

目 录

焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程..... 1

初步设计说明..... 1

1 概述..... 1

 1.1 项目背景..... 1

 1.2 设计依据..... 2

 1.3 工程设计过程..... 2

 1.4 设计范围、内容、规模及文件卷册..... 4

 1.4.1 工程设计范围..... 4

 1.4.2 建设规模及工程设计内容..... 4

 1.5 对可研批复的执行情况..... 4

 1.6 本次设计对上阶段专家评估意见的执行情况..... 5

 1.7 初步设计专业及卷册组成..... 5

2 工程主要建设条件..... 5

 2.1 项目位置及影响区域..... 6

 2.2 现状评价..... 6

 2.2.1 现状道路..... 6

 2.2.2 排水现状..... 6

 2.2.3 沿线建筑、文物古迹、树木、河流、湖泊及地上、地下管线情况..... 6

 2.3 工程地质情况..... 7

 2.3.1 场地地形地貌..... 7

 2.3.2 场地水文地质条件..... 9

 2.3.3 场地地层的地震效应..... 9

 2.3.4 场地稳定性、适宜性及均匀性评价..... 10

3 相关规划及交通量预测..... 10

3.1 修建规划简况..... 10

 3.1.1 功能定位..... 10

 3.1.2 道路规划..... 10

 3.1.3 排水规划..... 11

 3.1.4 关于对修规的复核情况..... 12

3.2 交通量预测..... 12

 1、高峰小时交通流量预测..... 12

 2、预测特征年份道路服务水平评价..... 13

4 主要规范及设计技术标准..... 14

4.1 主要采用的规范..... 14

 4.1.1 道路..... 14

 4.1.2 交通..... 14

 4.1.3 排水..... 15

 4.1.4 结构及岩土..... 15

 4.1.5 电气与自控..... 16

 4.1.6 照明..... 16

 4.1.7 绿化..... 16

4.2 设计技术标准..... 17

 4.2.1 道路..... 17

 4.2.2 交通..... 17

 4.2.3 排水..... 17

 4.2.4 结构..... 17

 4.2.5 照明..... 18

5 工程设计..... 18

5.1 总体设计..... 18

5.1.1 总体方案..... 18

5.1.2 设计范围的确定及与周边项目的衔接..... 18

5.1.3 化工大道道口节点设计..... 18

5.1.4 横断面方案论证及比选..... 19

5.2 道路工程..... 20

5.2.1 平面设计..... 20

5.2.2 纵断面设计..... 20

5.2.3 横断面设计..... 21

5.2.4 路基设计..... 23

5.2.5 路面结构设计..... 24

5.2.6 道路附属工程设计..... 27

5.2.7 道路主要工程数量表..... 29

5.2.8 施工期交通组织设计..... 30

5.3 交通工程..... 30

5.3.1 道路交通设施..... 30

5.3.2 监控系统设计..... 32

5.3.3 交通主要工程数量表..... 36

5.4 排水工程..... 37

5.4.1 设计原则..... 37

5.4.2 雨水工程..... 37

5.4.3 污水工程..... 38

5.4.4 管材、管基及接口..... 42

5.4.5 路面排水工程..... 44

5.4.6 接户支管设计..... 44

5.4.7 排水检查井、井盖及支座..... 45

5.5 海绵设计..... 45

5.5.1 海绵设计具体措施..... 46

5.5.2 海绵指标核算..... 46

5.5.3 海绵城市”设施维护注意事项..... 47

5.6 结构设计..... 48

5.6.1 结构设计内容..... 48

5.6.2 主要结构材料..... 49

5.6.3 变形缝设计及防水处理..... 50

5.6.4 箱涵基础及地基处理..... 50

5.6.5 其它要求或说明..... 50

5.7 沟槽开挖、管基处理..... 51

5.7.1 基坑支护设计..... 51

5.7.2 沟槽开挖..... 51

5.7.3 沟槽降水..... 52

5.7.4 管基处理..... 52

5.8 泵站电气设计..... 53

5.8.1 设计范围..... 53

5.8.2 供配电设计和控制要求..... 48

5.8.3 计量与功率因数..... 54

5.8.4 保护与控制..... 54

5.8.5 电气节能..... 54

5.8.6 线路敷设..... 54

5.8.7 防雷及接地..... 54

5.8.8 自控设计..... 54

5.9 状管线处理措施..... 54

5.9.1 现状管线保护..... 54

5.9.2 现状管线改迁..... 55

5.10 排水施工临时导流及围堰..... 55

5.10.1 敷设导流管..... 55

5.10.2 过街涵导流..... 55

5.10.3 移动泵车..... 55

5.10.4 合理安排施工时间.....	55
5.11 照明工程.....	56
5.11.1 照明现状.....	56
5.11.2 光源选择.....	56
5.11.3 灯具布置.....	56
5.11.4 供电设施.....	56
5.11.5 配线选型和敷设.....	57
5.11.6 防雷及接地保护设计.....	57
5.11.7 路灯节能.....	57
5.11.8 环境美化.....	57
5.11.9 电缆防盗措施.....	57
5.12 绿化工程.....	57
5.12.1 设计内容.....	57
5.12.2 绿化施工严格执行工序.....	57
5.12.3 土壤及改良要求.....	58
5.12.4 树穴要求.....	59
5.12.5 苗木要求.....	59
5.12.6 栽植要求.....	60
5.12.7 支撑要求.....	60
5.12.8 后期管理和养护.....	60
5.12.9 其它.....	61
6 工程建设进度计划.....	61
6.1 进度计划.....	61
6.2 时间安排.....	61
7 设计概算简述.....	61
8 环境保护.....	62
8.1 环境影响分析.....	62

8.1.1 施工期.....	62
8.1.2 营运期.....	63
8.2 方案实施对环境的保护措施.....	64
8.2.1 施工期.....	64
8.2.2 运营期影响及控制措施.....	64
8.3 结论.....	65
9 存在问题及建议.....	65

附件：

1. 中标通知书
2. 《关于批复焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水修建规划的函（武土资规函『2014』826号）》（武汉市国土资源和规划局，2014.12.29）；
3. 《关于复核焦沙二路（化工大道~临江大道）和武惠堤南路（焦沙路~焦沙二路）道路和排水修建规划的回复意见》（武汉市自然资源和规划局，2021.4.16）
4. 《关于焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程可行性研究报告的批复（武化管[2021]16号）》（武汉化工区管委会，2021.8.31）；
5. 青山区（化工区）东部地区道路建设项目路面结构优化方案报告及专家咨询意见
6. 武汉化工新城建设开发投资有限公司提供的焦沙二路项目建设用地费用测算（2021年5月31日）
7. 焦沙二路排水工程协调会会议纪要

焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程

初步设计说明

1 概述

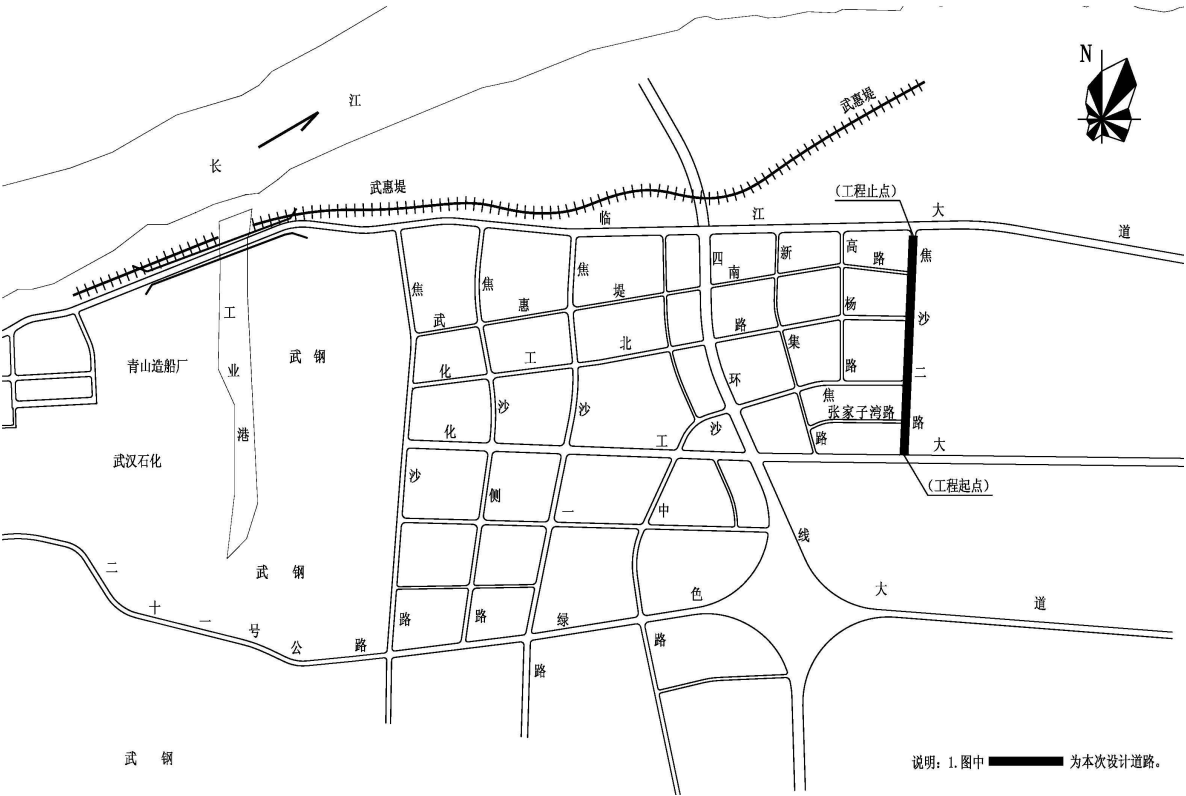
1.1 项目背景

由武汉化工区托管的八吉府地区，东临规划四环线，西接武钢产业区，北至长江，南接青山环保科技园。目前，该区域产业空间分布稀疏不均，市政基础设施相对滞后，区域发展受到明显制约。

焦沙二路位于武汉八吉府地区东北部，连接化工大道与临江大道，增强八吉府临江地区南北向交通可达性，改善区域市政基础设施，为化工区的建设提供有力支撑。焦沙二路是新集还建片区第一条新建道路，建成后与现状焦沙路、临江大道（即在建右岸大道）、现状化工大道三条主干路形成路网，共同承担周边企业物流及居民通行压力，随着该项目西侧新集还建房已经启动建设，该段道路的建设逐渐紧迫。

为保证焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程顺利实施，我公司受武汉化工新城建设开发投资有限公司委托，承担本工程设计工作。

本工程地理位置图如下：



项目地理位置图



本项目与新集还建房之间的位置关系

1.2 设计依据

1. 《中标通知书》武汉化工新城建设开发投资有限公司（2021.11）；
2. 《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水修建规划》武汉市城市规划设计研究院（2014.11）
3. 《关于批复焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水修建规划的函（武土资规函『2014』826号）》武汉市国土资源和规划局（2014.12.29）
4. 《焦沙二路明渠（建设渠~510大港）排水修建规划》武汉市规划研究院（2016年）
5. 《建设渠（焦沙路~焦沙二路）排水修建规划》（2016年）
6. 《焦沙二路管线综合设计方案（新集还建房市政管线方案）》武汉市规划设计有限公司（2021年3月）
7. 《四环线（化工大道~绿色三路）污水管道修建规划》武汉市规划设计有限公司（2020年12月）
8. 《青山东部地区污水连通管道建设工程（四环线污水管道工程）》南京市水利科学研究院（2021年1月）
9. 《新集还建社区基础设施配套方案》长江勘测规划设计研究有限责任公司（2020年7月）
10. 《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程工程可行性研究报告》武汉市政工程设计研究院有限责任公司（2016.8）
11. 《关于焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程可行性研究报告的批复》（武化管[2016]75号）武汉化工区管委会（2016年9月12日）
12. 《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程工程初步设计》武汉市政工程设计研究院有限责任公司（2016.10）
13. 《关于焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程初步设计的批复》（武化管[2016]75号）武汉化工区管委会（2016年9月12日）

14. 《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街道全要素规划设计建设的通知（武自然资规发[2019]148号）》

15. 《关于复核焦沙二路（化工大道~临江大道）和武惠堤南路（焦沙路~焦沙二路）道路和排水修建规划的回复意见》（武汉市自然资源和规划局，2021.4.16）

16. 《关于焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程可行性研究报告的批复（武化管[2021]16号）》（武汉化工区管委会，2021.8.31）；

17. 《2019年青山区东部地区建设项目路面结构优化方案报告》

18. 《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程设计方案咨询会专家组意见》（2021年3月29日）

19. 《武汉化学工业区管理委员会主任办公会议关于研究八吉府大街改造工程过渡段房屋收购政策制定情况等工作的会议纪要》（武汉化工区管委会园区规划建设处，2021年4月19日）

20. 《焦沙二路（化工大道~临江大道）工程 1:500的现状地形图、管线测量图、纵横断面测量》武汉市政工程设计研究院有限责任公司勘测分院（2021年5月）

21. 《焦沙二路（化工大道~临江大道）工程勘测报告》武汉市政工程设计研究院有限责任公司勘测分院（2021年10月）

22. 中华人民共和国住房和城乡建设部颁布的《市政公用工程设计文件编制深度规定》（建质【2013】57号）；

国家颁布的相关现行技术标准和规范。

1.3 工程设计过程

2014年12月29日，原武汉市国土资源和规划局批复了《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水修建规划》。

2016年2月5日项目建议书审批通过（武化管【2016】13号）。

2016年2月下旬我公司完成了本工程可行性研究的编制工作，2016年8月5日进行了工可的评审并通过，工可批文：武化管【2016】75号。

2016年10月上旬，我公司完成本工程的初步设计。2017年3月8日进行了初步设计的评审并通过，初步设计批文：武化管【2017】17号。

2017年4月，我公司完成施工图设计工作，并于2017年5月取得施工图审查合格证书。

2021年3月，根据建设单位要求以及相关文件要求，我公司对焦沙二路原设计方案进行了调整并且上报建设单位，主要是：1.根据《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街道全要素规划设计建设的通知【武自然资规发[2019]148号】》，将原规划“一幅路”人非共面断面调整为“三幅板”机非共面断面；2.根据2019年青山区东部地区建设项目路面结构优化方案报告，适当提高路面结构设计标准，将原设计普通水泥混凝土路面结构调整为连续配筋加铺沥青路面结构；3.人行道将原设计彩色步砖调整为普通透水砖；4.原照明高压钠灯调整为LED灯，并采用智慧路灯；5.沿线设计4处公交站点增设公交站棚。

2021年3月29日，武汉化工新城建设开发投资有限公司就调整方案组织召开了《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程》设计方案专家咨询会。专家组由道路、排水、交通、电气、造价方面专家组成。专家组在认真审阅资料和听取建设单位的介绍、设计单位关于设计方案调整前后情况的汇报，形成专家组意见：根据《青山区（化工区）东部地区路面建设项目路面结构优化方案报告》及现状路网实际情况，原设计有必要进行调整，要适当提高路面结构设计标准，按照连续配筋路面结构设计。结合最新标准和实际情况，调整设计方案基本合理。可作为下阶段重新编制可行性研究报告并上报的工作依据。

2021年4月，我院根据调整方案，按照建设单位要求，完成《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程可行性研究报告》（送审稿/0）的编制工作。

2021年4月30日，中政企（北京）工程咨询有限公司主持召开了《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程可行性研究报告》（送审稿/0）专家评估会。根据专家评审会意见以及相关部门领导意见，取消了建设渠处节制闸的建设内容，取消智慧路灯按常规LED灯建设。会后结合专家评估意见于5月15日出版专家评估意见回复（附后）。

2021年5月，我院与建设单位、青山区水务和湖泊局、武汉市规划设计有限公司于青山区水务局会议室召开焦沙二路污水近期连通方案协调会，会议确定近期污水通过一体化泵站提升至四环线污水管道中。

2021年6月，我公司与建设单位及规划就公交站台宽度进行沟通，由于红线宽度不可拓宽，公交站台宽度按原规划1.5m执行。

2021年6月28日，针对可研评审专家意见修改的可行性研究报告，青山区建设局召开了专家咨询会，会议认为可行性研究报告编制依据正确，基础资料详实，内容齐全，工程方案论证充分，研究结论基本合理，修改完善后可作为下阶段工作依据。

2021年8月31日，武汉化工工业区管理委员会批复了焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程可行性研究报告（代项目建议书），工可批文：武化管【2021】16号。

2021年9月，我公司与建设单位、青山区水务和湖泊局以及规划部门确定焦沙二路雨污水近期出路的问题解决方案（详见附件会议纪要）。

2021年9~10月，我公司参加《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程勘察设计》招标，并中标。

2021年10月底，我院向建设单位汇报初步设计方案，在建设单位相关意见基础上编制完成了初步设计送审稿/0版。

2021年11月8日，湖北省工程咨询股份有限公司在青山区政府信访大楼主持召开了《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程初步设计》（送审稿/0）专家评审会。

2021 年 11 月 8 日~23 日，由于可研估算是 2021 年 4 月份编制，初步设计概算是 10 月份编制，由于钢筋、水泥等主材材料价格上涨，导致初设概算工程费用超过可研批复工程费用 10%。为了将初步设计概算增量控制在 10%以内，省咨询对初设概算进行了审减，经建设单位同意，取消公交站棚建设内容、土方运距由 20km 降低至 15km 并优化了排水方案。

2021 年 11 月 23 日，化工区管理委会经发处组织建设单位武汉化工新城建设开发投资有限公司、设计单位武汉市政工程设计研究院有限责任公司、初步设计咨询单位湖北省工程咨询股份有限公司召开初设概算工程费用分析会，决定路面结构采用与可研一致的方案，同时结合初设专家意见，为节约造价采用一层连续配筋路面结构，同时沥青面层接近远期实施，本次不实施。具体为：26cm 抗折混凝土板（ $f_r \geq 5\text{MPa}$ ）（单层连续配筋）+0.8cmES-3 型稀浆封层+2×18cm 水泥稳定碎石+15cm 级配碎石垫层。另外为了保证焦沙二路实施后现状建设渠的联通，需要实施规划焦沙中路路口下的联通箱涵，本次规划焦沙中路按预留路口考虑，另外武惠堤南路正在进行可研，考虑到其道路等级为支路，本次设计按预留考虑。其余两处规划化工北路及张家子湾路建设目标不明确，暂按不预留考虑。

1.4 设计范围、内容、规模及文件卷册

1.4.1 工程设计范围

（1）焦沙二路设计范围

焦沙二路南起化工大道（设计起点桩号 K0+000，实施起点桩号 K0+003），北至临江大道（设计止点桩号 K1+424.718，实施止点桩号 K1+380），设计全长 1424.718m，实施全长 1377m，红线宽 30m，双向四车道，设计车速 40km/h。设计道路自南向北分别与现状化工大道、规划张家子湾路、规划焦沙中路、规划化工北路、规划武惠堤南路、规划临江大道相交，其中规划张家子湾路、规划焦沙中路、规划化工北路、规划武惠堤南路道口划入本次设计范围。

化工大道~焦沙中路段西侧规划有 40m 宽的雨水管渠走廊，不在此次工程设计范围内。

（2）化工大道拓宽设计范围

由于本次新形成化工大道—焦沙二路道口，道口展宽段范围需要对现状化工大道机动车道拓宽一车道，同步需要废除展宽段范围的现状化工大道北侧明渠改造为人行道，人行道下敷设排水管道。具体详见道路和排水平面设计图。

1.4.2 建设规模及工程设计内容

焦沙二路实施全长 1377m，红线宽 30m，城市次干路，双向 4 车道，采用连续配筋混凝土路面结构。

沿道路东侧布置一排 BH=2.4m×1.7m~d800mm 的雨水管涵，远期接入规划焦沙渠，近期排入现状建设渠和五支渠，最终汇入北湖调蓄，汛期经北湖泵站抽排出江。

沿道路西侧布置一排 d500mm~d600mm 的污水管道，远期接入规划排水走廊内污水管，排入北湖污水厂处理达标后排放，近期在规划焦沙二路道口处设置一体化提升泵站一座，抽排污水至四环线污水管道再转输至北湖污水厂处理达标后排放。

全线新建照明设施。

标准路段两侧机非分隔带及人行道上共种植 4 排行道树绿化，展宽段两侧人行道上共种植 2 排行道树绿化。

工程建设内容包括道路工程、交通工程、排水工程、照明工程及绿化工程。

1.5 对可研批复的执行情况

工程建设规模、建设内容及主要技术标准均按照批复执行。

1.6 本次设计对上阶段专家评估意见的执行情况

中政企（北京）工程咨询有限公司 2021 年 04 月 30 日组织召开了《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程可行性研究报告》专家评估会。现就评估会专家组评估意见回复如下：

1、深化标准横断面方案比选，完善慢行交通功能和路面横向排水；

执行情况：按专家意见断面方案比选增加“30m=15m 机动车道+2×3.0m 侧分带+2×4.5m 人非混行道”方案。

根据武汉市自然资源和规划局关于复核焦沙二路（化工大道~临江大道）和武惠堤南路（焦沙路~焦沙二路）道路和排水修建规划的回复意见，并且与自然资源和规划局进一步沟通，同时征询建设单位的意见，建议采用“三块板”机非共面断面。

2、完善机动车道、非机动车道路面结构方案，优化湖塘段路基处理方案；

执行情况：根据专家意见，机动车道路面结构水泥稳定碎石基层由 40cm 调整为 36cm，同时下基层改为 4%水泥含量，20cm 级配碎石调整为 15cm。具体为 4cm AC-13C 细粒式沥青混凝土面层（加聚酯纤维）+8cm AC-25C 粗粒式沥青混凝土（改性）+1cm 同步碎石封层+26cm 抗折混凝土板（连续配筋）（ $f_r \geq 5\text{MPa}$ ）+0.8cmES-3 型稀浆封层+18cm 厚水泥稳定碎石（5：95）+18cm 厚水泥稳定碎石（4：96）+15cm 级配碎石垫层；非机动车道 15cm 厚 5%水泥稳定碎石下基层改为 4%水泥含量。

3、下阶段优化道路平面和纵断面设计；

执行情况：本阶段已优化道路平面和纵断面设计。

4、补充说明建设渠节制闸设立的必要性及运行操作方式；宜将新增污水管道和泵站纳入本工程设计范围；

执行情况：根据业主及青山区水务和湖泊局的相关意见，因规划焦沙渠暂无实施计划，建设渠节制闸近期无法发挥水系调度功能，因此暂不纳入本次建设范

围，建议远期与规划焦沙渠同步建设；新增污水管道及泵站纳入本次工程范围。上阶段可研文本已进行了修改。

5、结合地勘报告，复核钢板桩的打入深度，补充横撑的间距；

回复：已根据地勘报告复核钢板桩打入深度。已补充横撑间距为 3.5m，上阶段可研文本已进行了修改。

6、完善和优化交通工程和照明设计，落实架空杆线迁改协议和实施方案；

回复：上阶段按照专家意见完善和优化照明设计。本阶段优化了交通工程设计。建设单位落实架空杆线迁改协议和实施方案。

7、复核项目工程量、技术经济指标及工程建设其他费用，结合修改后的设计方案调整投资估算。

回复：工程投资估算已在可研评估回复意见中调整。

1.7 初步设计专业及卷册组成

本项目涉及专业主要包括：道路工程、交通工程、排水工程、照明及绿化工程，共一册。概算单独一册。

2 工程主要建设条件

2.1 项目位置及影响区域

本项目位于武汉青山区，武汉市青山区（化工区）常住人口 63.62 万，面积 161.14 平方公里，位居中心城区第二，辖 11 个街道办事处和 1 个管委会，共有 83 个社区、32 个行政村。

2017 年，武汉市以长江新城、长江主轴和东湖绿心为主线，规划建设世界一流亮点区块，加快推进现代化、国际化、生态化进程。在全市“一城一轴一心”建设的新格局下，青山主动把握新态势、抓住新机遇、融入新格局，借力助推“一轴两区三城”发展战略，打造转型发展制高点。

青山区（化工区）坐拥 161 平方公里区域面积和 30 公里长江岸线，同时作为长江新城南岸片区、东湖绿心北向拓展片、长江主轴重要的商务轴和生态轴部分、六湖联通和四水共治的重要节点，位置非常重要。面临长江经济带发展规划、武汉市建设国家中心城市、设立长江新区及宝武战略重组、海绵城市试点、国家循环化改造试点等重大发展机遇，将大力实施“一轴两区三城”发展战略，建设生态宜业宜居新青山。形成“一轴集聚引领、两区创新发展、三城转型再造、若干亮点支撑”的“一轴两区三城多点”产业空间格局。

贯彻落实生态优先，又坚持绿色发展。融“生态轴、发展轴、文化轴、经济轴”于一体。沿线布局青山创谷，青山滨江商务区核心区西片、东片、青山老镇、工业港文化旅游中心、焦沙路文化创意中心、花卉生态经济区、乙烯炼化一体化产业核心、清潭湖科技创新中心。依照“长江水体——桥梁、码头与滩涂——生态绿化景观带——堤防及道路——沿岸建筑——沿江街区、厂区”等层次进行空间优化。

焦沙二路位于武汉八吉府地区东北部，连接化工大道与临江大道，为增强八吉府临江地区南北向交通可达性，改善区域市政基础设施，焦沙二路修建提升日

程。

2.2 现状评价

2.2.1 现状道路

规划道路范围内无现状道路，道路沿线多为菜地、农田、村办企业及村庄。场地沿线地面标高一般为 19~24m。武惠堤南路道口处现状焦沙路（宽约 7m）横向穿过，另局部分布有 2~8m 宽村湾路。

2.2.2 排水现状

本次设计范围内无现状路面，沿线地区基本为农田、鱼塘和村庄，地区雨水主要随地势散排至现状渠道。在设计道路中部（焦沙中路道口附近）有一条斜穿道路的现状排水渠道——建设渠（设计水位 20.65~20.75m），武钢工业港以东、焦沙中路以北、临江大道以南片区雨水通过地表径流汇入该渠，后经下游渠道向南排至北湖港后至北湖；设计道路东侧有现状五支渠（设计水位 19.88~20.55m），化工大道以北、焦沙中路以南片区雨水通过地表径流汇入该渠。上述建设渠和五支渠本次设计予以保留，穿设计道路处采取过街涵形式实现渠道连通。拟实施的焦沙二路与化工大道相交道口的现状道路两侧分别有一排梯形排水边沟，收集路面雨水就近排入现状渠道中。

设计道路周边污水系统建设不足，周边地区污水目前通过水塘或直排入港渠，水体颜色发绿发黑，水质污染严重，未达到相关水质标准要求。本次设计道路片区污水属于规划北湖污水处理厂服务范围（规划规模(2049 年)：150x10⁴m³/d）。周边污水管网仍然处于建设中，设计道路南侧化工大道有一排 d600mm 现状污水管；设计道路西侧四环线有 d800mm 污水管在建，收集转输周边污水后穿绿色大道、绿色三路、绿色中路进入北湖港污水泵站后通过压力管提升至北湖污水处理厂进行处理，规划化工大道现状污水管与此污水干管在四环线交汇处衔接。

2.2.3 沿线建筑、文物古迹、树木、河流、湖泊及地上、地下管线情况

1、项目沿线建筑

张家子湾道口两侧集中分布有新集工业园金红品家私厂、前锋家具工业园等厂区，厂房建筑多为1~2层。另分布有前锋村、齐塘村的村民住房。

2、项目沿线文物古迹

暂未发现沿线有文物古迹。

3、项目沿线河流、湖泊

本项目沿线除起点化工大道两侧有上口宽约4m的排水渠外，沿线还有2处上口宽约2~4m的现状排水渠与本工程相交。

4、项目沿线地上、地下管线

村落间有零星杆线分布。

2.3 工程地质情况

工程地质资料根据《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程岩土工程勘察报告》（武汉市政工程设计研究院有限责任公司，2021.10），并将其地质情况简要摘录如下。

2.3.1 场地地形地貌

工程场地位于洪山区建设乡，起点为现状化工大道，止点为临江大道（规划道路）。拟建道路沿线为菜地和村庄，局部地段为工厂。场地沿线地形变化不大，地形平坦，地势开阔，沿线高程约21.00m~24.50m。沿线为湖积及河流冲、洪积平原区，地貌单位属于长江一级阶地。

根据地勘报告，沿线地层由人工填土、第四纪全新统湖积淤泥质土、冲洪积粘性土及砂土构成。各地层岩性特征、土的主要物理力学性质见下表。

工程地质分层表

序号	地质代 及成因	地层 编号	地层 名称	层厚 (m)	层顶 标高 (m)	分布 情况	岩性特征
1	Q ^{ml}	1-1	杂填土	0.6~1.8	22.2~24.4	现状焦沙路地段分布	杂色，松散，局部稍密，主要由碎石、砖渣及粘性土构成，硬质物含量为20%~30%，粒径一般为2-10cm，堆填时间小于10年。现状菜地区表层存在厚度约0.6米的耕土。
2	Q ^{ml}	1-2	素填土	0.5~2.5	21.8~24.02	局部现状道路分布	褐色、灰黄色，稍密，湿，主要由粘性土组成，含少量碎石，堆填时间小于10年。
3	Q ₄ ^l	2-1	淤 泥	0.7	19.9	主要分布沟渠及塘中	黑褐色，流塑，饱和，具臭味，含腐殖质。
4	Q ₄ ^l	2-2	淤泥质黏质黏土	1.5	22.1	局部分布	黑褐色，流塑，饱和。
5	Q ₄ ^{al}	3-1	黏质黏土	0.9~3.9	21.7~23.7	大部分布	褐黄色，可塑，饱和，局部夹粉土及少量粉砂。
6	Q ₄ ^{al}	3-2	黏质黏土	1.9~2.6	20.9~22.8	大部分布	灰褐色、褐黄色，可塑，饱和，局部夹粉土、粉砂。
7	Q ₄ ^{al}	3-3	黏 土	0.7~5.0	14.45~22.25	大部分布	灰色，可塑，饱和，局部夹薄层粉土、粉砂。
8	Q ₄ ^{al}	3-3a	黏 土	0.5~6.0	15.9~22.7	大部分布	灰色，软塑，局部可塑，饱和，局部夹薄层粉土、粉砂。
9	Q ₄ ^{al}	3-3b	粉质黏土夹粉土	1.1~3.4	16.6~22.15	局部分布	灰色，软塑，局部可塑，饱和，夹稍密状粉土和松散状粉砂。
10	Q ₄ ^{al}	3-3c	黏 土	0.8~3.1	13.75~18.15	局部分布	灰褐色，可塑，饱和。
11	Q ₄ ^{al}	3-4	粉质黏土夹粉土、粉砂	1.1~4.9	13.0~17.1	大部分布	灰色，软塑，局部可塑，饱和，夹稍密状粉土及松散状粉砂，均匀性较差。
12	Q ₄ ^{al}	4-1	粉细砂	3.2~9.0	10.65~14.7	局部分布	灰色，松散~稍密，饱和。
13	Q ₄ ^{al}	4-2	细砂	未钻穿	5.1~6.9	大部分布	灰色，中密，饱和。

土的主要物理力学性质统计表

地层 编号	岩土 名称	统计 项目	天然 含水	重度γ (kN/m ³)	天然 孔隙	液 限 ω _L	塑 限 ω _P	塑 性	液 性	压缩系 数 a ₁₋₂	压缩模 量 E _s
----------	----------	----------	----------	-----------------------------	----------	--------------------------	--------------------------	--------	--------	------------------------------	----------------------------

			量ω (%)		比 e	(%)	(%)	指 数 I _p	指 数 I _L	(MPa ⁻¹)	(MPa)
2-2	淤泥质 粉质黏 土	数量	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		试验值	39.2	18.20	1.028	35.0	20.0	15.0	1.28	0.46	4.4
3-3	黏土	数量	25	25	25	25	24	26	25	25	25
		最大值	34.9	19.40	1.030	44.5	22.9	21.9	0.73	0.48	5.7
		最小值	25.1	17.80	0.712	34.2	18.1	15.5	0.33	0.31	4.1
		平均值	30.1	18.53	0.87	39.1	20.7	18.8	0.53	0.39	4.80
		均方差	3.12	0.52	0.01	3.22	1.24	2.06	0.12	0.05	0.47
		变异系 数	0.1	0.03	0.11	0.1	0.06	0.11	0.22	0.13	0.10
3-3a	黏土	数量	13	15	15	14	13	13	13	14	14
		最大值	39.6	18.40	1.177	45.5	23.2	22.3	0.98	0.64	4.0
		最小值	33.5	17.00	0.925	35.7	19.4	17.6	0.61	0.49	3.4
		平均值	35.9	17.79	1.054	40.3	21.2	19.6	0.77	0.55	3.71
		均方差	1.76	0.52	0.09	2.81	1.16	1.42	0.11	0.05	0.20
		变异系 数	0.05	0.03	0.09	0.07	0.05	0.07	0.14	0.09	0.05
3-3b	粉质黏 土	数量	9	9	9	9	9	8	9	8	8
		最大值	31.6	18.90	0.949	37.0	20.5	16.6	1.26	0.42	7.1
		最小值	26.0	17.90	0.797	26.5	14.0	13.5	0.49	0.27	4.6
		平均值	29.5	18.37	0.870	32.0	17.6	15.2	0.85	0.34	5.59
		均方差	2.31	0.37	0.06	4.10	2.44	1.28	0.28	0.06	0.97
		变异系 数	0.08	0.02	0.07	0.13	0.14	0.08	0.32	0.19	0.17
3-3c	黏土	数量	8	8	7	8	8	8	8	8	8
		最大值	30.9	18.90	0.898	45.3	23.3	22.3	0.39	0.32	8.0
		最小值	27.4	18.40	0.823	41.5	21.6	19.7	0.26	0.23	6.0
		平均值	29.1	18.69	0.85	43.6	22.3	21.2	0.31	0.27	6.94
		均方差	1.33	0.18	0.03	1.62	0.63	1.14	0.05	0.03	0.78
		变异系 数	0.05	0.01	0.029	0.04	0.03	0.05	0.15	0.12	0.11
3-4	粉质黏 土夹粉 土粉砂	数量	11	11	12	11	12	9	9	8	8
		最大值	35.0	19.00	1.058	36.4	20.5	16.2	1.11	0.48	5.7
		最小值	26.6	17.50	0.731	28.2	15.6	14.4	0.68	0.32	4.3
		平均值	30.2	18.17	0.901	32.6	18.2	15.3	0.86	0.39	5.00
		均方差	2.87	0.46	0.10	2.69	1.92	0.61	0.17	0.06	0.53

		变异系 数	0.10	0.03	0.115	0.08	0.10	0.09	0.20	0.15	0.11
--	--	----------	------	------	-------	------	------	------	------	------	------

各土层承载力特征值、压缩模量、抗剪强度 C、φ的综合建议值见下表：

承载力特征值、压缩模量综合成果表

地层 编号	岩 土 名 称		土工试验		静力触探试验		标贯试验		综合取值	
			fak (kPa)	Es (MPa)	fak (kPa)	Es (MPa)	fak (kPa)	Es (MPa)	fak (kPa)	Es (MPa)
2-1	淤 泥								25	1.0
2-2	淤泥质 粉质粘土		65	4.4	55	2.7			55	2.7
3-1	粉质粘土				175	7.8			175	7.8
3-2	粉质粘土				115	5.7			115	5.7
3-3	粘 土		101	4.8	110	5.5	90	4.8	100	4.8
3-3a	粘 土		70	3.7	80	4.0	85	4.0	80	3.8
3-3b	粉质 粘土 夹粉 土	粉质 粘土	91	5.6	96	4.7			100	5.0
		粉土			108	7.8	108	6.8		
3-3c	粘 土		180	6.9	166	7.5	165	10.2	165	7.0
3-4	粉质 粘土 夹粉 土、粉 砂	粉质 粘土	88	5.0	84	4.2			90	5.0
		粉土			104	7.8	100	6.0		
		粉砂			100	8.0				
4-1	粉 砂				130	12.0	148		130	12.0
4-2	粉 砂						180	16.0	180	16.0

抗剪强度 C、φ值统计表

地层 编号	地层 名称	项目	试验 次数 n	基 本 值 (直快)			标准 差 σ	变异 系数 δ	统计 修正 系数 Ψ	标准值
				max	min	μ				
2-2	淤泥质 粉质黏土	C(kPa)				9				(8)
		φ(°)				19				(17)
3-1	粉质黏土	C(kPa)				7				(6)
		φ(°)				25				(22)
3-3	黏 土	C(kPa)	23	22	10	15.0	3.56	0.24	0.91	13
		φ(°)	23	11	5	8.0	1.72	0.21	0.92	7
3-3a	黏 土	C(kPa)	13	15	8	11.5	2.11	0.18	0.91	10
		φ(°)	13	8	3	5.9	1.44	0.24	0.88	5
3-3b	粉质黏土 夹粉土	C(kPa)	8	12	6	9.5	2.0	0.21	0.86	8
		φ(°)	8	21	10	15.1	3.72	0.25	0.83	12
3-3c	黏 土	C(kPa)	6	32	21	25.6	4.32	0.17	0.86	22
		φ(°)	6	10	7	8.1	1.17	0.14	0.88	7
3-4	粉质黏土夹 粉土、粉砂	C(kPa)	10	13	6	9.2	2.57	0.28	0.84	8
		φ(°)	10	23	10	15.0	4.5	0.30	0.82	13

2.3.2 场地水文地质条件

（一）地表水

沿线地表水主要分布在沿线的鱼塘、沟渠中，接受大气降水、地表径流及人工补给，水位及水量受气候及人工影响明显，水深约 1.0—1.3 米，各沟、塘地表水位均在剖面图中标注。K0+560 处现状明渠水对拟建工程影响较大。

（二）地下水

沿线地下水主要为上层滞水及砂土中承压水。上层滞水主要赋存于场地上部填土及（3） 3 层近地表处的粉土粉砂中，主要接受大气降水、及地表水的入渗补给,水位、水量与季节关系密切,并受人类活动影响明显。其存在对排水管涵施工有一定影响，施工时可抽排疏干处理，但（3） 3 层中局部粉土粉砂含量较多，赋存于其中的上层滞水对管沟开挖有一定影响。填土及（3） 3 层中粉土、粉砂在上层滞水动力作用下易形成流土、流沙，从而影响沟壁的稳定性。承压水主要赋存于下部（3-4）、（4）层粉土、粉砂土中，

水位、水量与长江水关系密切，水量较大，具承压性，对拟建埋深较大的污水管道施工有较大影响。

勘察期间实测场地上层滞水静止水位埋深为 0.50～1.8.0 m，相当于黄海高程 20.55-22.6m。实测 XZK22 钻孔砂土中承压水水位高程为 15.20m，勘察期间系长江枯水季节。由于拟建道路距长江约 200m 受长江洪水位影响较大，预估丰水季节沿线最高承压水位标高为 22.00m 左右。

（三）环境水及土腐蚀性判定

根据现场所取地下水、地表水样水质分析成果及易溶盐分析实验成果，结合道路沿线环境地质条件。按照《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）2009 年版有关规定判定沿线地表水、地下水及场地土对混凝土结构、钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，但据当地居民反映拟建工程沿线地表水及地下水不可饮用或作其它生活用水。

2.3.3 场地地层的地震效应

(一)场地地震影响

根据《室外给水排水和燃气热力抗震设计规范》（GB50032-2003）和鄂建[2001]357 号文及武建设字[2002]311 号文有关规定，武汉地区地震设防烈度为六度，设计基本地震加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组。拟建道路及排水管道工程为标准设防类可按六度设防。

本工程位于武汉市主城区规划区以外，不进行地震动参数小区划分区。

本工程抗震设防烈度为六度，拟建工程对液化不敏感可不考虑砂土液化问题。

根据《室外给水排水和燃气热力抗震设计规范》（GB50032-2003）判定：拟建工程沿线管道场地类别为Ⅱ类，属抗震一般地段。

2.3.4 场地稳定性、适宜性及均匀性评价

勘探结果及武汉市区域地质资料显示，在拟建工程影响范围内无崩塌、滑坡、断层等不良地质条件，无泥石流影响，长江洪水影响可以控制。可以认为拟建工程沿线场地基本稳定。

拟建工程土质不均匀而变化较大，地下水对工程建设影响较大，且局部地段分布有软弱土，故拟建工程场地工程建设适宜性较差。

剖面图中显示拟建管线处地基基础持力层变化较大，既有软土又有一般粘性土，且局部起伏较大，故沿线地基不均匀。

3 相关规划及交通量预测

3.1 修建规划简况

以下内容摘录自《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水修建规划》（武汉市规划研究院 2014.11）。

3.1.1 功能定位

根据《武汉化工区八吉府地区打包用地规划》，焦沙二路南起化工大道，北至临江大道，定性为城市次干路，主要承担八吉府以东地区交通运输与居民出行服务功能。

3.1.2 道路规划

1、建设标准

①设计速度：40km/h。

②车道数：道路路段设双向 4 车道，车道宽 3.5m。

2、平面规划

本次规划道路南起化工大道，北至临江大道，全长 1424.72m，红线宽 30m。沿线可按平面规划采用北京坐标系对道路进行定位，道路全线线形顺直，不设置平曲线。路口红线转弯采用圆曲线控制，半径 $R=20m$ ，路口缘石转弯半径 $R=15\sim40m$ 。规划道路未预留出入口，考虑两侧用地正在规划建设中，本次设计结合用地实际建设情况设置出入口。

3、横断面规划

结合焦沙二路所在区位，考虑到道路红线宽度、市政管线敷设以及道路所承担的功能等因素，规划断面为“一块板”型式，红线宽 30m，标准断面具体布置为：

15m 机动车道+2×7.5m 人行道及非机动车道（含双排树穴）。

规划机动车道横坡 1.5%，人行道横坡 2.0%。规划道路断面预留了电力、通信、燃气、给水、雨水及污水等管位。

4、竖向规划

结合现状地势及排水要求，本次规划道路高程控制为 22.30~24.00m，规划道路最大纵坡 0.41%，最小纵坡 0.14%；最大坡长 339.60m，最小坡长 219.52m。在下步施工设计中应考虑局部调坡或设置锯齿形边沟，解决路面雨水的排放。

5、路口交通组织

规划道路沿线与化工大道、张家子湾路、焦沙中路、化工北路、武惠堤南路及临江大道形成 6 处相交路口，均为平交路口，各路口均采用灯控方式组织交通。

6、公交站点

综合考虑到本次规划道路等级、车流量、道路断面形式等情况，结合周边路网分布情况，本次规划道路于化工大道、化工北路及临江大道交叉口共设置 3 对公交停靠站。

7、行人过街设计

为方便行人过街并保证行人过街安全，本次规划结合相交路口共设置 6 组人行过街横道。

8、沿线出入口

本次规划道路结合现状相交便民通道及两侧单位的进出情况设置出入口，下一步设计时根据两侧用地实际建设情况适当控制出入口个数及位置，减少进出车辆对道路正常交通的干扰。

3.1.3 排水规划

（1）雨水规划

北湖水系北起武惠堤，南至大王山、丁关峰、蝶山等山体，西起厂前路、

王青公路，东至左岭镇，总汇水面积 189km²。根据排水调度和湖泊水位控制的关系北湖水系又可分为北湖、严西湖和严东湖等三个汇水分区，北湖汇水分区汇水面积 75.2km²，雨水在非汛期经北湖闸港过北湖闸（现状规模 35m³/s，规划规模 65m³/s）自排出江，汛期经北湖大港通过北湖泵站（现状规模 Q=64m³/s，规划规模 Q=150m³/s）抽排出江。根据《北湖流域水环境综合治理规划》，北湖主要功能为调蓄，规划到 2035 年水质稳定达到地表水 V 类指标；北湖规划控制常水位为 18.00m，规划最高控制水位为 18.80m。

依据《武汉化工区八吉府地区打包用地规划》，本次规划道路西侧地区为城市建设用地，东侧近期主要是生态绿化用地。为了尽量减少明渠对西侧用地的分割，规划对现有明渠进行整合，沿焦沙二路增设焦沙渠（B=18 H=1.5 m=2 i=0.0003），与北湖南港共同收集该地区雨水后汇入北湖港，最终进入北湖。根据地区自然地形特征和道路设计标高，考虑到本次规划焦沙二路沿线地势均比较平坦以及中部有渠道横穿道路的实际情况，规划道路雨水划分成三个片区汇集，两个出口排放，沿道路分段布置雨水管涵汇集雨水来水后均以规划焦沙渠为排水出口，后经下游规划渠道接入现状北湖港中，雨水最后排入北湖调蓄，汛期经北湖泵站抽排出江。

规划张家子湾路道口以南片区雨水近期通过本次规划焦沙二路道口西侧现状 d1000mm 管道排入现状沟渠，焦沙中路以北片区近期雨水通过本次规划雨水箱涵向东排入现状建设渠中，远期均接入规划焦沙渠。

此外排水规划中还包括化工大道（原焦沙二路道口~本次规划焦沙二路）一段的雨水箱涵，主要是承接原焦沙二路道口的现状雨水箱涵的雨水来水，将其延接至本次新规划焦沙二路道口的规划焦沙渠过街箱涵中。该段与规划焦沙渠一同实施。原焦沙二路道口下的现状 3BH=4.8x2.2m 雨水过街箱涵的南北两端本次规划均予以封堵。

（2）污水规划

根据《武汉化工区八吉府地区打包用地规划》确定的系统布局，地区污

水属规划北湖污水处理厂服务范围。北湖污水处理厂系统服务范围包括沙湖污水系统、二郎庙污水系统、落步咀污水系统、白玉山污水系统，不含武钢及青山热电厂工业废水，总服务面积近期约 130km²，远期 200.25 km²，规划规模近期（2020 年）80x10⁴m³/d，远期（2049 年）150x10⁴m³/d。

综合上位系统规划及道路设计标高等实际情况，本次规划道路沿线地区的污水主要可划分为一个片区收集，规划均以化工大道路口 d800mm 规划污水管道为排水出口，后经下游四环线~绿色支路等规划污水干管向南排至规划北湖污水泵站，最后排至北湖污水处理厂处理达标后排放。

此外，修规中包括化工大道（原焦沙二路道口~本次规划焦沙二路）一段的污水管道，主要是承接原焦沙二路道口的现状污水管道的污水来水，将其延接至本次新规划焦沙二路道口的规划污水管道中。原焦沙二路道口下的现状 d600mm 污水过街管的南北两端本次规划均予以封堵。

3.1.4 关于对修规的复核情况

1.道路工程

2021 年 4 月 16 日，武汉市自然资源和规划局对本工程原修规批复内容进行了复核和回复，回复意见如下：

按照《武汉市街道全要素规划设计导则》要求，焦沙二路（化工大道~临江大道）需将原批复的 3.5 米人行道（含树穴）+4 米非机动车道（含树穴）共面布置断面，调整为人、非分行独立布置，其中人行道宽 3.5 米（含树穴），非机动车道宽 2.5 米，与机动车道间设以 1.5 米绿化隔离带。除此之外，无其他变化。具体回函回复见附件 2。

2.排水工程

收到修建规划成果后，设计人员对其中内容进行了解读和复核，并对其中部分问题与规划核实沟通，具体执行如下：

（1）修规中与建设渠和规划焦沙渠相交的焦沙中路（桩号 K0+553.82）处过街涵断面尺寸为 3BH=3-5x2m，与规划焦沙渠相交的张家子湾路（桩号 K0+350.00）处过街涵断面尺寸为 3BH=3-5x2m，根据最新的焦沙二路明渠（建设渠~510 大港）工程修建规划》，过街涵断面尺寸调整为 3BH=3-6x2.5m。

（2）修规中张家子湾路以南片区雨水近期通过本次设计焦沙二路道口西侧现状 d1000mm 过街管排入现状沟渠，经现场核实该处过街管下游渠道已被填平，无法作为张家子湾路以南片区雨水近期出路，与规划、水务局等部门核实后，张家子湾路以南片区雨水近期接入道口东侧现状五支渠中。详见《焦沙二路排水工程协调会会议纪要》。

（3）修规中污水管道拟接入规划焦沙二路道口处排水走廊内污水管，与相关单位核实暂无污水管道实施计划，近期片区污水需要收集至污水处理厂进行处理，与规划核实后拟将焦沙二路污水近期接入四环线已设计污水管道中，远期按规划形成完善的污水系统。详见《焦沙二路排水工程协调会会议纪要》。

（4）张家子湾路有规划过街涵与规划焦沙渠衔接，根据相关部门及业主意见，本段纳入远期实施，近期暂不实施。

（5）焦沙二路（K0+010~K1+381.00 段）管道布置位置和高程按照修规执行。以上设计方案对规划的调整均与规划部门沟通，并取得规划认可。

3.2 交通量预测

本项目预测年限为道路建成后 15 年。本项目预测特征年设定为 2023 年、2028 年和 2038 年。本次分析以规划路网结构不变的情况下未来交通量预测，本项目路段以及起点化工大道、终点临江大道交通预测结果见下表。

1、高峰小时交通流量预测

根据规划对焦沙二路的定位，利用武汉市社会、经济、人口、用地、出行等现状数据，以研究前提为基础，高峰小时交通量取日交通量的 10%，则可得路段高峰小时交通流量值见表。

焦沙二路高峰小时交通流量预测表（双向）单位：辆/h

年份	2023 年	2030 年	2038 年
交通量	1600	2282	2740

2、预测特征年份道路服务水平评价

根据《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016 年版)的规定，城市次干路道路交通量达到饱和状态的设计年限为 15 年。预测本项目 2023 竣工建成通车，结合项目所在地区的社会经济、交通运输发展规划，确定道路预测特征年。

焦沙二路（化工大道~临江大道）道路排水工程为城市次干路，预测特征年为 2023 年、2030 年、2038 年。

（1）服务水平

服务水平是指交通流在车辆运行及驾驶员和乘客所感受的质量量度，亦即道路在某种交通条件下所提供的运行服务质量水平。目前我国关于道路服务水平评价尚无统一标准，各地区在工作过程中是结合各自的具体情况，参考国外有关资料来确定的。因此本报告参考目前国内外采用较广泛的《道路通行能力手册》进行分析评价，将城市道路服务水平分为 A 至 F 六级。服务水平的等级根据 V/C（饱和度）判定，其判定标准见下表：

城市道路交通服务水平分级表

服务水平	A	B	C	D	E	F
V/C	≤0.4	0.4~0.6	0.6~0.75	0.75~0.9	0.9~1.0	≥1.0

根据道路分类及所处地区的建设性质，道路服务水平按 C 级控制，最低应达到 D 级标准。

（2）基本通行能力

基本通行能力是指在一定的时段，在理想的道路、交通、控制和环境条件下，道路的一条车道或一均匀段或一交叉路口，期望能通过人或车辆的合理的最大小时流率。焦沙二路设计车速为 40km/h，确定一条机动车道的基本通行能力为 $N_p=1650\text{pcu/h}$ 。

（3）设计通行能力

设计通行能力是指道路交通的运行状态保持在某一服务水平时，道路上某一路段的通行能力。焦沙二路为城市次干路，沿线道路交叉口按平面交叉处理，因此需要考虑交叉口的影响，对路段设计通行能力进行修正。

一条机动车道的设计通行能力 N_m ：

$$N_m = a_c \cdot a_a \cdot \sum K_m \cdot N_p$$

式中： a_c ——机动车道的道路分类系数，根据《城市道路工程设计规范》（2016 年版）条文说明 4.3.2：本次编制中道路分类系数统一采用 0.8。

a_a ——交叉口折减系数；该系数取决于道路交叉口间距、车行速度、交叉口绿信比和车辆种类、车辆启动、制动时的平均加、减速度等因素。根据《城市道路设计手册》，参考值取 0.65。

$\sum K_m$ ——多车道折减系数，参照上海市城市综合交通规划研究所研究结果：内侧第一条车道不折减（系数作为 1）、第二条车道折减系数为 0.90、第三条车道折减系数为 0.85、第四条车道折减系数为 0.6。所以单向双车道折减系数取 1.90（ $1+0.90$ ），单向三车道折减系数取 2.75（ $1+0.9+0.85$ ），单向四车道折减系数 3.35（ $1+0.9+0.85+0.6$ ）。

根据以上数据，计算焦沙二路单向机动车道设计通行能力见下表。

焦沙二路机动车道设计通行能力表

单向车道数	a_c	a_a	$\sum K_m$	N_p (pcu/h)	N_m (pcu/h)
1	0.80	0.65	1	1650	858
2	0.80	0.65	1.9	1650	1630
3	0.80	0.65	2.75	1650	2360

（4）道路服务水平评价

根据远景交通量的预测，当机动车道数分别为单向 2 车道（即双向四车道）时，焦沙二路通行能力及服务水平表见下表。

焦沙二路通行能力及服务水平表

年份	单向 车道数	高峰小时交通量 (pcu/h)	通行能力 (pcu/h)	饱和度	服务水平
2023	2	800	1630	0.49	B
2030	2	1141	1630	0.70	C
2038	2	1370	1630	0.84	D

根据相关设计规范，道路工程车道设计规模应满足远期达到 D 级及以上服务水平，即远期路段饱和度应小于 0.9。根据交通运行评估结果，综合考虑交通运行需求和工程投资规模，建议焦沙二路采用双向 4 车道建设规模，可满足远期交通运行需求。

由以上结果看，焦沙二路在 2038 年仍能满足 D 级服务水平，因此焦沙二路道路能较好适应远期 2038 年高峰小时流量需要，且对城市区域交通、缓解居民进出城需要有着明显的改善作用。

在交通量预测的基础上，充分考虑地区经济发展，道路沿线的地块开发，用地的性质和规模、规划路网情况、道路在地区路网的作用及工程投资等因素，本次设计焦沙二路机动车道布置以双向四车道较为合理。

4 主要规范及设计技术标准

4.1 主要采用的规范

4.1.1 道路

《城市道路工程技术规范》GB51286-2018

《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012（2016 年版）

《城市道路路线设计规范》CJJ 193-2012

《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

《城市道路交叉口设计规程》CJJ 152-2010

《城市道路交通设施设计规范》（GB 50688-2011）（2019 版）；

《城市综合交通体系规划标准》（GB/T51328-2018）

《公路沥青路面施工技术规范》（JTJ 032-94）

《公路水泥混凝土路面施工技术细则》JTG / T F30-2014

《无障碍设计规范》GB50763-2012

《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1-2008

《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188-2012

《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135-2009

《工程建设标准强制性条文》（城镇建设部分 2013 年版）

《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街道全要素规划设计建设的通知【武自然资规发[2019]148 号】》

4.1.2 交通

《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB 51038-2015）

《城市道路施工作业交通组织规范》（GA/T 900—2010）

《道路交通反光膜》（GB/T 18833-2012）
《城市道路交通设施设计规范》（GB 50688-2011）
《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395-2007）
《安全防范高清视频监控系统技术要求》（GA/T1211-2014）
《闯红灯自动记录系统通用技术条件》（GA/T496-2014）
《机动车号牌图像自动识别技术规范》（GA/T833-2016）
《道路交通安全违法行为图像取证技术规范》（GA/T832-2014）

4.1.3 排水

《室外排水设计标准》 GB50014-2021
《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）
《城镇给水排水技术规范》（GB50788-2012）
《城镇排水管道维护安全技术规程》（CJJ 6-2009）
《泵站设计规范》（GB50265-2010）
《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）
《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2009）
《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）
《一体化预制泵站应用技术规程》（CECS407:2015）
《一体化预制泵站工程技术标准》（CJJ/T 285-2018）
《市政管线检查井技术规定》 DB42/T1652-2021
《武汉市海绵城市建设设计指南》（2019 年 2 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技术标准图集》（2019 年 2 月）
《武汉市海绵城市建设施工及验收规定》（2019 年 2 月）
《市政公用工程细部构造做法》（17ZZ04）

《武汉市海绵城市设计文件编制规定及技术审查要点》 2019.1
《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）
《顶进施工法用钢筋混凝土排水管》（JC-T 640-2010）
《给水排水工程顶管技术规程》（CECS 246:2008）
《检查井盖》（GB/T 23858-2009）
《铸铁检查井盖》（CJ/T 511-2017）
《雨水口》（16S518）
《市政排水管道工程及附属设施》（06MS201）
《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》（20S515）
《排水管道出水口》（20S517）
以及其它现行有关规范、规程、标准等。

4.1.4 结构及岩土

《工程结构可靠性设计统一标准》 GB 50153-2008
《建筑结构可靠性设计统一标准》 GB 50068-2018
《建筑结构荷载规范》 GB 50009-2012
《混凝土结构设计规范》（2015 年版） GB 50010-2010
《砌体结构设计规范》 GB 50003-2011
《钢结构设计标准》 GB 50017-2017
《建筑地基基础设计规范》 GB 50007-2011
《建筑地基基础技术规范》 DB42/242-2014
《建筑地基处理技术规范》 JGJ 79-2012
《给水排水工程管道结构设计规范》 GB 50332-2002
《给水排水工程构筑物结构设计规范》 GB 50069-2002
《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》 CECS 138:2002
《给水排水工程埋地矩形管管道结构设计规程 》 CECS 145:2002

《给水排水工程钢筋混凝土沉井结构设计规程》CECS 137:2015
《给水排水工程顶管技术规程》CECS 246:2008
《给水排水工程混凝土构筑物变形缝技术规范》T/CECS 117:2017
《建筑工程抗浮技术标准》JGJ 476-2019
《城市桥梁设计规范》(2019 年版) CJJ 11-2011
《公路桥涵设计通用规范》JTG D60-2015
《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2008
《建筑抗震设计规范》(2016 年版) GB 50011-2010
《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032-2003
《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476-2019
《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046-2018
《钢结构焊接规范》GB 50661-2011
《建筑边坡工程技术规范》GB 50330-2013
《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120-2012
《基坑工程技术规程》湖北省地方标准 DB 42/T 159-2012
《市政管线检查井技术规定》DB42/T1652-2021

4.1.5 电气与自控

《供配电系统设计规范》GB50052-2009
《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011
《低压配电设计规范》GB50054-2011
《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB50062-2008
《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507-2014
《自动化仪表工程施工质量及验收规范》GB50093-2013
《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014

《仪表系统接地设计规范》HG/T20513-2014
《仪表配管、配线设计规范》HG/T20512-2014
《分散型控制系统工程设计规定》HG/T20573-2012

4.1.6 照明

《城市道路照明设计标准》(CJJ45-2015)
《城市道路照明工程施工及验收规程》(CJJ89-2012)
《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)
《低压配电设计规范》(GB50054-2011)
《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018)
《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)
《民用建筑电气设计标准》(GB 51348-2019)
《LED 城市道路照明应用技术要求》(GB/T31832-2015)
《道路照明用 LED 灯性能要求》(GB/T24907-2010)
《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB50303-2015)

4.1.7 绿化

《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程》可行性研究报告及批复；
《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程》道排专业相关图纸；
《城市道路绿化规划与设计规范》CJJ75-97；
《绿化种植土壤》CJ/T340-2016；
《无障碍设计规范》GB50763-2012；
《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82-2012；
《城市绿地设计规范》GB50420-2007（2016 版）；
《园林绿化木本苗》CJ/T24-2018；
《武汉市园林绿化用木本苗木质量标准》（武汉市地方标准）DB4201；

4.2 设计技术标准

4.2.1 道路

- 1、道路等级：城市次干路。
- 2、设计速度：40km/h。
- 3、车道数/车道宽度：标准路段双向 4 车道/路段每条车道 3.5m。
- 4、道路最小净空要求：机动车道≥4.5m，非机动车道和人行道≥2.5m。
- 5、设计年限：路面结构的设计使用年限：水泥混凝土路面为 20 年；道路交通量达到饱和状态的年限为 15 年。
- 6、路槽底面土基设计回弹模量：不小于 40MPa。
- 7、停车视距≥40 米。
- 8、路面设计标准轴载：BZZ—100。
- 9、抗震标准抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组；抗震设防类别为丙类。

4.2.2 交通

交通设施等级为 C 级。

交通监控设施等级：交通监控Ⅲ级。

标牌及监控设施主要结构设计使用年限为 30 年，设计安全等级按三级执行。

4.2.3 排水

1、排水体制

根据《武汉市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，设计范围内采用雨、污分流的排水体制。

2、排水标准

（1）设计流量应按下列公式计算：

$$Q=q\cdot\psi\cdot F$$

式中 Q——雨水设计流量（升/秒）

q——设计暴雨强度（升/（秒·ha））

ψ——径流系数

F——汇水面积（ha）

流量计算采用 2021 年武汉中心城区最新暴雨强度公式：

$$q = \frac{1614(1 + 0.8871\lg P)}{(t + 11.23)^{0.658}} \quad (\text{L/s}\cdot\text{ha})$$

城市排水的最终目的是实现服务区范围不渍水，武汉市作为特大城市，防涝目标应有效应对不低于 50 年一遇暴雨。为实现这一目标，城市排水应充分利用排水管网、地形、道路、绿化等设施，排水管网是排水设施的一种，排水设计应综合考虑现有各种排水条件后确定排水管道设计重现期。根据已经公示的《武汉市中心城区排水防涝专项规划》，对于排水地形有利地区，雨水管道设计重现期取 P=3 年。

本次工程有关标准指标取值如下：

雨水管道设计重现期取 P=3 年；

径流系数ψ=0.3~0.7。

（2）污水：

污水管设计污水量依据地区供水量进行预测，根据分项建设用地法预测地区用水量。供水量日变化系数采用 1.3，居民生活用水和公建用水综合折污系数采用 0.85，工业用水折污系数采用 0.75。用水量指标按照下表采用

用水量标准一览表

用地性质	居民	教育、医疗、酒店	行政、商贸、体育、文化	一类工业	仓储
单位	L/d·人	m³/ha·d	m³/ha·d	m³/ha·d	m³/ha·d
最高日用水量	220	70	50	40	15

4.2.4 结构

1、结构安全等级为二级，交通标志版（牌）结构设计使用年限为 30 年，其

余结构设计使用年限为 50 年。

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；框架结构抗震等级为四级。

3、场地类别为Ⅱ类，地基基础设计等级为丙级。

4、地下构筑物构件的裂缝宽度限值： $\omega_{\max} \leq 0.2\text{mm}$ ，沉井结构的施工阶段最大裂缝宽度限值： $\omega_{\max} \leq 0.25\text{mm}$ 。

5、地下管涵设计抗浮水位取设计地面标高，抗浮工程设计等级为乙级，抗浮稳定安全系数取 1.1。

6、地下部分混凝土结构的环境类别为二 b 类，其余为一类。

7、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 。

8、基坑设计等级为二级。

4.2.5 照明

1、机动车道照明平均照度不低于 20lx （维持值），平均亮度不小于 1.5cd/m^2 （维持值），照度均匀度： $E_{\min} / E_{\text{av}} \geq 0.4$

2、标准路段车行道照明功率密度值不大于 0.8W/m^2 。

3、正常运行情况下，路灯灯具端电压应为额定电压的 90%~105%。

4、道路交会区：主干路与次干路交会区路面平均照度不低于 50lx （维持值），照度均匀度不小于 0.4；次干路与次干路路交会区路面平均照度不低于 30lx （维持值），照度均匀度不小于 0.4。

5 工程设计

5.1 总体设计

5.1.1 总体方案

本工程南起现状化工大道，北至规划临江大道，设计全长 1424.718m ，红线宽 30m 。扣除终点与规划临江大道相交路口，本工程实施全长 1377m 。全线共有 6 处相交道口，本工程实施 5 处，均为灯控 T 型道口，机动车道路面结构为沥青混凝土路面，非机动车道路面结构为沥青路面。

排水体制采用雨污分流制，沿设计道路东侧敷设一排雨水管涵经下游渠道排入现状北湖港中，最终汇至北湖调蓄。沿设计道路西侧敷设一排污水管道远期经下游规划污水干管向南排至规划北湖港污水泵站（规划规模： $Q=1.0\text{m}^3/\text{s}$ ），抽升后排至北湖污水处理厂处理达标后排放；近期在道口新增一体化泵站一座，抽升污水至西侧四环线污水管道中，转输至北湖污水处理厂进行处理。

5.1.2 设计范围的确定及与周边项目的衔接

本次设计起点顺接现状的化工大道，该道口局部对化工大道进行了改造（详见 5.1.3），设计止点处接规划临江大道，该处道口划入临江大道范围。

沿线张家子湾路、焦沙中路、化工北路、武惠堤南路为规划路未实施，道口为新建道口，经与建设单位沟通，该道口划入本次设计范围内。由于相交道口尚未进行设计，本次按修规方案预留，后期规划路实施时与本工程进行顺接。

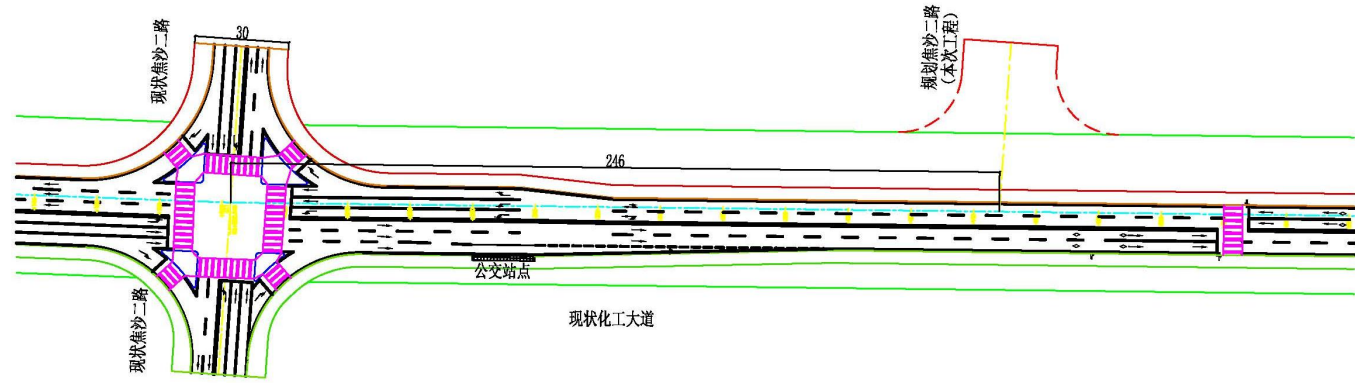
化工大道~焦沙中路段西侧规划有 40m 宽的雨水管渠走廊，不在此次工程设计范围内。

5.1.3 化工大道道口节点设计

2012 年化工大道（主干路，双向 4 车道）施工时，原焦沙二路与化工大道相

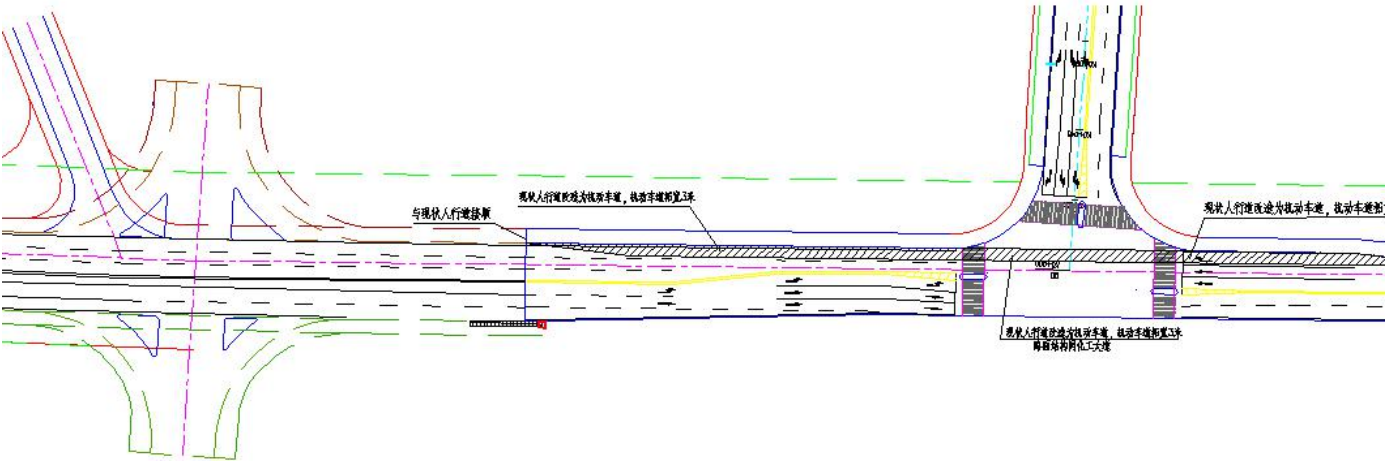
交道口于已实施，为十字平交口，采用渠化灯控，信号灯已安装完毕。化工大道方向进出口道拓宽，采用“三进三出”形式。

2014 年底规划编制焦沙二路修规时，调整了焦沙二路线位，调整后焦沙二路口距原已实施道口以西约 250m，改为 T 型路口。规划对原道口废除。



现状化工大道-焦沙二路道口交通组织图

- 本次设计根据规划线位重新调整该道口及交通组织设计。
- 1、维持原实施道口处已拓宽的双向 6 车道。
 - 2、化工大道上公交站点位置维持原状不动。
 - 3、本次焦沙二路道口重新进行灯控设计，化工大道拓宽改造为双向 5 车道，即现状车行道北侧拓宽 3m，增设二次过街标线岛。
 - 4、改造范围内化工大道北侧绿化带内现状渠道根据新建道口调整，采用排水管道接入规划过街箱涵，具体详见排水设计图。

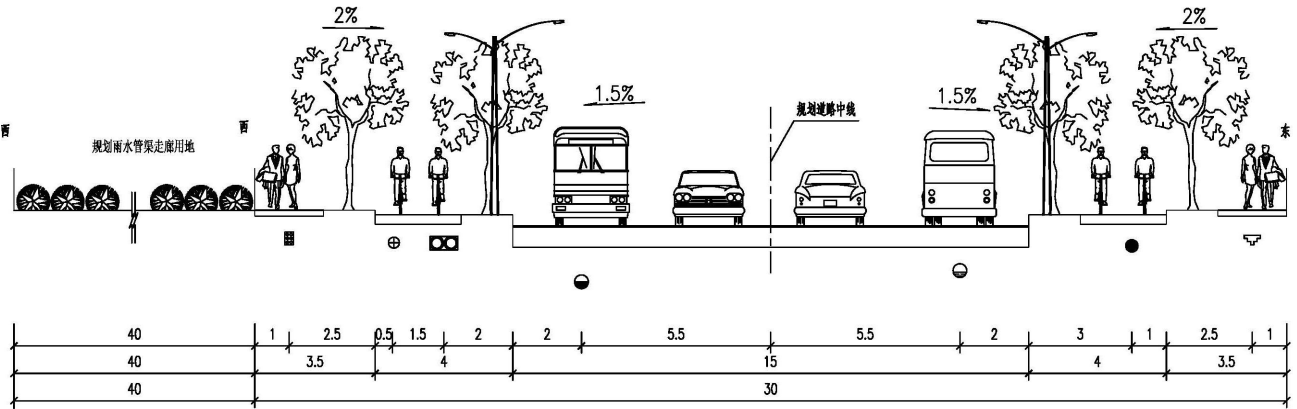


本次设计化工大道-焦沙二路道口交通组织图

5.1.4 横断面方案论证及比选

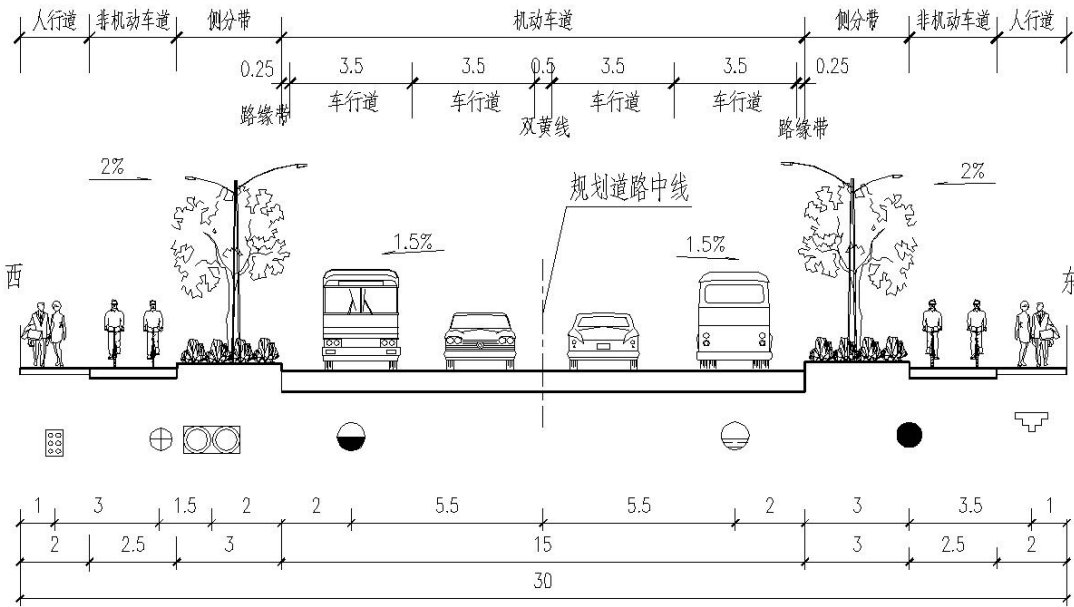
道路标准横断面布置有以下两种方案：

方案一：按 2014 年修建性规划，采用人非共面的“一幅路”断面。



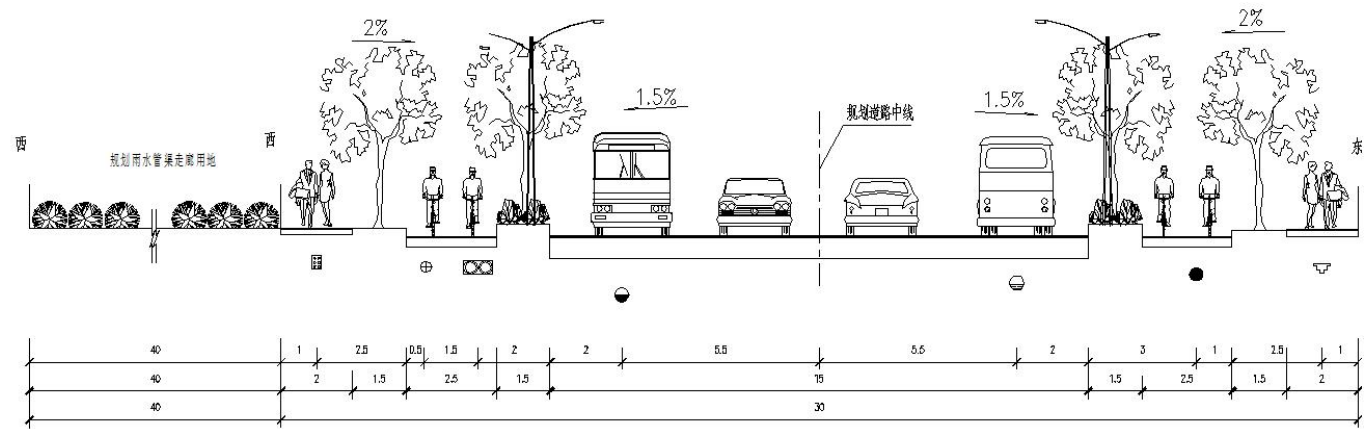
方案一：2014 年版修建性规划断面方案——“一幅路”人非共面断面

方案二：采用人非共面的“一幅路”断面，绿化带采用 3m 宽。



方案二：人非共面断面（绿化带采用 3m 宽）

方案三：根据《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街道全要素规划设计建设的通知【武自然资规发[2019]148 号】》，为保证骑行的连续性、舒适性和独立性，原则上非机动车道均采取机非共面方式、双侧布局，推荐采取硬质隔离或绿化设施带方式。因此本次提出机非共面的“三幅路”断面方案，增设独立的非机动车道。



方案三：机非共面断面

方案	优点	缺点
方案一：规划断面（“人非共面”双排树穴）	双排树穴，景观较好	非机动车道行驶不连续，路口位置需要上下，公交站台无法设置港湾式
方案二：采用人非共面的“一块板”断面（绿化带采用3m）	3m绿化带可压缩设置港湾公交站台	非机动车道行驶不连续，路口位置需要上下，公交车站位置，站台会占用非机动车道空间
方案三：采用机非共面的“三块板”断面	拥有独立路权且连续的非机动车道	公交站台无法设置港湾式

原 2017 年 4 月份出版的施工图按照方案一实施。2021 年 3 月 29 日，建设单位组织召开了《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程》设计方案专家咨询会，会议认为按“机非共面”调整设计方案基本合理，同时根据武汉市自然资源和规划局《关于复核焦沙二路（化工大道~临江大道）道路排水修建规划的回复意见》，本次横断面推荐采用方案三“机非共面”方案。

5.2 道路工程

5.2.1 平面设计

南起化工大道（设计起点桩号 K0+003），北至临江大道（设计止点桩号 K1+380），设计全长 1377m，红线宽 30m，双向四车道，设计车速 40km/h。

道路沿线分别与现状化工大道（K0+000）、规划张家子湾路（K0+339.6 支路）、规划焦沙中路（K0+559.125 支路）、规划化工北路（K0+880 次干路）、规划武惠堤南路（1+166.837 支路）、规划临江大道（K1+424.718）相交，均为

平交道口，具体如下表所示。

平面交叉					
序号	相交道路	道路等级	相交形式	道口形式	交叉口形式
1	化工大道	主干路	平交	现状道口顺接	地面 T 型信号灯控
2	张家子湾路	支路	平交	新建道口	地面 T 型信号灯控
3	焦沙中路	支路	平交	新建道口	地面 T 型信号灯控
4	化工北路	次干路	平交	新建道口	地面 T 型信号灯控
5	武惠堤南路	支路	平交	新建道口	地面 T 型信号灯控
6	临江大道	主干路	平交	不在本次设计范围	—

全线未设置平曲线，道路线形为南北向的一条直线。道口红线最小转弯半径 R=20m，路缘石最小转弯半径 R=15m。

根据地形图以及现场踏勘，本项目沿线共有 K0+160（宽 2.5m）、K0+310（宽 4m）、K0+340（宽 8m）、K0+560（宽 3m）、K1+160（宽 7m，老焦沙路）。考虑到沿线村宅及企业拟进行拆迁，故本工程设计时暂不考虑沿线部分机耕路出入口，仅保留 K1+160 处现状 7m 宽的老焦沙路。后期实施过程中可结合两侧用地布局、交管部门和建设单位意见及实际需求情况再予以增设。

5.2.2 纵断面设计

一、设计原则

- 1、进行纵断面设计时，充分考虑与周边地块标高的衔接，论证道路最低标高，兼顾区域竖向高程，便于周边区域使用。
- 2、工程起点与现状化工大道高程（22.47m，1985 国家高程基准）及横坡衔接平顺。与各规划道路相交道口竖向设计高程尽量与规划高程保持一致。
- 3、道路范围属北湖排水系统，规划控制北湖常水位为 18m，最高水位为 18.8m。
- 4、设计高程尽量贴近现有路面高程，尽量减小道路填挖高，同时尽可能与排水系统出路方向一致，并满足排水管线覆土深度要求。

二、纵断面设计

现状地面高程约为 20.0m~24.6m。道路设计高程在 22.19~24m 之间，纵断面主要技术指标如下：

纵断面设计全长：1424.718 米，纵坡段数：9；

最小坡长：210 米，最大坡长 420 米（起终点路口衔接段除外）；

最小纵坡：0.3%，最大纵坡：1.5%；

最小凹竖曲线半径：2000 米；最小凸竖曲线半径：9000 米；

最小竖曲线长度：46.33m。

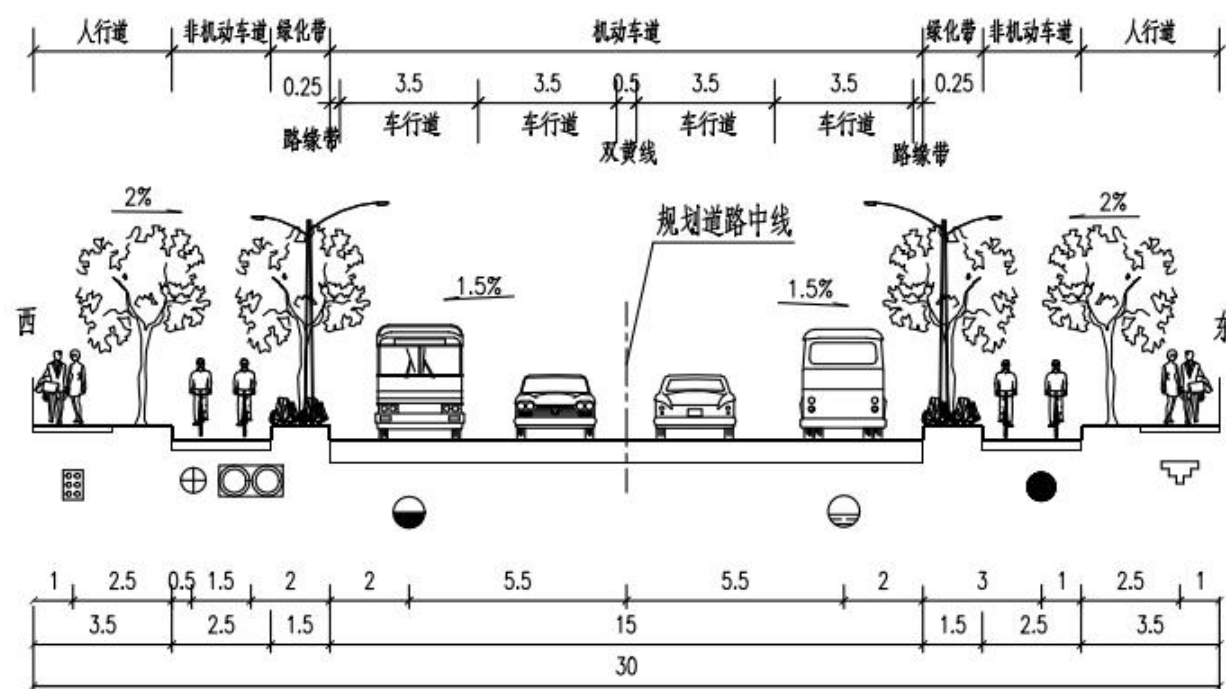
5.2.3 横断面设计

焦沙二路规划红线宽 30m，全线可分为标准段和路口拓宽段、公交车站、化工大道处等典型断面，具体如下：

1、焦沙二路标准段横断面

1) 化工大道~焦沙中路、武惠堤南路~临江大道路段标准横断面

30m=中间 15m 机动车道+2×1.5m 绿化带+2×2.5m 非机动车道+2×3.5m 人行道（含树穴）；

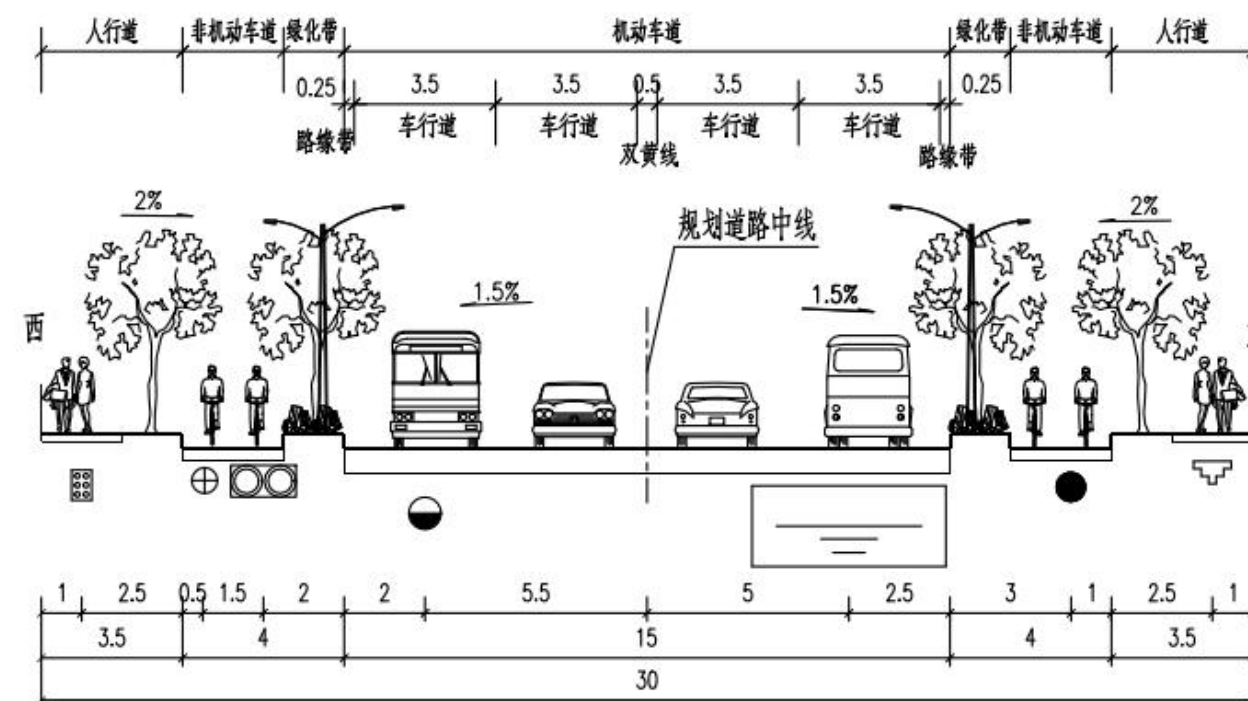


化工大道~焦沙中路段西侧规划有 40m 宽的雨水管渠走廊用地，近期不纳入

本工程实施范围。

2) 焦沙中路~武惠堤南路段标准横断面

30m=中间 15m 机动车道+2×1.5m 绿化带+2×2.5m 非机动车道+2×3.5m 人行道（含树穴）；

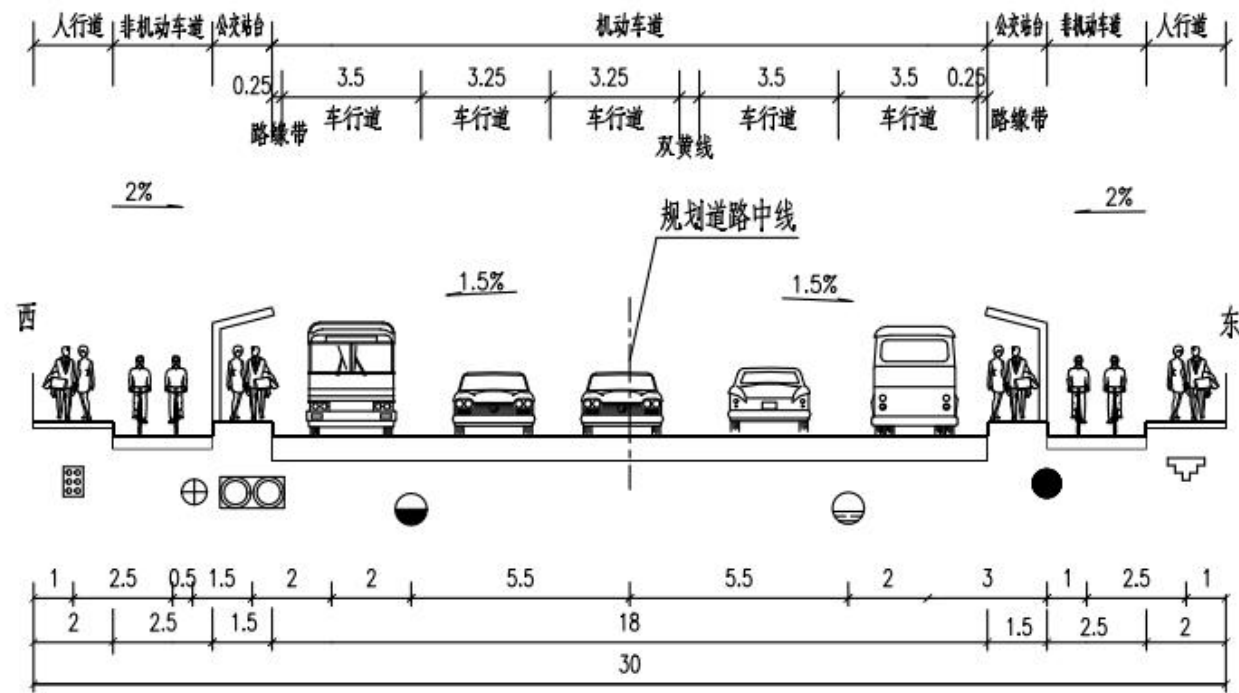


车行道横坡 1.5%（坡向两侧），人行道横坡 2%（坡向路中）。红线内布置有给水、雨、污水、燃气、热力、电力、电信市政管线。

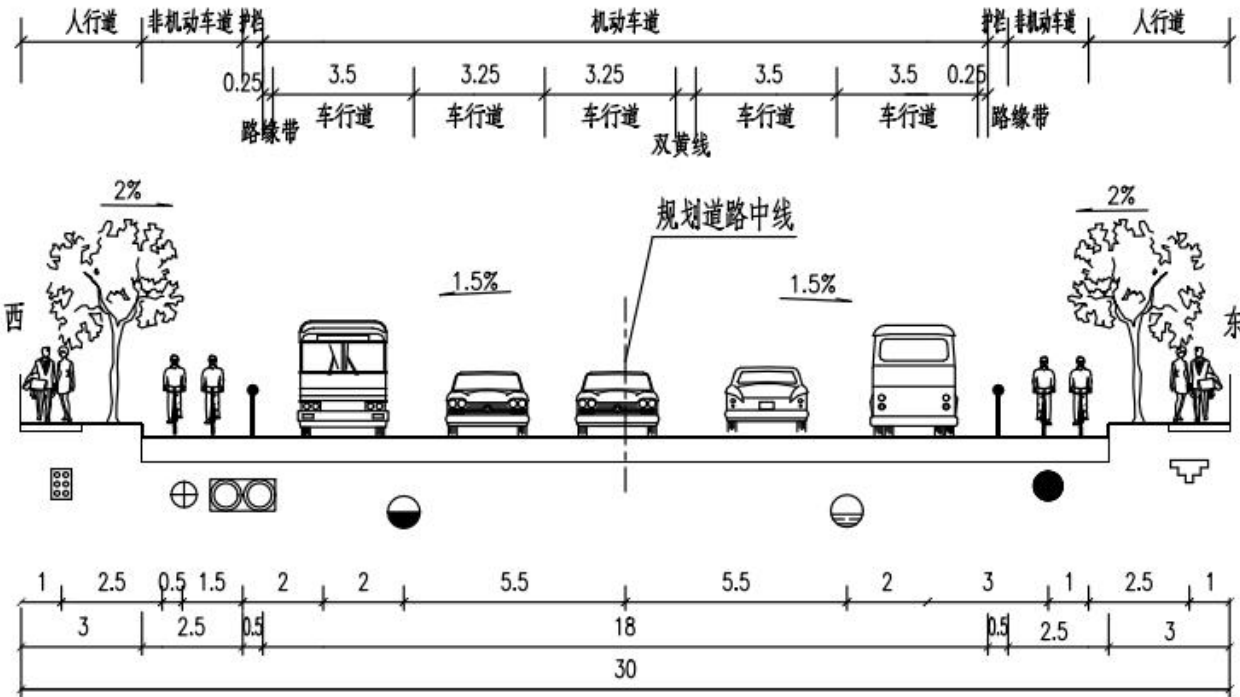
2、焦沙二路典型段横断面

1) 公交车站处

公交车站均按路边停靠式考虑，站台宽度 1.5m，公交停靠站车道宽 3m。具体断面布置为：30m=中间 18m 机动车道+2×1.5m 公交站台+2×2.5m 非机动车道+2×2m 人行道；



焦沙二路公交车站处典型横断面设计图



焦沙二路展宽段典型横断面设计图

K0+300

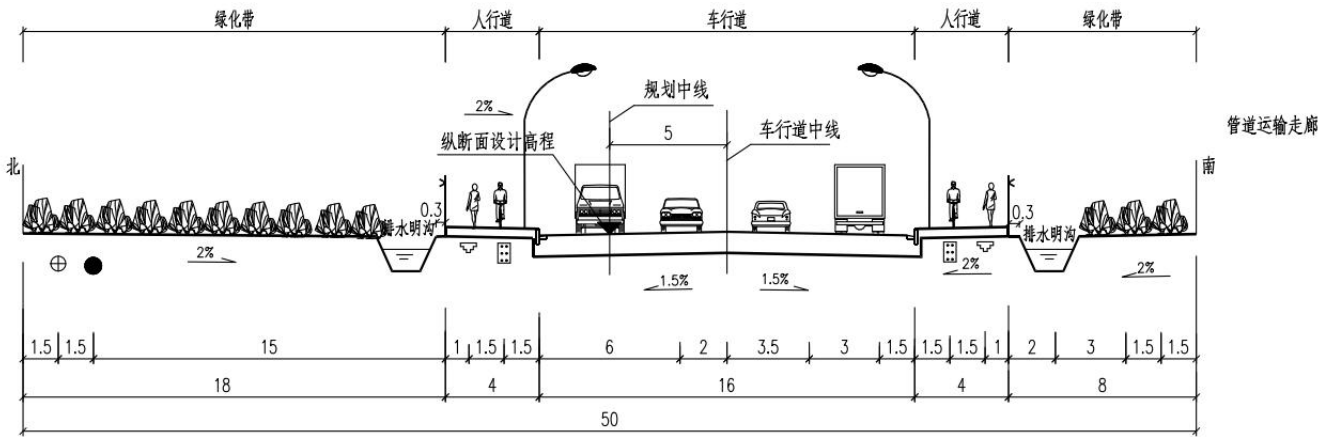
2) 路口展宽处

路口展宽处拓宽为“三进两出”5个车道，具体断面布置为：30m=中间 18m 机动车道+2×0.5m 机非分隔护栏+2×2.5m 非机动车道+2×3m 人行道（含树穴）；

3、化工大道标准横断面

1) 现状横断面

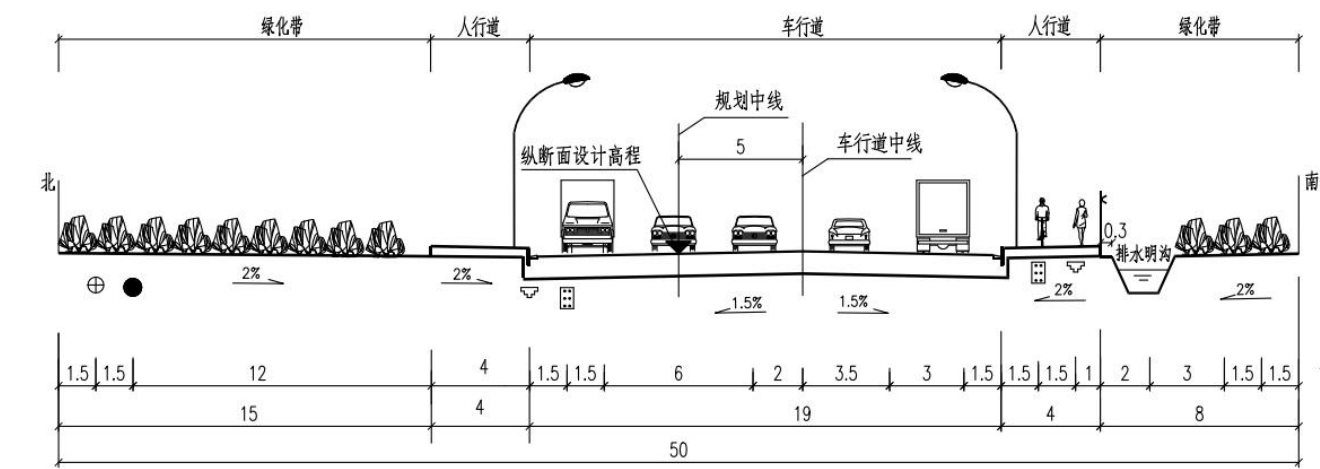
化工大道现状横断面由北向南布置具体为：50m=18m 绿化带（含排水明渠）+4m 人行道+16m 机动车道+4m 人行道+8m 绿化带（含排水明渠）。



2) 设计典型横断面

本次设计对化工大道进行拓宽，由北向南布置具体为：50m=15m 绿化带+4m

人行道+19m 机动车道+4m 人行道+8m 绿化带（含排水明渠）。



5.2.4 路基设计

一、一般路基设计

路基填土土质须满足规范要求，路基填料应采用低液限粘性土、级配良好的砾类土、砂类土等粗粒土或山场碎石土等合格填料，路基不得使用淤泥、沼泽土、有机土、含草皮土、生活垃圾、树根和含有腐朽物质的土。

填土必须分层碾压，每层虚铺厚度不大于 30cm，可根据压实机具功能适当调整，达到压实度后方可填筑上一层，填土应从最低处开始，先填路中，逐渐填至路边，填宽不小于设计宽，以便最后削坡，如土夹石作为填料，要求使用振动式压路机，压实轮迹不大于 5mm。

压实度采用重型压实标准：

车行道(重型击实标准，下同)：填方 0~80cm 为 94%，80~150cm 为 92%，150cm 以下为 91%。挖方为 0~30cm 为 94%。管道沟槽回填土按上述标准执行。

非机动车道及人行道：填方 0~80cm 为 92%，80~150cm 为 91%，150cm 以下为 90%。挖方为 0~30cm 为 92%。管道沟槽回填土按上述标准执行。

路槽底土基最大弯沉值 250（1/100mm，下同）。土基回弹模量不小于 40MPa。

二、路基处理措施

1、地基处理设计原则

- (1) 满足道路路基需要的强度、稳定性和变形要求的原则。
- (2) 根据工程地质条件，分段采用不同的适宜的地基处理方法的原则。
- (3) 根据工程试桩和工程桩施工所反映的地质条件的实际情况，对软土地基进行动态设计的原则。
- (4) 软土地基的稳定验算与沉降计算考虑路堤在施工期及预压期，由于地基沉降而导致填料增量影响的原则。
- (5) 软基处理施工工艺可行、质量可靠、经济、环保，并满足工程建设工期的原则。

2、地基处理方法简介

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 3-5m。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。

浅层地基加固方法比较表

地基加固方法	适用范围	优点	缺点
清淤换填法	软弱土厚度在 3m 以内宜采用。	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，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。
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。

3. 路基填土材料

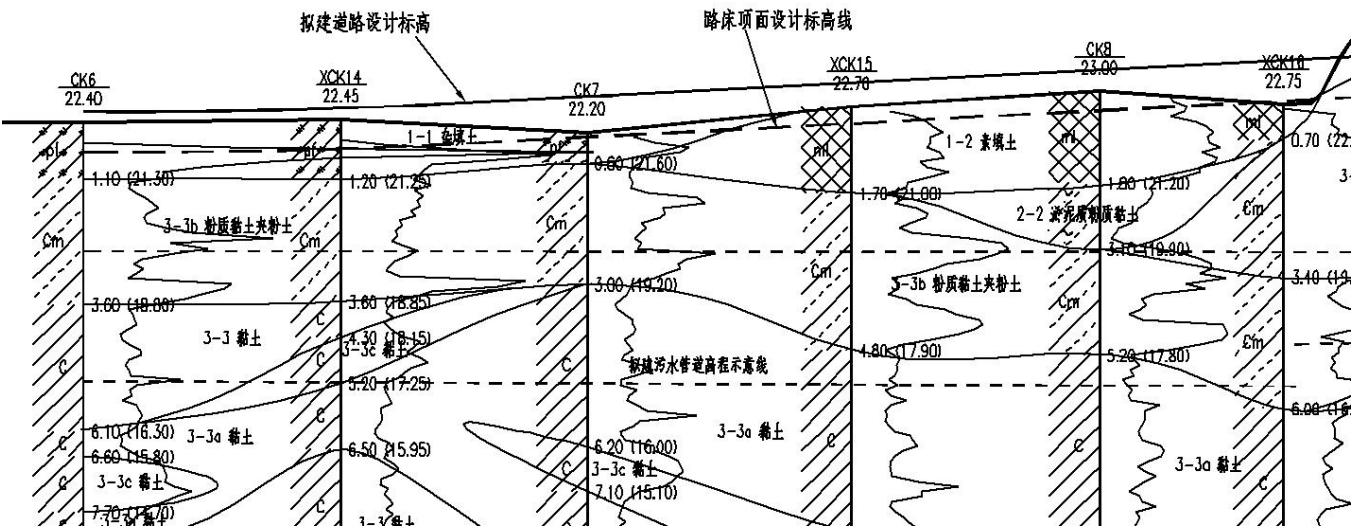
路基填土土质须满足规范要求，路基填料应采用低液限粘性土、级配良好的砾类土、砂类土等粗粒土或山场碎石土等合格填料，路基不得使用淤泥、沼泽土、有机土、含草皮土、生活垃圾、树根和含有腐朽物质的土。

4. 碾压要求

填土必须分层碾压，每层虚铺厚度不大于 30cm，可根据压实机具功能适当调整，达到压实度后方可填筑上一层，填土应从最低处开始，先填路中，逐渐填至路边，填宽不小于设计宽，以便最后削坡，如土夹石作为填料，要求使用振动式压路机，压实轮迹不大于 5mm。

5、路基处理措施

根据地勘报告，2-1 淤泥、2-2 淤泥质粘土、2-2a 淤泥土质埋藏深度较浅，且仅在局部位置分布，深度为 1m~2m。因此路基处理的范围主要为浅层的 1-1 素填土、1-2 耕土、2-1 淤泥、2-2 淤泥质粘土、2-2a 淤泥。



选用的方法为浅层基础处理换填法。详见路基处理纵断面图。具体为：

清除设计土路床顶面以下全部 1-1 杂填土、1-2 素填土、2-1 淤泥及 2-2 淤泥质粉质粘土，随后翻挖原状土 60cm 掺灰 8%，回填合格土至土路床顶面。

化工大道机动车道拓宽部分将现状人行道改造为机动车道，考虑到道路断面宽度受限，采用 80cm 砂石混凝土料换填。新建人行道部分清除设计土路床顶以下

50cm 范围内素填土，回填合格土至设计土路床顶。

沿线道路范围内沟渠淤泥段（K0+560），清淤后回填 80cm 毛渣和 20cm 碎石，再回填合格土至设计土路床顶面。

地基处理施工时应做好施工排水，清除现状地面下表层土及淤泥后，应充分利用排水措施和晴朗天气致使地基干燥后方可填筑合格填料。填筑时应缓慢堆载，速率按路堤中心沉降量每昼夜不得大于 10mm 控制。

路基施工应在干燥、中湿状态下进行施工，如天然土含水量过大，应积极排水，可采用翻晒结合临时降水措施，以降低天然土含水量。

三、路基边坡设计

（1）填方路基边坡

路基填方边坡坡率根据路基填料物理力学性质、边坡高度和地基工程地质条件确定，经水文地质及工程地质勘察，本路段路基基底地质条件良好，无大面积软弱地基等不良地质现象。由于本工程整体填方路基边坡高度较小，边坡坡率统一采用 1:1.5。

（2）挖方路基边坡

根据《城市道路路基设计规范》CJJ 194-2013，土质挖方路基边坡的形式及坡率应根据实际工程地质与水文地质条件、边坡高度、排水措施和施工方法，并根据本地同类稳定自然山坡和人工边坡的调查及力学分析结果综合确定。

由于本工程整体挖方路基边坡高度较小，边坡坡率统一采用 1：1。

四、路基边坡防护

道路采用植草护坡，若道路两侧同时进行场平开发，可取消护坡路基边坡防护。

5.2.5 路面结构设计

（1）机动车道

针对可研阶段确定的沥青混凝土路面，特提出三种机动车道的路面结构方案。

类型 方案	方案一： 水泥混凝土复合式 沥青混凝土路面	方案二： 钢筋混凝土复合式 沥青混凝土路面	方案三： 连续配筋混凝土复合式 沥青混凝土路面
机动 车道	4cm AC-13C 细粒式沥青 混凝土面层（加聚酯纤维） 8cm AC-25C 粗粒式沥青 混凝土（改性） 1cm 同步碎石封层 26cm 抗折混凝土板 （fr≥5MPa） 0.8cmES-3 型稀浆封层 36cm 水泥稳定碎石 15cm 级配碎石垫层 总厚度为 89cm	4cm AC-13C 细粒式沥青 混凝土面层（加聚酯纤维） 8cm AC-25C 粗粒式沥青 混凝土（改性） 1cm 同步碎石封层 26cm 抗折混凝土板（配 钢筋网）（fr≥5MPa） 0.8cmES-3 型稀浆封层 36cm 水泥稳定碎石 15cm 级配碎石垫层 总厚度为 89cm	4cm AC-13C 细粒式沥青混凝土 面层（加聚酯纤维） 8cm AC-25C 粗粒式沥青混凝土 （改性） 1cm 同步碎石封层 26cm 抗折混凝土板（连续配 筋）（fr≥5MPa） 0.8cmES-3 型稀浆封层 18cm 水泥稳定碎石（5:95） 18cm 水泥稳定碎石（4:96） 15cm 级配碎石垫层 总厚度为 89cm

- 从路网定性分析：焦沙二路是新集还建片区第一条新建道路，建成后与现状焦沙路、临江大道（即在建右岸大道）、现状化工大道三条主干路形成路网，共同承担周边企业物流及居民通行压力。



周边路网分布图

- 从现状周边道路情况分析，道路破损较为严重。现状绿色中路原设计采用的是普通水泥混凝土复合式沥青混凝土路面，焦沙路原设计采用的是钢筋混凝土复

合式沥青路面，经过一段时间运营，均出现了明显病害。



绿色中路

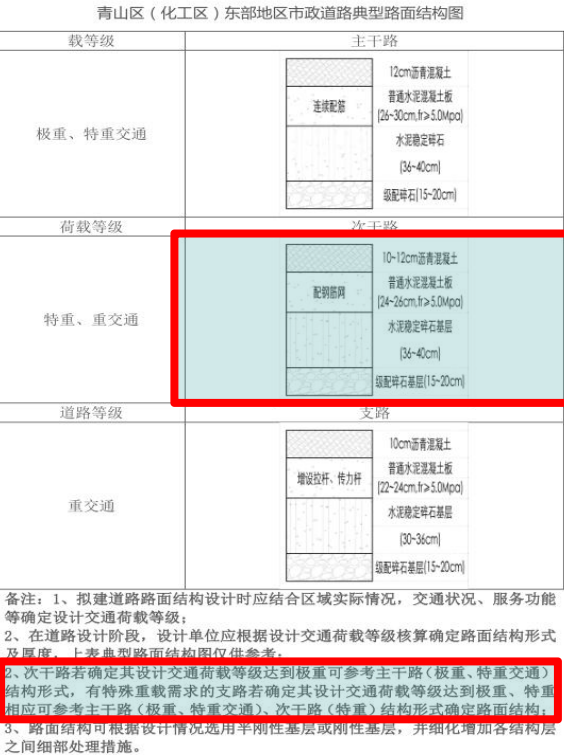


焦沙路

考虑到新集片区交通基础设施现状，拟建道路所在区域为青山东部重工业区，周边相邻的 21 号公路和青化路等为区域重载进出通道，同时该区域正处在密集开发建设中，道路建成后不可避免有一定重载、大型车辆通行需求。结合《区建设局关于规范青山区（化区）东部地区道路工程建设管理的通知》（青山区建设局）精神要求，同时参考周边正在实施的八吉府大街、工人村路及已建成的 21 号公路、王青公路、青化路等工程的机动车道路面结构，经过可研评审，焦沙二路可参考主干路结构形式，机动车道采用连续配筋路面结构。

考虑到造价因素，本次机动车道采用单层连续配筋水泥混凝土路面结构。

附件二



机动车道具体结构如下：

从上到下为：总厚度为 77.8cm。

26cm 抗折混凝土板（连续配筋）（ $f_r \geq 5\text{MPa}$ ）

0.8cmES-3 型稀浆封层

18cm 水泥稳定碎石（5:95）

18cm 水泥稳定碎石（4:96）

15cm 级配碎石垫层

水泥稳定碎石基础的顶面层弯沉 $\leq 80(1/100\text{mm})$ 。

（2）非机动车道

方案一：水泥混凝土路面

18cm 厚 $f_r \geq 4.5\text{MPa}$ 水泥混凝土路面

15cm 厚水泥稳定碎石基层（5：95）分层碾压

15cm 厚水泥稳定碎石基层（4：96）分层碾压

方案二：沥青混凝土路面

4cm 厚 AC-13C 细粒式沥青砼

青山区（化工区）东部地区道路建设项目
路面结构优化方案专家咨询意见

2019 年 12 月 3 日，青山区城建局在武汉主持召开了《青山区（化工区）东部地区道路建设项目路面结构优化方案》专家咨询会，专家组设计、审查、质监、施工方面专家组成（专家名单附后）。参加有武汉市青山区城建局、区开发区、区发改局、区域管局，专家组审阅资料和听取建设单位、设计单位介绍的基础上，经充分讨论，专家组咨询意见如下：

- 一、总体评价
- 考虑区域产业布局、开发情况及重载交通需求，适当加强青山区（化工区）东部地区道路路面结构设计是必要的。推荐的路面结构优化适宜的。
- 二、建议
- 1、结合重载交通需求，适当加厚次干路、支路基层厚度，同步碎石封层和抗裂贴；
- 2、按道路等级补充主干路、次干路、支路新建、改扩建路面方案，完善相关指标要求；
- 3 改扩建道路宜同步完善道路排水设计。

专家签名：洪德品 张江林 奚亮 修心琳
2019 年 12

粘层油（PC-3 型乳化沥青）

5cm 厚 AC-16C 中粒式沥青砼

0.6cm 稀浆封层 ES-2 型

透层油（PC-2 型乳化沥青）

15cm 厚水泥稳定碎石基层（5：95）分层碾压

15cm 厚水泥稳定碎石基层（4：96）分层碾压

考虑到与机动车道路面的一致性，本次设计采用方案一水泥混凝土路面。

水泥稳定碎石基础（5：95）顶面弯沉要求 $\leq 100(1/100\text{mm})$ 。

（3）人行道结构

方案一：透水步砖结构

从上至下设计为 6cm 厚透水砖+3cm 厚中粗砂+20cm 厚 C20 无砂大孔混凝土+20cm 厚级配碎石垫层=49cm。

方案二：普通步砖结构

从上至下设计为 6cm 厚预制 C30 彩色步砖+2cm 厚 M10 水泥砂浆+15cm 厚水泥稳定碎石（5：95）=28cm。

人行道路面优缺点比较表

项目	方案一(透水结构)	方案二（常规结构）
优点	符合“海绵城市”设计理念。	技术成熟，易于施工控制；对周边现状建筑影响小；工程费用小。
缺点	养护和维修难度大，费用较高；对两侧现有建筑基础存在影响。	不符合“海绵城市”设计理念。
备注	推荐	

透水人行道结构符合“海绵城市”设计理念，同时结合 2021 年 3 月专家咨询会的要求，采用人行道路面结构方案一。对于公交车站处以及化工大道新建人行道仍采用常规结构。

（3）起点化工大道拓宽结构

原设计化工大道路面结构为 26cm 厚 $f_r \geq 5\text{MPa}$ 水泥混凝土面层+2×15cm 厚水

泥稳定碎石基础+20cm 厚石灰土底基层（含灰量 8%）。

该处化工大道拓宽 3 米，为方便施工，从上至下设计为 26cm 厚 $f_r \geq 5\text{MPa}$ 水泥混凝土板+20cm 厚 C20 混凝土基层+20cm 级配碎石垫层=66cm。

（4）沿线单位出入口

沿线 K1+160 有现状 7m 宽焦沙路，本次近期考虑预留，远期可结合周边地块开发进行调整。为保证主线连续配筋路面施工方便，单位出入口采用普通混凝土复合式路面结构。

（6）沿线相交规划路口

沿线有 4 处规划相交路口，根据初设评审，本次预留焦沙中路和武惠堤南路路口。为保证主线连续配筋路面施工方便，沿线相交路口采用钢筋混凝土复合式路面结构（配双层钢筋网）。具体结构为：

- 4cm AC-13C 细粒式沥青混凝土面层（加聚酯纤维）
- 8cm AC-25C 粗粒式沥青混凝土（改性）
- 1cm 同步碎石封层
- 26cm 抗折混凝土板（配双层钢筋网）（ $f_r \geq 5\text{MPa}$ ）
- 0.8cmES-3 型稀浆封层
- 18cm 水泥稳定碎石（5:95）
- 18cm 水泥稳定碎石（4:96）
- 15cm 级配碎石垫层

5.2.6 道路附属工程设计

1、公交汽车站

（1）平面布置

综合考虑到本次设计道路等级、车流量、道路断面型式及两侧用地情况，依据修规方案，本次设计全线共布置 4 处公交站点，站台宽 1.5m，长 35m，受到道路红线的限制，均采用路侧式布置，站台结构同人行道。具体设置桩号如下表。

公交车站布置表

序号	站点布置路侧	桩号位置	停靠形式
1	东侧	K0+080~K0+110	路边停靠式
2	西侧	K0+780~K0+810	路边停靠式
3	东侧	K0+950~K0+980	路边停靠式
4	西侧	K1+300~K1+330	路边停靠式

（2）建设方案

本设计沿线公交站棚设计共 4 处：新建公交站棚按照武汉标准公交站棚进行改造；公交棚点位图详道路专业图纸，相关零件构造详厂家进行二次设计；LED 走字屏、DTU、LED 控制卡、屏电源灯电子设备由厂家二次深化设计，且方案必须经过相关部门认可，得到批复后方可进行施工。



（3）构件组成

- ①大灯箱模块材料:箱体部分:1.5~2mm 镀锌；广告面部分:12mm 钢化玻璃。
- ②小灯箱模块材料：箱体部分：1.5-2mm 镀锌板；广告面部分：12mm 钢化玻璃。
- ③LED 走字屏模块材料:箱体部分：1.5mm 镀锌板；屏幕透明部分：3mmPC 板（钢化玻璃）。
- ④立柱模块材料:底板 12mm 钢板，立柱主体骨架 3mm 镀锌钢板折成矩形，立柱外包：3mm 铝型材。

⑤顶棚模块材料:龙骨 3mm 镀锌钢板, 上下封板 1.2mm 镀锌钢板, 架档 30×30×2mm 镀锌方管。

⑥凳子模块材料:凳面 1.5mm304 不锈钢; 凳脚 ϕ 76mm×3mm304 不锈钢。

⑦站标模块材料:箱体部分:1.5~2mm 镀锌; 广告面部分:6mm 钢化玻璃。

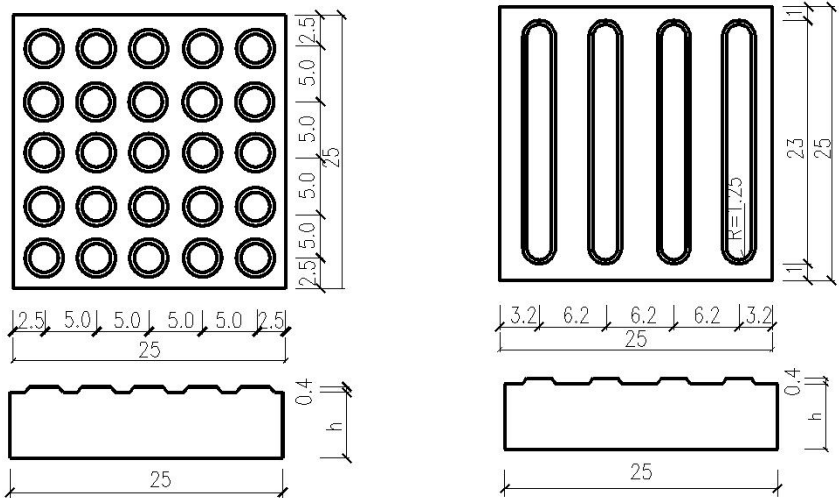
⑧预埋件材料:框子角钢 50×50×5mm; 螺杆: ϕ 16.5 圆钢滚丝到 M18。

2、无障碍设施

为方便残疾人出行, 人行道全线新建无障碍设施, 重点考虑人行横道线两端、道路交叉口处, 以满足无障碍行走要求。

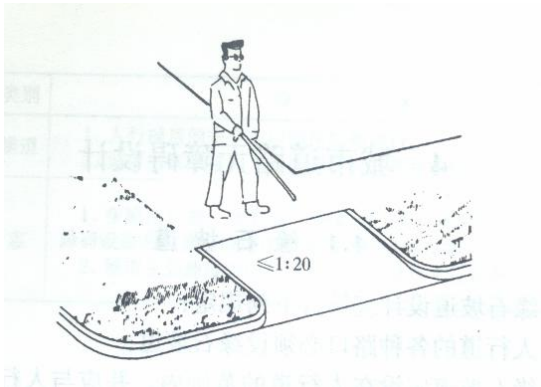
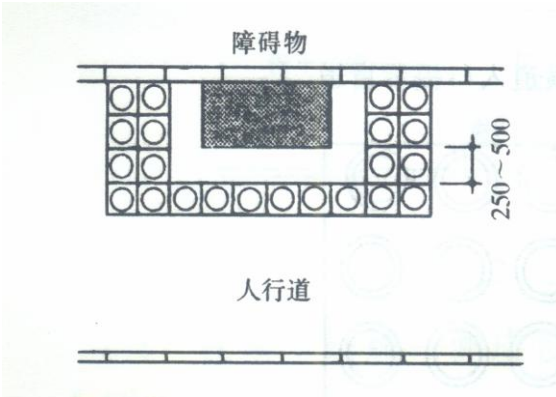
为满足视力残疾者与肢体残疾者以及体弱老人、儿童等利用道路交通设施出行的需要, 我国已有国家行业标准《无障碍设计规范》(GB50763-2012) 予以了明确规定。

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 $\geq 0.5\text{m}$, 行进盲道宽度 0.30~0.60m。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, 以提醒视残者绕开。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。



行进盲道示意图

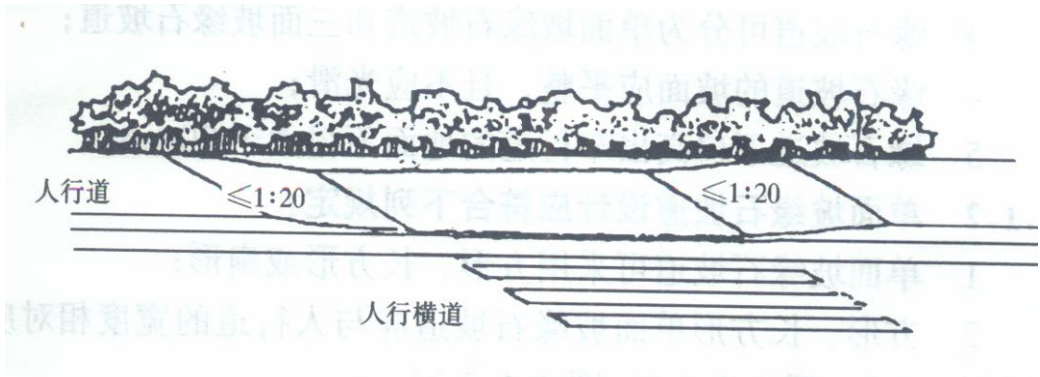
提示盲道示意图



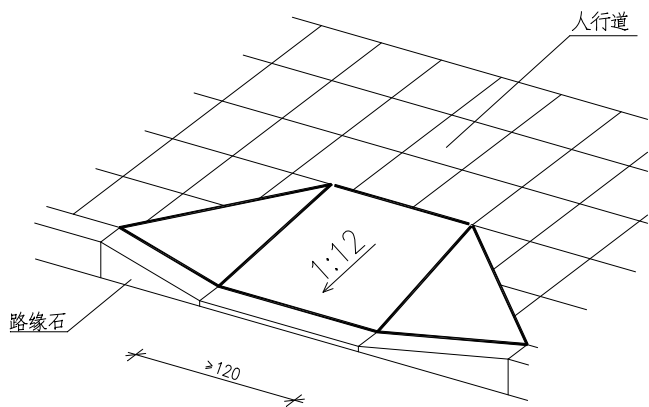
障碍物处盲道设置示意图

路口单面坡道示意图

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为 1: 20、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 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。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。



单面坡道示意图



三面坡道示意图

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，并在候车站牌侧设提示盲道。轮椅坡道坡度 1：20。

3、过街设施

非机动车和行人通过地面平交灯控路口及路段人行横道过街。

全线过街横道设置为“5m 人行道+2.5m 非机动车道”，人行过街与非机动车道过街相互独立，保障两者独立连续性的过街空间，保证行人与自行车安全。

人行横道线尽量贴近交叉口，停车线距横道线 2m。

焦沙二路（化工大道~临江大道）全线结合道口灯控，采取地面过街方式，共设置 5 处地面过街横道。

5.2.7 道路主要工程数量表

序号	项目	单位	工程量	备注
	焦沙二路主线工程量			
一	路基工程			
1	填方	m ²	4382	断面填方
2	挖Ⅱ类土	m ³	26028	断面方，弃运（含道口处）
3	边坡防护			
3.1	喷草籽	m ²	2325	
4	一般路基处理			
	建设渠之外			
4.1	清除杂填土	m ³	12434	
4.2	清除素填土	m ³	15891	
4.3	清除淤泥质粘土	m ³	3651	
4.4	翻挖原状土 60cm 呛灰 8%	m ³	23561	
4.5	回填合格土	m ³	31975	
	建设渠			
4.6	清除淤泥	m ³	1855	
4.7	回填 80cm 毛渣	m ³	2773	
4.8	回填 20cm 碎石	m ³	699	

二	路面工程			
1	拆除围墙	m	184	
2	拆除水泥路面弃运 20km	m ²	1323	22cm 砼路面+30cm 水稳基层
3	拆除碎石路弃运 20km	m ²	0	30cm 级配碎石
4	清除房屋基脚弃运 20km	m ³	4095	
5	机动车道			
5.1	26cm fr≥5.0Mpa 水泥混凝土板	m ²	32270	
5.2	0.8cm 厚稀浆封层 ES-2 型	m ²	32270	
5.3	透层油（PC-2 型乳化沥青）	m ²	32270	
5.4	18cm 水泥稳定碎石(5:95)	m ²	32270	
5.5	18cm 水泥稳定碎石(5:95)	m ²	34093	
5.6	15cm 级配碎石	m ²	34872	
5.7	钢筋	吨	780	其中 18mm 直径为 638T 14mm 直径为 135T 12mm 及以下钢筋 7T
5.8	胀缝	m	132	
6	人行道			
	路段人行道			
6.1	6cm 厚透水性步砖(100x200)	m ²	10742	
6.2	3cm 厚中粗砂	m ²	10742	
6.3	20cm 厚 C20 无砂大孔混凝土	m ²	10742	
6.4	20cm 厚级配碎石垫层	m ²	11624	
6.5	防渗土工布(两布一膜)	m ²	12506	
	公交站台处人行道			
6.6	6cm 预制 C30 砼彩色步砖	m ²	221	
6.7	2cm M10 水泥砂浆	m ²	221	
6.8	15cm 水泥稳定碎石(5:95)	m ²	221	
7	非机动车道			
7.1	18cm 厚 fr≥4. 5MPa 水泥混凝土面层	m ²	2389	
7.2	15cm 水泥稳定碎石基层（5:95）	m ²	2389	
7.3	15cm 水泥稳定碎石基层（5:95）	m ²	2389	
7.4	横缝	m	600	
8	站卧石			
8.1	预制 C30 砼高站石（45×15×100）	m	5261	
8.2	预制 C30 砼卧石	m	3276	

8.3	预制 C30 砼路缘石（15×10×100）	m	3224	
8.4	站石基础（C20 砼）	m³	216	
8.5	树穴缘石（15×10×100）	m	2646	
其他	花岗岩车挡	个	168	
	化工大道工程量			路基处理量计入主线
1	破除现状化工大道人行道	m²	1097	
2	拆除现状围墙	m	278	
3	拓宽新建机动车道			
3.1	26cm 水泥混凝土板 (fr≥5.0Mpa)	m²	746	
3.2	20cm 厚 C20 水泥混凝土基层	m²	746	
3.3	20cm 级配碎石	m²	746	
4	新建人行道			
4.1	6cm 预制 C30 砼彩色步砖	m²	819	
4.2	2cm M10 水泥砂浆	m²	819	
4.3	15cm 水泥稳定碎石(5:95)	m²	819	

5.2.8 施工期交通组织设计

本工程为新建道路工程，考虑到本工程沿线有多处现状路横穿：起点处化工大道、K0+300 处 5m 宽碎石路，以及 K1+150 处现状 7m 宽焦沙路等，建议本工程实施时通过横向相交路进出施工区，组织施工。

5.3 交通工程

本项目交通工程主要内容包括：道路标志、标线、交通监控等。

5.3.1 道路交通设施

6.4.1.1 设计原则

根据道路线形、交通流量、流向和交通组成适当确定交通标志和标线及其他交通设施的设置位置；统盘考虑，整体布局，做到连贯性、一致性。给道路使用者提供全面的资讯，满足各种道路交通信息的需求，确保行驶的安全、快捷、畅通。

道路交通标志和标线是交通管理设施，路上的标志具有法律效力，必须根据交通管理法规及有关标准，正确、合理地设置。

道路交通设施设置不得侵占建筑限界，保证侧向余宽；不应侵占人行道有效宽度和净空高度。

6.4.1.2 交通工程主要内容

1、交通组织

（1）路段车道划分和组织：

道标线划分为：0.25m 路缘带+3.5m 机动车道+3.5m 机动车道+0.5m 双黄线+3.5m 机动车道+3.5m 机动车道+0.25m 路缘带=15m。

路口渠化处机动车道标线划分为：0.25m 路缘带+3m 机动车道+3m 机动车道+3m 机动车道+1.5m 二次过街岛（标线岛）+3.5m 机动车道+3.5m 机动车道+0.25m 路缘带=18m。

（2）路网交通组织：

本工程平面设计含 5 处平交道口，化工大道道口为现状道路改造，其余为新建。

本次工程范围内交叉口一览表

序号	横向道路名称	交叉等级	红线宽度	交叉口形式	备注
1	焦沙二路-化工大道	次干路-主干路	50	T 型	灯控
2	焦沙二路-张家子湾路	次干路-支路	20	T 型	灯控
3	焦沙二路-焦沙中路	次干路-支路	20	T 型	灯控
4	焦沙二路-化工北路	次干路-次干路	30	T 型	灯控
5	焦沙二路-武惠堤南路	次干路-支路	20	T 型	灯控

2、交通标线

道路新建混凝土面层后，施画交通标线。

道路交通标线主要包括车道边缘线、车道分界线、中央双黄线、导流线和导向箭头、导流线和导向箭头、人行斑马线等。在路口渠化标线等。交通标线设置

主要有以下：

（1）交通标线颜色：除道路中心线采用黄线、非机动车道采用蓝线外，其余各种标线均采用白色。

（2）交通标线宽度：纵向标线（车道分界线、导向车道线、车道边缘线）线宽 15cm；横向标线根据动态条件下视角投影原理计算，人行横道线线宽 40cm。

（3）交通标线的虚线间隔长度的确定：交通标线虚线中的实线段与间隔长度的比例与车行速度直接有关。为使交通标线达到最佳使用效果，即闪现率达到 2.5-3 次/秒。

道路标线要求采用热熔型涂料，采用涂料的技术条件应满足交通行业标准《路面标线材料》规定的要求。

3、交通标志

交通标志分为警告标志、禁令标志、指示标志和指路标志四类，

（1）指示标志

指示标志颜色为蓝底、白图案外；形状为圆形或长方形、正方形；采用全部反光。正方形标志边长为 80cm。

（2）指路标志

指路标志的颜色为蓝底、白图案；形状为长方形；全部反光。

（3）标志板面

标志板面采用硬铝合金板，抗拉强度≥290MPa，屈服点≥241.2MPa，延伸率 4%~10%；大小详见设计图，断面尺寸应符合《公路交通标志板技术条件》（JT/T 279-2004）的规定。

（4）反光膜

标志牌反光膜采用大角度反光膜（微棱镜型），即 GBT18833-2012 中的V类。

（5）标志板安装角度

标志板的安装角度，是指标志备板与道路中心线的夹角，当标志设在曲线路段时，标志板应与曲线半径的方向一致,与曲线的切线方向垂直。路侧式标志，指

路标志和警告标志安装角为直角或近似直角（0°~10°）,指示标志和禁令标志安装角为直角或锐角（0°~45°）；其它位置的标志安装角一般为直角。

（6）标志安装

标志所使用的材料、规格均应满足设计和有关标准、规定的要求。标志柱基础应按设计图规定的尺寸于指定地点进行开挖；基底在浇注混凝土前要求进行修整、压实；然后立模板、敷设钢筋，浇注混凝土（小型基础、孔壁稳定，可以不立模施工）；地脚螺栓和底法兰盘位置、标高正确，保持水平；立柱必须待混凝土养护至少 7 天以后才可以安装；板面安装必须稳固、安全。

（7）设计字体

汉字要求采用等粗字体，路线上标志汉字字体高度和宽度均为 40cm；采用汉字与拼音对照时，汉字应置于拼音之上，其它详见下表：

其它文字与汉字高的关系		
其它文字		与汉字高（h）的关系
拼音字母、拉丁字母或少数 名族文字	大写	1/2h
	小写	1/3h
阿拉伯数字	字高	h
	字宽	0.6h
	笔画粗	1/6h
公里符号高	k	1/2h
	m	1/3h

文字设置间隔、行距	
文字设置	与汉字高（h）的关系
字间距	1/10h 以上
笔画粗	1/10h
字行距	1/3h
距标志边缘最小距离	2/5h

4、信号灯

机动车信号灯（带倒计时牌）采用悬臂式结构安装，悬臂长度为 8m。机动车信号灯安装高度以满足灯下净空要求为准。

人行信号灯以满足灯下净空要求（净空≥2.5m）为准，人行信号灯如在道路建

筑限界外则以满足行人视认要求为准。

人行信号灯除与车行灯共杆外，单个的采用 3.5m 立柱式。

每组信号灯宜单独使用一根电缆线连接到控制机，信号配时、安装及型号选用以符合《道路交通信号灯设置与安装规范》（GB 14886-2006）和《道路交通信号控制机》（GB 25280-2010）的相关规定和标准为准。信号机采用区域控制型。

5、交通管线

1) 交管道（从施工起点至施工终点），干线（纵向）管道一侧采用直径 110mmPE 双管，另一侧采用直径 110mmPE 单管；管道埋深不小于 70cm，用适量混凝土回填，预埋时管内穿 10 号铁丝。

2) 管道预埋通过机动车道、非机动车道及道路口时，采用直径 100mm 双钢管，管道埋深不小于 0.6m，管与管对接处采用短节套管，防止错位。现状路口需破除现状路面结构埋设管道后，再按设计路面结构恢复。

3) 路口过街管道经过接线井与干线（纵向）管道对接。

4) 人行道上井盖与人行道在同一水平面，预制铁井盖时并印上“公安交管”四字,若遇障碍物，井位位置可适当微调。

5) 干线（纵向）路段两接线井之间最大间距 50m。

6) 信号机应满足武汉市交管局区域控制要求。

7) 交通信号车行灯采用悬臂式灯杆或独柱式灯杆，人行灯采用立柱式或与车行灯共杆，车行灯同步考虑倒计时设施。

5.3.2 监控系统设计

5.3.2.1 总体设计

本工程交通监控系统主要由后台系统、通信网络、前端交通流量检测子系统、视频监控子系统、电子警察子系统组成。其中：

后台系统：主要由接入服务器、云管理节点、云存储节点、客户端电脑以及记录打印机等组成。可实现视频预览、视频回放、视频巡逻、视频智能分析、视

频智能调度、车辆智能管控、车辆违法管理、车辆智能研判、车辆违法管理、卡口稽查布控、违法动态抓拍和设备运行状态智能运维监控等功能。本工程结合前端建设规模对接入服务器、存储设备进行扩容。

前端系统：包括交通流量检测、视频监控、电子警察子系统。流量检测子系统主要对交叉口进口道交通流量进行检测，为信号机提供不同的控制策略提供数据支撑；交通视频监控子系统主要实现日常交通管理业务中的交通应急救援指挥、交通特勤调度、交通安全防范、违法停车自动记录等功能；交通电子警察子系统主要实现路口交通违法行为监测记录（闯红灯、违法逆行、违法压线、违法变道、违法占用非机动车道、不按导向车道行驶、违法掉头等自动监测记录）功能。

通信网络：依据现有统一网络架构开展设计，通过租赁方式接入既有智能交通设施专网。

5.3.2.2 后台设备扩容

1、存储容量计算

（1）视频存储容量计算

本工程主要存储智能监控快球视频。视频存储按 30 天计，400 万视频监控球机按 4M 视频码流计。

4M 视频码流摄像机存储 30 天所需存储容量=3600 秒×4Mbps÷8×24×30÷1024=1265.6GB，考虑 RAID5、热备以及冗余，兼顾违法行为图片存储、报警录像以及重要录像，每路视频存储 30 天容量按 1265.6GB×1.5÷1024=1.85TB 计。

视频存储共需存储容量如下表所示。

类型	设备数量	单路视频监控存储 30 天容量(T)	视频存储需求 (T)
视频监控	11	1.85	20.4

（2）图片存储容量计算

本工程主要存储电子警察过车和违法图片。过车图片存储按 90 天计、违法图片存储按 730 天计；900 万摄像机图片存储容量按 1000K 计，路口单进口车道全

天平均每小时通过车辆数按 200 辆计。

电子警察单车道过车拍存储 2 张过车全景图片计，存储 90 天，考虑 RAID5、热备以及冗余，乘以 1.3 的冗余系数，则：900 万电警单条车道过车图片实际存储 = 【2000K×200 辆/h×24h×90 天】/1024/1024/1024×1.3=1.05T。

电子警察单车道违法图片按 1 张违法行为合成图片+1 张特征图片计，违法车辆按总车辆数的 1%计，存储 730 天，考虑到 RAID5、热备以及冗余，乘以 1.3 的冗余系数，则：900 万电警单条车道违法图片实际存储 = 【2000K×200 辆/h×24h×1%×730 天】/1024/1024/1024×1.3=0.08T。

图片存储共需存储容量如下表所示。

类型	车道数量	单车道图片存储 90 天需求	单车道违法图片存储 730 天需求	图片存储需求 (T)
电子警察	41	1.05	0.08	46.3

2、主要设备技术要求

本设计主要对接入服务器、图片存储节点、视频存储硬盘进行扩容。要求接入服务器处理器：≥2 个英特尔® 至强® V5 六核 2.4GHz 处理器，内存：≥128GB RDIMM，DDR4，2133MHz；图片存储节点配置≥36T，与现有市交管局后台存储兼容；视频存储硬盘：最大单盘容量≥6TB，≥7200rpm 近线 SAS 盘。

5.3.2.3 交通流量检测子系统

1、系统构成

系统由流量检测设备、防雷设备、机箱、线缆、杆件、通信设备等部分组成。

2、系统功能要求

支持分车道统计车流量、速度、状态、队列、时距、间距、区域停车数、停车时长、停车次数、排队长度、平均延误、空间占有率以及时间占有率数据。

支持低速行驶、逆行、压线、加塞、变道、违停、拥堵、行人、路障、施工等交通事件检测。

3、设计原则

各灯控路口进口道应设置。

4、设计内容

本设计共新建流量检测点位 15 处。包括新建雷视一体机、防雷设备、机箱、线缆、通信设备等。新建流量检测设备附着在信号灯横臂杆上。具体点位详见图纸。

5、主要设备要求

雷视一体机融合雷达、视频两种数据进行识别检测，一体化设计，可在雨雪大雾、夜间等视频检测失准的情况下，进行机非人基于雷达的识别定位，支持不少于 4 车道交通信息采集。

5.3.2.4 交通视频监控子系统

1、系统构成

系统由智能监控快球、防雷设备、机箱、线缆、杆件、通信网络、后台系统等部分组成。

2、系统功能要求

系统通过对道路交叉口、路段周边的交通流量、车流密度以及道路使用状况进行全天候监测，为交通安全管理和决策服务，主要实现以下功能：

（1）交通监测功能

及时、直观地得到实时交通运行状况的画面，判别交通拥堵、事故或其他突发状况。

（2）非现场执法功能

通过人工或智能手段对违法停车、变道、逆行或其他违法行为进行抓拍、录像、打印，以便分析及取证。

（3）远程指挥调度功能

实现实时视频监控警务调度指挥，形成快速处理事故和突发交通事件等情况的应急能力。

（4）交通数据采集功能

实时采集反映交通系统运行情况的相关信息，包括交通量、车速、交通流密度、交通事故等信息，为交通数据分析及发布提供数据支持。

3、设计原则

（1）各交叉口至少应设置一处视频监控点。

（2）公交车站、小区主通道、单位进出口等重要交通集散点周边易发生交通拥堵、混乱情况的路段应设置视频监控/违停抓拍点。

（3）交通违法、交通事故高发和有潜在安全隐患的路段应设置视频监控点。

4、设计内容

本设计共新建路面视频监控点位 11 处。包括新建智能监控快球、警示屏、防雷设备、机箱、线缆、杆件、通信设备等。新建视频监控采用 1.5×0.5m 寄生杆寄生在信号灯或电子警察横臂杆上。具体点位详见图纸。

5、主要设备要求

路面视频监控摄像机采用 400 万日夜全天候高清摄像机，除实现高清视频监控，还可实现违停、逆行、压线等违法行为抓拍，应用时可根据大队需求启用视频监控或违法行为抓拍功能。

5.3.2.5 交通电子警察子系统

1、系统构成

系统由 900 万像素或以上高清视频摄像机、补光装置、红绿灯检测设备、防雷设备、机箱、线缆、杆件、通信网络、后台系统等组成。

2、系统功能要求

（1）实时车辆图像记录

系统可实现车辆图像记录。对通行的每一辆车进行实时检测，实时抓拍高清图像；图片能清晰反映路况信息、车辆特征信息，同时将车辆通过时间（精确到秒）、地点、路段信息、车速、限速信息、通行方向、车牌号码、车牌颜色，车身颜色及车标等信息叠加在图片上。与此同时基于先进的车辆视频检测算法，系统前端对于违法的无牌车辆同样进行捕获。

（2）违法行为记录

可实现闯红灯、逆行、不按所需行进方向驶入导向车道、不按规定车道行驶、实线变道行驶等违法行为记录，记录要求满足 GA/T 496 和 GA/T 832 的要求。

（3）全天候监控及监控录像

系统在支持抓拍高分辨率图片的同时，能实现 24 小时高清全画幅 25 帧视频录像功能。可以在白天或夜间有辅助光源的情况下实现清晰录像；视频编码格式支持主流的 H.264；可自动记录车辆通过时间、地点、所在车道、违法类型等信息；录像中能清晰地反映车辆的颜色、车辆类型、运动轨迹；并提供录像查询、录像下载等功能。

（4）视频检测

系统可采用视频检测方式实现机动车违法行为、车辆通行和交通流检测。

系统应支持红灯信号检测器和视频检测方式检测红灯信号。优先使用红灯信号检测器检测红灯信号，当红灯信号检测器出现故障时，系统能够自动切换到视频检测红灯信号模式。视频检测方式能够排除光照、摄像头抖动、雨雪天气等因素造成的影响。

（5）图片记录

系统图片记录功能应满足 GA/T 496 和 GA/T 832 的要求。系统应确保车辆号牌和驾驶人人脸在图像中的水平分辨率不小于 100 个像素点，并包含车牌的完整信息。应能满足人工对车辆类型、颜色和轮廓、装载情况以及驾驶人面部信息认定的要求。

（6）号牌识别

系统应具备车辆号牌自动识别功能，用于号牌识别的字符库齐全，能识别 GA 36 规定的号牌（除临时号牌外）、武警汽车号牌和军队汽车号牌。

（7）品牌识别

系统应具备车辆品牌标志识别功能，识别时间应不大于 100ms。车辆识别种类应符合 GA/T 833 要求。

（8）车身颜色识别

系统应具有车身颜色自动识别功能，识别时间应不大于 100ms。识别颜色应包括白、灰（银）、黄、粉、紫、绿、蓝、红、棕、黑、青等。

（9）车型识别

系统应具有车型自动识别功能，识别时间应不大于 100ms。应具备汽车、挂车、摩托车等车辆类型的识别功能；对于车辆类型为汽车的车辆，应能识别轿车、客车、面包车、重中型货车、轻微型货车等车辆子类型。车辆类型的分类应符合 GA 802 的要求。

当车辆图像特征完整的前提下，车辆类型的识别准确率应不小于 90%，车辆子类型的识别准确率应不小于 80%。

（10）交通流量统计

在所监控方向的全相位期间，对所监控车道过往车辆进行检测、抓拍、车牌识别、并进行纪录，交通流量统计等功能。通过车辆检测模块获取断面车流量等基本交通参数，写入中心数据库，方便查询、统计，为交通管理者提供辅助决策。

（11）交通及违法数据上传

根据用户设置，将系统采集的交通数据信息实时上传至指挥中心进行存档、应用；违法数据实时发送至交警部门违法数据库。

违法数据信息包括：车辆经过的时间、地点、车道、车辆与道路环境全貌图片、驾驶员特写图片、违法类型、车牌号码（经计算机自动识别）、车牌颜色等。

在路口本地，前端设备自动地在抓拍时同步进行车辆号牌识别，将识别结果实时上传到指挥中心数据库、无需在中心进行识别，加快违法处罚系统的处理速度和处理能力。

系统具备对数据的断点续传功能：在发生网络等故障时，系统能将数据、图片等保存在路口前端，待故障排除后系统自动将数据、图片等上传到交警数据中心。

（12）联网布控功能

系统除了记录每一辆过往车辆外，最重要的功能是治安联网实时布控。路口主机内有专门的数据库用于存储盗抢、肇事车辆数据，俗称嫌疑库。嫌疑车辆数据库同时保存于前端控制主机。前端控制主机中的数据库实时与中心管理平台保持同步，过往车辆中一旦有嫌疑车辆通过，即时报警，通知相关单位。为保证报警的有效性和有效率，嫌疑车辆号牌匹配数可根据需要进行设置。

（13）断点续传功能

系统抓拍的机动车等特征图片数据保存在前端高清成像单元，同时经过通讯程序向后台存储服务器实时传输。当网络发生故障时，数据和图片暂存在高清成像单元上，当网络恢复时再进行续传。

系统支持多种方式进行通讯，支持定时定点通讯、人工启动和实时传输三种形式。在通讯中断或中心设备出现故障等非正常情况下，仍可采用人工下载数据。

具备滚动保存 7 天以上数据的能力，存储空间与其他数据存储相平行，不互相冲突。

（14）补光控制

补光装置应符合《交通技术监控成像补光装置通用技术条件》（GA/T 1202-2014）相关要求，应能够根据环境光照条件，自适应控制补光装置，应确保在强顺光、强逆光等光照条件下依然能清晰成像；应能支持补光装置定时控制。在保证夜间拍摄效果的同时，尽量避免光污染。

（15）其他

系统还应具备自动校时、联网数据传输和现场数据下载、设备状态监测、数据缓存和网管等功能。

3、设置原则

所有灯控交叉口、路段灯控人行横道均应设置。

4、设计内容

本工程共新建路口闯红灯电子警察 5 处（共 15 个方向）。相关设施包括新建 900 万像素或以上高清视频摄像机、频闪灯、前端管理主机、红绿灯检测设备、防雷设备、机箱、线缆、杆件、通信设备等。具体点位详见图纸。

5、主要设备要求

电子警察抓拍摄像机采用 900 万像素或以上高清视频摄像机，能同时对路口的闯红灯、不按规定车道行驶、压线、逆行等多类违法进行抓拍。

5.3.2.6 通信设计

本工程共设置 4 处通信报装点，其中视频监控、电子警察接入智能交通专网，每条链路带宽不低于 1000M；信号机接入 VPN 网，每条链路带宽不低于 100M。

通信报装含由放置于汇聚点室外机箱中的前端通信设备到后台汇聚交换机的所有线缆、管道及设备，并含 2 年通信租赁服务。

5.3.2.7 供电设计

本工程共申报 2 回 0.4KV 市政公用低压电源，分别串接各路口信号机。各路口视频监控、电子警察、流量检测设施均就近从信号机取电。供电报装含信号机到取电点的供电报装、电表采购与安装、电缆敷设、管道、电气设备安装及相关的设备及材料。

5.3.3 交通主要工程数量表

交通工程数量表

标志标牌一览表			
类 型	板面尺寸 (cm)	支 撑 形 式	套 数
	500 (长) X250 (宽)	单悬臂式	0
	400 (长) X200 (宽)	单悬臂式	12
	80 (宽) X80 (高) 双面X2	独柱式	0
	80 (宽) X80 (高)	独柱式	4
	80(外径)	独柱式	0
	90 (边长) +80(外径)	附着式	1
	100(外径)	附着式	9

电子设备清单表				
序号	名称	数量	单位	备注
1	信号灯控制机 (柜)	5	套	按区域控制
2	机动车信号灯 (箭头)	5	组	
3	机动车信号灯 (全屏)	15	组	
4	人行灯	30	组	
5	倒计时器	20	组	
6	9m悬臂杆(7m高)	5	套	
7	6m悬臂杆(7m高)	10	套	
8	3.5m独柱式	11	套	

交通工程管线		
序号	名称	数量
1	D110 PE单管	1645m
2	D110 PE双管	1680m
3	D100 镀锌双钢管	360m
4	交通电缆接线井	110座
5	交通标线	1280m ²
6	中央交通护栏	1200m
7	机非分隔护栏	1630m

5.4 排水工程

5.4.1 设计原则

- （1）排水体制根据城市总体规划的要求，采用雨、污分流制。设计标准与总体规划保持一致。
- （2）技术方案论证充分，安全可靠，经济合理。
- （3）结合工程管线综合规划，道路建设方案，确定项目排水建设方案，确保经济技术最优；
- （4）设计充分考虑近远期结合，能适应发展的要求，做好与现状已建管线的衔接。
- （5）结合工程地质条件采取相应的工程措施，使工程施工操作简单，管道维护方便。

5.4.2 周边排水工程建设情况

- 1、设计焦沙二路道口西侧有《青山东部地区污水连通管道建设工程（四环线

污水管道工程）》，目前正在施工中，该污水管收集片区污水转输至北湖污水处理厂，与建设单位核实后预计 2022 年 5 月竣工。

- 2、化工大道沿线已经按照设计形成雨污水系统，污水暂无出路拟与四环线正在实施污水管道衔接，雨水就近排入现状沟渠。

- 3、焦沙渠暂无实施计划，周边五支渠、建设渠正在进行清淤疏浚。

5.4.3 雨水工程

5.4.3.1、雨水管道布置

依据《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水修建规划》以及相关会议纪要，雨水管涵布置如下：

- 1、临江大道~焦沙中路段（K1+381.00~K0+553.82 段）：沿道路中线东侧 5.5m 自北向南布置一排 d1500mm~BH=2.4mx1.7m 的雨水管涵，收集路段两侧雨水，近期排入现状建设渠后汇入北湖港；远期接入规划焦沙渠后汇入北湖港，汛期经北湖泵站抽排出江。
- 2、焦沙中路~张家子湾路（K0+522.50~K0+310.00 段）：沿道路中线东侧 5.5m 由南向北布置一排 d800mm 的雨水管道，近期接入现状建设渠后汇入北湖港；远期接入规划焦沙渠后汇入北湖港，汛期经北湖泵站抽排出江。
- 3、张家子湾路~化工大道（K0+310.00~K0+011.16 段）：沿设计道路中线东侧 5.5m 由北向南布置一排 d800mm 雨水管道，近期接入现状五支渠后汇入北湖港；远期接入规划焦沙渠后汇入北湖港，汛期经北湖泵站抽排出江。
- 4、化工大道与焦沙二路相交道口段：焦沙二路道口拓宽破坏化工大道北侧现状雨水边沟，设计沿化工大道自西向东布置一排 BH=0.8m×1.3m（m=0.5）~d1200mm 管沟收集转输雨水至现状五支渠后汇入北湖港，化工大道雨水维持原排水系统不变。
- 5、过街涵设计：在焦沙中路道口处（K0+553.82），设计 3BH=3-6x2.5m 箱

涵，近期与建设渠衔接，远期与规划焦沙渠衔接；张家子湾路道口处（K0+350.00），有规划 3BH=3-6x2.5m 箱涵，根据业主及相关部门意见本次该道口不按规划形成，该处规划箱涵纳入远期实施，本次不实施。

5.4.3.2、雨水管道水力计算

结合本工程现有排水管线测图资料，按设计暴雨重现期 P=3（城市建设用地区）复核规划排水管涵规模，具体如下：

雨水管道水力计算

管段	管长 (m)	汇水面积 (ha)			集流时间 (min)			重现 期 (年)	单位面积 径流量 (L/S·ha)	径流 系数ψ	设计 流量 (L/S)	管道 尺寸	坡度 i (‰)	流 速 (m/s)	管涵过 流能力 (L/S)	是否 满足
		本 段	转 输	总 计	t1	t2	t=t1+t2									
临江大道~ 武惠堤南路	210	16.8 4	0	16.8	15	11.96	27	3	187	0.7	2470	d150 0	3.1	2.23	3936	满足
武惠堤南路 ~焦沙中路	620	27.2 1	16.8	44.0 5	27	5.57	32.5	3	170	0.7	5244	BH=2 .4x1. 7m	1.0	1.86	6683	满足
焦沙中路~ 张家子湾路	300	4	0.00	4.50	15	3.47	18.5	3	223	0.7	624	d800	3.0	1.44	724	满足
张家子湾路 ~化工大道	170	1.71	0.00	0.00	15	1.97	17.0	3	232	0.7	277	d800	3.0	1.44	724	满足

5.4.4 污水工程

5.4.3.1、污水管道布置

依据《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水修建规划》，焦沙二路污水管道布置如下：

化工大道~临江大道（K0+017.00~K1+381.00 段）：沿设计道路中线西侧 5.5m 自北向南布置一排 d500mm~d600mm 的污水管道，收集道路两侧地区污水来水，远期与排水走廊内规划 d800mm 污水干管衔接，经北湖港污水泵站抽升后排至北湖污水处理厂处理后排放。

5.4.3.2、污水管道近期排水出路方案

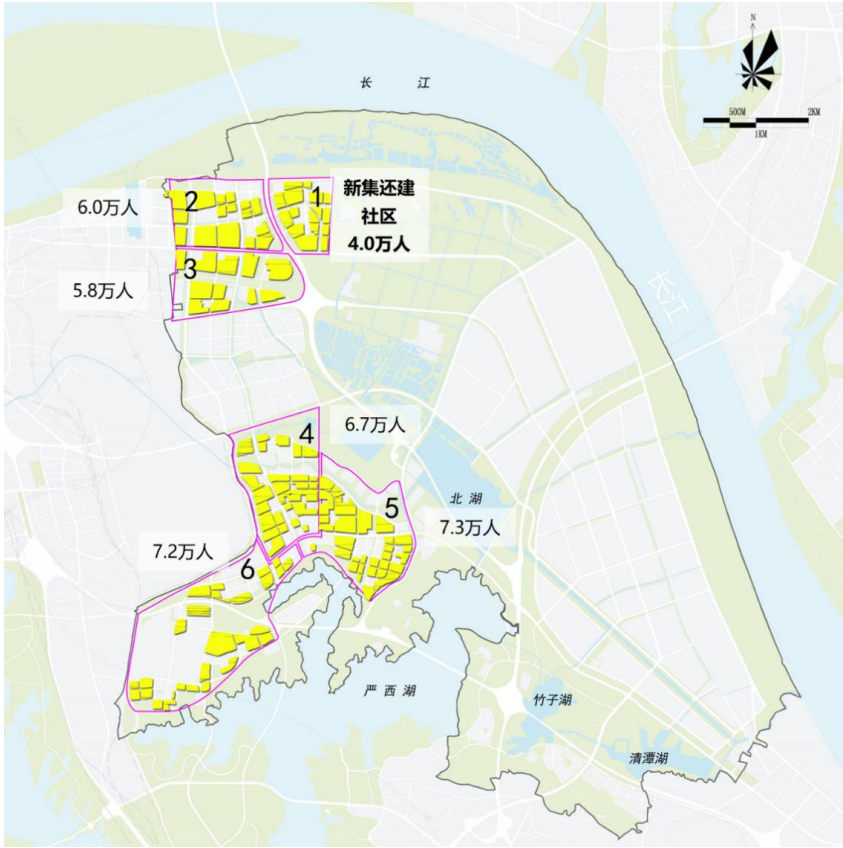
焦沙二路本次设计污水管道规划与焦沙渠排水走廊 d800mm 污水管道衔接，但是由于征拆、乙烯管廊等原因，排水走廊内污水管道暂无实施计划。且焦沙二路西侧还建社区处于建设中，建成后片区污水规划接入焦沙二路污水管道中，与建设单位、规划、青山区水务局等部门沟通后，确认近期焦沙二路污水需要与下游污水管连通，收集转输片区污水至污水处理厂进行处理。拟将本次设计污水管道与道路西侧四环线已设计污水管道连通后转输污水进入北湖污水处理厂进行处理。

1、近期临时污水泵站布置

由于化工大道与焦沙二路相交道口处污水管道较深，四环线污水管道埋深较浅，需要通过临时泵站提升焦沙二路污水至四环线污水管道中。

（1）、泵站规模确定

根据《武汉市供水规划》（2019 年），武汉市市区最高日人均综合生活用水定额指标 375L/（人·d），武汉市日变化系数取值为 1.3；据《新集还建社区基础设施配套方案》，该片区用地性质主要为居住用地，污水服务片区规划远期人口约 4 万人；由于污水泵站仅为近期临时出路，结合《焦沙二路管线综合设计方案（新集还建房市政管线方案）》，确定泵站近期服务人口为 1.5 万人。



注：图中范围 1 为焦沙二路污水管道服务范围

根据《室外排水设计标准（GB50014-2021）》，居民生活污水定额按照生活用水定额的 90%确定，则污水定额取值 $q=375\div1.3\times0.9=260\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 。

近期污水流量计算表

类别	水量
居民生活污水量	$3.89\times10^6\text{L/d}$
入渗地下水量（15%）	$5.84\times10^5\text{L/d}$
总计	$4.48\times10^6\text{L/d}$

根据内插法取综合污水量总变化系数为 $K_z=2.05$ ，则该片区最高日最高时污水量：

$Q=4.48\times10^6\times2.05\div86400=0.11\text{m}^3/\text{s}$ ，考虑泵站服务片区近期尚未完全开发，确定泵站设计规模为 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ 。

与规划部门核实确认近期临时泵站设置在焦沙二路道路红线西侧 2m 处。本工程拟采用 3 台潜水排污泵，两用一备。水泵的主要设计参数为：设计流量 $Q=$

$126\sim249\text{m}^3/\text{h}$ 扬程 $H=5.5\sim9.4\text{m}$ ，单泵功率 $N=7.5\text{kW}$ ， $\eta\geq65\%$ ；设计工况点 $Q=180\text{m}^3/\text{h}$ 扬程 $H=7.9\text{m}$ ， $\eta\geq70\%$ 。

（2）、水泵型式

目前在国内污水提升泵站中的水泵型式主要有立式离心污水泵和潜水排污泵，潜水排污泵具有以下特点：

- 1) 由于电机与水泵构成一体，现场安装方便、简单；
- 2) 由于潜入水中运行，可以大大简化泵站的土建及建筑结构工程，减少占地面积，节省泵站的工程总造价；
- 3) 水泵在水中运行，噪声低，电机冷却条件好。

（3）、泵站的型式

目前在国内的污水提升泵站的型式主要有钢筋混凝土泵站和预制泵站。传统的泵站一般采用钢筋混凝土泵站，施工方式一般为现场浇筑，施工周期长，占地面积大，施工质量不易控制，对环境有一定影响。

而新型的预制泵站完全可以克服传统的泵站的不足，泵站的主体结构由纤维缠绕玻璃钢(GRP)制成，具有重量轻、坚固、持久耐用、运输及安装便利、施工速度快捷等优势。泵站内设有水位控制系统，可根据服务区的来水量合理控制水泵的运行，可以实现无人值守、全自动运行。

根据以上分析，本次设计的污水泵站拟采用新型的预制泵站，井筒直径为 3.0m，深度约 10m。

（4）、格栅型式

目前在国内污水提升泵站中粗格栅的型式有链条回转式多耙格栅除污机（简称“回转式格栅除污机”）、高链式格栅除污机及粉碎型格栅。

回转式格栅除污机由驱动机构、主轴、链轮、牵引链、齿耙、过力矩保护装置和机架组成，并肯有结构紧凑、运转平稳、工作可靠、不易出现齿耙插入不准的情况。但同时也存在污水中的杂物易进入链条和链轮之间，影响链条的正常运行；受齿耙结构的限制，不能去除污水中的大的污物；套筒滚子链的造价较高等

缺点。

高链式格栅除污机由驱动机构、机架、导轨、齿耙、和卸污装置组成，其特点为除污机的链条及链轮均在水面以上工作，易于维护保养，使用寿命长，但因受该类型的格栅耙臂长度的限制，不适用于渠深较深的情况；耙臂超长时咬合力较差；结构复杂；当格栅井中有大量的杂物入泥砂沉积时，或经过一段时间的运行，链条的张紧度不一致时，容易出现齿耙不能准确地插入栅条等故障。

粉碎型格栅一般由格栅、粉碎机及辅助格栅组成，格栅将来水中的大块固体拦截，并引导至粉碎机，由粉碎机将其破碎进入后续部分，辅助格栅则在超高水位运行时，进行辅助截污。具有占地少，土建量小；无格栅渣；无人值守；无恶臭、噪音小等优点，避免了栅渣清捞、外运及一些列环境问题，有利于泵站的结构优化，实行操作自动化。

结合本工程特点，本项目采用粉碎型格栅，与预制泵站配套选用。该型式格栅无需清捞，无恶臭、噪音小，自动化程度高，运行管理方便，比较适用于小型全地埋污水泵站。

为防止大尺寸污染物进入，本工程在泵站进水前设置粗格栅，与进水闸阀井合建。

与建设单位确认一体化泵站权属单位为青山区水务和湖泊局，建成后应派相关人员对格栅截留污染物定期清捞、水泵定期维护与检修等。

水泵运行维护注意事项：

- 1）设备调试、运行应严格按设备厂家提出的技术要求执行。
- 2）为避免水泵频繁开启，并防止水泵进口处淤积，水泵应相互切换运行。
- 3）钢格板、钢盖板上不得放置水泵等重物，非车行道电缆沟盖板、水泵间及格栅间顶部、各井顶部严禁车辆行驶、停靠，应在站区内适当位置设置警示、提示标牌。
- 4）因水泵间较深，工作人员在进入水泵间及格栅间前，应先通风一段时间后，戴好防毒面具，系好保险带，以确保安全。

5）为保证泵站正常运行，应对站区内排水设施定期进行疏捞，并对设备定期进行维护保养。

2、近期污水转输管道布置

化工大道（设计焦沙二路~四环线段）：沿化工大道北侧绿化带中由东向西布置一排 d500~d800mm 污水管道，近期转输焦沙二路污水至四环线已设计污水管道中，污水管道距离化工大道道路中线 20m。污水管道从本次设计焦沙二路道口西侧过街涵上方穿过后，再通过顶管施工至四环线污水管道。

5.4.3.3 污水管道水力计算

污水管设计污水量依据地区供水量进行预测，根据分项建设用地法预测地区用水量。供水量日变化系数采用 1.3，居民生活用水和公建用水综合折污系数采用 0.85，工业用水折污系数采用 0.75。用水量指标按照下表采用。

根据规划，污水量按照用水量折算。生活综合污水量按照综合用水量的 85% 计算；管道入渗水量按平均日污水量的 15% 计算；另考虑 15% 的远期增容污水量。

用水量标准一览表

用地性质	居民	教育、医疗、酒店	行政、商贸、体育、文化	一类工业	二类工业	三类工业
单位	L/d·人	m³/ha·d	m³/ha·d	m³/ha·d	m³/ha·d	m³/ha·d
最高日用水量	220	90	50	40	120	200

污水管道水力计算表

管段	服务面积 (ha)	比流量 (L/s*ha)	沿线流量 (L/s)	转输流量 (L/s)	总计 (L/s)	总变化系数	地下水入渗量 (L/s)	远期增容水量 (L/s)	最大设计污水量(L/s)	管径 (mm)	坡度	充满度	流速 v (m/s)	计算流量 (L/s)
临江大道~武惠堤南路	17.52	0.95	24	0.00	24	1.90	3.6	3.6	52.9	500	0.0031	0.70	1.20	176
武惠堤南路~化工大道	45	0.95	42.75	52.9	95.5	1.63	6.84	6.4	169	600	0.0012	0.70	0.84	286
化工大道~四环线	18.87	0.95	17.10	169	186.1	1.52	2.565	2.565	294	800	0.001	0.70	0.93	350

5.4.5 管道施工工艺选择

1、管道施工工艺选择原则

本工程为新建道路，大部分排水管道下部无现状地下管线；近期污水连接管排水管道位于化工大道上，沿线绿化带较多，且为地区主干道，交通繁忙。排水管道施工在保证工程安全的前提下，本着经济、合理的原则，最大程度地减少管道施工对现状道路及现状管线的破坏，减轻对交通的影响。

2、管道施工方法介绍

排水管道的施工主要有开槽施工和非开挖施工。施工方法的确定与管道的埋深、现状管线布置、道路的性质、交通导行条件、土壤的力学性质、施工场地及周围环境等有着非常密切的关系。

目前常用的施工方式有开挖施工工艺和非开挖施工工艺。

<1>开槽施工：

开槽施工又称管槽明挖施工，是指直接在路面或地面开挖管道沟槽，进行管道安装，沟槽回填。这种方法适用于：

- a) 管道埋设深度较浅，具有满足施工要求的场地；
- b) 土层的透水性较差，地下水位低或无地下水；
- c) 具备放坡开挖条件；
- d) 只要进行简单的坑槽支护就能进行开挖；
- e) 人工开挖或机械开挖均可，无需转用设施；
- f) 施工费用低，节约投资；
- g) 施工速度快，可以根据进度要求确定施工人数和挖掘机械数量。

<2>非开挖施工：

① 管道拖管

拖拉管施工又称非开挖定向钻进工艺，是将石油工业的定向钻进技巧与传统的管线施工方法相联合的一项施工新工艺，近几年被广泛用于市政、电信、电力

等多种地下管线的建设中。

非开挖定向钻进施工是将定向钻机设在地面上，在不开挖土壤的条件下，采用检测仪导向，把持钻杆钻头方向，达到设计轴线的精度要求，经多次扩孔，拖拉管道回拉就位，完成管道敷设的施工方法。

按照设计管道水力坡度来设计钻进轨迹，同时还应考虑避开穿越区域的地下管线，还要考虑到水文地质、地面环境、铺设管道的管径材质、穿越长度深度、钻机的性能等因素。

采用拖管法具有以下一些特点：

- a) 土方量较小，对城市交通、城市环境的影响较小；
- b) 施工完成后管道适应变形的能力强；
- c) 管内的拼装工作量小；
- d) 施工管径的适应性强；
- e) 施工速度相对较快；
- f) 施工风险较小。

拖管法同样它也具有如下一些不足之处：

- a) 要求管线的曲率半径较大，要求上部的工作面较大。
- b) 标高不易控制；
- c) 受地质情况影响较大。

② 管道顶管

顶管工艺分类

1) 掘进式顶管工艺

工作原理：在工作坑的顶进轴向后，布置一组主油缸，将管道放在主油缸前面的导轨上，在管道最前端安装工具管。主油缸顶进时以工具管开路，将管道压入土体中。人工在工具管内前端挖土，土方被运出管外，主油缸回油，加顶铁顶进，回油，即顶铁安装管道，继续顶进，循环施工，直至顶完全程。

适用范围：适用于无地下水并对沉降无严格要求的粗砂、细砂、粉砂、砂制

粉土、粉质粘土。

适用距离：短距离顶管。

2) 土压平衡式顶管工艺

工作原理：随着工具管的顶进，刀盘在不断转动，开挖面转削下来的泥土进入搅拌舱，被搅拌成软塑状态的均质土。由螺旋输送机排出搅拌舱，用小斗车输送排放到管外。

适用范围：中、长距离顶管。

关键技术：土压平衡控制技术；

触变泥浆的配制和注入以及对各种地层的适应性；

顶进方向的测量控制；

3) 泥水平衡式顶管工艺

工作原理：随着工具管推进，刀盘在不断转动。进泥管不断供泥水，排泥管不断将混有弃土的泥水排出泥水舱。泥水舱要保持一定的压力，使刀盘在有泥水压力的情况下向前钻进。为使挖掘面保持稳定，必须向泥水舱注入一定压力的泥浆，泥浆在压力作用下向土体内部渗透，在开挖面形成一层泥浆护壁。

泥水平衡式顶管是一种新型的全断面钻削式掘进机顶管技术。具有以下优点：

适用土质比较广，最适用渗透系数小于 10^{-3}cm/s 砂性土。

施工完成后管道适应变形的能力强；

c、施工速度快，弃土采用管道运输，可以连续出土。

4) 施工安全措施

采用顶管施工，因工作井、中间井埋深较大，且地下水位较高，在顶管过程中应密切注意安全作业，要充分估计各种事故的发生可能，并做好防范措施，以防工程事故或人身事故的发生。

3、管道施工工艺的确定

本次工程设计（K0+13~K1+400）段管涵位于新建道路下，均采用开挖施工方式，化工大道段污水临时管（KA0+196.00~KA0+499.48），由于该段为片区交通

主干道，且绿化带较多，开挖施工交通组织较为困难，采用顶管施工的方式。

（KA0+0.00~KA0+196.00）段管道埋深较浅采用开挖施工形式。

5.4.6 管材、管基及接口

（1）管材选用原则

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性能。

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：

1) 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。

2) 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。

3) 排水管渠必须能抵抗污水中杂质冲刷和磨琢。也应有抗腐蚀的功能，特别是对某些腐蚀性的工业废水。

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

目前，常用的排水管材有以下几种：

① 钢筋混凝土管

钢筋混凝土管制作方便，造价低等优点，在排水工程中应用极广。但具有抵抗酸、碱侵蚀及抗渗性能差、管节短、接口多、搬运不便等缺点。钢筋混凝土管口径一般在 300mm 以上，长度在 1m~3m。适用于埋深大或地质条件不良的地段。其接口形式具有承插式、企口式和平口式。

② 金属管

常用的金属管有球墨铸铁管、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。

球墨铸铁管是将经过球化处理的铁水通过离心浇铸工艺制作而成，其主要成份为铁、碳、硅合金，因碳在其中以流离石墨状态存在，球墨铸铁因此得名。由于流离石墨消除了片状石墨所造成的应力集中现象，从而大大提高了铁基体的坚韧度，使管材具有良好的强度高、重量轻、承受的内压高、承受的外荷载大、耐腐蚀性强、抗震性能好、安装使用方便、使用寿命长的性能。球墨铸铁管的内壁涂以水泥砂浆，在长期使用过程中，不仅能防止水质污染，且不易结垢，能长期保持管道输水能力。同时，根据配套条件可自由选择配套各厚度的管子和采用各种橡胶圈柔性接口及管配件，其接口为柔性接口，具有伸缩性和曲折性，适应基础不均匀沉陷，能够适应各种类型的地质条件。采用滑入式和机械柔性接口方式，施工简单，因而能适应各种施工条件(包括在管内施工作业)，接口作业完毕，可立即回填，从而节省时间。

目前，国内生产的大口径球墨铸铁管的口径可达 2400mm。近几年来，随着我国综合国力的增强，其应用越来越广泛，特别是在一些较发达的地区，球墨铸铁管已成为污水管道工程的首选管材。

③ 埋地塑料排水管

常用的埋地塑料排水管有 FRPP、PVC-U、HDPE 排水塑料管及玻璃纤维增强塑料夹砂管（RPMP）等，该类型管材具有管内壁光滑、管道的阻力系数小、耐腐蚀性好、柔韧性好、重量轻、管节长、强度高等特点。采用橡胶圈承插柔性接口，对管道基础要求低。国内外已有广泛使用，多用于 DN1000mm 以下管道。目前，也有用于大于 DN1000mm 直径的例子，HDPE 与 RPMP 管已生产到 DN3000mm。

增强聚丙烯 FRPP 模压排水管：该管材耐内水压力较高，接口的允许转角较大，重量较轻，耐腐蚀，内壁较为光滑，管道的阻力系数较小，可以降低维护成本，采用“O”型橡胶圈接口形式，安装方便，可适用地基较弱地区，管道基础采用

碎石或中粗砂垫层。管道长度为 1000mm~2000mm，管道内径为 DN200mm~DN1200mm。管材单价比混凝土管道较高但综合造价持平，其缺点是材料的脆化点在 0 度附近，冬季施工时必须慎重。

高密度聚乙烯管（HDPE）：目前市政排水管道比较倾向使用的管材，常见的有二次成型的缠绕管和一次喷塑成型的双壁波纹管，环刚度等级有 2kN/m²，4kN/m²，8kN/m²，12.5kN/m²，14kN/m²，管道内径为 DN400mm~DN3000mm，成品长度为 6m，9m，12m，或更长。管道接口采用承插接口或电热熔带连接。管道单价比以上两种管材较高。

钢带增强聚乙烯螺旋波纹管（S-HDPE）：一种把钢和聚乙烯的优势整合为一体的钢塑复合管，具有口径大、环刚度高、防腐省料等突出优势。环刚度等级有 8kN/m²、10 kN/m²、12.5kN/m² 等，管道内径为 d500mm~d2000mm。接口一般采用电热熔带连接和橡胶圈接口。管道单价与高密度聚乙烯螺旋缠绕管（HDPE）略低。

（2）管材选用

上述管材特性比较见下表：

常用管材性能比较表

管材性能	钢筋混凝土管	球墨铸铁管	塑料排水管
管节长、接口	一般 2m、接口多	可较长、接口少	6~12m、接口少
抗渗性能	较差	强	强
防腐能力	强	强（在管材生产过程中完成）	强
承受外压	可深埋 能承受较大外压	可深埋 能承受较大外压	增加环刚度大 可承受较大外压
施工难易	较难	方便	方便
接口形式	承插式；橡胶圈止水	承插式（铸铁管）	承插式，橡胶圈止水电热熔接口
粗糙度（n 值） 水头损失	0.013~0.014 水头损失较大	0.012~0.013 水头损失较大	0.009~0.01 水头损失小
重量 管材运输	重量较大 运输安装不方便	重量较大 运输方便	重量较小 运输方便
对基础要求	较高	较低	较低

管材性能	钢筋混凝土管	球墨铸铁管	塑料排水管
综合造价	便宜	较高	较高（塑料管采用中粗砂回填，目前武汉市中粗砂价格较高）

根据常用管材的特性比较，从上表可看出，各种管材均有优缺点。管材的选用一般应考虑技术、经济、应用及市场供应因素。根据我院在武汉地区设计管材的应用经验，结合本工程的具体情况，综合考虑管材性能的适用性和技术经济的合理性，对本工程所用管材，作如下推荐：

（1）雨水管道

设计雨水主管 $d \leq 1200\text{mm}$ 采用承插式钢筋混凝土 II 级排水管，橡胶圈接口，180° 混凝土基础，管道接口形式参见国标 06MS201-1-23； $d > 1200\text{mm}$ 采用企口式钢筋混凝土 II 级排水管，橡胶圈接口，180° 混凝土基础，管道接口形式参见国标 06MS201-1-24。偎砂至管顶以上 50cm 后回填好土至路床。

（2）污水管道

污水管开槽施工段均采用球墨铸铁管，T 型滑入式接口，采用 180° 中粗砂基础，回填好土至土路床。

桩号 KA0+196-KA0+499.48 段顶管施工段污水管采用 F 型钢承口式钢筋砼 III 管（国标甲型承插口），钢套环和楔形橡胶圈接口，接口做法参见 06MS201-1-25-①。

（3）渗排管

人行道下 De160mm 导渗管采用 PE100 级聚乙烯（PE）穿孔管，SDR17，1.0MPa，热熔对接，开孔率控制在 2%-3% 之间，开孔孔径为 8~12mm，外层包裹一层 200g/m² 透水土工布。

若特殊路段设计雨、污水管道覆土不足 0.7m，采用 C20 砼满包 20cm 处理。

新建与新建管道、新建与现状管线交叉处，若竖向净距不满足《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）中表 4.1.14 要求，交叉处需进行加固处理，做法详见中南标图集《市政公用工程细部构造做法》17ZZ04—122。

5.4.7 路面排水工程

路面雨水采用雨水口收集后由雨水口连接管排入雨水检查井。雨水口及雨水口连接管流量采用 P=3 标准计算流量的 1.5 倍进行设计。雨水口一般路段按 25m~40m 间距设置，在道路交叉路口、道路低洼地段、公交车站等地段适当加密雨水口布置。

雨水口连接管管径为 d300mm-d400mm，采用承插式钢筋混凝土管（II 级），橡胶圈接口，采用 C20 混凝土满包 20cm 处理。

雨水口采用截污式单算或双算雨水口，配套采用符合国标的重型球墨铸铁井圈及箅子（带有防盗功能），做法参见中南标图集 17ZZ04—102、103。设计路面雨水连接管起点控制埋深 1.05m，雨水口连接管坡度均不小于 0.003，接入检查井的雨水支管坡度不小于 0.01。要求雨水口高程应比周边设计路面高程低 3cm，以利收水，要求雨水口底高程比所接雨水管内底低 30cm，以利沉泥，沉泥区做法参见中南标图集 17ZZ04—101。位于车行道及非机动车道下的雨水口周边均需作加固处理，加固做法参见中南标 17ZZ04-48、50。雨水口周边回填压实要求做法参见中南标 17ZZ04—43。

5.4.8 接户支管设计

为便于设计道路沿线周边地块雨、污水能接入设计排水管涵，在适当处预留了接户管及接户井。接户井一般设在拟建道路边线以外 1 米处，在待开发地段，接户支管的长度可视具体情况作适当的调整。设计雨水接户支管管径未特别标明均为 d600mm，坡度均为 0.005，与下游管段不小于 90° 夹角接入；设计污水接户支管管径未特别标明均为 d400mm，坡度均为 0.005，与下游管段不小于 90° 夹角接入。

5.4.9 排水检查井、井盖及支座

本次设计选用 20S515《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》图集中检查井，采用混凝土检查井。

设计检查井盖均采用防跳、防盗、防噪、防位移、防沉降、防坠落等新型“六防”宽边井盖及井座（井盖重量不得小于 125kg）。本次设计检查井盖及井座必须采用重型球墨铸铁井盖及井座（荷载≥400kN）。所有设计检查井内均需设置防坠网，防坠落网采用球墨铸铁材质，防坠网及固件荷载≥250kg，防坠网至施工现场安装前，需再刷“热沥青”二度防腐。要求井圈、井盖安装平整，不得出现与路面高差不一致的现象，检查井井盖须标明“雨、污”字样以示区分。本项目所有检查井均配套使用球墨铸铁踏步。

检查井盖还应满足《铸铁检查井盖》(CJ/T511-2017)及《市政管线检查井技术规范》DB42/T1652-2021 的要求。为避免检查井沉降，位于车行道下新建排水检查井应作加固处理，做法详见中南标标准图《新建沥青砼路面检查井加强图》17ZZ04-44、45。

5.5 海绵设计

根据《武汉市海绵城市专项规划（2016-2030）》及《武汉市海绵城市规划技术导则》，本工程属于新建工程，拟建道路可渗透路面占比不宜低于 70%，年径流总量控制率达到 70%。考虑到该片区水系丰富，现状绿地较多，结合建设单位意见，本次设计道路海绵设计内容主要为非机动车道、人行道透水铺装和渗排管布置，由于道路海绵建设内容有限，建议结合周边地块海绵改造与渠道建设后使得区域海绵建设达到目标值。

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	城市道路	绿地率	园林景观路绿地率不得小于 40%； 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%。	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%； 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%。	70%
	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 道路红线宽度 建设阶段	
				北湖汇水区 30m 新建 ☒ 改造 ☐	70%
	8	峰值径流系数			0.65
	9	面源污染削减率		所在汇水区 II 类、III 类湖泊汇水区 ☐ IV 类湖泊汇水区 ☐	50%

		其他汇水区	√	
	10	雨水资源化利用目标	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(%)	/

5.5.1 海绵设计具体措施

(1) 人行道

人行道采用透水铺装，人行道路面结构为：6cm 厚透水性步砖+3cm 厚干硬性水泥砂浆+20cm 厚 C20 无砂大孔混凝土+20cm 厚级配碎石垫层+防渗土工布(两布一膜)。具体以道路路面结构设计图为准。

(2) 渗管及渗管连接管

在铺设透水步砖的人行道下碎石层敷设渗管，渗管采用 De160 穿孔管，管材采用管材采用聚乙烯（PE）管，PE100 级，SDR17，PN=1.0MPa，热熔对接，孔径为 15mm，开孔率应控制在 1%~3%，梅花开孔，外层包裹一层 200g/m² 无纺土工布，土工布搭接宽度不应少于 200mm。渗管四周应填充砾石或其他多孔材料，砾石层外包透水土工布，土工布搭接宽度不应少于 200mm。透水土工布采用无纺土工布（200g/m²）（GB/T17640-2008《土工布合成材料长丝机织土工布》）。

渗管与雨水口之间的连接采用与渗管相同规格的实壁管。

渗管的敷设坡度应与道路纵坡一致，渗管连接管的最小坡度为 0.5%。渗管盲端采用管堵密封。

5.5.2 海绵指标核算

结合《导则》要求，对本工程海绵指标从年径流总量控制率、峰值径流系数、面源污染削减率、非机动车路面可渗透硬化路面占比、绿地率、下凹式绿地占比及等方面进行核算，具体如下：

(1) 年径流总量控制率

①海绵城市建设措施

人行道采用透水铺装。

②年均雨量径流系数

本工程中主要有绿地、人行道、非机动车道及机动车道四种路面形式。依据《导则》，各类属性用地年均径流系数、场均雨量径流系数和流量径流系数对应关系如下表：

径流系数取值表

下垫面类别	雨量径流系数		峰值径流系数ψ
	年均雨量径流系数ψ	场均流量径流系数ψ	
绿地（无地下建筑绿地）	0.12	0.15	0.20
人行道（透水铺装，工程透水层厚度≥300mm）	0.20	0.25	0.35
机动车道（混凝土路面）	0.80	0.90	0.95
非机动车道（混凝土路面）	0.80	0.90	0.95

根据《径流系数取值表》，选取各类属性用地年均雨量径流系数，加权计算得出年径流系数

类别	汇水面积种类	面积（m²）	场均雨量径流系数φ
机动车道	沥青砼路面	27375	0.9
非机动车道	沥青砼路面	10350	0.9
人行道	非植草类透水铺装（工程透水层厚度≥300mm）	6860	0.25
绿化带	无地下建筑绿地	4733	0.15
合计（加权计算）		49318	0.74

③需蓄水容积

为达到年径流总量控制率70%的目标（对应降雨量为24.5mm），所需囤蓄量计算如下：

$V=10H\phi F=10\times24.5\times0.70\times4.9318=855.77m^3$

④目标可达性分析

类别	汇水面积种类	面积（m ² ）	年均雨量径流系数φ
机动车道	沥青砼路面	27375	0.8
非机动车道	沥青砼路面	10350	0.8
人行道	非植草类透水铺装（工程透水层厚度≥300mm）	6860	0.2
绿化带	无地下建筑绿地	4733	0.12
合计（加权计算）		49318	0.65

则本工程实际年径流总量控制率为 35%，可蓄水量为 0，距离工程目标值尚有一定差距，建议焦沙二路旁规划焦沙渠尽快实施，使区域年径流总量控制率达标。

（2）非机动车道可渗透硬化路面占比

依据《导则》，针对本工程非机动车路面，可渗透路面占比不宜低于 70%。本工程人行道均采用透水铺装，满足目标值。

（3）峰值径流系数

依据《武汉市海绵城市规划技术导则》中表 4.4.2 不同用地类别的峰值径流系数控制标准可知，本工程为交通及公用设施用地，峰值径流系数应≤0.65，经加权计算如下，

根据《径流系数取值表》，选取各类属性用地峰值径流系数，加权计算得出峰值径流系数：

类别	汇水面积种类	面积（m ² ）	场均雨量径流系数φ
机动车道	沥青砼路面	27375	0.95
非机动车道	沥青砼路面	10350	0.95
人行道	非植草类透水铺装（工程透水层厚度≥300mm）	6860	0.35
绿化带	无地下建筑绿地	4733	0.2
合计（加权计算）		49318	0.79

算出峰值径流系数为 0.79>0.65，不满足峰值流量调控需求，建议结合道路周边地块进行综合海绵改造，以达到区域径流总量控制率的目标。

（4）面源污染削减率

依据《武汉市海绵城市规划技术导则》中图 7.3.1 建设工程面源污染削减率管控查算图可知，本工程面源污染控制率目标值为 50%。

根据下列公式

$$C = \eta \frac{\sum F_i C_i}{F}$$
，式中：

C——年径流污染总削减率；

η——年径流总量控制率；

C_i——各类单个海绵设施对固体悬浮物（SS）削减率；

F——各类单个海绵设施汇水面积之和（m²）；

F_i——单个海绵设施的汇水面积（m²）；

各类下垫面取值如下：透水铺装采用 90%，经过加权平均，本工程面源污染控制率为 C=0.35×0.9×10350/10350=0.32，距离目标控制值有一定差别，建议结合道路周边地块进行综合海绵改造，以达到区域面源污染削减率的目标。

（5）绿地率

依据《导则》，焦沙二路的道路红线为 30m，绿地率不得小于 25%。近期经计算绿化面积 4733m² 占项目用地面积 49318m² 约 9.6%，距目标值有一定差距，建议通过区域调控达标。

5.5.3 “海绵城市”设施维护注意事项

（1）“海绵城市”设施维护管理基本要求

1）公共项目的低影响开发设施由城市道路、排水、园林等相关部门按照职责分工负责维护监管。其他低影响开发雨水设施，由该设施所有者或委托方负责维护管理。

2) 应建立健全低影响开发设施的维护管理制度和操作规程, 配备专职管理人员和相应的监测手段, 并对管理人员和操作人员加强专业技术培训。

3) 低影响开发雨水设施的维护管理部门应做好雨季来临前和雨季期间设施的检修和维护管理, 保障设施正常、安全运行。

4) 低影响开发设施的维护管理部门宜对设施的效果进行监测和评估, 确保设施的功能得以正常发挥。

5) 应加强低影响开发设施数据库的建立与信息技术应用,通过数字化信息技术手段,进行科学规划、设计,并为低影响开发雨水系统建设与运行提供科学支撑。

6) 应加强宣传教育和引导,提高公众对海绵城市建设、低影响开发、绿色建筑、城市节水、水生态修复、内涝防治等工作中雨水控制与利用重要性的认识,鼓励公众积极参与低影响开发设施的建设、运行和维护。

(2) “海绵城市”设施维护注意事项

针对不同的“海绵城市”设施的管理维护，需要特别注意以下主要事项。

1) 透水铺装

- I. 面层出现破损时应及时进行修补或更换;
- II. 出现不均匀沉降时应进行局部整修找平;
- III. 当渗透能力大幅下降时应采用冲洗、负压抽吸等方法及时进行清理。

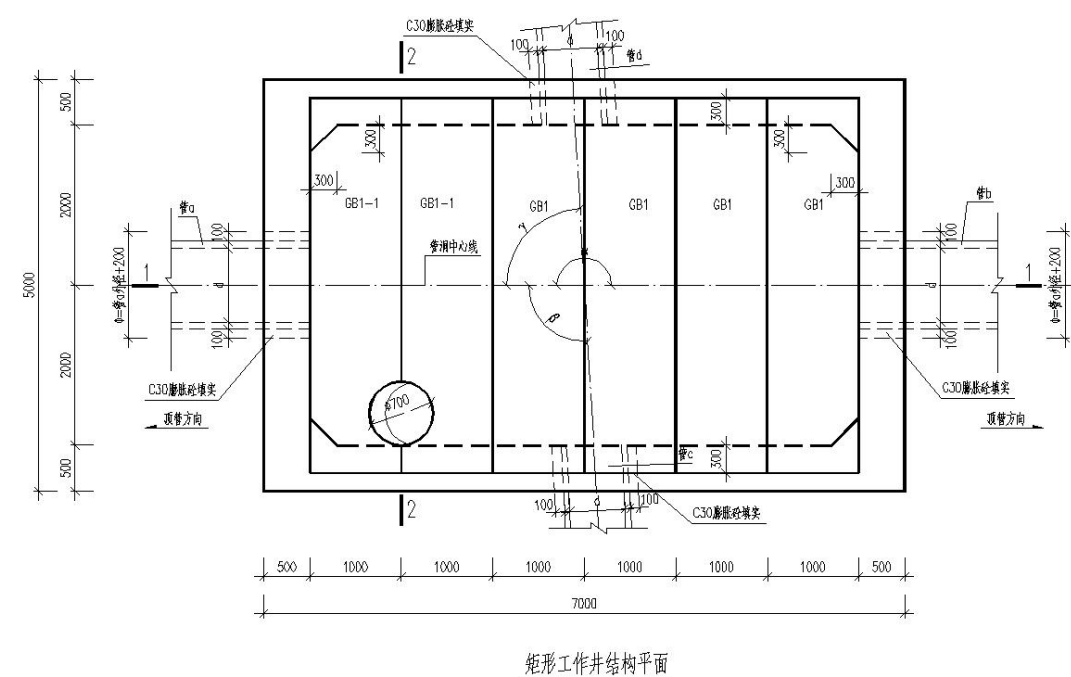
5.6 结构设计

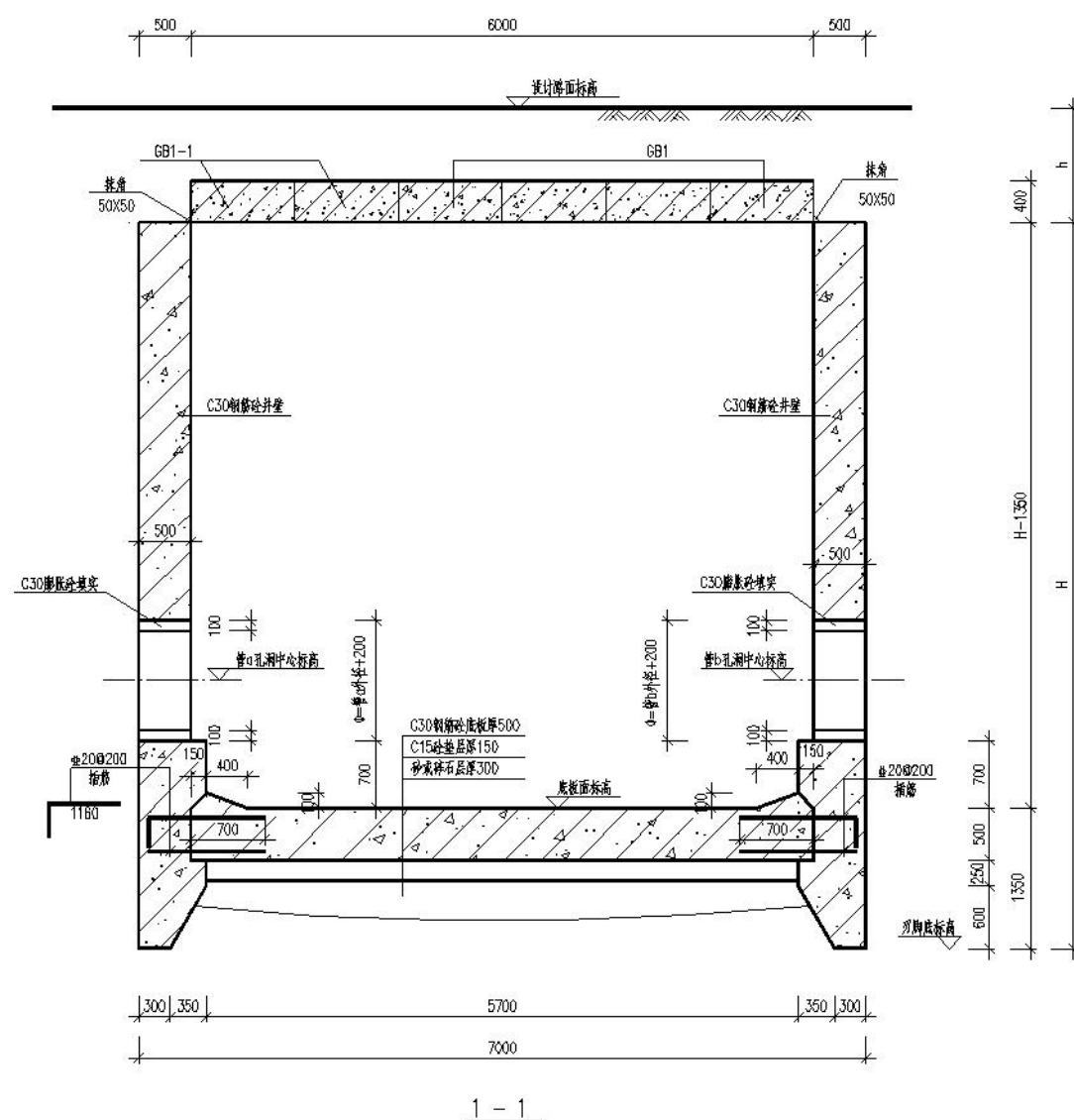
5.6.1 结构设计内容

本工程结构设计内容为 B×H=2.4m×1.7 、 B×H=5.0m×1.7m 、 3-B×H=3-6.0m×2.5m 箱涵、格栅井、一体化泵站基础及顶管工作井接收井等，具体内容详见结构设计图。

1、矩形顶管工作井:采用 C35 钢筋砼(抗渗等级为 S6),平面内尺寸为 6mx4m,

壁厚 0.5m，底板厚 0.5m。矩形顶管工作井断面示意图如下图所示：





矩形顶管接收井：采用 C35 钢筋砼(抗渗等级为 S6)，平面内尺寸为 4mx4m，壁厚 0.4m，底板厚 0.5m。

圆形顶管工作井：采用 C35 钢筋砼(抗渗等级为 S6)，圆形井内净尺寸为 6m，壁厚 0.5m，底板厚 0.5m。

顶管工作井接收井侧壁为砂层，为减小沉井下沉过程中对周边环境的影响，确保沉井顺利施工，采用 $\Phi 650@450$ 双轴水泥土搅拌桩在沉井周边土体中形成侧壁帷幕。

2、一体化泵站底板:采用 C35 钢筋砼(抗渗等级为 S6),平面尺寸为 4.6mx4.6m,厚 0.5m。根据勘察报告,泵站基础落在(3-3)黏土层上;地基承载力特征值 fak 大

于等于 80KPa, 满足设计要求。

3、污水超深检查井结构设计

对于雨污水管道埋深 $H \geq 6\text{m}$ 的检查井进行加强处理, 具体做法如下:

1) W5~W8、W10~W13、W21 做法参照国标 20S515- (30~31 页) 页 $\Phi 1000 \sim \Phi 1800$ 圆形混凝土污水检查井, 加强处理做法具体如下: 将其中侧墙及底板钢筋由 $\Phi 12@200$ 改为 $\Phi 12@150$; 32 页中盖板 Y03B10-2 厚度由 160mm 改为 200mm, 钢筋直径及间距不变。

2) W9、W20 做法参照国标 20S515- (30~31 页) 页 $\Phi 1000 \sim \Phi 1800$ 圆形混凝土污水检查井, 加强处理做法具体如下: 将其中侧墙及底板钢筋由 $\Phi 12@200$ 改为 $\Phi 12@150$; 34 页中盖板 Y03B15-2 厚度由 200mm 改为 250mm, 钢筋直径及间距不变。

3) W22 做法参照国标 20S515- (30~31 页) 页 $\Phi 1000 \sim \Phi 1800$ 圆形混凝土污水检查井, 加强处理做法具体如下: 将其中侧墙及底板钢筋由 $\Phi 12@200$ 改为 $\Phi 12@150$; 32 页中盖板 Y03B18-2 厚度由 220mm 改为 250mm, 钢筋直径及间距不变。

5.6.1 主要结构材料

(1) 混凝土:

混凝土强度等级：垫层采用 C15 砼，其余混凝土除注明外均采用 C35 砼(抗渗等级为 S6)。

混凝土结构的环境类别为二(b)类的耐久性基本要求：最大水胶比为 0.5，胶凝材料最小用量为 300kg/m^3 ，最大氯离子含量为 0.1%，最大碱含量为 3 kg/m^3 。根据地质详勘报告，场区上层滞水对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，根据《工业建筑防腐蚀设计标准》GB50046-2018 中“3.1.9 微腐蚀性环境可按正常环境设计”，本工程结构按正常环境设计。

所有地下构筑物的混凝土，不得采用氯盐作为防冻、早强的掺合料。混凝土配置中采用的外加剂，应符合现行《混凝土外加剂应用技术规范》(GB50119-2013)的规定。

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）钢材：

钢筋：钢筋 ϕ -HPB300， $f_y=270\text{N/mm}^2$ ； Φ -HRB400， $f_y=360\text{N/mm}^2$ ；预埋件所用钢板为 Q235-B 钢。

焊条：E 43 用于 HPB300 级钢筋互焊、Q 235 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%。

钢结构：交通标志牌立柱、横梁等钢件采用焊接钢管，材质 Q235-B，并满足下列要求：材质应符合《碳素结构钢》(GB/T700-2006)的规定，承重结构采用的钢材应具有抗拉强度、伸长率、屈服强度和硫、磷含量的合格保证，对焊接结构尚应具有碳含量的合格保证；焊接承重结构以及重要的非焊接承重结构采用的钢材还应具有冷弯试验的合格保证；钢结构钢材的屈服强度实测值与抗拉强度实测值的比值不应大于 0.85；钢材应有明显的屈服台阶，且伸长率不应小于 20%；：钢材应有良好的焊接性和合格的冲击韧性。高强螺栓应符合现行国家标准《钢结构用高强度大六角头螺栓》(GB/T1228-2006)、《钢结构用高强度大六角头螺母》(GB/T1229-2006)、《钢结构用高强度大六角头螺母》(GB/T1230-2006)、《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》(GB/T1231-2006)规定的性能等级为 10.9s 的要求；铆钉应符合现行国家标准《标准件用碳素钢热轧圆钢》GB/T 715。除有特别注明外，焊缝质量等级均为三级。杆件结构均采用热镀锌防

腐处理，镀锌量 600g/m²，其表面喷涂银色调和漆。

（3）砌体：

砌体采用 M10 水泥砂浆砌 MU20 烧结页岩砖，1:2 防水水泥砂浆抹面厚 20mm，要求用三层抹压法施工，并保证养护时间。砌体施工质量等级为 B 级。本工程均采用预拌砂浆，预拌砂浆的性能指标应符合现行的《预拌砂浆》（GB/T25181）的规定。

5.6.2 变形缝设计及防水处理

箱涵每 25m 左右设一道变形缝。箱涵变形缝宽 30mm。变形缝均采用闭孔型聚乙烯泡沫塑料板嵌缝，并用聚氨酯密封胶封口，30mm 宽变形缝采用橡胶止水带止水。变形缝所采用的材料的物理力学性能指标均应满足《给水排水工程混凝土构筑物变形缝技术规范》(T/CECS 117-2017)的要求。

5.6.3 箱涵基础及地基处理

箱涵采用整板基础，根据本工程地质勘察报告，箱涵基础落在 (3-3a)黏土、(3-3b)粉质黏土夹粉土、(3-3)黏土层上；地基承载力特征值 f_{ak} 大于等于 80KPa，均满足设计要求。

5.6.4 其它要求或说明

(1) 本结构工程为箱涵，在设计使用年限内未经技术鉴定或设计许可，不得改变结构的用途和使用环境。

(2) 主筋的混凝土保护层厚度（mm）：详见各单体设计图说明。

(3) 箱涵抗浮稳定安全系数均大于 1.1，满足抗浮要求。

(4) 设计计算程序：本工程主要采用理正结构设计工具箱软件 7.0 计算。

5.7 沟槽开挖、管基处理

5.7.1 基坑支护设计

- 1) 基坑设计等级为二级。
- 2) 基坑周边环境状况
- 本基坑支护设计的原则：安全、可靠、工艺可行、经济合理，兼顾工期、施工及交通等方面的因素。
- 3) 支护方案简介和比选
- 基坑支护常用的措施很多，如下表所示。

支护类型及比较表

支护类型	支护方式或结构	支护构件或护坡方法	优点	缺点
放坡	自稳边坡	单一放坡、分台阶放坡等。	施工方便、经济，不影响基坑内的结构施工。	当基坑侧壁或底部为较厚软弱土层时，占地范围很大且存在基坑隆起风险，不宜采用；基坑附近分布有地下管线或建（构）筑物时，会导致管线迁移或建（构）筑物迁移，也不宜采用。
土体改良或加固	水泥土重力式挡墙	注浆、旋喷、水泥搅拌挡墙等。	加固软弱土层兼作隔渗帷幕，不影响坑内结构施工。	当基坑周边狭窄或基坑深度超过 6m 或基坑坑底为软弱土层时，基坑稳定性风险很大，不宜采用。
	喷锚支护	土钉、锚杆注浆，钢筋网喷射混凝土等。	适用粘性土及岩质边坡；不影响坑内结构施工。	易超越红线；当基坑周边有障碍物时，锚杆不宜设置。土层为深厚软弱土层或为地下水位以下的粉土粉砂层时，基坑稳定性风险很大，不宜采用。
排桩	悬臂式	灌注桩/预制桩+冠梁。	支护结构占有空间小，不影响坑内结构施工，技术成熟。结合放坡可支护较深基坑。	当土层较差且基坑深度超过 6m 时，不经济；当土层很好，预制桩难以沉桩，均不宜采用。
		拉森钢板桩/槽钢+冠梁。	支护结构占有空间小，不影响坑内结构施工，技术成熟。钢板桩可循环使用，不造成地下障碍。	当土层较差且基坑深度超过 4m 时，基坑稳定性风险很大，不宜采用；当土层很好，钢板桩难以沉桩也不宜采用。
	双排桩	两排灌注桩+横梁，必要时桩间土加固。	不影响基坑内结构施工，技术成熟。结合放坡可支护较深基坑。	当土层较差且基坑深度超过 8m 时，基坑稳定性风险很大，不宜采用；昂贵。
	锚固式（单层或多层）	上列桩型+锚杆+冠梁和围檩。	适用不同深度的基坑，刚度大、变形小。	锚杆易超越红线；当基坑周边有障碍物时，锚杆不宜设置。土层为深厚软弱土

	多层）	檩。	不影响结构施工。	层或为地下水位以下的粉土粉砂层时，基坑稳定性风险很大，不宜采用。
	内支撑式（单层或多层）	上列桩型+内支撑+冠梁和围檩。	适用不同深度的基坑，刚度大、变形小。	内支撑密集，影响坑内结构物的施工。

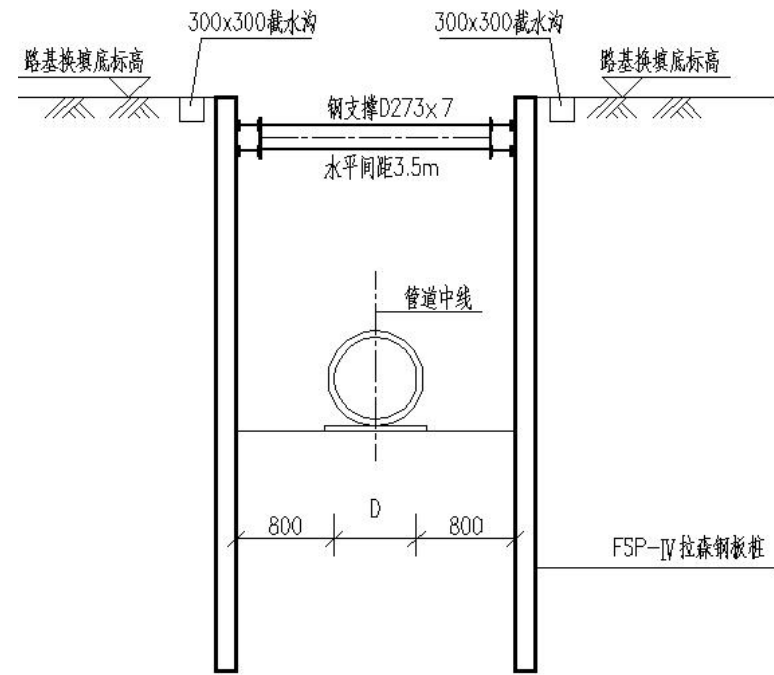
本工程雨污水管涵主要位于新建道路，由于拟建焦沙二路沿线为湖积及河流冲、洪积平原区，地貌单位属于长江一级阶地。沟槽深度大于 3m 地段，有必要采取可靠的支护措施。从工程安全及经济性考虑可采用钢板桩支护。

5.7.2 沟槽开挖

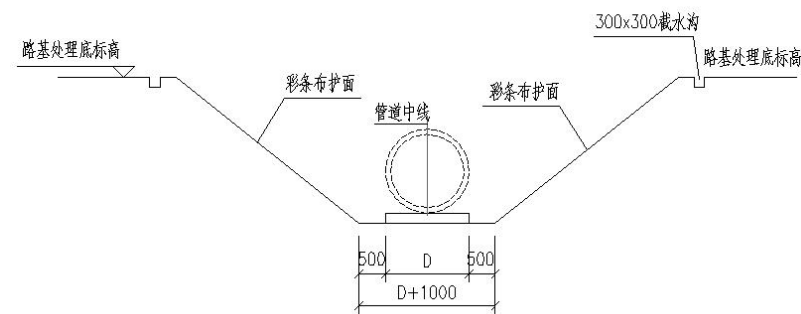
- (1) 焦沙二路 W1~W21、W31~W35 段污水管沟槽深度约为 4.5m~7.0m，沟槽宽度约 2.0m~2.2m。应将现状地面场平至道路土路床顶标高后再采用拉森桩支护开挖施工，拉森桩采用 12.0m 长度的拉森钢板桩加 1 道内支撑进行支护，桩顶标高为土路床顶标高，间距 0.4m，桩顶标高以下 1.0m 处设置一道内支撑。拉森钢板桩与管道内壁的距离为 0.8m。内支撑间距 3.5m。
- (2) 3BH=3-5.0×2.0 箱涵、3BH=3-5.5×2.2 及双侧箱涵基坑，沟槽深度约为 4.5m~5.0m。采用 9~12.0m 长度的拉森钢板桩加 1 道内支撑进行支护，桩顶标高为现状地面标高，间距 0.4m，桩顶标高以下 1.0m 处设置一道内支撑。拉森钢板桩与管道内壁的距离为 0.8m。内支撑间距 3.5m。
- (3) 焦沙二路 Y17~Y32 段 BH=5×1.7 及 W21~W31 污水管沟槽，沟槽深度约为 3.0~4.0m。采用 6~9.0m 长度的拉森钢板桩加 1 道内支撑进行支护，桩顶标高为现状地面标高，间距 0.4m，桩顶标高以下 1.0m 处设置一道内支撑。内支撑间距 3.5m。拉森钢板桩与管道内壁的距离为 0.8m。拉森钢板桩均采用 FSP-IV 型，壁厚为 15.5mm，横截面积每片为 96.99cm²，二次力矩每片 4670cm⁴，每米 38600cm⁴，截面模量每片 362cm³，每米 2270cm³。施工单位可根据所拥有材料的实际情况，选用力学性能指标更高的拉森钢板桩，但不可选用力学性能指标更低的拉森钢板桩。

(4) 焦沙二路其他段雨水管道沟槽，应将现状地面场平至土路床顶标高后再放坡开挖施工，沟槽深度约为 2.0m，开挖边坡坡率为 1：1.0，边坡脚距离管道内壁约 0.8m。

(5) 一体化泵站基坑深 7.5~10。采用桩顶放坡结合钢板桩加两道内支撑进行支护，桩长 15~18m，桩顶放坡高度 2.5m，坡比 1：1，坡面采用 10cmc20 砼挂网护面。



钢板桩支护示意图



放坡开挖示意图

5.7.3 沟槽降水

本工程地下水类型主要为孔隙承压水：为保证基坑干作业，K0+000~K1+380段污水管沟槽及沉井部位位置深井降水，深井距离沟槽顶约 2.0m。

1) 降水井设计抽水量 50~80t/h。承压水位应降到基坑底以下 1.0m，降水井深度 17m，井顶标高为土路床顶标高，井直径 600mm。降水井间距 20.0m 左右，可根据实际情况适当调整。降水井滤水器直径 250mm，长度不小于 20m。

2) 在降水施工实施过程中，必须先施工具有代表性的 1~2 口井进行抽水试验，校核水文地质设计参数后，方可进行其它降水井的施工。

3) 管井抽水开泵后 30min 取水样测试，其含砂量应小于 1 / 50000；运行 3 个月以上的含砂量应小于 1 / 100000。观测孔要求反映水位变化灵敏。

4) 在枯水季节施工时，根据承压水水位及降水情况，降水井可不实施降水，用简易排水措施解决施工排水问题。

5) 施工单位可根据经验、设计参数与设计商量后对降水井的井位、井数及井深进行调整，在保证基坑安全施工的前提下尽量少抽水或不抽水。

5.7.4 管基处理

焦沙二路雨水管涵及污水管道基础大部分落在(3-1)粘土、(3-2)粘土层上，(3-1)粘土地基承载力特征值 fak=95kPa，(3-2)粘土地基承载力特征值 fak=130kPa，满足设计要求；焦沙二路雨水管涵及污水管道基础局部落在(1-3)冲填土、(4-1a)淤泥质粘土层上，不满足设计要求，由于临近堤防，在原有管道基础的基础上再增设素砼进行全断面换填，换填厚度为 0.5m。

支护工程量表

定 额 编 号	项目或费用名称	单 位	数 量	备 注
1	拉森钢板桩+内支撑			对称支护
	支护长度	m	1185	基坑长度
	支护深度	m	3	12m
	基坑支护侧面积	m ²	3555	基坑单面面积
	基坑宽度	m	3	
	FSP-IV拉森钢板桩	t	5410.71	15天
	引孔	m	0.00	污水W1~W21
	拔桩后灌浆	m ³	391.05	污水W31~W35
	腰梁I25b	t	199.08	Y1~Y1-1
	内支撑Φ273×7	t	34.26	
2	拉森钢板桩+内支撑			对称支护
	支护长度	m	1075	基坑长度
	支护深度	m	3	9m
	基坑支护侧面积	m ²	3225	基坑单面面积
	基坑宽度	m	3	
	FSP-IV拉森钢板桩	t	3681.34	15天
	引孔	m	0.00	污水W21~W31
	拔桩后灌浆	m ³	399.09	
	腰梁I25b	t	180.60	
	内支撑Φ273×7	t	35.32	
3	拉森钢板桩+内支撑			对称支护
	支护长度	m	580	基坑长度
	支护深度	m	3	9m
	基坑支护侧面积	m ²	1740	基坑单面面积
	基坑宽度	m	3	
	FSP-IV拉森钢板桩	t	1986.21	Y17~Y32单舱箱涵30天
	引孔	m	0.00	50m放坡
	拔桩后灌浆	m ³	215.33	
	腰梁I25b	t	97.44	
	内支撑Φ273×7	t	36.59	
4	灌注桩+内支撑			对称支护
	支护长度	m	100	基坑长度
	支护深度	m	4.5	12m
	基坑支护侧面积	m ²	450	基坑单面面积
	基坑宽度	m	20	
	FSP-IV拉森钢板桩	t	456.60	BxH=6x1.7及双舱及三舱箱涵45天
	引孔	m	0.00	
	拔桩后灌浆	m ³	49.50	
	腰梁I32b	t	25.20	
	内支撑Φ609×12	t	49.29	
	Φ800mm立柱C30灌注桩，7根	m	49	上部空孔7m
		m	42	下部实桩6m
		m ³	21.111552	含钢量150kg/m ³
	型钢格构柱	t	12.25	50%回收
	回填C35素砼	m ³	624.00	
5	回填C20素砼	m ³	2870.40	
	管基换填			
	开挖土方	m ³	900.00	基础换填
	回填C20素砼	m ³	900	
6	拉森钢板桩+内支撑			对称支护
	支护长度	m	65	基坑长度
	支护深度	m	9	18m
	基坑支护侧面积	m ²	585	基坑单面面积
	基坑宽度	m	3~6	
	FSP-IV拉森钢板桩	t	561.60	30天
	引孔	m	0.00	W3—体化泵站
	拔桩后灌浆	m ³	38.61	
	腰梁I25b	t	21.84	
	内支撑Φ273×7	t	8.54	
	C20素砼	m ³	80.00	
	开挖土方	m ³	400.00	
	土方回填	m ³	400.00	
7	降水井	口	70	深井降水，直径600mm，内径250mm，井深17m，天数20天
8	基坑监测（片区40m一个断面）			
	水平位移	点	120	支护桩变形观测点，时间20天，观测10次
	沉降点	点	120	支护桩变形观测点，时间20天，观测10次

5.8 泵站电气设计

本工程共设计1套一体化泵站，泵站主要用电设备为3套7.5kW水泵，另有一座1.5KW 闸阀和一座5.5KW 格栅。采用申报10kV 高压供电。两湖污水泵站设置50kVA 箱式变压器，负荷率60%。泵站按照二级负荷设计，主用电源均采用申报的电源，备用电源采用预留移动式柴油发电机接口供电。

5.8.1 设计范围

一体化泵站工程电气设计内容包括：一体化泵站配电设计及接地系统设计；工程所涉电源外线不在本设计范围内，本设计与电源外线工程设计分界点为进线柜电缆头，电缆头以上由供电部门进行设计。

5.8.2 供配电设计和控制要求

本电气设计的内容为一体化泵站的配电设计。按二级用电负荷设计，工程主要用电负荷为潜水泵电机等负荷。

一体化泵站现场控制柜由潜水泵厂家配套提供，变频运行，为户外式，防护等级应不低于IP55，带防雨棚。水泵控制柜为304 不锈钢户外型，防雨防盗，自带PLC 装置，双开门，可通过人机界面进行操作。水泵控制通过液位浮球和超声波液位计双重控制，根据工艺专业提供的液位高度自动控制潜水泵的启停，并且要求能够实现水泵的自动轮换运行。泵站配备智能数据采集和控制系統一套，通过4G 无线通讯实现泵站的自动报警及远程控制功能。该系统由泵站生产商配套提供交付业主单位，并负责调试及培训业主单位管理人员。

一体化泵站现场控制柜应有完善潜水泵保护功能，包括缺相、过热、短路、泄露、枯水位运行等,水泵控制柜及专用电缆由潜水泵制造商配套提供。水泵现场控制柜采用落地安装,底部垫高300mm。

5.8.3 计量与功率因数

泵站的用电计量方式与计量设备的安装方式由供电局确定。本工程在箱变内设置无功补偿装置，投入后功率因数不低于 0.90。

5.8.4 保护与控制

配电回路设短路及过电流保护，并满足自控设计所要求状态、信号采集的相应无源接点输出，并应提供自动控制输入接点。

5.8.5 电气节能

合理选择配电线路导线的截面和敷设路径，降低线路的损耗。

5.8.6 线路敷设

电缆采用穿钢管埋设敷设方式，埋深不小于 0.7m。

5.8.7 防雷及接地

（1）380/220V 低压配电接地型式采用 TN-S 系统。电气设备接地保护，以及防雷保护共用接地装置。

（2）所有电缆在引入建（构）筑物处应将电缆金属外皮及穿线钢管可靠接地，作为防止雷电波侵入的措施。

（3）所有进出建（构）筑物的金属管道，构筑物的金属结构以及配电柜内 PE 母线均应作等电位连接（与 MEB 连接母排连接），再将 MEB 联接母排与接地网连接。如发现导通不良的连接处，应作跨接线，在投入使用后应定期作导通性测试。

5.8.8 自控设计

一体化泵站自控系统配套提供一套超声波液位计、一套双探头的有毒气体检测、一套浮球液位计等仪表。

一体化泵站自带 PLC 装置，可通过控制柜上触摸屏人机界面进行操作。触摸屏上显示液位计的液位和有毒气体检测含量，水泵控制通过液位浮球和超声波液位计双重控制，根据工艺专业提供的液位高度自动控制潜水泵的启停，并且要求能够实现水泵的自动轮换运行。泵站配备智能数据采集和控制一套，通过 4G 无线通讯实现泵站的自动报警及远程控制功能。该自控系统由泵站生产商配套提供交付业主单位，并负责调试及培训业主单位管理人员。控制柜应有完善潜水泵保护功能，包括缺相、过热、短路、泄露、枯水位运行等，水泵控制柜及专用电缆由潜水泵制造商配套提供。

5.9 状管线处理措施

5.9.1 现状管线保护

排水管道与其它地下管道和建筑物、构筑物等相互间的位置，应尽量满足下列要求：

- 在敷设和检修管道时，不互相影响；
- 排水管道损坏时，不影响附近建筑物、构筑物的基础或污染生活饮用水；
- 排水管道与道路中心线平行敷设；
- 污水管道、合流管道与生活给水管道相交时，应敷设在生活给水管道下面。

排水管道与其它地下管线（或构筑物）的水平和垂直最小净距，按《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）执行。施工单位在施工前，必须采用坑探或触探等各种简明勘察方法查明沟槽内及沟槽周边的各类建（构）筑物及各类地下设施，包括给水、排水、电力、电信、煤气、热力等管涵分布和现状，应与有关管线单位充分沟通、协商，对沟槽外现有的各类管道应进行保护，在沟槽开挖范围内的管线应进行保护或改迁。沟槽范围内现状给水、排水、电力、电信、煤气、热力等管涵保护和改迁原则如下：设计管道沟槽范围内现状给水、排水、电力、电信、煤气、热力等管涵，原则上采取保护处理，若高程有冲突现场协商解决。

5.9.2 现状管线改迁

（一）改迁原则

1.遵纪守法的原则

严格遵守国家对工程建设的各项法律、法规，严格执行国家及地方相关规范、规程和标准。

2.确保工期目标的原则

在方案编制中充分考虑了该工程对沿线交通的影响；从施工顺序安排上也充分考虑了该工期目标的需要。安全、优质、高效完成本工程的施工任务，满足业主对总工期的要求和阶段性工期的要求。

3.有利于环境保护的原则

本工程地处城市中心，环境保护是方案编制中重点考虑的内容之一。充分考虑本工程特点和周边施工环境，最大限度地降低工程施工对周边环境卫生、居民正常生活等带来的不利影响。

4.科学配置的原则

在施工组织上，施工要素实行科学配置，选派有施工经验的管理人员，组织专业化施工队伍，投入高效先进的施工设备，确保建设资金的周转使用，选用优质材料，确保人、财、物设备的科学合理配置。

5.成本最优化原则

参照武汉市以往类似工程的施工经验，针对工程特点，重点从科学的施工管理、最佳的施工程序、严格的质量控制、现金的施工方法、有效的技术组织等方面做出规划，在确保质量的前提下，缩短工期、节约材料、降低成本。

（二）管线改迁

本次工程各类现状管线的迁改应按先建后废的原则依次有序实施各类市政管线：即先按管线综合的管位新建管道，新建管道完毕后方可废除对应现状管道。沿设计道路纵向平行布置的现状管线，在基坑开挖范围内的应按要求拆除、迁改；

横穿设计道路的各类现状管线，若高程有冲突则进行拆除、迁改。

5.10排水施工临时导流及围堰

5.10.1 敷设导流管

修建道路时将破坏现有排水系统，为保证该地区排水畅通，施工单位在开工前应做好施工组织设计，结合现状实际情况，利用两侧施工便道或空地新建临时施工导流管，施工期间导流周边及上游雨污水，确保施工期间周边地区雨污水的正常排放，同时确保管道及检查井的基础在无水的环境下施工。

5.10.2 过街涵导流

本工程沿线有现状排水沟渠或已形成的排水管涵，本工程施工过程将对现状排水造成影响，因此需采取必要的导流措施。施工前建议采用敷设导流管或开挖导流沟等形式进行施工导流，以解决区域上下游临时排水问题，保证排渍通畅。施工过程中导流方案以施工方编制的施工组织设计为准，施工方案应得到相关管理部门的认可方可实施。

跨现状渠道段需要修筑围堰利用水泵排水之后施工。围堰挡水水位取施工期渠道运行水位，采用袋土堆砌而成，围堰顶高程按最高水位以上 0.5 米控制，迎水面采用袋土围堰防渗及定型

5.10.3 移动泵车

施工期间应配备移动泵车等临时抽排设施，雨季或遇应急事件时临时抽排，确保排水安全。

5.10.4 合理安排施工时间

合理安排施工时间，尽量不要安排在雨季施工。减少施工期间临时导流难度及投资。

结合类似工程经验，考虑到施工期间可能受工期、交通、周边环境等影响，

排水施工需安装先建后废的原则合理安排工序。

5.11 照明工程

5.11.1 照明现状

道路照明：设计起点处化工大道有现状钢杆灯照明设施，其余沿线设计道路红线内无现状照明设施。本次设计起点处，利用化工大道南侧现状原有照明设施，化工大道北侧结合机动车道拓宽改造对原有路灯迁移处理。

架空杆线：沿线设计道路南侧红线内局部有 1 排电力架空杆线，对路灯立杆无影响。

5.11.2 光源选择

国内目前路灯光源主要有高压钠灯、LED 灯和无极灯。

无极灯由于在国内应用案例不多,也存在光衰厉害、使用寿命不佳、同时还会产生一定程度的电磁污染等不足，在此不作为比选论证对象。

高压钠灯优点：光效高，寿命长，技术成熟，造价经济，适合市场竞争。钠灯缺点：显色性不佳，光谱分散，能源利用率不高。目前，全国各地各等级道路广泛采用高压钠灯均有良好的照明效果。

LED 优点：能耗小、光效率高、安全、耐用、绿色环保。LED 路灯作为一种新型节能产品，具有广阔的运用前景。目前，全国各地各等级道路采用 LED 灯均有良好的照明效果。

LED 缺点：光衰不稳定、建设成本略高等。

综上所述，鉴于本工程次干道的功能要求，光源推荐采用 LED 灯。

5.11.3 灯具布置

焦沙二路：照明采用普通双臂路灯双侧对称布灯方式，灯杆布置在道路两侧

绿化带路沿侧内（与树穴错开）。照明光源采用 LED 光源，机动车道功率为 150W，非机动车道功率为 80W，采用半截光型灯具，灯杆臂长为 2.0m+1.5m，安装高度 10m+7m；杆距原则上为 30m。

道路收窄处采用双侧布灯方式，路灯杆设于绿化带中。照明光源功率为 LED250W，安装高度为 12m，臂长 2.5m，灯具为半截光型灯具，标准杆距原则上为 30m。

按规范，道口处照明较直线段应相应提高，道口交汇处根据实际情况采用道口中杆灯作为加强照明。道口中杆灯所采用光源功率为 $3 \times \text{LED}250\text{W}$ （H=16m），灯具为投光灯具。

所有照明光源及灯具应满足《道路照明用 LED 灯性能要求》（GB/T24907-2010）、《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）及设计标准的要求。灯具效率不低于 80%，防护等级 IP65 及以上。LED 路灯技术参数要求为：初始光效不低于 110lm/W，电源效率不低于 95%，功率因数不低于 0.98；色温 3000K 左右，显色性不小于 75，3000 小时光通量维持率不小于 96%，6000 小时光通量维持率不小于 92%。灯具防护等级不低于 IP65。照明灯杆采用钢质锥形杆，并且应采用热浸锌对灯杆和灯臂表面进行防腐处理，每杆路灯在安装时均配单灯带剩余电流保护断路器。

5.11.4 供电设施

本工程全线为新建路，全长约 1424.718m。依据《城市道路照明设计标准》CJJ45-2015 第 6.1.2 第二条，路灯变压器应选用三相配电变压器。对于无路灯高压环网覆盖的新建道路，严格按规范执行。本工程为新建工程，系采用 10kV 市政公用电源环网供电及 0.4/0.23kV 配电方式，电源接入点及接入条件由业主另行委托设计。

本工程设置 1 座路灯专用箱式变电站。路灯箱变近期为本道路提供路灯电源，

并兼顾此路段范围内路灯分支电源，同时考虑为远期路网发展预留部分容量，本设计路灯箱变路灯负荷约 15kw，预留远期路网路灯接入约 6kW，考虑交通工程及市政公用负荷 19.5kW，总计算负荷为 42KW/48KVA。负载率分别为 48%。故路灯变压器容量均选择 100KVA。

箱变采用露天安装方式，要求其配置温显及防凝露装置。

5.11.5 配线选型和敷设

路灯电源为三相电源，主干路路灯每回路配电选用四根单芯 YJHLV-1×35 铝合金电力电缆，全线穿管（预留备用）埋地敷设。地面人行道、绿化带、车行道管道均采用 Φ110*8mmPE 管，至少预留备用管一根。PE 管两端、中杆灯旁均设电缆检修井，以便于后期线缆放设及检修，所有井均按防盗要求处理。

保护管埋设深度：人行道下 0.6m，其余不小于 0.8m，局部地段可视具体情况作相应调整。

配线到每个照明器的连线均采用 YJV-2×2.5mm² 电力电缆。

5.11.6 防雷及接地保护设计

本设计配电系统选用 TN-S 接地制式。每根路灯电杆及箱变均须可靠接地。要求系统接地电阻 $R \leq 4\Omega$ 。中杆灯照明装置应配置避雷装置，并符合 GB50057 的规定。施工后实测，若无法满足要求，须补打接地极。接地装置的实施可参照国家标准图集《接地装置安装》（14D504）中“埋地的角钢接地极安装”。

5.11.7 路灯节能

选用节能型干式变压器，降低变压器运行损耗；照明选用高光效、优配光的 LED 灯具，灯具效率不低于 80%；安装单灯控制单元，通过深夜定时改变电路的伏安特性以降低光源功率；灯具内配置电容、耗能低的镇流器（功耗小于光源额

定功率的 10%）及性能卓越的启动设备。从上述方面降低电力系统损耗，提高照明功效，减少能耗。

5.11.8 环境美化

灯照明主要考虑功能性照明，线杆以简捷流畅为原则，整个工程的照明效果具有很好的视觉诱导性，给人以整体的协调感和舒适感。

路灯箱式变电站安装在绿化带内，并且对外壳进行适当的装饰，尽量与周边环境保持和谐，但要保证箱变的正常散热。

5.11.9 电缆防盗措施

井盖选用具有防盗功能的产品，线缆采用铝合金电力电缆；灯杆底门采用具有防盗功能的螺栓固定封门；在每座路灯箱式变低压侧均安装电缆防盗智能监控、报警终端。

5.12 绿化工程

5.12.1 设计内容

5.12.1 设计内容

工程概况：本次设计为焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程。

焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程，南起于化工大道（桩号 K0+003），北止于临江大道（桩号 K1+380），实施全长 1377m，红线宽 30m，双向四车道，设计车速 40km/h。设计道路自南向北分别与现状化工大道、规划张家子湾路、规划焦沙中路、规划化工北路、规划武惠堤南路、规划临江大道相交，其中规划张家子湾路、规划焦沙中路、规划化工北路、规划武惠堤南路道口划入本次设计范围。绿化面积约为 2277m²。道路绿地率为 20%；

设计内容包括：2.5-3.5m 宽人行道行道树绿化；1.5m 宽机非隔离绿化带绿化；化工大道新建人行道行道树绿化。

（1）2.5-3.5m 宽人行道行道树绿化：为适应化工区多尘、污染重的环境，行道树选用适生性较强的法桐，胸径 16cm，间距 7m 等间距种植于人行道树穴中，树穴规格主要采用 1.5*1.5m，局部区域由于人行道仅 2.15m，为保障充足通行空间，采用 1*2m 规格树穴，上方加盖灰色玻璃钢格栅树穴篦子，不露黄土；

（2）1.5m 宽机非隔离绿化带绿化：为形成对人行道的隔离防护作用，绿化带乔木选用常绿树种香樟，胸径 15cm，间距 7m 种植。下层满铺抗逆性较强的红叶石楠，沿路缘石种植单排细叶麦冬镶边。绿带靠人行道一侧设置 0.6m 高铸铁绿化护栏，防止行人穿越。

（3）化工大道新建人行道行道树绿化：化工大道现状行道树为香樟，为保持与现状景观风貌协调一致，改造段行道树种选用香樟，胸径 15cm，间距 7m 种植于新建人行道树穴中，树穴规格 1.5*1.5m，树穴下方播撒草籽，上方加盖灰色玻璃钢格栅树穴篦子，不露黄土，

（4）绿化给水：采用洒水车人工灌溉。

5.12.2 绿化施工严格执行工序

施工实施严格按照地形整理、土壤改良、树穴开挖、苗木检验、栽植、支撑草绳、深翻精整、色块、地被及草坪的检验栽植等施工工序进行，每项工序报验合格后方能进入下步工序施工。

- 一、绿地清理、精整及地形构筑。
- 将绿化场地内的生活垃圾、建筑垃圾、碎石及杂草杂物清理干净，然后将其深翻，严整达到适合苗木栽植的标准。按设计要求堆砌地形，填土完成后标高应超出设计标高 10-20 厘米，待沉降后达到设计标高。要求地形平整棱角分明，并按照规定在 30cm 以内平整绿化地面至设计坡度要求，平面绿化地平整坡度控

制在 2.5-3%坡度。栽植土表层与道路（挡土墙或侧石）接壤处，栽植土应低于侧石 3cm~5cm；栽植土与边口线基本平直。

栽植土的表层应整洁，所含石砾中粒径大于 3cm 不得超过 10%，粒径小于 2.5cm 不得超过 20%，杂草等杂物不得超过 10%；土块粒径应符合下列要求：大、中乔本土块粒径不大于 5cm，小乔木、大中灌木、大藤本土块粒径不大于 4cm，竹类、小灌木、宿根花卉、小藤本土块粒径不大于 3cm，草坪、草花、地被土块粒径不大于 2cm。

- 二、栽植土施肥
- 1、商品肥料应有产品合格证明，或已经过试验证明符合要求。
- 2、有机肥应充分腐熟方可使用。
- 3、施用无机肥料应测定绿地土壤有效养分含量，并宜采用缓释性无机肥。
- 4、大乔每株宜施肥 2kg，小乔及大灌木每株宜施肥 1kg，色块每平方米宜施肥 0.5kg。

项目	植被类型		土层厚度 (cm)
一般栽植	乔木	胸径≥ 20cm	≥ 180
		胸径< 20cm	≥ 150 (深根) ≥ 100 (浅根)
	灌木	大、中灌木、大藤本	≥ 90
		小灌木、宿根花卉、小藤本	≥ 40
	棕 桐 类		≥ 90
	竹类	大 径	≥ 80
		中、小径	≥ 50
设施顶面 绿化	草坪、花卉、草本地被		≥ 30
	乔木		≥ 80
	灌木		≥ 45
	草坪、花卉、草本地被		≥ 15

5.12.3 土壤及改良要求

- 1、土壤应疏松湿润排水良好且含有机质，土壤 PH 值 6.0-7.5，其中栽植如马

榭木、春鹃、茶梅等喜酸性植物的土壤，pH 值必须控制在 5.0~6.5，无石灰反应。强酸碱、盐土、重粘土、沙土等应根据栽植土质量要求进行客土更换或者土壤改良后方可栽植。

2、对草坪，花卉种植地应施基肥，翻耕 30cm，搂平耙细，去除杂物，平整度和坡度符合设计要求。

3、植物生长最低种植土层厚度应符合下表规定。

4、在植物种植之前，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。依据最终检测土壤检测报告进行土壤改良，其土壤改良初步定为：

土壤改良要求铺沙 5cm 厚，泥碳土每平方米 2 袋，6-7 公斤/袋。

树穴口径小于等于 80cm 的使用泥碳土 1 袋，铺沙 3 厘米厚。

树穴口径小于等于 120cm 大于 80 厘米的使用泥碳土 2 袋，铺沙 5 厘米厚。

树穴口径小于等于 160cm 大于 120 厘米的使用泥碳土 3 袋，铺沙 8 厘米厚。

树穴口径大于 160cm 的使用泥炭土 4 袋，铺沙 10cm 厚。

土壤改良使肥充分与土混合均匀，做到肥土相融，起到施肥后进行即要提高土壤养分，又使土壤疏松、通气良好的作用。

如遇强酸碱、盐土、重粘土、沙土等土壤条件应及时与设计人员联系提供针对性的客土更换或土壤改良办法；

5、观赏草坪的地坪处理方法：对草坪种植地、花卉种植地、播种地应施足基肥，翻耕 30cm，搂平耙细，驱除杂物，平整度和坡度符合设计要求。地表 20cm 厚土层内无建筑垃圾杂物等，土层疏松，表层土壤颗粒不大于 2cm。整地注意组织好排水，将水排至道路或排水沟，避免草坪中积水。进行土壤消毒，消除土壤中的病虫及杂草种子。

5.12.4 树穴要求

1、树穴应符合设计要求，位置要准确。

2、土层干燥地区应在种植前浸树穴。

3、常绿乔本土球不小于胸径 8~10 倍，落叶乔本土球不小于胸径的 8 倍，灌木为地径的 7 倍或冠丛高度的 1/3~1/4。

4、树穴栽植穴、槽的直径应大于土球或裸根苗根系展幅 40~60cm，深度应增加 20~30cm，穴深宜为穴径的 3/4~4/5。穴、槽应垂直下挖，上口下底应相等。

5.12.5 苗木要求

1、严格按苗木表规格购苗，应选择枝干健壮，形体优美的苗木，苗木移植尽量减少截枝量，严禁出现没枝的单干苗木，乔木的分枝应不少于四个，树型特殊的树种，分枝必须有 4 层以上。

2、规则式种植的乔灌木，（如广场上列植乔木等）同种苗木的规格大小应统一。

3、丛植或群式种植的乔灌木，同种或不同种苗木都应高低错落，充分体现自然生长的特点。

4、高度：为苗木经常规处理后的种植自然高度。（单位：cm）

5、胸径：为所种植乔木离地面 130cm 处的平均直径，表中规定为上限和下限种植时，最小不能小于表列下限，最大不能超过上限 3cm（主景树可达 5cm），以求种植苗木均匀统一，利于生产。（单位：cm）

6、土球：苗木挖掘后保留的泥头直径，土球尽可能大，确保植物成活率。

7、冠幅：是指乔木修剪小枝后，大枝的分枝最低幅度或灌木的叶冠幅。而灌木的冠幅尺寸是指叶子丰满部分。只伸出外面的两、三个单枝不在冠幅所指之内，乔木也应尽量多留些枝叶。

8、所有植物必须健康、新鲜、无病虫害，无缺乏矿物质症状，生长旺盛。

9、严格按设计规格选苗，花灌木尽量选用容器苗，地苗应保证移植根系，带好土球，包装结实牢靠。

10、所有乔木需全冠移植，如需修剪由建设方现场管理人员和监理的指导下进行。

11、紫薇等所有落叶乔木需全冠移植，施工种植后，根据不同树种，须带二至三级或更多的分叉枝，树型保持完整，姿态优美。

12、分层种植的花带，植物带边缘轮廓种植密度应大于规定密度，平面线型应流畅，边缘成弧形。高低层次分明，且与周边点缀植物高差不少于 30cm。

13、孤植树应树形姿态优美、奇特、耐看。

14、整形装饰篱苗木规格大小应一致，修剪整形的观赏面应为圆滑曲线弧形，起伏有致。

5.12.6 栽植要求

1、城市建设综合工程中的绿化种植，应在主要建筑、地下管线、道路工程等主体工程完成后进行。

2、种植植物时，发现电缆、管道、障碍物等要停止操作，及时与有关部门协商解决。

3、凡有加树池的植物，均应先栽树，后砌树池外缘，树池外缘大小可根据树干大小而进行调整。

4、绿地内除种植乔灌木外，应铺设各指定地被，不能有土面裸露。

5、除规定用盆栽的水生植物外，其他水生植物种植需在水系底步做种植范围池以防止水生植物如荷花等迅速蔓延。

6、如遇土壤贫瘠或潮湿积水应对树穴内土壤条件进行处理后方可栽植植物。

7、在栽植好植物之后应围绕植物栽坑把土壤松散至一个 30cm-45cm 的深度以帮助根部发展。

8、尽量不要在极端低温、高温或大风等天气里移栽和栽植植物。

9、植物移栽前应先确定植物朝向，移栽后使植物朝向与移栽前一致。

10、大苗严格按土球设计要求移植，并标明树木的阴、阳面和出土线。胸径大于 25cm 的乔木移植时，可提前对大树进行分期断根、修剪，采用土台移栽，用箱板包装。大树种植后必须设四角支撑，并进行裹干保湿及时养护。

11、植后应每天浇水至少二次，集中养护管理。

12、若土壤排水性较差，则根据现场情况采取保活措施，如行道树树穴内安装 DN110PVC 管，用于浇水、透气，不留围堰。

13、栽植后树盘不得留土包，与地形平整连接。

5.12.7 支撑要求

支撑要求整齐美观。人行道及分车花坛所有支撑采用去皮的杉木桩并刷绿色油漆，支撑物埋入土中不小于 30cm，最小端直径不小于 4cm，且设置回桩。行道树乔木胸径 6cm 以下的采用扁担支撑，支撑高度 0.5m。胸径在 6-12cm 以内的采用四角支撑，支撑高度为离地 1.5m 处，开口角度整齐一致。胸径 12cm 以上的乔木支撑高度为离地 2m 处，桂花、红叶石楠等低分枝乔木及受其它因素影响的可适当调整支撑高度。隙地乔木采用三角支撑，支撑高度针叶常绿乔木的支撑高度不低于树木主干的 2/3 处，落叶乔木为树木主干高度的 1/2 处。低分枝乔木草绳缠绕高度为离地 50cm，其余乔木草绳缠绕高度要求比相应的支撑点高 50cm。同一条道路在支撑形式及草绳缠绕高度方面必须整齐划一。对行道树支撑无法起到固定作用的，可使用无底座水泥桩支撑且安装在背面，各标段支撑须涂不同颜色加以区分。

5.12.8 后期管理和养护

本工程养护等级为二级，养护周期为一年(3 个月保活期，12 个月保存期)，最

终以业主与施工单位签订的养护合同为准。

1、如在非种植季节施工，应提前进行断根处理，采用容器苗带土球移栽，在天气炎热情况下，需对新栽植物采取遮荫、洒水等降温 and 补水措施，冬季寒冷季节施工应用采取防风防冻措施以保证移栽成活率。

2、苗木移栽成活后，应对植物采取适当除虫、追肥、喷药等措施，以保证所植苗木生长旺盛。除虫杀虫剂须符合所有国家和地方规定要求。

3、修剪造型

花草树木种植后，因种植前适度轻修剪主要是为运输和减少水分损失等而进行的，但种植后还应考虑植物造型，使花草树木种植后初始冠型能有利于将来形成优美冠型，达到理想绿化景观。对于有造型要求的苗木，进行造型修剪详细说明。

5.12.9 其它

如遇绿化施工图有与现场不符处，应及时反映，待监理、设计单位及业主确认后实施。

绿化苗木汇总表

图例 EX	拉丁名称 Latin Name	植物名称 Planting Name	规格(cm) Specification Requirement			单位 Unit	数量 Quantity	备 注 Remark
			高度 Height	胸径 Girth	蓬径 Canopy			
***	Platanus orientalis Linn	悬铃木	650	胸径=15	>350	株	464	带三级以上分枝，分枝点300cm，全冠，树形优美。
**	Cinnamomum camphora Presl	香樟	650	胸径=15	>350	株	88	带全冠，分枝点300cm，树形优美。
		玻璃钢树穴篦子				m ²	933	树穴规格1.3mx1.3m,30mm厚。

备注:1.苗木表中苗木规格为进场后苗木修剪后定植规格。

2.若设计与现状不符，及时通知设计方依据现状调整。

6 工程建设进度计划

6.1 进度计划

本次工程建设内容的建设阶段分为如下阶段：

- 1、工程建设范围内征地拆迁；
- 2、管线调整及埋设；
- 3、道路施工；
- 4、架设交通标志、照明设施；
- 5、绿化设施施工、交通标线施工；
- 6、工程竣工。

6.2 时间安排

项目计划总工期：18 个月，其中前期工期 6 个月，建设工期 12 个月。预计 2022 年 1 月开工，至 2022 年 12 月竣工。本工程的施工内容主要为：道路、排水、照明、绿化、交通设施等。施工工期安排如下：

- 1.道路、排水施工（9 个月）；
- 2.其它附属施工、交通工程、绿化景观等 3 个月完成。

本次列出项目实施初步计划安排，供有关单位参阅，最终实施计划将由项目执行单位根据工程及周边道路建设情况进展要求确定。

项目实施计划表

实施年限	建设分期	目标管理
2021.04—2021.8	建设前期	项目建议书、工可、勘察、招标
2021.9~2021.12	建设前期	初设、施工图设计
2022.1—2022.12	实施阶段	完成全部工程

7 设计概算简述

本工程概算投资汇总表如下表，具体内容详见工程初步设计概算书。

项目名称	投资（万元）
一、工程费用	13360.21
1、道路	5643.59
2、交通	501.94
2、排水	6542.59
3、照明	319.79
4、绿化	337.30
二、其他费用	15667.47
征地拆迁	13528.03
三、基本预备费 5%	774.98
四、专项费用	440.00
五、建设期利息	562.51
六、总投资	30805.18

其中征地拆迁费用采用可研批复费用。

其中征地拆迁费用由业主提供。

8 环境保护

8.1 环境影响分析

8.1.1 施工期

8.1.1.1 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。

8.1.1.2 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源菌还会传染其他疾病，严重影响施工人员和周围居民的身体健康。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。

8.1.1.3 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。

8.1.1.4 固体废弃物和环境影响

道路建设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。

8.1.2 营运期

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：

8.1.2.1 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。

8.1.2.2 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、风景区、医院等噪声敏感点。

8.1.2.3 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，一般主干道两旁的振动级数为 40~60dB，而交通主干道的振动标准：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。

8.1.2.4 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。

8.2 方案实施对环境的保护措施

8.2.1 施工期

8.2.1.1 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。

8.2.1.2 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场尘等污染。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。

8.2.1.3 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。

8.2.1.4 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。

8.2.2 运营期影响及控制措施

8.2.2.1 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。可在沿线道路两旁多种树木和花草,做好道路绿化,尽量弥补项目对环境方面的影响。

8.2.2.2 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

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

2) 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,建议在道路两侧适当种植绿化,以达到降噪、防噪作用。

3) 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,对超标车辆实行强行维修,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。

4) 做好路面维修保养，对受损路面及时修复。

8.3 结论

综上所述，道路建成后，虽然对沿线两侧的大气环境质量和声学质量有一定的影响。但是通过以上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。

9 存在问题及建议

1、建议业主尽快做好工程建设范围内的拆迁安置，保证工程顺利开工。

2、随着武汉化工区建设的全方位开展，本项目的建设刻不容缓，建议与工程相关的各种配套管网等设施同步建设，以免造成道路的反复开挖及工程的重复建设。

3、道路沿线现有多种架空杆线，若实施中不能做到与道路建设同步改建或入地，则须校核净空，不符合规范要求的，必须提升，以确保行车安全。

4、化工区内部道路中多条道路已开展前期工作，建议在下步设计中做好各道路平、纵衔接。

5、沿线单位进、出口需在下阶段设计中根据实际情况进行合理改移和归并。

6、本次设计方案已与规划部门沟通达成一致意见，建议建设方与规划等相关部门进一步确认，完善片区相关规划设计和相关手续。

7、由于规划雨污水出路未形成，雨水近期就近排入现状渠道；污水近期通过泵站提升至四环线已设计管道，且化工区正在不断建设中，为了保证建成后区域排水安全顺畅达到区域排水设计标准、减少临时泵站运行维护管理费用，建议尽快按规划实施焦沙渠和下游污水管道。

8、焦沙二路近期污水转输管道穿四环线部分应通过桥梁安全评估和相关部门评审后实施。

9、建议与周边地块海绵建设统筹考虑，使得区域海绵建设达标。

10、建议业主统筹规划部门合理布置管线，严格控制地下管线与行道树之间的距离，以满足《城市道路绿化规划及设计规范》中 6.2 条中相关规定。避免后期绿化施工时与地下管线产生冲突。

附件一：市国土规划局关于批复焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水修建规划的函（武土资规函[2014]826号）（2014年12月29日）

武汉市国土资源和规划局

武土资规函〔2014〕826号

市国土规划局关于批复焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水修建规划的函

武汉化工新城建设开发投资有限公司：

你公司报送的《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水修建规划》收悉。经审查，现批复如下：

一、原则同意《焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水修建规划》。

二、规划范围：焦沙二路南起化工大道，北至临江大道，道路总长1424.72米，红线宽30米。

三、道路性质：焦沙二路为城市次干路。

四、规划道路横断面：中间15米机动车道+2×7.5米人行道及非机动车道（含双排树池）。

五、排水体制采用雨、污分流制，雨水汇入北湖港，最终进入北湖出长江，污水排至北湖污水处理厂。

请据此进行深化设计，相关文件报我局审批。

武汉市国土资源和规划局
2014年12月29日

附件二：武汉市自然资源和规划局关于复核焦沙二路（化工大道~临江大道）和武惠堤南路（焦沙路~焦沙二路）道路和排水修建规划的回复意见（2021年4月16日）

武汉市自然资源和规划局

关于复核焦沙二路（化工大道~临江大道）和武惠堤南路（焦沙路~焦沙二路）道路和排水修建规划的回复意见

武汉化工新城建设开发投资有限公司：

你单位关于申请复核焦沙二路（化工大道~临江大道）和武惠堤南路（焦沙路~焦沙二路）道路和排水修建规划批复内容的请示已收悉，经研究，现就有关情况回复意见如下：

按照《武汉市街道全要素规划设计导则》要求，焦沙二路（化工大道~临江大道）需将原批复的3.5米人行道（含树穴）+4米非机动车道（含树穴）共面布置断面，调整为人、非分行独立布置，其中人行道宽3.5米（含树穴），非机动车道宽2.5米，与机动车道间设以1.5米绿化隔离带。

除此以外，无其他变化。请你单位依照本意见深化道路设计，完善项目用地规划手续。

特此回复

武汉市自然资源和规划局
2021年4月16日

（联系人：廖琰；联系电话：82700187）

附件三：武汉化工区管委会关于焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程可行性研究报告（代项目建议书）的批复（武化管[2021]16号）（2021年8月31日）

武汉化学工业区管理委员会文件

武化管〔2021〕16号

武汉化工区管委会关于焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程可行性研究报告（代项目建议书）的批复

武汉化工新城建设开发投资有限公司：

你公司《关于审查焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程可行性研究报告的请示》（武化新投司〔2021〕15号）及可行性研究报告等资料收悉。鉴于焦沙二路通行压力较原设计有较大变化、压线厂房拆迁面积增加等原因，你对焦沙二路原设计方案进行调整，并报青山区城乡建设局完成专家咨询、方案论证。根据武汉化工区管委会主任办公会纪要（2021年2号）

— 1 —

和中政企（北京）工程咨询有限公司的评估报告及专家评审意见，经研究，同意焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程（项目代码：2103-420121-89-01-583713），现批复如下：

一、建设的必要性

本项目建设有利于加强新集还建社区及周边地区南北向交通联系，改善区域交通环境，促进武汉化工区八吉府地区建设开发，项目的建设是必要的。

二、建设地点、建设规模及建设内容

本工程位于青山区（化工区）八吉府街，南起化工大道、北至临江大道，设计全长 1424.718 米，扣除终点与规划临江大道相交路口，本工程实施全长 1377 米，红线宽 30 米，双向 4 车道。工程主要包括道路工程、排水工程及交通、绿化、照明等配套工程。

三、主要技术标准

- 1.道路等级：城市次干路。
- 2.设计速度：40 千米/小时。
- 3.设计年限：沥青砼路面设计使用年限为 15 年，道路交通量达到饱和状态的年限为 15 年。
- 4.路面设计标准轴载：BZZ-100。
- 5.排水标准：采用雨、污分流制，暴雨重现期 $P=3$ 年，综合径流系数 $\psi=0.3 \sim 0.7$ 。

四、总投资及资金来源

— 2 —

经评估，该项目估算总投资为 28051.69 万元，其中：工程费用 11083.87 万元，工程建设其他费用 1482.27 万元，预备费 1005.29 万元，建设用地费 13528.03 万元，专项费用 440 万元，建设期利息 512.23 万元。资金来源：区级财政资金及政府债券资金。

五、项目法人及建设工期

项目法人武汉化工新城建设开发有限公司。建设工期 12 个月。

本批复是根据项目建设条件等实际情况变化，对原《武汉化工区管委会关于焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程可行性研究报告的批复》（武化管〔2016〕75 号）的调整批复，若原批复与本批复有不一致之处，以本批复为准。

请据此开展初步设计，完成后报我委审批。

附件：工程建设项目招标实施方案核准意见

武汉化工区管委会

2021 年 8 月 31 日

— 3 —

附件

工程建设项目招标实施方案核准意见

项目名称：焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标	
勘察	√			√	√		
设计	√			√	√		
建筑工程	√			√	√		
安装工程	√			√	√		
监理	√			√	√		
设备	√			√	√		
重要材料	√			√	√		
审批部门核准意见： 请严格按照《中华人民共和国招标投标法》等法律法规和相关部门规章，依法开展招标投标活动。项目建设单位在招标活动中对核准意见的招标范围、招标组织形式、招标方式作出改变的，应向审批部门办理有关核准手续，并用文字详细说明原因。 2021 年 8 月 31 日							

武汉化工区管委会园区综合处

2021 年 9 月 17 日印发

— 4 —

附件四：青山区（化工区）东部地区道路建设项目路面结构优化方案报告及专家咨询意见

青山区（化工区）东部地区道路建设项目 路面结构优化方案报告

为适应区域产业布局调整、建设开发情况及重载交通需求，有的放矢地拟定道路路面结构建设方案、提升市政道路全寿命周期效益、降低运营管理经济损失，对拟建项目区域重载交通干道和周边道路现状情况进行实地调研分析，并借鉴其它开发区市政道路工程建设质量管理经验，经深入分析、系统研究、专家咨询，形成报告如下：

（1）青山区为重载交通区域，区域重载车流量大，车辆轴载重，受重载车辆影响道路屡修屡破，维修速度赶不上道路破损速度。2013~2014 年期间区域 21 号公路、青王公路和青化路等交通干道针对现状交通重载情况对路面结构进行加强改造后，已通车运行 5 年多现状路况良好。目前区域内交通干道已基本可以满足重载交通需求，但是沿线相交道路路面结构相对偏弱难以适应区域重载交通需求，受分流重载车辆影响道路路面出现了不同程度的超负荷破坏现象。

（2）青山区东部地区正处在大规模开发建设初期，建设项目多，建设过程中渣土车辆、水泥混凝土搅拌站运输车辆运输线路分散、车辆超载情况严重，道路受影响程度重。此外，东部地区规划产业布局以工业用地为主，区域内的交通基础设施服务功能需考虑与产业布局相配套。因此针对区域内重载交通需求，对拟建项目道路路面结构适当加强满足一定重载交通需求是必要的。

（3）武汉经济开发区、东湖新技术开发区为应对其开发建设初期重载车辆对路面过早损坏，发布了相应市政道路质量管理通知文件

和管理办法以规范其区内市政道路工程建设管理，提高市政道路工程质量。

（4）综上，青山区东部地区规划产业布局以工业用地为主，不但有经济开发区和东湖高新技术开发区相类似在大规模建设初期重载车辆通行情况，同时还有区域特重载交通需求。为规范青山区（化工区）东部地区交通设施项目建设标准管理，提高道路工程质量，结合区域重载交通干道道路路面结构实践经验和《青山区（化工区）东部地区道路建设项目路面结构优化方案》专家咨询意见（附件一），拟在项目建设、设计和实施阶段提出以下管理要求：

①拟建项目应结合交通量预测结果、区域开发期间重载使用需求以及重载交通实际情况确定相应设计交通荷载等级。

②区内市政道路采用复合式路面结构，普通混凝土面层所有横向缩缝内应设置传力杆，纵向接缝应设置拉杆。（典型路面结构图见附件二）。

③特重交通、重交通道路路基回弹模量不应低于 40MPa，中等交通、轻交通道路路基回弹模量不应低于 30MPa。

④改扩建项目应同步复核完善道路排水设计。

⑤市政道路设计阶段要严格执行湖北省工程建设标准设计推荐《市政公用工程细部构造做法》（18ETZ001）关于道路、排水、桥梁工程的具体要求。

⑥工程实施阶段应严格执行市政道路施工管理基本要求。

青山区（化工区）东部地区道路建设项目
路面结构优化方案专家咨询意见

2019年12月3日，青山区城建局在武汉主持召开了《青山区（化工区）东部地区道路建设项目路面结构优化方案》专家咨询会，专家组由道路设计、审查、质监、施工方面专家组成（专家名单附后）。参加会议的有武汉市青山区城建局、区开发区、区发改局、区城管局，专家组在认真审阅资料和听取建设单位、设计单位介绍的基础上，经充分讨论，形成专家组咨询意见如下：

一、总体评价

考虑区域产业布局、开发情况及重载交通需求，适当加强青山区（化工区）东部地区道路路面结构设计是必要的。推荐的路面结构优化方案是适宜的。

二、建议

- 1、结合重载交通需求，适当加厚次干路、支路砼基层厚度，并采用同步碎石封层和抗裂贴；
- 2、按道路等级补充主干路、次干路、支路新建、改扩建路面结构方案，完善相关指标要求；
- 3 改扩建道路宜同步完善道路排水设计。

专家签名：洪德品 蔡正林 奚亮 修八味 王萍

2019年12月3日

青山区（化工区）东部地区市政道路典型路面结构图

载等级	主干路		
极重、特重交通		12cm沥青混凝土	
	连续配筋	普通水泥混凝土板 (26~30cm,fr>5.0Mpa)	
		水泥稳定碎石 (36~40cm)	
		级配碎石(15~20cm)	
荷载等级	次干路		
特重、重交通		10~12cm沥青混凝土	
	配钢筋网	普通水泥混凝土板 (24~26cm,fr>5.0Mpa)	
		水泥稳定碎石基层 (36~40cm)	
		级配碎石基层(15~20cm)	
道路等级	支路		
重交通		10cm沥青混凝土	
	增设拉杆、传力杆	普通水泥混凝土板 (22~24cm,fr>5.0Mpa)	
		水泥稳定碎石基层 (30~36cm)	
		级配碎石基层(15~20cm)	

备注：1、拟建道路路面结构设计时应结合区域实际情况，交通状况、服务功能等确定设计交通荷载等级；
2、在道路设计阶段，设计单位应根据设计交通荷载等级核算确定路面结构形式及厚度，上表典型路面结构图仅供参考；
2、次干路若确定其设计交通荷载等级达到极重可参考主干路（极重、特重交通）结构形式，有特殊重载需求的支路若确定其设计交通荷载等级达到极重、特重相应可参考主干路（极重、特重交通）、次干路（特重）结构形式确定路面结构；
3、路面结构可根据设计情况选用半刚性基层或刚性基层，并细化增加各结构层之间细部处理措施。

附件五：武汉化工新城建设开发投资有限公司提供的焦沙二路项目建设用地费用
测算（2021年5月31日）

焦沙二路项目建设用地费用测算

一、征地补偿费

（1）新集村：13.32 亩（农用地面积 2.7 亩），征地及青苗补偿总额 3,239,640.00 元；

（2）前峰村：49.07 亩（农用地面积 31 亩），征地及青苗补偿总额 12,060,940.00 元；

征地及青苗补偿费合计为 1530.06 万元。

二、房屋拆迁补偿费

现场测绘：房屋面积 35040.57 平方米，其中私房（红线内+骑线+红线外跟红线内房屋有关的房屋）10825.73 平方米，按 6500 元/平方米测算，则补偿额为 7036.72 万元；厂房（红线内+骑线）24214.73 平方米，按 1500 元/平方米记取，则补偿额为 3632.21 万元；拆迁补偿总额为 10668.93 万元。

三、土地规费

根据焦沙二路项目勘界报告，焦沙二路农用地面积为 33.7050 亩，其中耕地面积为 29.805 亩，规费（含指标购买）预估为 1123 万元。

四、中介服务费

（1）征地拆迁有关工作经费

按照 2.34% 测算，征地拆迁有关工作经费为 285.46 万元；

（2）评估费

拆迁总面积为 35040.57 平方米，评估费标准按 8 元/平方米

测算，评估费为 28.03 万元；

（3）测绘及勘合费

拆迁总面积为 35040.57 平方米，测绘及勘合费为 71.60 万元；

（4）土地报批相关服务费

代办服务费 21 万、勘界报告编制费 1.3 万元、权属调查服务费 11 万元、用地预审 6 万元、地灾 6 万元、附图编制 5.2 万元，计 50.50 万元；

（5）审计费

按上述费用之和的 3‰ 计取，审计费为 41.27 万元；

小计：476.86 万元。

五、房屋拆除（含渣土清运）等二类工程费

房屋拆除费 102.39 万元、建筑垃圾外运费 96.06 万元、平整场地费 7.59 万元，计 206.04 万元。

六、不可预见费

按以上总费用 14004.89 万元的 8%（因厂房面积较大）进行测算，不可预见费为 1120.39 万元；

焦沙二路建设用地费用预估总费用：15125.28 万元。

说明：以上费用测算，不包括超期过渡费部分（拆迁补偿款仅支付 3 年期过渡费）。

武汉化工新城建设开发投资有限公司

2021年5月31日

附件六：焦沙二路排水工程协调会会议纪要

焦沙二路排水工程协调会会议纪要

2021年9月26日下午15:00，在武汉化工新城工程有限公司会议室，召开焦沙二路排水工程协调会，青山区水务和湖泊局、武汉化工新城工程公司、武汉市规划设计有限公司、武汉市市政工程设计研究院有限责任公司相关人员参会。会议经现场踏勘并听取武汉市市政设计研究院有限公司、武汉市规划设计有限公司相关人员汇报，就焦沙二路排水工程相关问题进行讨论，现将会议议定事项纪要如下：

一、雨水近期出路问题：

根据《焦沙二路道路排水工程修建规划》（以下简称修规），焦沙二路（张家子湾路~化工大道段）雨水远期出路为规划焦沙渠；近期雨水规划通过道口西侧 d1000mm 过街管排入现状沟渠，经现场踏勘核实过街管下游渠道已经被填平，且由于征拆等原因焦沙渠尚未形成。经会上各方讨论，为解决焦沙二路雨水近期出路问题，近期拟将其排入焦沙二路道口东侧现状五支渠过街涵中，经核算焦沙二路雨水排入五支渠后，五支渠基本满足 $P=1$ 的标准。会议建议在化工大道北侧（原道口~现状五支渠段）雨水边沟处自西向东布置一排 d1200mm 雨水管转输焦沙二路雨水至现状五支渠中，同时建议加快规划焦沙渠的建设以满足远期建成区 $P=3$ 排水标准。

二、污水近期出路问题

依据修规，焦沙二路污水通过焦沙渠排水走廊内污水管转输至下游北湖泵站，但是由于征拆等原因，排水走廊内渠道及污水管均未形成，为解决近期焦沙二路沿线污水出路问题，会议明确近期在道口处

新建临时污水泵站（ $Q=0.1\text{m}^3/\text{s}$ ）一座，并沿化工大道北侧绿化带中自东向西设置一排 d300~d800mm 污水管道，近期转输焦沙二路污水进入四环线已设计污水管。远期待排水走廊污水管实施后按规划形成永久出路。

参会人员：

青山区水务和湖泊局：

武汉化工新城工程公司：

武汉市规划设计有限公司：

武汉市市政工程设计研究院有限责任公司：

武汉市自然资源和规划局

关于调整焦沙二路排水近期出路方案的 回复意见

武汉化工新城建设开发投资有限公司：

你单位关于申请调整焦沙二路排水近期出路方案的请示已收悉，经研究，现回复意见如下：

我局已于2021年4月复核焦沙二路（化工大道~临江大道）道路和排水修建规划，排水维持原批复方案不变。你司提出的临时建设方案，以水务主管部门意见为准，建议加快建设规划焦沙二路明渠和该排水走廊内的规划污水干管，处理好排水系统的近远期关系，以保障区域排水安全。

特此回复

