉体验。

城市家具主要包括垃圾桶、坐凳以及花箱,垃圾桶及坐凳布置间距为100m一个,部分出入口可增设坐凳。坐凳及垃圾桶样式也需结合周边设计,北向样式与华夏幸福保持一致,南向样式结合绿地中心的坐凳样式进行统一布置。花箱主要在地下隧道出入口以及背交路,花箱样式与经二路、纬六路交叉口花箱设计保持一致。

第七章 环保与节能

7.1 环境影响分析

7.1.1 施工期影响分析

1) 施工噪声污染

本工程施工期的噪声主要来源于施工机械,如推土机、压路机、装载机、平地机、挖掘机、摊铺机、发电机(组)、搅拌机等。这些机械运行时在距离声源 5m 处的噪声可高达 90~98dB。这些突发性非稳态噪声源将对施工人员和周围居民产生较为严重不利影响。

2) 空气质量影响

道路施工期间的大气污染源主要有以下几方面:

(1) 施工过程中开挖、拆迁、砂石料装卸过程产生的粉尘及施工过程运输引起的二次扬尘。

(2) 以燃油为动力的施工机械和运输车辆在施工工地附近排放一定量的废气。

(3) 施工过程中使用具有挥发性恶臭的有毒气味材料(如沥青等)。

(4) 施工期间,地表松散,在风力较大时或回填土方时,会产生粉尘污染。施工过程中粉尘污染是不容忽视的。悬浮在空气中粉尘被施工人员和周围居民吸入后,可以引发各种呼吸道疾病,而且粉尘夹带大量的病菌还会传染其他疾病,严重影响施工人员和周围居民的健康。此外,粉尘污染,还降低能见度,飘落在各种建筑物和树木上,将会影响景观。

3) 水环境影响分析

本项目施工期间产生的废水主要来自:施工作业开挖等产生的泥浆水、施工机械及运输车辆的冲洗水、施工人员的生活污水、下雨时冲刷浮土、建筑泥浆、垃圾、弃土等产生的地表径流等。

道路施工中填、挖土方等均产生大量的泥土和粉尘,雨水产生的地表径流绝大部分通过河涌汇入周边排水管道。

4) 固体废弃物和环境影响

道路建设拆迁、施工过程中可能产生建筑淤泥渣土等固体废物,还有施工工人生活区产生的生活垃圾,以及建筑扬尘和交通扬尘等将对周围环境带来一定的影响。

(1) 物料运输过程中的固体废弃物和扬尘

施工期间的施工车辆在物料运输过程中不规范操作造成的物料泄露,将会给区域环境卫生带来不良影响,进而形成道路扬尘二次污染。

(2) 施工人员生活垃圾

建设施工人员生活区内的生活垃圾,如果管理不善,不能及时得到清理和处置,将会使垃圾长期堆积,发出恶臭令人生厌,蚊蝇孳生、蟑螂和鼠类肆虐,致使致病细菌蔓延,容易诱发各种疾病,影响城市环境卫生,同时给周围的城市景观带来负面影响。

(3) 道路施工过程中的固体废弃物

道路建设过程中会产生大量的固体废弃物,这些固体废弃物一方面将占用土地空间,另一方面,将会对周围环境带来影响,影响景观、环境卫生和居民出行等。

(4) 道路沿线拆迁所产生的固体废弃物

拆迁建筑固体废弃物包括:瓦砾碎砖、废弃木材和竹料、余泥渣土、废油漆和涂料、粉尘等。其中,废弃木材和竹料的多寡,与施工水平的优劣有关。除部分木材和竹料经再加工后可再利用外,建筑固体废弃物一般都不能重新利用,而需要堆置存放,在长期堆存中,某些废弃物会因表面干燥风化而引起扬尘,造成危害,污染周围大气环境。

7.1.2 营运期影响分析

道路建成后,对道路沿线地带可能带来的环境影响主要有以下几方面:

1) 环境空气污染

汽车废气污染物主要来自曲轴箱漏气、燃料系统挥发和排气筒的排放,而大部分碳氢化合物和几乎全部的氮氧化物及一氧化碳都来源于排气管。

2) 噪声

(1) 在道路上行驶的机动车辆的噪声源为非稳定态源。道路营运后,车辆的发动机、冷却系统、传动系统等部件均会产生噪声。另外,行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声。

(2) 由于道路路面平整度等原因而使高速行驶的汽车产生整车噪声。

道路建成营运后,道路上行驶机动车产生的噪声将对沿线声环境质量产生不利影响,特别是对沿线分布的居民区、学校等噪声敏感点。

3) 振动

机动车在路面上行驶时,机动车自身振动会使地面产生振动,且会向道路两侧辐射。振动的大小与机动车的类型、速度和路面条件有关。根据相关调查资料,一般主干路两旁的振动级数为40~60dB,而交通主干路的振动标准:昼间75dB,夜间为72dB,由此可见,道路建成后,其两侧振动一般不会超标,故可以不将振动作为主要环境影响因子。

4) 水环境影响

(1) 降雨冲刷路面产生的路面径流污水。

(2) 有毒有害等危险品运输泄漏事故对水、大气和土壤环境的污染风险。

7.2 环境保护措施

7.2.1 施工期控制措施

1) 施工噪声影响及控制措施

各类施工机械(如挖掘机、推土机、平地机、混凝土搅拌机、压路机、装载机、钻井机等等),离施工机械5m处的声级值在76~80dB(A)之间。尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备,如工地用的柴油发电机要采取隔声和消声处理。

通过合理安排工期和施工场地,严格控制夜间的大型机具作业,对设备定期保养,严格操作规范。对个别影响较为严重的施工场地,须采取临时的隔声围护结构或吸隔声屏障。

2) 大气污染防治措施

工程建设时,要注意在施工期间的大气污染防治,尽可能减少粉尘对周围环境的影响。施工期间运输车辆行驶路线应尽量避免避开居民点和其他敏感点,并采取相应防护措施,减轻由于施工车辆运行导致的二次扬尘等污染。在施工过程中对可能造成扬尘的搅拌、装卸等施工现场,使用成品混凝土和成品预制件,要有具体的防护措施,以防止较大扬尘蔓延。特别注意不能随意乱丢、乱放垃圾。

3) 水污染防治措施

施工期对水环境影响主要为道路施工过程中新建道路、拆除建筑物等均产生大量的泥沙和粉尘。雨季雨水产生的地表径流较大,施工时产生的泥沙和尘土绝大部分随这些径流汇入附近排水系统。

因此在建路时要注意施工清扫。对于土料和粉尘微粒的清扫效率很低,总效率为50%左右,未被清扫的将会流入雨水管道,这样就容易造成雨水管道淤塞。所以在平时需注意做好清理土料、粉尘工作,避免淤塞雨水管道。

4) 生态和环境保护措施

为弥补项目对周围生态环境的破坏,可在沿线道路两旁多种树木和花草,做好道路绿化,尽量弥补项目造成生态方面的损失。

道路修筑过程中,对原地表、道路、人行道的开挖会对沿线景观产生不利的影响。通过施工场地的围栏及强化施工单位文明施工措施将其影响降低到最低限度。

7.2.2 运营期控制措施

1) 环境空气污染

本工程建成后,交通量会增大,同时由于汽车上坡加大尾气的排放,机动车在道路上行驶时排出的尾气会对沿线环境空气质量造成更深程度的影响。本项目设置了多条绿化带,通过在道路两旁多种树木和花草,做好道路绿化,尽量弥补项目对环境方面的影响。

2) 噪声污染防治措施

(1) 从区域规划建设着手控制噪声

本工程建成后交通噪声是声环境质量最主要的影响声源,随着交通网络的形成和车辆的增多,交通噪声污染问题将越来越突出。因此在规划建设初期就需要一个较为明确的思想,从必要的规划措施着手进行防治,考虑噪声影响最小的建筑布局。

(2) 交通噪声综合防治措施

合理选用路面材料如吸声路面或高级沥青砼路面以减少交通噪声对道路两侧敏感点的影响。

绿化带对噪声具有一定的屏障作用。当树林高度在4.5m以上,且深(宽)度为30m时,对噪声的衰减作用可达5dB(A)。因此,本项目设置了中分带、人行道侧绿带,通过上述绿化的设置可以达到降噪、防噪作用。

车辆噪声控制、道路交通管理制度和路面的保养维修。

逐步完善和提高机动车噪声的排放标准。实行定期检测机动车噪声的制度,对车辆实行强行维修,直到噪声达标才能上路行驶。淘汰噪声较大的车辆。制定机动车单车噪声的控制规划和目标,逐步降低其单车噪声值,是降低道路交通噪声最直接最有效的措施。

3) 做好路面维修保养，对受损路面及时修复。

综上所述，通过本项目的建设，增加了道路的绿化面积、改善了道路的路况，对沿线两侧的大气环境质量和声学质量较现状有较大的提高，同时通过切实可行的环保措施，可尽量把负影响减少到最低。因此，从环境角度评价，本项目的建设是可行的。

7.3 节能减排

7.3.1 节能评价的依据

车辆运营过程中燃油消耗量的节约是道路建设项目主要的节能体现，同时在本项目建设期间，施工机械使用的燃油、电能，以及路面、路基和桥隧等构造物所使用的沥青、水泥、钢材、木材等，也直接或间接消耗较大数量的能源。本项目节能评价以国家计划委员会、国家经济贸易委员会和设部计节能（1997）2542 号文件《关于固定资产工程项目可行性研究报告：“节能篇（章）”编制及评估的规定》为依据。

7.3.2 节能的必要性

道路交通运输中，机动车所消耗的燃料主要是汽油和柴油，这两种燃料是从石油中提炼出来的，而石油作为非再生能源，储量是有限的，随着石油的大量开采使用将会变得越来越少。同时，在道路运输中，汽油和柴油燃烧释放的硫化物会污染大气，并形成酸雨；燃烧释放的 CO₂ 将引发温室效应，导致全球变暖，加剧了地球的生态恶化。

改革开放的二十多年来，我国经济飞速发展，经济运行机制的变化加剧了对道路运输的需求，导致道路机动车出行的持续增加。在我国的汽车运输总成本中，客车的燃油消耗占运营总成本的 30~35%，货车的燃油消耗占运营总成本的 25~35%。到 2006 年末，我国民用汽车保有量达到了 4985 万辆，汽车燃油消耗的汽油、柴油量分别占汽柴油消耗量的 80%和 30%左右。经济运行体制的变化加剧了对道路运输的需求，导致道路机动车出行的持续增加。今后随着我国道路运输事业的快速发展，燃油消耗的绝对值会越来越高。因此，道路运输节约能源对我国国民经济的可持续性发展有着十分重要的意义，需要从各种角度研究道路运输节约能源的途径和措施，减少道路运输对稀缺石油资源的需求，保护生态环境。

7.3.3 节能影响因素

道路运输节能主要包括建设期和运营期两部分的节能，由于建设期间的能源的消耗是一次性的投入，所占的比例相对较小，因此，本项目仅考虑道路运营期间的节能。

影响道路运输燃油消耗的因素有很多，归纳下来主要有以下两类：

第一类：车辆本身的燃油经济性，这是由车辆本身的构造和制造工艺决定的，在车辆出厂之前就已是定值；

第二类：车辆的行驶状况，这取决于车辆运行的具体环境和驾驶员的操作技能，可概括为如下几方面：

1、道路条件，包括几何特征（纵坡、曲线和路面宽度等）和路面特征（平整度等）；

2、车辆特性，包括车辆的物理特性和行驶性能（发动机功率、转速和车辆荷载等）；

3、交通状况，如流量、交通组成、行人和非机动车流量等；

4、地区因素，如司机的驾驶行为和车速限制等。

车辆运行的燃油消耗量与道路交通条件密切相关。车辆在运行过程中通常由起步、换档、加速、减速、滑行、制动等基本操作单元组成。当道路条件、交通条件发生变化时，车辆运行油耗也随之改变。在良好的道路条件下，车辆运行状态平稳，其耗油量相对较小；而当道路、交通状况不佳时，车辆行驶中的加减速次数随之增加，车辆运行状态将变得不稳定，耗油量相对于平稳行驶时增加很多，尤其是当停车次数增加时，起动加速所耗燃油将成倍增加。

根据调查，我国汽车的经济运费中，客车的燃油消耗占运营总成本的 30%~50%，货车的燃油消耗占运营总成本的 25%~35%，解放牌汽车的平均百公里油耗在 20~60 升之间，高低相差达 3 倍多。

道路条件是指道路的平、纵面线性，宽度、视野、路面平整度和附着力等。美国的研究表明：

纵坡从 6%降至 3%，小汽车可节油 20%，卡车可节油 70%。日本对不同路面的研究结论是：卡车在高级、次高级路面上比砂石路面上行驶节油 30%~40%，这是因为非高级路面上行驶要克服较大的滚动阻力。

交通条件主要是道路服务水平，包括混合交通情况、交通流大小及离散程度，行人及横向干扰程度，行车速度以及交通设施的完善程度等。日本的研究表明，通畅的道路比拥挤的道路可节油 30%~40%，这主要是汽车以低速档行驶

是时，节气门开度小，曲轴转速高，发动机在非经济状况下工作，在混合交通条件下，横向干扰大，停车、减速及加速使能量消耗增大，油耗增加。根据研究表明，汽车每次停车起动的汽油消耗的量相当与汽车多跑 180m 左右。

根据日本在高级路面条件下研究得到的“基本燃料消耗指数”，结合我国的代表车种与燃料消耗率的关系，得出了不同车种、不同车速在高级路面下的燃料消耗率。

平均速度 (km/h)	小客车		大客车		中小货车		大货车	
	燃料消耗率(1/km)	指数	燃料消耗率(1/km)	指数	燃料消耗率(1/km)	指数	燃料消耗率(1/km)	指数
5	0.2083	292	0.7143	329	0.3650	300	0.7692	331
10	0.1667	233	0.5556	256	0.2841	234	0.5882	253
15	0.1389	195	0.4545	209	0.2326	191	0.4762	205
20	0.1190	167	0.3864	177	0.1980	163	0.4000	172
25	0.1064	149	0.3330	153	0.1761	145	0.3448	148
30	0.0962	135	0.2941	135	0.1590	131	0.3125	134
35	0.0885	124	0.2703	124	0.1460	120	0.2778	119
40	0.0833	117	0.2500	115	0.1361	105	0.2632	113
45	0.0787	110	0.2381	110	0.1280	112	0.2439	105
50	0.0758	106	0.2273	105	0.1230	101	0.2381	102
55	0.0735	103	0.2222	102	0.1215	100	0.2326	100
60	0.0719	101	0.2174	100	0.1220	100	0.2353	101
65	0.0714	100	0.2222	102	0.1215	100	0.2326	100
70	0.0719	101	0.2366	109	0.1280	105	0.2439	105
75	0.0725	102	0.2439	112	0.1335	110	0.2564	110
80	0.0741	104	0.2632	121	0.1391	114	0.2778	119
85	0.0758	106	0.2857	131	0.1541	119	1.2992	129

7.3.4 油耗节约效益

项目建成后的油耗节约效益的计算将采用“有无比较法”，无此项目时的汽车燃油消耗与建设此项目后新老路汽车燃油消耗之差额即为油耗节约量。

第八章 BIM 建模及新技术、新工艺、新材料的运用

8.1 数字化模型（BIM）的建设及应用

8.1.1 BIM 实施流程

项目策划阶段：业主确定 BIM 应用需求和 BIM 应用目标，BIM 咨询单位根据业主要求制定 BIM 技术标准，编制 BIM 实施计划。

设计阶段：BIM 咨询单位，根据设计单位提资创建设计阶段 BIM 模型，完成后提交设计单位进行校验，问题反馈，并进行设计阶段的 BIM 应用，完成后提交设计模型给业主。

施工阶段：BIM 咨询单位，根据施工单位提资和设计阶段交付的 BIM 模型，进行施工阶段的 BIM 应用，检查工程问题，完成后提交施工竣工模型给业主，并归档。

运维阶段：运维单位利用 BIM 模型进行运维管理。

8.1.2 BIM 的应用

在本次建设项目中，从前期的踏勘、方案研究、及后续的设计均可以通过 BIM 进行全过程的参与，为方案决策提供更为直观的展示，为精细化设计提供辅助。

（1）方案展示

利用道路平、纵线形，通过 BIM 建模生成道路三维模型，并与现状场地相结合，针对项目全段的方案研究中的关键路口、主要路段和关键节点等进行辅

助展示与分析，便于方案的可视化，通过可视化的展示便于对方案的更深入的理解，从而在对比中决策更合理科学的方案。

（2）BIM 模型与现状场地结合

将 BIM 模型与现状实际场地相结合，有以下的实际指导和良好的辅助作用：

1、可以方便将建成后的效果落在实际情景中，对比周边的实际场景，分析方案的可行性及景观的大概效果，对方案的优化起到了良好的辅助作用。

2、方案阶段可以进行模型整合展示（现状管线、设计管线、设计路桥模型等）；

3、施工后期也可以指导施工期间的交通组织，对施工管理平台场景渲染等。

（3）AR 方案展示

通过“AR 市政”软件，可实现虚拟方案模型套用在现实场景中扩增现实体验。在工程踏勘现场可直观分析场地对方案的影响，在二维出图上调用设计模型等。



图 8.1.2-1 VR 方案展示

（4）BIM 正向设计

设计阶段 BIM 模型是由地面道路、桥梁、排水多专业设计模型整合而成，模型信息中应包括设计参数、模型材质、工程量、建造过程的关键控制点等。由设计提供的模型经审核后能满足基本的 BIM 工程应用，包括工程量统计、模型碰撞等应用。

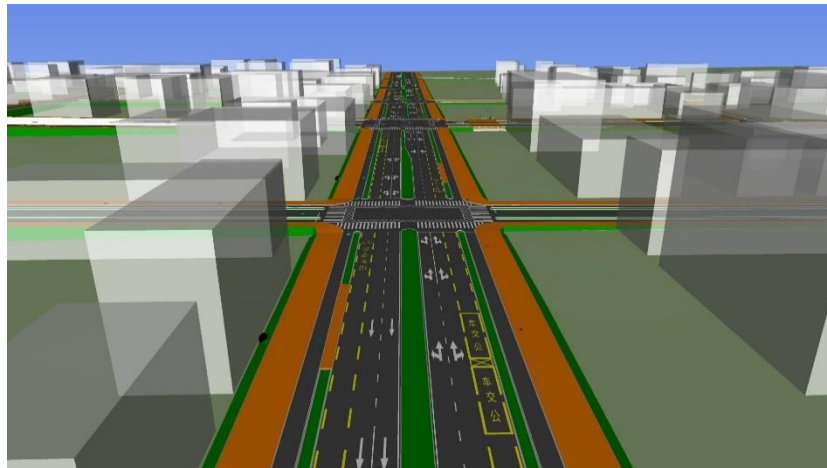


图 8.1.2-2 道路 BIM 设计模型

8.2 智慧交通

8.2.1 智慧公交概述

智慧公交是将智能机、公交车与移动互联理念相融合的全新产品，将公交服务拓展到用户的手机。用户可以通过自己的手机，随时随地查询各公交车辆的实时位置、上下行方向信息，方便用户适时安排自己的乘车计划，从而大大提高出行效率，充分享受城市信息化带来的智慧化城市生活。

智能化系统是智慧公交系统的核心，通过系统集成，实现控制指挥中心对“人-车-站-道”的一体化调度、管理、监控和服务，为运营管理人员提供全线列车运行、客流组织、车站设备、票务管理、道路车况等信息。智能化系统是一套建立在网络、通信、控制、计算机、信息处理基础上的智能化的新型公

交服务集成系统。其中运营指挥、乘客服务的网络平台，是智慧公交系统正常运转的中枢神经，为列车运行的快捷、安全、准点提供了基本保障，保证列车安全、正点、高效、有序的运营、为乘客出行提供高质量、高水平的服务提供保障。

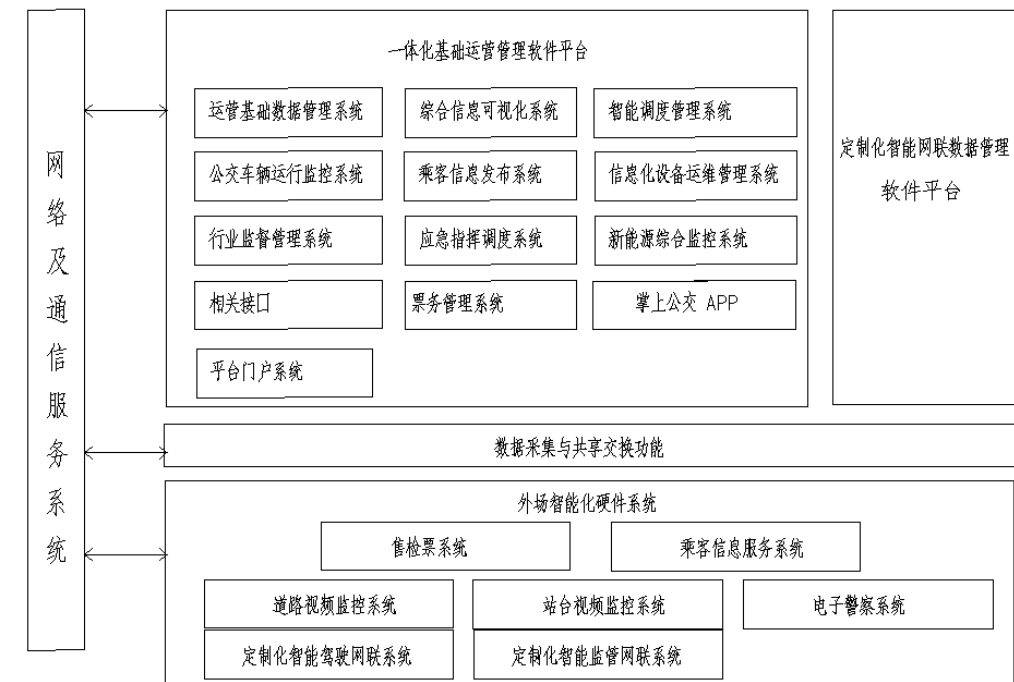


图 8.2.1-1 智慧公交系统架构图

本工程系统总体架构如上图所示，整个智慧公交系统包括智能网联监控及安全预警系统、智能驾驶网联系统、智能网联数据管理软件平台、一体化基础运营管理软件平台、站台与道路视频监控系统、电子警察及交警视频监控系统、乘客信息服务系统、网络通讯及安全系统、售检票系统、管理中心机房软硬件系统、智能驾驶监控及安全预警系统。

8.2.2 智慧公交系统方案

1、车路协调系统

智慧公交的车路协调系统主要由无人驾驶公共汽车、车辆精确定位设施、车路无线通信设施、路侧智能控制设施、其他辅助路侧设施等组成。通过车路协调系统实现智慧公交的智能高效运营。



8.2.2-1 车路协同系统方案

2、智慧车站

智慧车站主要由安全门系统、周界防范系统、视频监控系统、IP 广播系统、信息服务系统组成。其中，安全门系统把站台候车区域与车辆运行区域相互隔离开，保证乘客后撤安全，提高乘客候车的舒适度；信息服务系统主要提供系统自动发布功能、人工发布功能及 LED 屏状态监控功能。



图 8.2.2-2 智慧车站方案

3、路口信号优先

通过信号优先管理系统对智慧公交提供便捷的优先通行服务，可以降低车辆的行程时间和排队等候绿灯放行的时间，从而提高智慧公交车辆的准点率和服务水平。

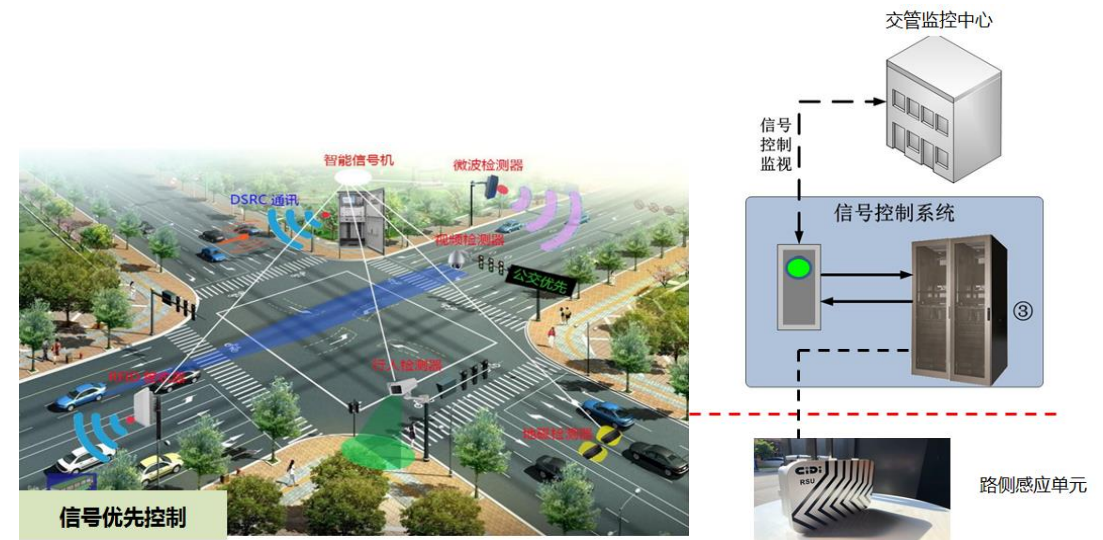


图 8.2.2-3 信号优先系统示意图

第九章工程筹划

9.1 指导思想

本工程工程筹划同时需考虑本工程的勘察、所需各类审批文件的进度要求。工程筹划指导思想如下：

- 1) 设计、勘察和施工作为工程整体实施过程，在工程筹划统一进行工期安排；
- 2) 根据工程设计和施工要求，对于必须满足施工条件的工作如建构筑物拆迁、管线搬迁和供水、供电、施工运输道路等前期工作按轻重缓急先行考虑或安排；
- 3) 根据工程投资分期拨付量，做到分期完成相应的工作量；
- 4) 为本工程按工期要求顺利实施，并按期竣工，合理划分工程标段；
- 5) 与周边地块拆迁、施工等相邻施工进度相协调原则；
- 6) 工程筹划应本着“科学合理”、“控制工期单项工程优先”、“相邻工程协调”的原则。

9.2 施工期间交通组织方案

9.2.1 施工期间交通组织思路的内容与思路

施工期间的交通组织的内容是流量组织、流速组织、流向组织、车种组织，实质上是做两件事：通行能力分配和路权分配。目的是为了在一段较特殊时间内，使工程施工的交通影响区域内的交通需求与供给维持相对平衡，降低事件

的交通影响程度，避免区域交通大面积拥堵发生瘫痪。施工期间不断交通、安全、保证通畅。

施工期间交通组织的思路，可概括为：对于宏观交通组织，在时间上要削峰填谷，在空间上要控密补稀，体现出矛盾分散时空均分的原则；对于微观交通组织，信号配时上要分秒必争，在车道渠化上要寸土必争，体现出在冲突分离基础上充分利用空闲时间和空闲面积。对于静态交通组织，重点解决好通行能力分配和路权分配问题，为动态流量调控和交通有序打下一个好的基础；对于动态交通组织，重点解决好路网交通负荷均分问题，防止交通压力过于集中造成拥堵。

9.2.2 施工期间的交通组织方法

施工期间的交通组织的方法主要包含区域交通组织、宏观交通组织、微观交通组织和动态交通组织四个方面的内容。

区域交通组织方法包含：路口流向禁限、车种禁限、单行交通组织和指路系统的运用。

宏观交通组织的方法包含：公交优先和交通流错峰。

微观交通组织的方法包含：路口交通组织（灯控、环形、右进右出等），路段交通组织（车道组织、车辆调头组织，车速组织、行人过街组织等），公交组织、停车（禁止停车）组织。

动态交通组织的方法包含：交通信号组织、交通信号控制和交通信息组织。

9.2.3 目标

目标：施工期间不断交通、安全、保证通畅。

9.2.4 施工期间交通组织方案

为尽可能减少对生产生活的影响，对影响区域内的道路系统、交通流进行了系统的分析研究确定以下原则：

实施范围与时间适度

外围分流，周边绕行，化整为零

不断交通，保证通行

沿线居民、单位和公交、主要方向交通流优先

次要方向交通“堵而不死，通而不畅”

管理先行、安全第一

不断交通，降低影响，保证通行。

坚持以人为本的原则，施工期间的交通组织，尽可能地保证交通正常运行，充分考虑车辆、行人等通行因素，特别是沿线大的单位、居民出行提供方便。

9.2.5 交通缓解措施

1、交通安全设施

施工区域内提醒绕行路段应设置指路牌系统、重点路口增设信号灯，增设相应交通安全设施，并调整道路及分流道路上现状信号灯路口的配时方案。交管部门根据施工期间管理需要提出交通安全设施需求。

2、应急措施

为减少道路施工期间拥堵，建议诱导交通提前进行绕行分流，如果打围施工后发生长时间持续性交通拥堵，可采用限车种、单向通行等的管制措施，控制流量。

3、加大宣传力度，媒体提前介入

1) 组织周边商家、居民召开工程情况说明会，取得周围居民的支持及理解。宣传道路建成后的优势，调动群众积极性，能更好的配合施工方，调整各自作息时间，以便缓解高峰时段交通压力。

2) 通过周边重要路口分发印制好的宣传单，提供绕行路线，以达到提高各节点分流能力的目的。

3) 借助报纸、电视媒体及相关交通节目中连续报道施工期间交通组织方案和绕行路线。

4、对施工管理的要求

1) 施工期间根据施工内容、段落不同，积极同交通部门取得联系，根据交通现状，制定合理的交通计划方案，确保道路畅通、交通疏解措施。

2) 为减少对市区交通的影响，渣土外运和混凝土浇灌等施工作业尽可能避开交通繁忙时间。

3) 工场地采用全隔离封闭措施，工地出入口位置应避开主要单位大门，主要出入口设置交通指令标志和警示灯，并派专人现场指挥和调度进出的车辆。施工出入口路段设置限速、道路变窄和施工警告标志，保证车辆和行人安全。

4) 严格控制占路时间和范围, 施工完成后尽快按要求恢复路面上的交通及设施, 降低对交通的干扰。

5) 做好现状管线保护工作。

6) 做好紧急预案, 雨季、不良天气施工; 地质不良等现象均有详细的准备措施。

7) 施工部门合理安排好施工时间, 禁止在夜间施工, 因特殊情况确需在夜间作业的, 须经相关部门批准, 并公告附近居民。

8) 严格遵守交管、城管、环保等相关政府部门的要求。

9) 开工前建议施工单位同区交管大队进一步沟通协调。

9.3 施工影响缓解措施

9.3.1 措施

1) 交通安全设施

施工区域内提醒绕行路段应设置指路牌系统、重点路口增设信号灯, 增设相应交通安全设施, 并调整道路及分流道路上现状信号灯路口的配时方案。交管部门根据施工期间管理需要提出交通安全设施需求。

2) 应急措施

为减少道路施工期间拥堵, 建议诱导交通提前进行绕行分流, 如果打围施工后发生长时间持续性交通拥堵, 可采用限车种、单向通行等的管制措施, 控制流量。

3) 加大宣传力度, 媒体提前介入

①组织周边企业、居民召开工程情况说明会, 取得企业及周围居民的支持及理解。宣传道路建成后的优势, 调动群众积极性, 能更好的配合施工方, 调整各自作息时间, 以便缓解高峰时段交通压力。

②通过周边重要路口分发印制好的宣传单, 提供绕行路线, 以达到提高各节点分流能力的目的。

③借助报纸、电视媒体及相关交通节目中连续报道施工期间交通组织方案和绕行路线。

9.3.2 对施工管理的要求

1) 施工期间根据施工内容、段落不同, 积极同交通部门取得联系, 根据交通现状, 制定合理的交通计划方案, 确保道路畅通、交通疏解措施。

2) 为减少对交通的影响, 碴土外运和混凝土浇灌等施工作业尽可能避开交通繁忙时间。

3) 施工场地采用全隔离封闭措施, 工地出入口位置应避开主要单位大门, 主要出入口设置交通指令标志和警示灯, 并派专人现场指挥和调度进出车辆。施工出入口路段设置限速、道路变窄和施工警告标志, 保证车辆和行人安全。

4) 做好现状管线保护工作。

5) 做好紧急预案, 如春运施工计划; 雨季、不良天气施工; 地质不良等现象均有详细的准备措施。

6) 施工部门合理安排好施工时间, 禁止在夜间施工, 因特殊情况确需在夜间作业的, 须经相关部门批准, 并公告附近居民。

7) 严格遵守交管、城管、环保等相关政府部门的要求。

第十章 问题与建议

1) 道路范围内有电力、通信、给水、燃气、雨水、污水等管线，为避免多次开挖路面，建议在道路建设的同时同步实施各种规划管线；

2) 由于降雨对沟槽边坡稳定有较大影响，建议管线沟渠的施工工期安排避开武汉市的雨季、汛期，以减少工程施工难度及费用；

3) 临近防涝等级较高的堤防侧人行道、临近挡墙人行道不宜采用透水铺装，以确保堤防及挡墙结构的安全性。因此，本次工程未采用透水砖铺装。

4) 武车二路与临江大道相交道口建议按改造后断面形成道口，确保地下环路匝道后期的正常使用。下阶段设计时，应充分调查沿线相交道路设计及实施情况，核实道路纵坡、横坡、高程、交叉口渠化数据及排水管道走向、管径、坡度，保证设计道路沿线交叉口及排水管网的良好衔接。

5) 建议加快各专项规划的编制，做好各个规划之间的衔接及预留。

6) 武车二路下方涉及滨江核心区地下环路工程，相关管线的竖向与环路密切相关，同时道路路基的处理也需结合环路综合考虑，地面道路的实施对地下环路将产生不同程度的影响，建议尽快启动对环路的安评工作，确保本项目的实施。

7) 武昌滨江核心区的地面道路离长江堤防较近，建议尽快启动洪评工作，确保项目的顺利推进。

8) 建议尽快启动该条道路勘察工作。

9) 建议尽快启动管线综合设计工作。

10) 武车中路（武车二路以北段）处于在建状态，武车中路（武车二路以南段）正在实施现状管线改建，下阶段设计时，应充分调查该相交道路设计及实施情况，核实道路纵坡、横坡、高程、交叉口渠化数据及排水管道平面位置、流向、管径、坡度及竖向，保证设计道路沿线交叉口及排水管网的良好衔接。

11) 根据物探管线资料，武车二路排水出路 d1350mm 设计雨水管与和平大道 d1350mm 现状雨水管对接处的管内底标高为 20.78m。该 d1350mm 现状下游管段的管内底标高为 20.95m，且与 d400mm 现状污水管相交处污水管的管顶标高为 21.20m。排水管道为重力流管，相同管径情况下，上游管内底标高应不低于下游管内底标高，该 d1350mm 现状雨水管可能存在反坡流向。

已与水务局沟通确认，现阶段暂按物探管线资料，考虑武车二路排水出路 d1350mm 设计雨水管对接至和平大道 d1350mm 现状雨水管，其对接处管内底标高为 20.78m。施工单位在施工前应对拟衔接的现状排水管线的位置及高程进行复测，若发现现状排水管线与设计不符，应及时与相关单位联系。若复测后该现状雨水管道的流向、管径、坡度、竖向不能满足武车二路 d1350mm 设计雨水管的接入要求，则本工程范围内雨水无法正常排放，后续应根据实际情况对排水设计方案进行调整，以满足本工程正常排水需求。

12) 新建道路沿线地块有现状小区和在建小区，下阶段需进一步核实该区域内的排水情况，将沿线现状小区和在建小区的排水按分流制原则接入本工程设计排水管道中。