建船路（白沙洲大道—涂家沟路）工程

初 步 设 计

第 一 册　　全 一 册

中北工程设计咨询有限公司

二〇二四年三月

建船路（白沙洲大道—涂家沟路）工程

初 步 设 计

总工程师：

项目负责：

审　　定：

审　　核：

中北工程设计咨询有限公司

二〇二四年三月

建船路（白沙洲大道-涂家沟路）工程

初步设计说明

1 概述

1.1 任务依据

1. 武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心下达的《设计中标通知书》（2023.09）

2、《武汉市城市总体规划（2017～2035 年），过渡版》

3、武汉市规划设计有限公司编制的《建船路（白沙洲大道～涂家沟路）道路和排水修建规划》及其批复（2021.08）

4、建设方提供的 1:500 道路带状地形图、纵横断面数据资料及地下管线测量图（2023.03）

5、湖北长勘工程有限公司提供的《建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程 岩土工程勘察报告（中间成果）》（2023.11）

6、武汉市政工程设计研究院有限责任公司编制的《丰收路（建船路～新溢洲路）工程 施工图设计》（2022.12）

7、长江勘测规划设计研究有限责任公司编制的《丰收路（白沙洲大道～建船路）工程 施工图设计》（2023.10）

8、北京城建设计发展集团股份有限公司编制的《武汉市轨道交通 5 号线工程江民路站—武金堤公路站区间 施工图设计》（2021.04）

9、中南建筑设计院股份有限公司编制的《武船武泰闸厂区地块改造工程 方案设计》（2023.03）

10、武汉市政工程设计研究院有限责任公司已编制的《建船路（白沙洲大道~涂家沟路）工程（代项目建议书）可行性研究报告 A/1 版》（2023 年 06 月）

11、武汉市武昌区发展和改革局下达的《武昌区发改局关于建船路（白沙洲大道~涂家沟路）工程可行性研究报告（代项目建议书）》的批复（2023 年 07 月）

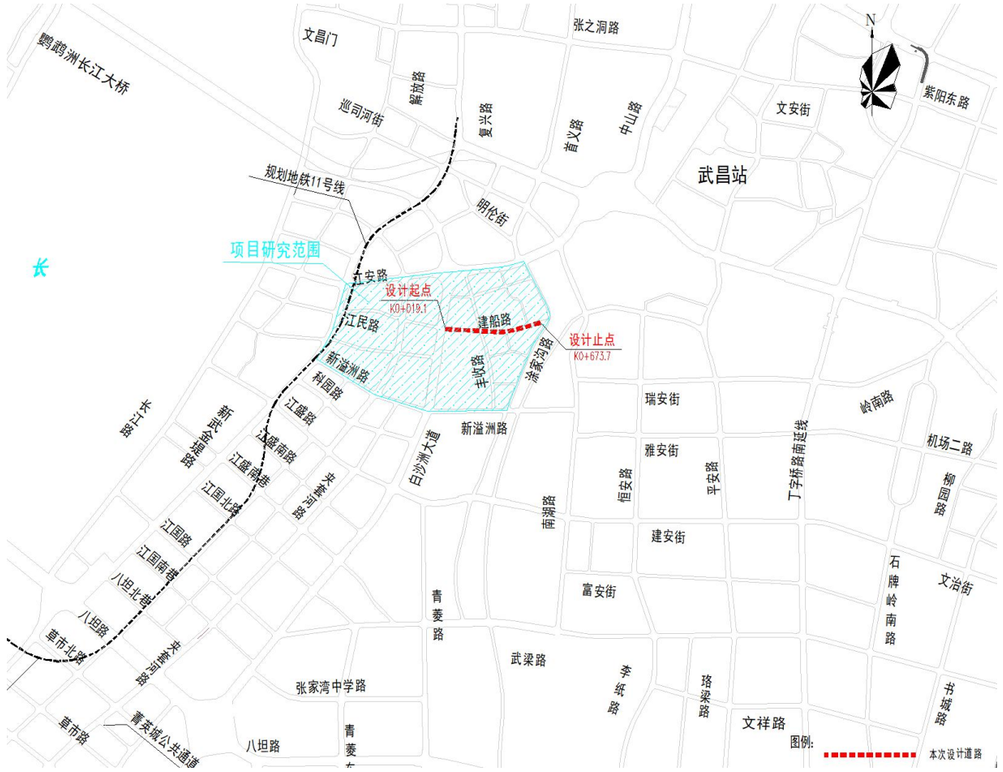
12、国家有关标准及技术规范和其他相关资料

1.2 设计标准

根据《建船路（白沙洲大道~涂家沟路）道路和排水修建规划》，建船路定性为是武昌武泰闸片区内一条东西向城市支路，主要承担着组团内日常交通联系；设计车速 30km/h，红线宽 20 米，双向 2 车道；排水体制采用雨污分流体制。

1.3 工程概况

建船路（白沙洲大道~涂家沟路）工程位于武昌区南部，属于武昌老城片区，西起白沙洲大道，东至涂家沟路，是该区域一条城市支路，目前，丰收路~涂家沟路段道路两侧地块正在拆迁，其他均为建成区，待拆迁，该区域急需完善市政配套设施，解决雨污水排放出路问题，满足居民交通出行的需求。



道路区位图

本工程西起白沙洲大道（桩号 K0+019.10），东至涂家沟路（桩号 K0+673.70），道路设计全长 654.60m，红线宽 20m，设计车速 30km/h。道路沿线与白沙洲大道、丰收路、公共通

道（钢厂路）、武泰闸河街及涂家沟路相交；共形成四个平交道口，除涂家沟路及丰收路交叉口外，其他均属于本次设计范围。与白沙洲大道相交道口为右进右出道口，与丰收路、公共通道（钢厂路）相交道口为灯控道口。

工程内容主要为新建车行道、人行道、挡土墙、雨、污水管涵、交通设施及红线范围内的道路绿化等。（注：依据业主要求，本次设计项目不含照明工程。）

1.4 研究过程

1、2023 年 07 月，武汉市武昌区发展和改革局下达了对本工程可研报告的批复。同步，武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心对《建船路（白沙洲大道-涂家沟路）工程初步设计服务》进行公开招标，我公司（中北工程设计咨询有限公司）参与工程投标。

2、2023 年 09 月，经过开标，评标，我公司最终中标；2024 年 01 月根据中标通知书及可行性报告的批复，我公司完成了《建船路（白沙洲大道~涂家沟路）工程初步设计》（A/0 版）。

1.5 可行性研究报告专家评审意见及批复意见的执行情况

1、可行性研究报告专家评审意见执行情况

（1）优化不透水人行道路面结构设计，完善排水管涵沟槽支护方案。

执行情况：已调整不透水人行道路面结构设计；已完善排水管涵沟槽支护方案；详见说明相关章节。

（2）完善南侧挡土墙段排水和绿化设计，下阶段补充南侧挡墙段纵断面设计。

执行情况：南侧挡土墙段非机动车道北侧已设置成品树脂一体化盖板沟，已深化绿化设计，详见相关章节。施工图阶段补充南侧挡土墙纵断面设计。

（3）新建雨水箱涵两边的 D500 污水管施工前复查和抽检回填土的压实度。

执行情况：已在说明中进行强调说明。

（4）核实绿地率指标，进一步细化绿化设计内容。

执行情况：依据《城市综合交通体系规划标准（GB/T 51328-2018）》，废除行业标准《城市道路绿化规划与设计规范（CJJ 75-97）》中第 3.1 节、第 3.2 节要求，本工程按其 12.8.2 条执行，满足规范要求。已深化绿化设计，详见相关章节。

（5）复核工程数量、漏项及单价指标，根据优化后的方案调整投资估算。

执行情况：已按要求执行。

2、可行性研究报告批复简述

（1）建设规模和主要建设内容

本工程设计全长 654.60m，红线宽 20m，设计速度 30km/h。道路横断面布置：1、白沙洲大道~丰收路段：红线宽 20m=2.5m 人行道+1.5m 绿化带+2.5m 非机动车道（含机非隔离护栏）+2x3.5m 机动车道）+2m 绿化带（含挡土墙）+2.5m 非机动车道+2m 人行道，道路绿地率为 17.5%；2、丰收路~涂家沟路段：红线宽 20m=2x2.5m 人行道+2x1.5m 绿化带+2x6.0m 车行道（含 2x3.5m 机动车道+2x2.5m 非机动车道、机非隔离护栏），道路绿地率 15%。

主要工程内容包括道路、排水、交通、绿化及照明工程。

（2）投资估算及资金来源

工程估算总投资为 13667.42 万元，其中工程费用 5223.03 万元。资金来源:区城建资金。

3、对可行性研究报告批复的执行情况

本次初步设计严格执行批复所确定的建设规模、主要建设内容及建设标准等。

1.6 初步设计专家评审意见执行情况

1、完善南侧挡土墙段排水和绿化设计，补充挡墙段纵断面设计。

回复：按意见执行，完善挡土墙段排水设计，优化排水沟的设置并局部增设雨水口，详见 PS-03 排水平面布置图和 PS-07 路面排水平面布置图；已核实挡土墙墙顶、墙角绿化设计满足规范要求；按意见执行，将宽度不足 2m 绿化带调整为树穴；按意见执行，补充南侧挡土墙纵断面

2、过地铁 5 号线顶管采用非金属管材宜进一步比选；细化顶管基坑的安全施工方案。

回复：按意见执行，进一步补充顶管管材比选内容，详见 5.2.4 排水管道管材比选。本阶段对顶管基坑的支护形式、止水帷幕、封底及端头加固等进行了相应设计，下阶段依据专家要求，细化基坑施工注意事项，对各项危大风险源提出应对措施。

3、补充道路绿化设计标准，完善绿化设计。

回复：按意见执行，补充道路绿化设计标准，完善绿化设计。

4、复核工程数量、漏项及单价指标，根据优化后的初设调整概算。

回复：已复核，并优化调整。

1.7 初步设计专业及卷册组成

本工程所涉及主要专业为道路、交通、排水、绿化、岩土、结构及工程经济

注：本次设计不包含照明工程，由甲方委托其他设计单位完成。

本次初步设计分册情况如下：

（1）全一册（**本册**）：道路、交通、排水、绿化、结构、岩土工程；

（2）工程概算单独成册。

2 功能定位

2.1 修建规划简况及执行情况

2.1.1 修建规划简述

2021 年武汉市规划研究院编制了《建船路（白沙洲大道～涂家沟路）道路和排水修建规划》，本工程为白沙洲大道~涂家沟路段，现将本项目修建规划简述如下。

1、规划范围

本次规划**建船路**西起白沙洲大道，东至涂家沟路，道路全长 740 米，红线宽 20 米。

2、道路功能定位

依据《武汉市城市总体规划（2017～2035 年）》（过渡版），本次规划建船路定位为城市支路，主要承担组团内部的日常交通联系，为周边用地提供短距离出行服务，同时也是非机动车和行人通行的载体。

3、道路标准

设计车速：30km/h；

车道数：双向 2 车道；

车道宽度：每条机动车道宽 3m。

4、道路规划

（1）道路平面规划

本次规划道路西起白沙洲大道，东至涂家沟路，道路全长 740 米，红线宽 20 米。道路平面规划采用武汉 2000 坐标系对道路进行定位，规划道路全线有一处 R=500 米的圆曲线。路口红线采用圆角形式控制，半径 R=10~15 米，路口缘石转弯半径 R=5~10 米。

规划道路沿线与白沙洲大道、公共通道、涂家沟路相交，分别为“T”字型路口，与丰收路相交为“十”字型路口。

（2）道路横断面规划

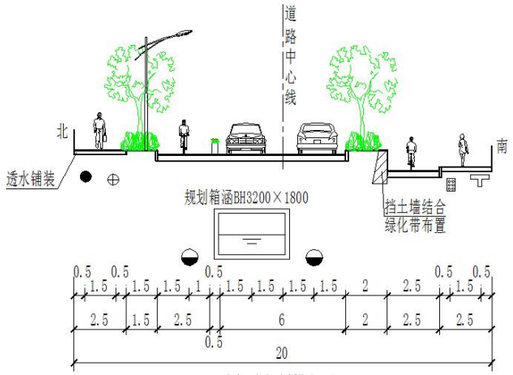
根据武昌建设局《关于建船路（白沙洲大道~涂家沟路）工程树木迁改的情况说明》（详见附件），考虑到现状行道树树况较差，病虫害较多，存在树木倾倒的隐患，本次规划将位于车行道和人行道通行空间的现状乔木进行移栽，位于规划绿化带的 8 棵树况较好的香樟原

地保留。

① 白沙洲大道～丰收路段（长 298 米）

考虑该段规划道路南侧丰收小区现状围墙及内部路部分位于道路红线内，且存在一定高差，为不影响现状小区的交通组织，规划将南侧非机动车道及人行道局部段与丰收小区场地平接，并在南侧绿化隔离带内设置挡土墙，规划道路断面由北向南布置为：

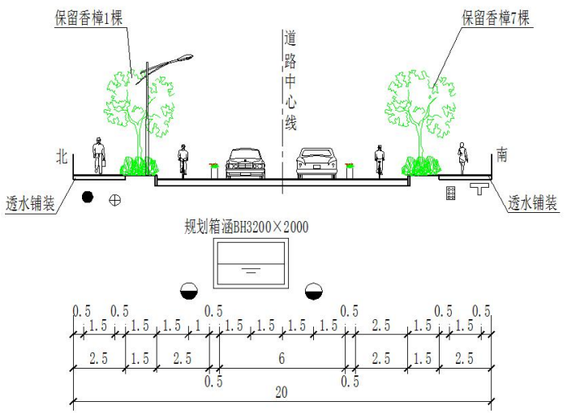
2.5 米人行道+1.5 米设施带（含绿化）+2.5 米非机动车道+0.5 米绿化隔离带+6 米机动车道+2 米设施带（含绿化及挡土墙）+2.5 米非机动车道+2.5 米人行道，道路绿地率 20%；



规划横断面图（白沙洲大道～丰收路）

② 丰收路～涂家沟路段（长 436 米）

规划道路断面布置为：中间 6 米机动车道+2×0.5 米绿化隔离带+2×2.5 米非机动车道+2×1.5 米设施带（含绿化）+2×2.5 米人行道，道路绿地率 20%。



规划横断面图（丰收路～涂家沟路）

规划道路车行道横坡为 1.5%，人行道横坡为 2%。道路下方预留有电力、通信、给水、燃气、雨水、污水及排水箱涵管线位置。

（3）道路竖向规划

规划道路沿线现状地势较低，存在较大渍水风险。本次规划根据区域排涝要求，将规划道路高程控制在 22.00～24.95 米之间，规划道路纵坡为 0.30%~0.82%。

（4）其他相关规划

① 路口交通组织

本次规划道路共形成 4 个相交路口。其中与白沙洲大道相交路口采取高架桥下灯控方式；与丰收路、涂家沟路相交路口采取灯控方式；与公共通道相交路口采取让行方式。

② 公交站点

本次规划道路在丰收路路口设有两处直接式公交站点，以满足周边居民公交需求。

③ 自行车停放点

本次规划结合两侧用地、过街设施和公交站点，在绿化带内设置了 10 组自行车停放点，每组约 10 米，宽度为 1.5 米，下阶段设计时，可根据具体情况调整停放点长度、位置和数量。

④ 慢行过街设计

根据规划道路两侧用地性质，为方便行人及非机动车过街并保证通行安全，道路全线设置 4 处人行横道及非机动车道过街指引标线，均为结合相交道口布置，平均间距 247 米，以满足行人及非机动车过街需求。

⑤ 无障碍设计

与丰收小区平接的南侧人行道布置 1:12 坡道实现与南北两端高差约 1.5 米的人行道的顺接。路口及路段慢行过街处，以及小区、单位等在城市道路上设置的机动车出入口与慢行道衔接处，均应采取全宽式坡道或抬升式坡道方式，保证其“零”高差平接。抬升式坡道的铺砌宜与慢行道相协调。

⑥ 沿线单位出入口

规划道路预留了路南武船二分厂地块项目的 1 处公共通道接口和 1 处地块机动车出入口，保留了路北的 2 处现状车行出入口。在下阶段设计和施工时，应征求沿线单位意见，在满足相应规范、规程要求的前提下，可以结合实际需求对沿线出入口数量和位置进行优化调整。

⑦ 道路交通标线及交通标志等

根据《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB51038－2015）的要求，道路全线应在下一步设计中按照城市支路标准，设置交通标线、标志等交通设施。

5、排水规划

5、排水规划

（1）雨水系统规划

根据《武汉市国土空间总体规划（2021～2035 年）》，本次设计道路的雨水属于汤逊湖水系的巡司河子系统。非汛期来水排往第二出江通道，经江南闸（Q=40 m^3/s）自排出江，汛期来水经江南泵站（Q=150 m^3/s）和现状汤逊湖泵站（Q=112.5 m^3/s）抽排出江。

（2）污水系统规划

根据《武汉市国土空间总体规划（2021～2035 年）》确定的系统布局，本工程范围内污水属于黄家湖污水处理厂（现状规模为 40×10^4 m^3/d，规划规模 60×10^4 m^3/d）服务范围。

2.1.2 对修建规划执行情况

收到修规成果后，设计对其内容进行了认真的解读和消化，**道路专业**具体执行如下：

1）设计标准：按规划执行；

2）道路中线设计：按规划执行；

3）道路横断面布置：

①车行道范围局部优化，取消花箱，规划车行道布置为 12m 车行道=2.5m 非机动车道+0.5m 绿化隔离带+6m 机动车道（双向两车道）+0.5m 绿化隔离带+2.5m 非机动车道，**优化为** 12m 车行道=2.5m 非机动车道（含机非隔离护栏）+7m 机动车道（2*3.5m 大车道）+2.5m 非机动车道（含机非隔离护栏）；

②规划 1.5m 宽分隔绿化带调整为 1.5m 宽树穴，考虑到规范已禁止 1.5m 宽分隔绿化带种植乔木，经与规划单位、建设单位协商后，本次将规划 1.5m 宽分隔绿化带优化调整为 1.5m 宽树穴。

4）竖向设计：基于与现状道路、周边现状地块及正在开发地块高程的衔接，在满足规划控制高程的基础上对本工程纵断面进行了局部优化设计。考虑到公共通道道口处为本次设计路段最低点，为保证排水顺畅，优化道路纵坡，将桩号 K0+460.3 处规划控制高程由 22m 优化为 21.9m。

5）交叉口设计：① 从工程实施的难易程度、合理性及减少工程投资出发，在尽可能减少对白沙洲大道高架影响的基础上，将白沙洲大道道口由灯控优化为右进右出交叉口，按“丁字”口实施；建船路东向南左转车辆通过路口以北约 280m 处现状中央绿化带掉头车道进行转换，白沙洲大道北向东左转车辆通过白沙洲大道路口以南约 200m 的江民路灯控道口掉头实现左转。待白沙洲大道西侧道路建设时，再完善改交叉口设计。

② 考虑到沿线周边均为现状小区，丰收路~涂家沟路段南侧为待建还建小区，交通出行方式多样，且出行需求较大，为减少交通事故，提高通行效率，将公共通道道口由让行交叉口优化为灯控交叉口。

排水专业：

1）雨污水管涵管径、管位基本按修规执行。

2）跨地铁 5 号线段，为了降低对地铁的影响，将雨水箱涵改为双排 d1800mm 雨水顶管。

3） 根据最新测量结果，受白沙洲大道污水主管高程和现状雨水箱涵高程限制，污水管接白沙洲大道段改为双排 d600mm 污水管微型顶管。污水管局部段已出道路红线，请规划局批示！

4） 钢厂路~涂家沟路段，因规划管位距离北侧现状 3 栋居民楼较近，居民楼年代久远，雨污水管埋深较大，为避免施工对居民楼造成影响，拟将雨污水管位向南侧偏移 2.5m。

2.2 交通量预测

摘录《建船路（白沙洲大道~涂家沟路）工程可行性研究报告》有关交通量预测的成果如下：

1、高峰小时交通流量预测

根据规划对建船路的定位，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，依据规划路网，分析交通流量，建船路在 2025、2029、2034 年路段高峰小时交通流量及服务水平分别见下表。

建船路路段（单向）高峰小时交通流量预测值

年份	2025	2029	2034
白沙洲大道～涂家沟路	151	342	429

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》，城市支路交通量达到饱和状态的设计年限为 10 年。

根据远景交通量的预测，建船路在 2025、2029、2034 年路段高峰小时交通流量及服务水平分别见下表。

建船路白沙洲大道~涂家沟路段（单向）高峰小时流量及服务水平表

单向车道数	通行能力	2025			2029			2034		
		交通量	饱和度	服务水平	交通量	饱和度	服务水平	交通量	饱和度	服务水平
1	**580**	**151**	**0.26**	**A**	**342**	**0.59**	**B**	**429**	**0.74**	**C**
2	1160	151	0.13	A	342	0.29	A	429	0.37	A

根据《城市道路工程设计规范》，城市**支路**交通量达到饱和状态的设计年限为 **10** 年，白沙洲大道~涂家沟路段道路若采用**双向 2 车道**建设，至 **2034** 年建船路服务水平可保证在 **C 级**水平，满足设计预期条件及实际使用功能需要；若道路采用**双向 4** 车道建设，建船路至 **2034** 年服务水平为 A **级**水平，富余量较大。

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，建船路道路工程白沙洲大道~涂家沟路段机动车道布置以**双向 2 车道**进行建设。

2.3 拟建道路在路网中的功能定位

依据《武汉市城市总体规划（2017～2035 年），过渡版》，建船路定性为城市支路，主要承担组团内部的日常交通联系，为周边用地提供短距离出行服务，同时也是非机动车和行人通行的载体。

2.4 工程建设意义

建船路（白沙洲大道~涂家沟路）工程的建设是完善城市布局、满足城市发展的需要；是完善城市道路交通网络结构，满足居民出行的需要；是改善投资环境和生活环境的需要；是城市防洪排涝的需要；是保护城市水环境的需要；是建设海绵城市的需要。

本项目对促进区域地块开发、经济发展、分流交通、缓解交通压力具有重要作用，因此应该尽快实施。

3 建设条件

3.1 地理概况

3.1.1 道路自然区划与气候分区

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

拟建建船路（白沙洲大道~涂家沟路）工程位于武汉市武昌区，按道路自然区划，武汉属IV区（东南湿热区）。按沥青使用性能的气候分区，武汉属于夏炎热、冬冷、潮湿区（1—3—1区）。

3.1.2 水文条件

武汉地区原属云梦泽东南角沼泽地带，由于地壳沧桑变迁，水流夹带大量泥沙落淤，江湖分离，水流归槽，形成了河流的雏形。通过水流与河床的相互作用，汊道合并，洲滩与河岸反复分合，逐渐形成今日的双汊形态。市区内河网湖泊水系发达，其中水域总面积约191km^2，约占主城区总面积的14%。主要发育有长江、汉江两个水系且在市区内交汇。

区内水系以长江为主要干流，南由龟山入境，北于武汉长江二桥出境，过境长约7.04km，江面宽1080～1380m，其支流主要为汉水。长江武汉河段的水量、沙量主要来源于上游干流和汉江支流。其水沙变化受水文年的随机影响，没有明显的变化趋势。

武汉关水位：历年最高水位29.73m（1954.8.18，吴淞高程），历年最低水位10.08m（1965.2.4，吴淞高程），多年平均水位18.97m（吴淞高程）。最大流量76100m3/s（1954.8.14），最小流量为4830m3/s（1963.2.7），最大输沙量为5.79亿吨/年，最小输沙量为2.33亿吨/年，多年平均悬移质中值粒径为0.021mm，多年平均河床质中值粒径为0.181mm。

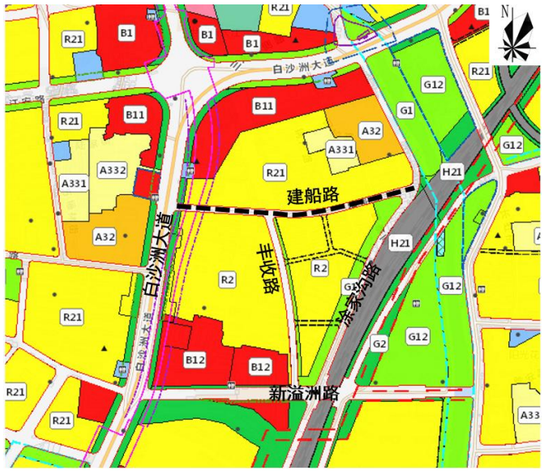
本项目地区雨水属于巡司河汇水系统，巡司河规划控制最高水位为18.65m，常水位17.60m（黄海高程）。

3.2 现状道路及交通评价

3.2.1 周边道路及交通评价

根据《武汉市主城区控制性详细规划导则》，规划道路两侧用地规划为居住及公园绿地。

根据《武汉市土地利用总体规划》，规划道路红线范围内用地均为城镇建设用地。



相交道路情况：

① 白沙洲大道

与设计起点相交的白沙洲大道为城市快速路，红线宽60m，已按规划形成，桥上及桥下车行道均为6车道布置，桥下车行道为复合路面，“四幅路”断面型式，机非共面。目前该道口人行横道及机动车道均设有信号灯进行管制，人行横道设置于中央绿化带掉头车道处，且终止于东侧侧分带处，行人被侧分带阻隔；该处慢行交通组织混乱，通行不畅，与机动车道互相干扰，存在安全隐患。

该道口渠化后按右进右出道口形成，改造部分中央绿化带、侧分带及人行道，优化道口处慢行交通组织，将现状人行横道移至渠化岛处，主线过街人行横道进行灯控管制，建船路渠化岛人行过街处设置黄闪灯进行警示。

桥下标准横断面布置为：红线宽60m=2*6m人行道+2*5m非机动车道+2*3m侧分带+2*12

机动车道+8m 中央分隔带（含高架桥墩）。

桥下现状机动车道路面结构为：4cm 厚 AC-13C 型细粒式 TLA 改性沥青混凝土(掺 0.3%聚合物纤维)+6cm 厚 AC-20C 中粒式 TLA 改性沥青混凝土+8cm 厚 AC-25C 粗粒式沥青混凝土+24cm 厚现浇水泥砼板（fr≥5.0MPa）+18cm 厚水泥稳定碎石基层(5:95)+18cm 厚水泥稳定碎石基层(4:96)+20cm 厚级配碎石垫层。

非机动车道路面结构为：4cm 厚 AC-13C 型细粒式 SBS 改性沥青混凝土+5cm 厚 AC-20C 型中粒式沥青混凝土+20cm 厚水泥混凝土基层(fr≥3.5MPa)+15cm 厚级配碎石垫层。

② 丰收路

相交丰收路，建船路～新溢洲路段为现状道路，白沙洲大道~建船路段预计 2024 年 3 月竣工，城市支路，红线宽 20m，双向 2 车道，已形成，相交道口属于本次设计范围，本次与现状道路接顺。其标准横断面为：红线宽 20m=2x2.5m 人行道+2x1.5m 绿化带+2x6.0m 车行道（含 2x3.5m 机动车道+2x2.5m 非机动车道、非固定机非分隔护栏）。

其车行道路面结构为：4cm 厚 AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土+粘层油（PC-3 型乳化沥青 0.3L/m^2）+6cm 厚 AC-20C 中粒式沥青混凝土+粘层油（PC-3 型乳化沥青 0.3L/m^2）+1cm 厚同步碎石封层+22cm 厚水泥混凝土面层(fr≥4.5MPa,全线设传力杆、拉杆)+20cm 厚 C25（fr≥3.5MPa）水泥砼基层+15cm 厚级配碎石垫层。

③ 公共通道（钢厂路）

相交公共通道现状名为钢厂路，宽约 7.5m，双向两车道，沥青路面，主要为武船二分厂宿舍小区对外联系通道。根据中南建筑设计院股份有限公司编制的《武船武泰闸厂区地块改造工程 方案设计》及本工程修规，该道口南侧需新建红线 12m 宽的公共通道，主要为南侧改造地块的主要进出通道。该道口北侧，本次与现状钢厂路接顺，南侧按规划断面形成。

钢厂路现状路面结构为：4cm 厚 AC-13C 细粒式改性沥青混凝+6cm 厚 AC-20C 中粒式沥青混凝土+15cm 厚水泥稳定碎石基层（5:95）+2x15cm 厚水泥稳定碎石基层（4:96）。

④ 武泰闸河街

相交武泰闸河街为现状道路，宽约 6.5m，双向两车道，水泥路面，主要为武船二分厂宿舍小区内部通道。根据中南建筑设计院股份有限公司编制的《武船武泰闸厂区地块改造工程方案设计》及本工程修规，该现状路远期需废除，本次设计与现状接顺，后期依据开发商方案变更。其现状路面结构为：20cm 厚水泥砼面层（fr≥4.0MPa）+15cm 厚级配碎石基层。

⑤ 涂家沟路

相交涂家沟路为规划道路，红线宽 20m，双向两车道，未形成，本次设计接涂家沟路道口。其规划标准横断面为：中间 6 米机动车道+2×0.5 米绿化隔离带+2×2.5 米非机动车道+2×1.5 米设施带（含绿化）+2×2.5 米人行道，道路绿地率 20%。

现状白沙洲大道道口

现状丰收路道口

现状钢厂路道口

现状武泰闸河街道口

红线内道路情况：

本次设计起点存在一段现状水泥路面（中邮路），主要为中邮物流公司进出临时道路；长约 90m，宽约 6-7m，水泥路面。公共通道~设计止点段存在一段现状建船路，其标准横断面为：10m=2x1.5m 人行道+7m 车行道；长约 210m，水泥路面，主要为武船二分厂宿舍小区内部通行服务。其路面结构均为 22cm 厚 C30 水泥砼面层+30cm 厚水泥稳定碎石基层。两段现状水泥路面形成年限较长，路面状况较差，存在线裂、局部网裂、边角剥落、沉陷等病害，道路两侧站石老旧，破损严重。考虑到两段现状道路未按规划敷设雨污水管线，且道路走向

与规划不符，本次设计拟对临时道路**破除新建，按规划断面形成**。

公共通道~涂家沟路段道路两侧已建成宽约 1.5m 非透水人行道，红线内其他部分均为现状绿化带及水泥地坪。依据修规及《海绵城市建设技术规程（DB42/T 1887-2022）》要求，设计拟对红线范围内现状人行道全部破除后新建透水人行道，保留北侧红线外现状铺装。道路南侧现状建筑已拆迁，地块正在开发，南侧人行道远期与建筑前区铺装接顺。

除此之外，白沙洲大道~丰收路段，红线内部分为中邮物流公司内部水泥地坪及丰收小区内部道路。经与业主核实，中邮物流红线内建筑均可拆除，其内部地坪破除后按设计路面结构新建。丰收小区部分建筑可拆除，为尽可能减少对保留现状建筑的影响，优化道路断面，局部段破除小区内部道路后按设计路面结构新建。

白沙洲大道至丰收路段现状道路

公共通道至涂家沟路段现状建船路

地铁 5 号线斜穿道路情况：

现状轨道交通 5 号线斜穿本次设计道路，桩号 K0+068-K0+088 段为其盾构区间，桩号 K0+041-K0+114 段为其影响范围，依据业主提供的设计资料，现状盾构区间覆土约 12-13m。涉铁段道路为填方路段，道路路基路面施工对地铁基本无影响。该段需新建雨水箱涵及两排污水管，沟槽支护开挖影响较大，桩号 K0+030-K0+120 段该段排水管道施工方式优化为非开挖顶管施工。

3.2.2 沿线建筑情况

道路北侧建筑主要为：现状交通局宿舍、远诚汽修、中邮物流公司、现状武船二分厂宿舍小区。经与业主核实，道路北侧中邮物流公司红线内建筑已纳入区拆迁计划，北侧部分武船二分厂宿舍小区建筑正在拆迁。

道路南侧建筑主要为：现状丰收小区、在建武船二分厂改造地块。经与业主核实，丰收小区部分建筑已纳入区拆迁计划，丰收路~涂家沟路段南侧为武船二分厂改造地块，其内现状建筑全部正在拆除。

设计道路斜穿中邮物流，丰收小区及武船二分厂宿舍小区。局部建筑距设计道路红线过近，目前暂无拆迁计划，为尽可能减少对现状建筑的影响，根据实际情况优化道路断面，到边到角施工，具体详见道路平面设计图（DL-05）。

设计路段全线分布有多处砖砌围墙，大部分位于道路中线南侧，墙高约 2.5m。白沙洲大道~丰收路段两侧围墙需沿道路红线边还建，其他段围墙基本位于道路中线南侧，考虑到南侧地块正在开发，本次对红线内围墙进行拆除，后期建筑前区与设计人行道接顺。

丰收路~公共通道段南侧地块正在拆迁，道路红线内分布有 2 处建筑垃圾堆土，高约 2.5m 本次设计拟全部挖除外弃。

现状交通局宿舍

远诚汽修

中邮物流公司

丰收小区

现状武船二分厂宿舍小区

在建武船二分厂改造地块拆迁区

建筑垃圾堆土

建筑垃圾堆土

3.2.3 沿线文物古迹湖泊及绿化植物情况

根据道路地形测量图及现场踏勘，建船路道路红线范围内暂未发现文物古迹。

白沙洲大道~丰收路段道路南侧现状绿化带内有 7 棵香樟，长势良好，其中 3 棵位于本次设计绿化带内，本次设计予以保留，另外 4 棵拟进行迁移。其下地被及灌木，长势不佳，本次拟全部挖除。

丰收路~公共通道段道路红线内分布有 6 棵乔木，胸径 0.25-0.5m，乔木种类主要为香樟及法桐，其中 1 棵位于本次设计绿化带内，本次设计予以保留，另外 5 棵拟进行迁移。

公共通道~涂家沟路段道路红线两侧存在现状绿化带，全长约 220m，主要为道路附属绿地及建筑前区绿地，形成年限较久，其下地被及灌木长势不佳，乔木长势良好。本段分布有 21 棵乔木，胸径 0.12-0.6m，乔木种类主要为香樟、法桐及广玉兰，其中 5 棵位于本次设计绿化带内，本次设计予以保留，另外 16 棵拟进行迁移。现状绿化带其他部分拟全部挖除。具体详见道路平面设计图（DL-05）。

白沙洲大道~丰收路段现状香樟

丰收路~公共通道段现状乔木

公共通道~涂家沟路段现状乔木

公共通道~涂家沟路段现状乔木

3.3 沿线地面、地下设施

3.3.1 地上杆线

根据现场踏勘，全线有 10kV 电力架空线，钢厂路以东约有 100m 通信架空线，考虑迁改入地；钢厂路路口有 2 座现状杆上变压器，武泰闸河街以东有 1 座杆上变压器，均考虑同步拆除并按需新建。白沙洲大道路口有 1 座现状电力箱柜，考虑迁移。

3.3.2 地下管线

1、现状排水管线

1）雨水管道现状

本次设计范围内钢厂路~涂家沟路段敷设有一排 d300~500mm 的现状雨水管，向东排往巡司河。白沙洲大道~钢厂路段道路下尚无现状雨水主管。与设计道路相交的白沙洲大道下西侧

布置有一排 BH=2.5m×1.5m~d1200mm 的雨水管涵，东侧布置有一排 d1200mm 雨水管，在建船路道口南侧，通过一排 BH=3.2m×1.8m 的过路箱涵汇合，汛期通过设计道路北侧地块内敷设的一排 BH=2m×1.8m~3.6m×3m 的雨水箱涵排往巡司河。

2）污水管道现状

工程范围内现状尚无污水干管，局部存在 d200~300mm 污水支管。

② 其他地下管线

设计起点白沙洲大道道口有一排 LD 铜 ⌀ 50 3 根 0.22KV 路灯管，DX 光纤 500X300 8/15 电力管、TR 铸铁 ⌀ 426 中压燃气管、DX 光纤 400X200 8/8 电信管及 DL 铜 500X200 2 根 10KV 电力管横穿本次设计道路，经复核管道埋深，拟全部考虑迁改。

设计路段红线范围内分布有一排 JS 铸铁 ⌀ 100 给水管、两排 JS 铸铁 ⌀ 200 给水管、一排 TR 铸铁 ⌀ 150 中压燃气管 、一排 TR PE ⌀ 160 中压燃气管，公共通道道口有一排 JS 铸铁 ⌀ 300 给水管及一排 TR PE ⌀ 160 中压燃气管横穿设计路段。经复核管道埋深，考虑到现状两侧地块的使用需求，在统筹道路设计方案的基础上，设计拟对红线范围现状管线进行迁改。

丰收路—公共通道段存在两排 DL 铜 400X400 3 根 10KV 电力管横穿设计道路，一排 DL 铜 400X400 1 根 10KV 电力管平行于设计道路。考虑到该段两侧建筑正在拆迁，地块后期面临旧改开发，经与业主核实，该处电力管可考虑废除。

此外，本次设计道路红线内无其他市政管涵设施。

3、项目周边水体污染治理及地区渍水情况

本工程范围靠近巡司河末端，雨水属于汤逊湖水系的巡司河子系统。

根据前期踏勘及调查，造成水体污染的主要原因如下：

①污水收集系统还不完善；

②周边排水为合流制；

自 70 年代开始，巡司河水质开始恶化，并逐渐变成武汉城区最大的排污明渠。2010 年，巡司河综合整治工程正式动工。整治工程主要解决城市排渍问题，包括河道拓宽，河床清淤，修建泵站、节制闸、桥梁，新建一座武泰闸污水处理厂以及 1 号、2 号调蓄池，并提升沿岸区域的基础设施。经过多年综合整治，如今巡司河河面从 20 米~40 米，拓宽至 25 米~55 米左右，水体水质稳定向好，周边自然景观得到改造。

根据《武汉市中心城区排水防涝专项规划（2012～2030）》，内涝风险水平划分为内涝高风险区、一般风险区和低风险区 3 个级别，本次设计道路处于一般风险区。

3.4 工程地质条件

本节内容摘录至建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程 岩土工程勘察报告（中间成果）》（2023.11）。

3.4.1 地形地貌

拟建工程西起白沙洲大道，东至涂家沟路。道路工程范围里程 K0+000 至 K0+105 段为现状的水泥市政道路（中邮路）；里程 K0+105 至 K0+280 段为中国邮政物流中心，分布有 1-3 层的民用建筑；里程 K0+320 至 K0+740 段为涂家沟社区，道路中线北侧为 1-7 层的民用建筑，南侧民用建筑为大部分已拆除，场区堆有拆除后的建筑垃圾及生活垃圾；在里程 K0+295 处为片石挡土墙砌筑原铁路线废弃地基，与现状地面高差在 2.5-4.0m 左右。

拟建道路范围内分布有 1-7 层民用建筑物及场区硬化水泥道路及片石挡土墙砌筑原铁路线废弃地基。场区地势有一定起伏，原地面高程在 19.85m-25.30m 之间。场区地势有一定起伏，勘察期间勘探孔孔口高程在 21.25m~23.48m 之间变化。地貌单元属长江I级阶地。

3.4.2 工程岩土构成

依据地质勘查报告，建船路场地岩土层分布分别如下：

在本次勘察深度范围内，根据地层岩性和工程地质特性，在钻探深度范围内场区地层自上而下可分为 5 层：①杂填土（Qml）；②粉质黏土（Q4al）；③淤泥质粉质黏土（Q4al+l）；④粉砂、粉土夹粉质黏土（Q4al+pl）；⑤1 粉砂（Q4al+pl）；⑤2 粉砂（Q4al+pl）。

工程地质分层表

序号	层名	埋深（m）	厚度（m）	空间分布	岩性特征	工程性质
①	杂填土 Q^{ml}	0.0	1.2～4.0	场区内均有分布。	杂色，湿，松散-稍密，主要由黏性土夹碎石、砖渣及建筑垃圾、生活垃圾等组成，所含硬物质粒径约 1.0cm-10.0cm，含量约 15%-40%；其结构成分较为复杂，均匀性差，属不利土层。局部混有硬杂质粒径较大的混凝土块、原房屋建筑结构基础及原铁路路基混凝土、片石挡土墙，部分混夹有淤泥或淤泥质土；堆填时间大于 10 年。场区分布有 10cm-20cm 左右的混凝土路面。	结构零乱，强度低且密实度不均匀。

②	粉质黏土 Q_4^{al}	1.2～40	0.6～2.4	场区内局部缺失。	褐灰色、褐色，湿，呈可塑状态，含少量铁锰氧化物；局部夹薄层粉土。	中等压缩性，强度一般。
③	淤泥质粉质黏土 Q_4^{al+l}	2.3～5.2	0.7～7.5	场区内局部缺失。	褐灰色、灰色，流塑，湿，土质不均，有腥臭味，局部夹薄层状粉土及螺壳。	高压缩性，强度低。
④	粉砂、粉土夹粉质黏土 Q_4^{al+pl}	3.0～10.5	1.5～4.1	场区内均有分布。	粉砂、粉土呈青灰色，松散-稍密，含少量云母片；粉质黏土呈灰褐色，软-可塑，湿，含少量铁锰氧化物及云母片；粉砂、粉土与粉质黏土交互相混，一层层分布，水平与垂直方向分布不均匀。	中等偏高压缩性，强度一般。
⑤1	粉砂 Q_4^{al+pl}	5.0～12.0	1.2～7.4	场区内均有分布。	灰色，青灰色，主要由石英、云母、长石组成，呈饱和、稍密状态，含少量云母片，局部夹有粉土。	中等压缩性，强度中等。
⑤2	粉砂 Q_4^{al+pl}	11.0～15.0	未揭穿	场区内均有分布。	青灰色，主要由石英、云母、长石组成，呈饱和、中密状态，含少量云母片。	中等压缩性，强度较高。

3.4.3 岩土物理力学性质

勘察期间对场区岩土层的物理力学性质采取了原位测试及室内试验等多种手段，经统计分析，对各岩土层物理力学性质作出了综合评价。见下表：

土层物理力学性质统计表

岩土名称	项目	天然含水量	重度	天然孔隙比	饱和度	液限	塑限	塑性指数	液性指数	压缩系数	压缩模量	有机质含量
		w	γ	e	S_γ	w_L	w_p	I_P	I_L	α_{1-2}	E_{S1-2}	Wu
		%	kN/m^3		%					MPa^{-1}	MPa	%
②粉质黏土	n	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	/
	max	34.2	18.7	0.982	96.6	36.4	23.4	15.6	0.89	0.54	5.1	/
	min	29.8	17.9	0.848	89.8	34.1	20.2	12.8	0.59	0.36	3.6	/
	μ	32.0	18.3	0.924	94.2	35.2	21.3	13.9	0.77	0.48	4.1	/
	σ	1.54	0.28	0.04	2.55	0.80	1.24	1.00	0.10	0.06	0.52	/
	δ	0.05	0.02	0.05	0.03	0.02	0.06	0.07	0.13	0.13	0.13	/
③淤泥质	n	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6
	max	42.5	17.5	1.218	96.9	41.3	24.8	16.8	1.20	0.88	3.0	2.13
④粉砂、粉土夹粉质黏土	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	/
	max	33.8	18.5	0.974	97.4	37.1	22.9	15.9	0.80	0.53	4.3	/
	min	32.4	18.1	0.916	94.7	34.8	21.2	12.3	0.76	0.45	3.7	/
	μ	33.0	18.3	0.940	95.9	36.1	21.9	14.2	0.78	0.49	4.0	/
	σ	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	δ	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

《土的抗剪强度指标 ck、φk 综合成果表》详见表：

土的抗剪强度标准值 ck、φk 综合成果表

地层编号	岩土名称	土工试验		标 贯		静力触探		综合取值	
		C_k kPa	φ_k (°)	C_k kPa	φ_k (°)	C_k kPa	φ_k (°)	C_k kPa	φ_k (°)
②	粉质黏土	14.6	8.8	17	9	16	9	15	9
③	淤泥质粉质黏土	8.8	7.2	/	/	12	5	10	6
④	粉砂	/	/	10	15	7	23	12	15
	粉土	/	/			14	21		
	粉质黏土	15.7	9.2			15	9		
⑤1	粉砂	/	/	0	25	0	27	0	26
⑤2	粉砂	/	/	0	33	0	30	0	31

根据本次钻探、原位测试成果及土工试验结果，结合当地经验综合分析，后依据《岩土工程勘察规程》(DB42/T 169-2022)附录 K、《建筑地基基础技术规范》(DB42/242-2014) 附录 E 查表及经验公式计算，并根据我公司多年积累的当地工程地质和岩土工程勘察成果进行对比综合分析后确定各地基土层的岩土工程设计参数。岩土工程设计参数可靠且适用于本工程。场地各地基岩土层的承载力特征值 fak 及压缩模量 Es(1-2)建议值详见表：

建船路承载力及压缩模量综合成果表

地层代号	岩土名称	土工试验		标贯试验（动力触探）		静力触探		综合取值	
		f_{ak} (kPa)	E_{S1-2} (MPa)	f_{ak} (kPa)	E_{S1-2} (MPa)	f_{ak} (kPa)	E_{S1-2} (MPa)	f_{ak} (kPa)	E_{S1-2} (MPa)
①	杂填土	/	/	（83）	(3.6)	/	/	/	/
②	粉质黏土	87	4.1	88	4.0	100	4.5	90	4.0
③	淤泥质粉质黏土	64	2.7	/	/	64	3.2	60	3.0
④	粉砂	/	/	92	4.1	112	10.2	100	4.5
	粉土	/	/			106	7.6		
	粉质黏土	85	4.0			96	4.3		
⑤$_1$	粉砂	/	/	142	12.6	136	12.3	140	12.5
⑤$_2$	粉砂	/	/	186	16.3	178	15.8	180	16.0

标准规范取值参照武汉市经验及湖北省地方标准《岩土工程勘察规程》（DB42/T169-2022）与《建筑地基基础技术规范》（DB42/242-2014）。

3.4.4 场地水文地质条件

拟建场区位于长江I级阶地，在本次勘察揭露深度范围内，据含水层埋藏条件、水理性质判定，本场地地下水主要为赋存于上部填土层中的上层滞水及下部砂土层中承压水。 上层滞水与承压水因一般黏性土隔离而无水力联系。场区②粉质黏土、③淤泥质粉质黏土为隔水层。

上层滞水：赋存于①层填土中，主要接受大气降水和地表散水垂直下渗补给，因其含水层物质成份、密实度、透水性、厚度等不均一性而导致水量大小不一，水位不连续，无统一自由水面等特征。在基础施工中，是基槽内积水的主要水源之一，应引起重视。钻探期间，测得孔口上层滞水水位埋深约 0.8m～2.5m，高程为 19.92m～21.05m。

上层滞水的排泄方式主要为向地表水体泄流及蒸发，水位的变化幅度为 0.5m～1.5m。

承压水：场地内承压水以第④层粉砂、粉土夹粉质黏土与与⑤1 层粉砂、⑤2 层粉砂为主要含水层，水量较大，与附近的长江有密切的水力联系，丰水季节，长江水补给地下水，枯水季节，地下水补给长江。勘察期间在 K4 孔、K13 孔测得孔隙承压水稳定水位埋深为 3.35m、3.96m，相当于高程 18.14m、18.09m。据调查，拟建物场地地下承压水年平均水位变化幅度为 3.0m-4.0m，水位比较高的时间为 6-10 月。

承压水与长江水体形成补排关系，承压水径流条件主要取决于补给区与排泄区的高差及两区间的距离，以及含水层的透水性和挠曲程度等因素。

土层的渗透性：

场区水文地质条件较简单，各土层渗透性较均匀，根据本地区及区域水文地质资料，并参照《工程地质手册》（第五版）提出渗透系数值详见下表：

各土层渗透系数表

层序	岩土名称	渗透系数(cm/s)	透水性
①	杂填土	$1.8x10^{-3}$	中等透水性
②	粉质黏土	$4.0x10^{-6}$	微透水性
③	淤泥质粉质黏土	$2.5x10^{-6}$	微透水性
④	粉砂、粉土夹粉质黏土	$0.8x10^{-2}$	强透水性
⑤$_1$	粉砂	$1.5x10^{-2}$	强透水性
⑤$_2$	粉砂	$1.8x10^{-2}$	强透水性

3.4.5 地下水及场地土的腐蚀性评价

1、地下水的腐蚀性评价

根据勘察报告：场地内地下水对混凝土结构、钢筋混凝土结构中的钢筋均具有微腐蚀性。

2、土的腐蚀性评价

根据勘察报告：场地内土对混凝土结构和钢筋混凝土结构中的钢筋均具有微腐蚀性。

3.4.6 地基土建筑性能评价

场区第①层杂填土工程性质松散、均匀性差，承载力低，不能直接作为拟建工程管道基础持力层使用，在工程建设时应进行加固处理。该层含有上层滞水，且上层滞水易沿层中粗粒骨架缝隙渗出，造成基槽（坑）侧壁垮塌，作为基槽（坑）侧壁土层，其自稳性差，应重点做好支护与防排水工作。

场区第②层粉质黏土呈软-可塑状态，中等偏高压缩性，工程性质一般，若满足设计要求，可作为拟建工程道路与管道天然地基基础持力层使用。

场区第③层淤泥质粉质黏土呈流塑状态，高压缩性土，强度低，不宜作为拟建工程道路与管道基础持力层使用，应进行加固处理；作为基槽（坑）侧壁土层时，自稳性极差，易蠕变坍塌，应重点做好支护和防排水工作。

场区第④层粉砂、粉土夹粉质黏土呈稍密、软-可塑状态，中等偏高压缩性，强度一般，可作为拟建工程道路及管道天然地基基础持力层或地基下卧层使用。

场区第⑤1 层粉砂呈稍密状态，中等压缩性，可作为拟建工程道路与管道天然地基基础持力层或地基下卧层使用。

场区第⑤2 层粉砂呈中密状态，中等压缩性，可作为拟建工程道路与管道天然地基基础持力层或地基下卧层使用。

场区由于整个道路及管道在水平向地层分布不均匀，承载力差异较大，在设计时应注意采取一定的措施，防止管道发生不均匀沉降。

4 主要采用的规范与技术标准

4.1 主要采用的规范

4.1.1 道路

《城市综合交通体系规划标准》	GB/T 51328-2018
《城市道路交通工程项目规范》	GB55011-2021
《园林绿化工程项目规范》	GB55014-2021
《城市道路工程设计规范》	CJJ37-2012（2016 年）
《城市道路路线设计规范》	CJJ193-2012
《城镇道路路面设计规范》	CJJ169-2012
《城市道路路基设计规范》	CJJ194-2013
《透水路面技术规程》	CJJ T188
《透水混凝土路面技术规程》	CJJ/T135-2009
《透水砖路面技术规程》	CJJT188-2012
《透水沥青路面技术规程》	CJJ/T190-2012
《城市道路交叉口设计规程》	CJJ152-2010
《无障碍设计规范》	GB50763-2012
《建筑与市政工程无障碍通用规范》	GB 55019-2021

4.1.2 交通

《城市道路交通设施设计规范》	GB 50688-2011（2019 年版）
《城市道路交通标志和标线设置规范》	GB 51038-2015
《道路交通标志标线》	GB 5768.2-2022
《城市道路交通组织设计规范》	GB/T 36670-2018
《道路交通信号灯》	GB 14887-2016
《武汉市道路交通管理设施设置技术指引》	2017.12
《道路交通信息监测记录设备设置规范》	GA/T 1047-2013
《安全防范高清视频监控系统技术要求》	GA/T1211-2014
《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》	GA/T995-2020

《道路交通安全违法行为图像取证技术规范》	GA/T832-2014
《机动车号牌图像自动识别技术规范》	GA/T833-2016
《道路车辆智能监测记录系统通用技术条件》	GA/T497-2016
《城市道路交通隔离栏设置指南》	GA/T1567-2019

4.1.3 排水

《城乡排水工程项目规范》	GB55027-2022
《室外排水设计标准》	GB50014-2021
《城市排水工程规划规范》	GB50318-2017
《污水用球墨铸铁管、管件和附件》	GBT 26081-2010
《排水球墨铸铁管道工程技术规程》	T/CECS 823-2021
《内衬聚乙烯锚固板钢筋混凝土排水管》	T/CECS 10200-2022
《混凝土和钢筋混凝土排水管》	GB/T 11836-2009
《检查井盖》	GB/T 23858-2009
《铸铁检查井盖》	CJ/T 511-2017
《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》	20S515
《武汉市市政综合管网技术规范》	DB4201/T499-2016
《城市工程管线综合规划规范》	GB 50289-2016
《武汉市排水管网建设管理技术规程》	DB42/T649-2021
《市政排水管道工程及附属设施》	06MS201
《市政公用工程细部构造做法》	中南标 17ZZ04
《市政管线检查井技术规程》	DB42/T1652-2021
《给水排水管道工程施工及验收规范》	GB 50268-2008
《给水排水构筑物工程施工及验收规范》	GB 50141-2008
《给水排水工程顶管技术规程》	CECS246:2008
《顶管法管道穿越工程技术规程》	DB42/T 1343-2018
《密闭空间作业职业危害防护规范》	GBZ/T 205-2007
《给水排水工程微型顶管技术规程》	T/CECS 1113-2022
《城镇排水管道维护安全技术规程》	CJJ 6-2009
《城镇排水管渠与泵站运行、维护安全技术规程》	CJJ 68-2016
《湖北省海绵城市规划设计规程》	DB42/T 1714-2021
《海绵城市设计文件编制深度》	DB42/T1888-2022
《海绵城市建设技术规程》	DB42/T1887-2022
《武汉市海绵城市专项规划（2016~2030）》	（武汉市规划研究院）
《武汉市海绵城市规划技术导则》	（2019.2.13）

4.1.4 结构及岩土工程规范

《工程结构通用规范》	GB 55001-2021
《工程结构通用规范》	GB 55001-2021
《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
《混凝土结构通用规范》	GB 55008-2021
《混凝土结构设计规范》（2015 年版）	GB 50010-2010
《砌体结构通用规范》	GB55007-2021
《砌体结构设计规范》	GB 50003-2011
《建筑与市政地基基础通用规范》	GB55003-2021
《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
《给水排水工程钢筋混凝土沉井结构设计规程》	CECS 137:2015
《给水排水工程埋地矩形管管道结构设计标准》	T/CECS 145:2022
《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
《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB55002-2021
《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
《建筑与市政工程防水通用规范》 GB55030-2022
《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
《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程》 DB 42/T 1652-2021
《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》 （住房城乡建设部令第 37 号）
《住房城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知》 （建办质〔2018〕31 号）

本工程基坑支护计算采用天汉 V2015.1 系列基坑工程辅助设计软件。

4.1.5 绿化

《园林绿化工程项目规范》 GB55014-2021
《城市道路绿化设计标准》 CJJ/T 75-2023
《城市绿地设计规范》 GB50420-2007（2016 年版）
《绿化种植土壤》 CJ/T340-2016
《风景园林制图标准》 CJJ/T 67-2015
《总图制图标准》 GB/T 50103-2010
《园林绿化木本苗》 CJ/T24-2018
《园林绿化工程施工及验收规范》 CJJ82-2012
《无障碍设计规范》 GB 50763-2012
《公园设计规范》 GB51192-2016
《城市园林绿化评价标准》 GB/T50563-2010

4.1.6 其他

《武汉地区市政管线检查井技术规定》 WJG220-2012
《市政排水管道工程及附属设施》 06MS201
《工程建设标准强制性条文》城市建设部分（2013 版）
《市政公用工程细部构造做法》 17ZZ04
《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

4.2 设计技术标准

4.2.1 道路

（1）道路等级：城市支路。

（2）设计速度：30km/h。

（3）道路路面结构设计荷载标准：BZZ-100。

（4）沥青路面结构设计工作年限：10 年；水泥路面结构设计工作年限：20 年；道路交通量达到饱和状态时的设计年限 10 年。

（5）路面抗滑标准：沥青砼面层道路横向力系数 SFC60≥54，构造深度 TD≥0.55mm。水泥砼面层构造深度一般路段为 0.5～0.9mm，特殊路段为 0.6～1.0mm。

（6）武汉地震基本烈度为六度，设计基本地震加速度为 0.05g，可不进行专门的抗震设计。

（7）路基顶面设计回弹模量：车行道按城市次干路标准执行≥25MPa，慢行道按城市支路标准执行≥20MPa。

（8）城市支路停车视距：30m。

（9）净高要求：

道路最小净高表

道路种类	车辆行驶类型	最小净高（m）
机动车道	各种机动车	4.5
	小客车	3.5（3.2）
非机动车道	自行车、三轮车	2.5
人行道	行人	2.5

（10）架空管线之间及其与建（构）筑物之间的最小垂直净距（m）要求

名称		建（构）筑物	地面	公路	电车道（路面）	铁路（轨顶）		通信线	燃气管道 P≤1.6Mpa	其他管道
						标准轨	电气轨			
电力线	3kV 以下	3.0	6.0	6.0	9.0	7.5	11.5	1.0	1.5	1.5
	3kV~10kV	3.0	6.5	7.0	9.0	7.5	11.5	2.0	3.0	2.0
	35kV	4.0	7.0	7.0	10.0	7.5	11.5	3.0	4.0	3.0
	66kV	5.0	7.0	7.0	10.0	7.5	11.5	3.0	4.0	3.0
	110kV	5.0	7.0	7.0	10.0	7.5	11.5	3.0	4.0	3.0
	220kV	6.0	7.5	8.0	11.0	8.5	12.5	4.0	5.0	4.0

4.2.2 交通

1. 交通设施等级：D 级。
2. 交通监控设施等级：IV级。
3. 交通分区：II类。

4.2.3 排水

1、排水体制

本工程所属地区的排水体制采用雨、污分流制。

2.排水标准

（1）雨水流量按下列公式计算：

$$Q_s=q\cdot\psi\cdot F$$

式中 Q_s—雨水设计流量（升/秒）；

ψ—综合径流系数，采用 0.7；

F—汇水面积（公顷）。

q—设计暴雨强度，根据《武汉市暴雨强度公式及设计暴雨雨型》（DB4201/T641-2020）暴雨强度公式计算：

$$q=\frac{1614(1+0.887\lg P)}{(t+11.23)^{0.658}}$$ （升/秒·公顷）

其中，P—重现期，取 P=5 年（56.9mm/h）。

（2）污水

根据《武汉市国土空间总体规划（2021～2035 年）》确定的用地规划布局，规划道路沿线以居住和工业用地为主。本次规划污水管道规模依据地区用水量和综合折污系数确定。用水量标准详见下表。

用水量标准一览表

用地性质	居住	工业	商业
单位	$m^3/ha\cdot d$	$m^3/ha\cdot d$	$m^3/ha\cdot d$
最高日用水量	80	120	75

用水量日变化系数采用 1.15，生活用水折污系数采用 0.9。

污水峰值流量按下列公式计算

$$Q_w=1.15*1.15*Q_d*K_z$$

其中：Q_w—污水峰值流量；

Q_d—生活、生产平均日污水量；

K_z—总变化系数，采用 1.5～2.7；

污水管道渗入量按生活、生产平均流量的 15%计入，污水管道远期增容量按生活、生产及渗入水量的峰值量的 15%计入。

4.2.4 结构设计标准

1、结构安全等级为二级，结构设计工作年限为 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：ωmax≤0.2mm。沉井结构的施工阶段最大裂缝宽度限值：ωmax≤0.25mm。

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，环境作用等级为 I-C。

7、砌体施工质量控制等级为 B 级。

8、箱涵、雨水井工程防水类别为丙类，箱涵、雨水井工程防水使用环境类别为III类，箱涵、雨水井工程防水等级为三级防水。污水沉井工程防水类别为甲类，污水沉井工程防水使用环境类别为III类，污水沉井工程防水等级为二级防水。

9、主要荷载标准：地面汽车荷载（机动车道）：城-B 级；地面堆载标准值：一般按 10kN/m^2；人行荷载标准值：4.0kN/m^2；基本风压 W。=0.35 kN/m^2，地面粗糙度类别为 B 类，基本雪压 0.50 kN/m^2。

5 工程设计

5.1 道路工程

5.1.1 平面设计

1、道路中线

道路中线按规划坐标敷设，设计起点为白沙洲大道，止于涂家沟路，设计范围内设置 1 处平曲线，半径为 R=500m。

2、道路平面

建船路西起白沙洲大道（桩号 K0+019.1），东至涂家沟路（桩号 K0+673.7），道路设计全长 654.60m，红线宽 20m，设计车速 30km/h。

道路沿线与白沙洲大道、丰收路、公共通道（钢厂路）、武泰闸河街及涂家沟路相交，其中白沙洲大道、丰收路、钢厂路及武泰闸河街为现状道路，公共通道及涂家沟路为规划道路，暂未形成。相交白沙洲大道道口主线机动车道维持现状，改造部分中央绿化带、侧分带及人行道，保证慢行交通组织顺畅，主线过街人行横道进行灯控管制，建船路渠化岛人行过街处设置黄闪灯进行警示；设计道路与南段现状丰收路接顺，与北段设计丰收路接顺，下阶段根据现状道口情况，据实调整；相交公共通道南侧按规划断面形成，北侧与钢厂路接顺；武泰闸河街为临时道路，近期按“八字口”接顺，远期依据南侧地块开发商设计方案，封闭该出入口，新建人行道及绿化带；设计止点接规划涂家沟路道口。

设计道路共形成四个平交道口，除涂家沟路及丰收路道口外，其他均属于本次设计范围。与白沙洲大道相交道口为右进右出道口，与丰收路、公共通道（钢厂路）相交道口为灯控道口。

3、单位出入口

依据现场踏勘及南侧地块开发商设计资料，结合规划，设计沿线设置了 4 处单位出入口，保证沿线小区、企事业单位居民出行。下阶段根据初设批复及现场实际情况由业主、设计方和施工方协商出入口设置位置；后期南侧地块开放商如有其它开口需求，及时与设计联系。

4、公交站台

依据修规，在参考《武汉街道全要素设计导则》的基础上，充分考虑实际使用过程中可能产生的问题，对本次公交站台的布置提出了两种方式，具体如下：

	路边式公交停靠站（推荐方案）	岛式公交停靠站（规划方案）
优点	无需压缩人行道，保证其有效宽度，公交车停靠不干扰其他社会车辆通行，方便盲道设置	保证了慢行交通的独立性、舒适性、连贯性；
缺点	公交停靠时非机动车通行不便，易与社会车辆互相干扰	公交停靠阻断社会车辆通行，影响通行效率，压缩人行道有效宽度，盲人乘车不便

经与业主沟通后，充分考虑武昌区城管局及交管局意见，在以人为本的基础上，综合考虑各方诉求后，本工程拟采用**路边式公交停靠站**。为解决公交停靠时非机动车通行不便问题，本次在公交停靠站前后设置了宽 2m 的无障碍坡道，非机动车可利用人行道通行，减少与社会车辆的相互干扰；本次设计设置 1 对路边式公交停靠站，站台长 35m，宽 2m，路面结构同透水人行道结构，具体位置详见道路平面设计图（DL-05）。

5、人行过街横道

为方便行人过街并保证行人过街安全，结合规划，设计路段全线共设置 3 组人行过街横道，分别位于白沙洲大道、丰收路及公共通道道口处，人行横道宽度按 5m 设置，平均间距 200m。人行横道设置方向原则上应垂直道路，使行人的过街距离最短。

同时在各道口处，平行人行横道处设置了非机动车道过街横道，宽 2.5m，保证非机动车道的连续性。

6、自行车停靠点

依据规划及可研批复，本次设计结合两侧用地、过街设施，在绿化带内设置了 9 处自行车停放点，按透水人行道结构新建，施划自行车停放标线，每组长度为 12 米，宽度为 1.5 米。

7、其它

经与业主核实，桩号 K0+160~K0+300 段道路南侧丰收小区内两栋混 7 居民楼未纳入区拆迁计划，本工程红线与其冲突，考虑到其建成年限较久，为尽可能减小对其影响，道路方案进行了如下优化：

① 优化白沙洲大道~丰收路段道路南侧断面布置形式，人非共面，具体详见道路横断面设计图（DL-03）；

② 优化了桩号 K0+155-K0+256 段平面线形，压缩绿化带宽度，南侧道路边线朝北偏移 1m，人非共面，布置宽度均为 2.5m，渐变段长度按 15m 控制。

③ 同时考虑到该段车行道路面与现状小区高差约 1.47-2.46m，降低慢行道高程，与丰收小区内部道路接顺，桩号 K0+088-K0+278 段沿绿化带边线设置悬臂式挡土墙，墙顶设置波形梁防撞护栏；两端新建 1:12 坡道，保证慢行道通行顺畅。具体详见道路平面设计图（DL-05）。

经与业主核实，桩号 K0+490~K0+673.7 段道路北侧武船二分厂宿舍 2 栋混 7 居民楼及 1 栋混 3 居民楼未纳入区拆迁计划；本工程红线与混 3 居民楼不冲突，与 2 栋混 7 居民楼冲突，考虑到其建成年限较久，为尽可能减小对现状建筑影响，优化公共通道~武泰闸河街段北侧断面布置形式，设置不对称断面，北侧布置人非混行道，宽约 3-3.5m，北侧道路边界到边到角施工。具体详见道路平面设计图（DL-05）。

设计道路白沙洲大道~丰收路段两侧需破除现状围墙沿红线边还建，具体位置详见道路平面设计图（DL-05）。围墙样式本阶段按《围墙大门（15J001）》第 105 页进行选型，还建铁艺围墙；下阶段根据两侧单位具体需求详细设计。

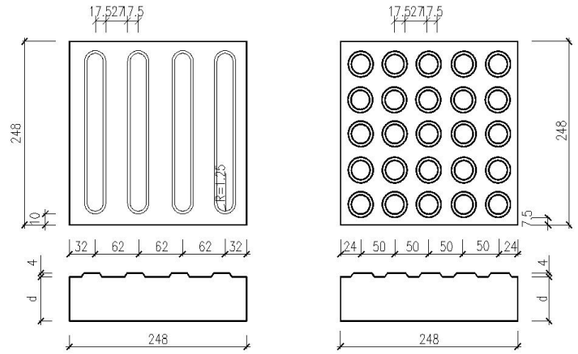
注：经核实，设计道路两侧场地内均有现状排水设施，本工程不另行考虑两侧场地收水问题。

8、无障碍设施

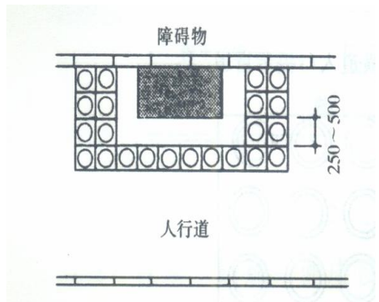
为方便残疾人出行，人行道全线新建无障碍设施，重点考虑人行横道线两端、道路交叉口、单位出入口、公交车站处，以满足无障碍行走要求。

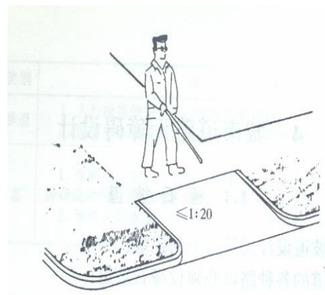
为满足视力残疾者与肢体残疾者以及体弱老人、儿童等利用道路交通设施出行的需要，我国已有国家行业标准《无障碍设计规范》（GB50763-2012）予以了明确规定。

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宽 0.25m～0.50m，行进盲道宽度 0.25～0.50m。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。



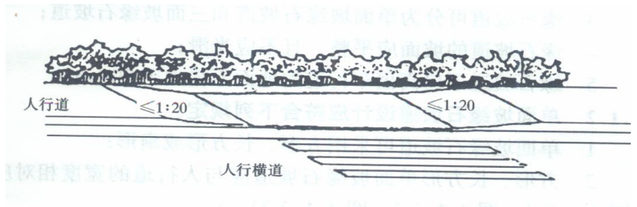
行进盲道示意图 **提示盲道示意图**

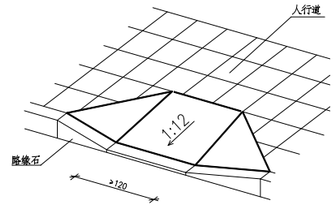




障碍物处盲道设置示意图 **路口单面坡坡道示意图**

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。坡道下口与车行道接平，无高差。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。





单面坡坡道示意图 **三面坡坡道示意图**

人行道对应公交车站处设置提示盲道，方便视残者候车、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。

5.1.2 交叉口设计

1、交叉口交通组织方式分类

根据《城市道路交叉口设计规程（CJJ 152-2010）》中 3.1.2 条，平面交叉口按交通组织方式分类如下：

A 类：信号控制交叉口；

平 A1 类：交通信号控制，进口道展宽交叉口。

平 A2 类：交通信号控制，进口道不展宽交叉口。

B 类：无信号控制交叉口

平 B1 类：干路中心隔离封闭、支路只准右转通行的交叉口（简称右转交叉口）。

平 B2 类：减速让行或停车让行标志管制交叉口（简称让行交叉口）。

平 B3 类：全无管制交叉口。

C 类：环形交叉口

平 C 类：环形交叉口。

（2）交叉口选型

根据《城市道路交叉口设计规程（CJJ 152-2010）》中 3.1.3 条，平面交叉口选用类型，应符合下表：

平面交叉口选型

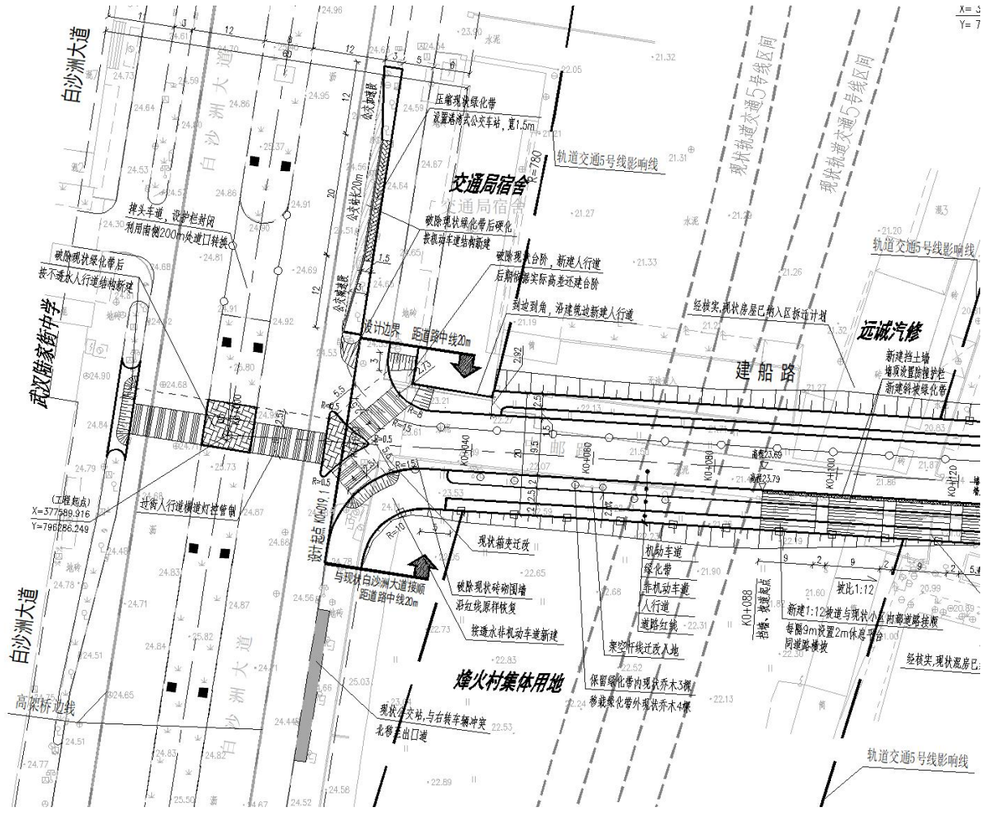
平面交叉口类型	选型	
	推荐形式	可用形式
主干路——主干路	平 A_1 类	—
主干路——次干路	平 A_1 类	—
主干路——支路	平 B_1 类	平 A_1 类
次干路——次干路	平 A_1 类	—
次干路——支路	平 B_2 类	平 A_1 类或平 B_1 类
支路——支路	平 B_2 类或平 B_3 类	平 C 类或平 A_2 类

（3）本工程交叉口设计

与本次设计路段相交的道路为白沙洲大道、丰收路、公共通道（钢厂路）及涂家沟路，其中丰收路、涂家沟路道口不属于本工程设计范围。依据修规，白沙洲大道及丰收路道口为灯控道口，公共通道道口为让行道口。

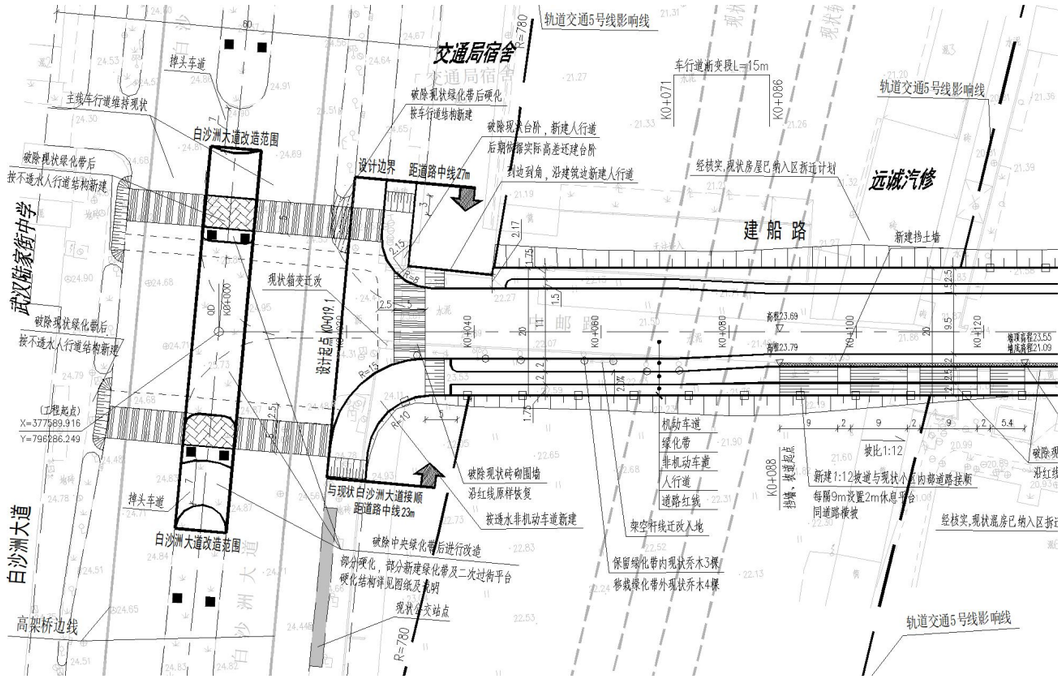
建船路—白沙洲大道路口为支路和主干路相交，接现状白沙洲大道，路口可采用平 B_1 及平 A_1 类交叉口形式，本次对两种交叉口形式进行比选，具体如下：

方案一（推荐方案，右进右出交叉口方案）:在尽可能减少对白沙洲大道高架影响的基础上，白沙洲大道现状车行道维持现状，改造局部中央绿化带及侧分带，道口新建硬质渠化岛，形成右进右出交叉口。白沙洲大道主线车行道人行过街横道采用信号灯控制，建船路渠化岛处人行横道设置黄闪灯进行警示；建船路东向南左转车辆通过路口以北约 280m 处现状中央绿化带掉头车道实现左转，白沙洲大道北向东左转车辆通过白沙洲大道路口以南约 200m 的江民路灯控道口掉头实现左转。设交通护栏封闭现状中央绿化带掉头开口，利用南侧约 200m 的江民路灯控道口掉头。同时考虑到现状南侧公交车站直行车流与右转建船路车流存在交织，影响交通通行效率，易产生交通事故，本次设计拟将进口道公交车站调整至北侧出口道，压缩并硬化现状绿化带，设置港湾式公交车站，公交车道宽 2.75m，因现状改造条件受限，公交车站长 20m，公交加减速段长 12m，具体详见下图：



方案二（依据修规，灯控道口方案）:对白沙洲大道道口范围内中央绿化带及侧分带进行

改造，压缩建船路人行道及非机动车道宽度，将车行道由 9.5m 展宽为 11m，新增一条进口道，展宽后断面具体布置为：20m（由北向南）=1.75m 人行道+1.5m 绿化带+11m 车行道（1.75m 非机动车道+2*3m 进口道+3.25m 出口道）+2m 绿化带+2m 非机动车道+1.75m 人行道。左转车辆依据灯控进行通行，掉头车辆在人行过街横道前提前掉头转换。



方案比较：

	方案一（推荐方案）	方案二（规划方案）
优点	对高架桥梁影响小，易实施，投资少，保证慢行道充分通行宽度，交通通行效率及通行习惯基本维持现状；	左转车辆通行便捷；
缺点	左转车辆需绕行	施工时可能对高架桥梁承台产生影响，有安全风险，破除中央绿化带及侧分带面积较大，管线迁改工作复杂，慢行道通行断面较窄，通行舒适度差，工程实施难度较大，投资较高，对白沙洲大道地面交通通行能力有一定影响。

从工程实施的难易程度、合理性及减少工程投资出发，经与业主充分沟通，综合本工程修规批复，经方案比选，本次该路口拟**推荐采用方案一（平 B_1 右转交叉口）**。

建船路—丰收路路口为支路和支路相交，接现状丰收路，依据修规，路口采用平 A2 类交通组织路口（交通信号控制，进口道不展宽交叉口）；建船路—公共通道路口为支路和支路相交，接规划公共通道，路口可采用平 B_2 及平 A_2 类两种交叉口形式，考虑到沿线周边均为现状小区，丰收路~涂家沟路段南侧为待建还建小区，交通出行方式多样，且出行需求较大，若采用平 B_2 类交叉口（减速让行或停车让行标志管制交叉口），通行不畅且易产生交通事故，据此本次设计将修规让行道口优化为平 A_2 类信号控制交叉口（交通信号控制，进口道不展宽交叉口）。

5.1.3 纵断面设计

建船路道路高程综合考虑各种因素，按以下原则控制：

（1）以规划控制高程为依据；

（2）各相交现状道路高程；

（3）周边现状建筑及在建小区地坪高程，尽量减少填挖方；

（4）城市道路工程设计规范规定；

（5）雨、污水管道的覆土需求；

1、高程设计控制因素

各个纵断面设计关键点现状高程、规划高程、设计高程及设计调整原因，详见下表。

纵断面设计关键点（单位：m）

关键点位置	桩号	现状高程	规划高程	设计高程	设计控制原因
白沙洲大道中央分隔带中线	K0+000	25.75	24.95	25.75	以现状实测高程为准
白沙洲大道机动车道边线	K0+004	24.92	—	24.92	保证与现状白沙洲大道接顺
设计起点	K0+019.1	24.53	—	24.53	保证与现状白沙洲大道接顺
丰收路道口交点	K0+296.85	24.36	22.50	22.50	与北段丰收路设计衔接
公共通道道口交点	K0+460.3	21.35	22.00	21.90	保证道路排水通畅
武泰闸河街处交点	K0+607.3	22.25	22.45	22.45	与两侧地势及现状道路接顺
涂家沟路道口交叉点	K0+730.67	22.45	22.00	22.00	方便后期涂家沟路与本工程接顺

2、道路纵断面设计方案

本次设计建船路高程控制在 21.83～24.53m 之间，最大纵坡为 0.63%，最小纵坡为 0.36%，道路最大坡长 230m，最小坡长 127.3m（除起止点顺接段）。

5.1.4 横断面设计

1、横断面设计原则

（1）尊重规划，以本工程修规为依据，在道路红线范围内布设道路断面，不突破 20m 道路红线；

（2）满足交通需求。本工程为城市支路，根据规范，道路交通量达到饱和状态时的设计年限 10 年。通过交通量预测，本工程采用双向 2 车道建设，至 2034 年服务水平达到三级水平。

（3）道路横断面设计应尽可能与前后已形成或已设计道路断面形式协调一致。

（4）横断面形式、布置、各组成部分尺寸及比例的确定应在充分理解道路在整个路网中地位的基础上，按道路类别、级别、计算行车速度的机动车道与非机动车道交通量和人流量、交通特性、交通组织、交通设施、地上杆线、地下管线、绿化、地形等因素统一安排，以保障车辆和人行交通的安全通畅。

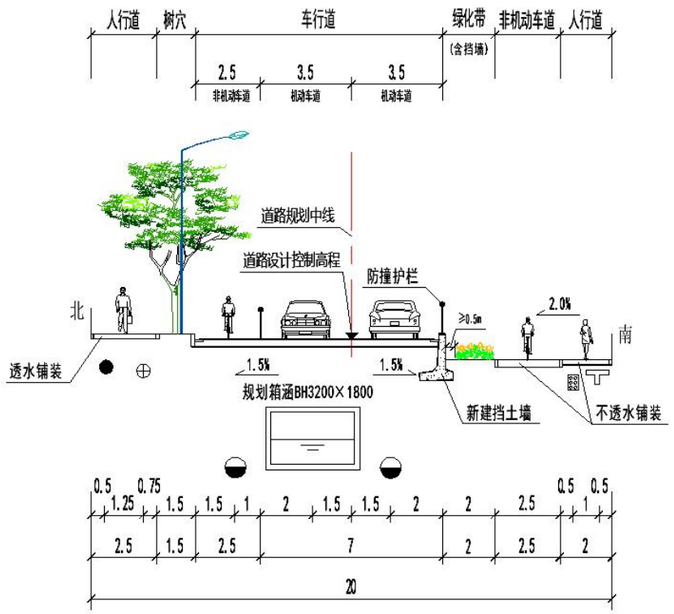
2、标准横断面布置

本次依据《武汉街道全要素规划设计导则》、《修规》及可研批复要求，在仔细分析现状的基础上，本工程标准横断面布置如下：

白沙洲大道~丰收路段

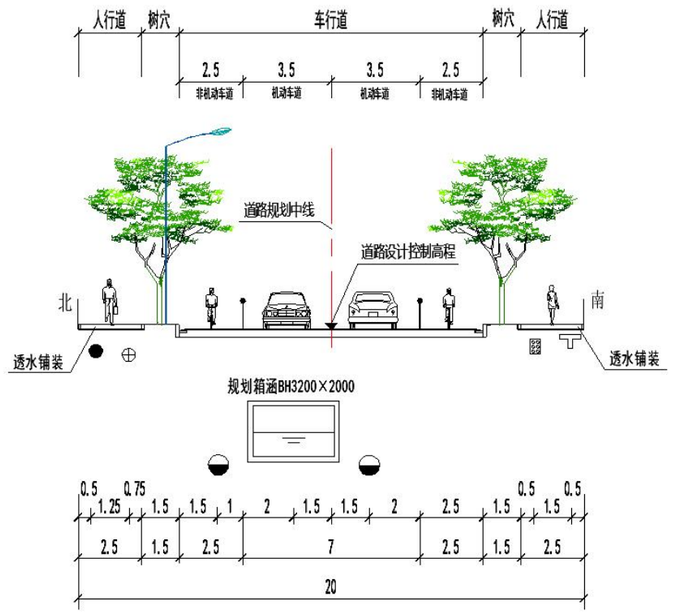
设普通机非隔离护栏，南侧人非共面：考虑该段规划道路南侧丰收小区现状围墙及内部路部分位于道路红线内，且存在一定高差，为不影响现状小区的交通组织，设计将南侧非机动车道及人行道局部段与丰收小区场地平接，并在南侧绿化隔离带内设置挡土墙，墙顶全线设置防撞护栏，护栏结合挡土墙设计一并考虑。依据可研批复将修规批复中 0.5m 绿化隔离带优化为机非隔离护栏；压缩南侧人行道，南侧绿化带布置为 2m。设计道路断面由北向南具体布置为：

红线宽 20m=2.5m 人行道+1.5m 树穴绿化+2.5m 非机动车道（含机非隔离护栏）+2x3.5m 机动车道）+2m 绿化带（含挡土墙）+2.5m 非机动车道+2m 人行道。



丰收路~涂家沟路段

设普通机非隔离护栏：红线宽 20m=2x2.5m 人行道+2x1.5m 树穴绿化+2x6.0m 车行道（含 2x3.5m 机动车道+2x2.5m 非机动车道、非固定机非分隔护栏）。



车行道横坡均为 1.5%，慢行道横坡均为 2.0%。道路下均预留有给水、雨水、污水、电力、通信、燃气等管线位置。

注：依据《园林绿化工程项目规范》（GB55014-2021）中 3.3.4 条规定，挡土墙墙顶内和墙角外距乔木根颈中心最小水平距离不应小于 2m，挡土墙墙顶内和墙角外距灌木根颈中心最小水平距离不应小于 0.5m，白沙洲大道～丰收路段南侧局部绿化带内不应种植乔木，绿化带宽≤1m 段不应种植灌木。

注：因道路两侧现状建筑影响，本工程多处优化断面布置形式，具体布置节点断面情况，详见道路标准横断面设计图（DL-03）。

5.1.5 道路路基设计

1、路基边坡

一般路段边坡采用固土植草格栅护坡进行防护。填方坡比 1:1.5，挖方坡比 1:1。本工程丰收路~涂家沟路段南侧地块正在开发，北侧基本为现状建筑，若同期完成，该段可取消护坡。

2、路基处理方案

（1）一般要求：

1） 路基压实度标准

道路路基应分层填筑、均匀压实，路基压实采用重型击实标准。

土质路基压实度（重型击实标准）

填挖类型	路床顶面以下深度（cm）	压实度			
		快速路	主干路	次干路	支路（√）
填方	0～80	96	95	94	**92**
	80~150	94	93	92	**91**
	＞150	93	92	91	**90**
挖方	0～30	96	95	94	**92**
	80~150	94	93	—	—

路基范围内管道沟槽压实度同道路路基压实度要求。人行道土路床顶面弯沉值不大于 300（1/100mm），路床顶面回弹模量≥20MPa；车行道土路床顶面弯沉值不大于 300（1/100mm，下同），路床顶面回弹模量≥25MPa。

2） 填土材料要求

路基回填要求必须严格按照《城市道路路基设计规范》（CJJ 194-2013）中有关规定进行施工。耕植土、淤泥、杂填土等不能用于填筑路基，填土可为黏土和砂性土，其料径不得大于 10cm，有机物含量小于 10%，严禁将生活垃圾及淤泥质土作为回填土进行路基回填。填方路段采用分层碾压，每层虚铺厚度不宜大于 30cm。

在雨季、冬季进行压实填筑基础施工时，注意采取防雨、防冻措施，防止填料受雨水淋湿或冻结。路基施工前对于路基范围内的表层松散土层和生活垃圾、杂填土及淤泥必须予以清除，且不得作为路基回，填筑之前，应对原状土检压，无回弹时，方可填筑。

路床填料强度(CBR)参照《城市道路路基设计规范 CJJ 194-2013》执行，技术指标如下（管道沟槽回填要求相同）。

路床填料最小强度

路面底面以下深度（cm）	填料最小强度（CBR）（%）	
	机动车道	人行道及非机动车道
0～30	**5**	**5**
30～80	**3**	**3**

（2）土基处理：

1） 设计标准

按照《武汉市深厚软土区域市政与建筑工程地面沉降防控技术导则》要求，工后沉降为路面设计使用年限内的残余沉降，容许工后沉降为 0.30m。

2） 路基处理目的

利用换填、夯实、挤密、排水、胶结、加筋和热学等方法对地基土进行加固，用以改良路基土的工程特性，主要包括：提高路基的抗剪切强度；降低地基的压缩性；改善地基的透水特性，其中一种增加地基土的透水性加快固结，另一种是降低透水性或减少其水压力（基坑抗渗透）。

3） 土基处理原则

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，并满足建设工期的原则。

4） 本项目路基情况

本工程基本为低填挖路段，土路床全部坐落在①杂填土层上，杂填土层厚 1.2-4m，结构零乱，强度低且密实度不均匀。下卧层为②粉质黏土夹层，层厚 0.6-2.4m，呈可塑状态，中

等压缩性土，强度一般，fak=90kPa，Es=4.0MPa，其下为③淤泥质粉质粘土层，层厚 0.7-7.5m，呈流塑状态，高压缩性土，强度低，fak=60kPa，Es=3.0MPa。根据本工程地勘报告中间成果，①层杂填土工程性质松散、均匀性差，承载力低，不能直接作为拟建工程道路与管道基础持力层使用；②层粉质黏土呈软-可塑状态，中等压缩性，工程性质一般，若满足设计要求，可作为拟建工程道路与管道天然地基基础持力层使用；③层淤泥质粉质黏土呈流塑状态，高压缩性土，强度低，不宜作为拟建工程道路与管道基础持力层使用，应进行加固处理。

本工程位于旧城改造片区，红线内存在现状临时道路，已通车多年，局部路段土基已完成自然沉降，本次依据地勘中间成果，进行路基工后沉降计算，计算过程如下：

本次选取最不利钻孔 K15 为例分别进行沉降计算。按分层总和法计算天然地基在附加应力作用下总沉降计算值，表层填土（厚 2.74m）计入附加应力荷载，地面行车荷载折算撑均布荷载取 20kPa，综合考虑总附加应力取 18.5×2.74+20=70.7kPa。计算如下表：

分层总和法地基沉降计算表

z(m)	z/b	l/b	α	zα(m)	△	Ei（MPa）	P(kPa)	Si(mm)	∑Si(mm)
1.0	0.17	10	0.24983	0.9993	0.9993	4.00	70.70	17.66	17.66
1.8	0.30	10	0.24850	1.7892	0.7899	4.00	70.70	13.96	31.62
6.7	1.12	10	0.23625	6.3315	4.5423	3.20	70.70	100.36	131.98
8.8	1.47	10	0.21865	7.6965	1.3650	4.50	70.70	21.45	153.43
10.0	1.67	10	0.20023	8.0090	0.3125	12.50	70.70	1.77	155.19
15.0	2.50	10	0.18665	11.1990	3.1900	16.00	70.70	14.10	169.29
16.0	2.67	10	0.18200	11.6480	0.4490	16.00	70.70	1.98	171.27
17.0	2.83	10	0.17755	12.0734	0.4254	16.00	70.70	1.88	173.15
18.0	3.00	10	0.17330	12.4776	0.4042	16.00	70.70	1.79	174.94

$\overline{E}_s$ =5.04MPa，p_0=70.7kPa≤0.75fak=71.25kPa 查表可得 ψ_s =0.896。地基沉降 S=174.94×0.896=156.7mm，根据计算结果，总沉降量为 156.7mm，小于 300mm，满足规范路基工后沉降要求，本工程路基无需进行深层处理，设计拟采用**浅层换填分段处理**。

5） 地基处理方案

① 桩号 K0+019.1-K0+120 段

本段地铁 5 号线斜穿设计道路，排水管道采用顶管施工，且全部为填方路段，具体处理方案如下：

车行道：设计拟清除现状地面以下 1.2m 范围内的杂填土后，下卧层基本为粉质黏土层，回填 30cm 碎石垫层，采用重型压路机进行碾压，碎石层无裂缝、无翻浆、且轮迹不大于 5mm 后，再回填好土分层碾压至土路床设计顶标高。

慢行道：清表后，设计拟清除现状地面线以下 0.8m 范围内的杂填土，清除剩余杂填土表层上的生活垃圾及腐质物后，回填 15cm 厚碎石垫层，采用重型压路机进行碾压，碎石层无裂缝、无翻浆、且轮迹不大于 5mm 后，再回填好土分层碾压至土路床设计顶标高。

注：本工程距长江约 1.5km，根据地勘报告中间成果，场地内地下承压水水位标高为 18.09m，该段土路床换填底标高为 20.50-22.59m，场区②粉质黏土、③淤泥质粉质黏土微透水性，为隔水层，承压水覆土约 2.41-4.5m，上层滞水与承压水因一般黏性土隔离而无水力联系，本工程可回填碎石层补强路基，不会造成活水层。

② 桩号 K0+120-K0+420 段

车行道：考虑到下卧层淤泥质粉质黏土层较厚，道路红线紧贴现状建筑边界，排水管道基坑支护范围基本占据车行道断面，车行道路基处理放坡困难；本段车行道路基处理与排水基坑支护开挖及回填同步进行，排水开挖回填至雨水管顶 50cm 以后，再全断面回填粘土至土路床顶。管顶 50cm 以上回填土压实度按道路设计要求执行。

慢行道：本段全部为填方路段，土路床全部坐落在杂填土层上，清表后，设计拟清除现状地面线以下 0.8m 范围内的杂填土，清除剩余杂填土表层上的生活垃圾及腐质物后，回填 15cm 厚碎石垫层，采用重型压路机进行碾压，碎石层无裂缝、无翻浆、且轮迹不大于 5mm 后，再回填好土分层碾压至土路床设计顶标高。

③ 桩号 K0+420-K0+610 段

车行道：考虑到下卧层淤泥质粉质黏土层较厚，道路红线紧贴现状建筑边界，排水管道基坑支护范围基本占据车行道断面，车行道路基处理放坡困难；本段车行道路基处理与排水基坑支护开挖及回填同步进行，排水开挖回填至雨水管顶 50cm 以后，再全断面回填粘土至土路床顶。管顶 50cm 以上回填土压实度按道路设计要求执行。

慢行道：本段全部为挖方路段，土路床全部坐落在杂填土层上，清表后，设计拟清除土路床顶以下 0.8m 范围内的杂填土，清除剩余杂填土表层上的生活垃圾及腐质物后，回填 15cm 厚碎石垫层，采用重型压路机进行碾压，碎石层无裂缝、无翻浆、且轮迹不大于 5mm 后，再回填好土分层碾压至土路床设计顶标高。

④ 桩号 K0+610-K0+673.7 段

车行道：考虑到淤泥质粉质粘土层较厚，道路红线距现状建筑过近，排水管道基坑支护

范围基本占据车行道断面，车行道路基处理放坡困难；经与岩土专业沟通后，基坑支护范围内管基处理代替车行道路基处理整体考虑进行补强，减少不均匀沉降，具体详见排水工程相关章节。管顶 50cm 以上回填土压实度按道路设计要求执行。

慢行道：本段全部为挖方路段，土路床全部坐落在杂填土层上，下卧层为粉质黏土层，粉质黏土层下淤泥质粉质黏土层较厚，层厚 3.3-4.9m，清表后，设计拟清除土路床顶以下 0.8m 范围内的杂填土，清除剩余杂填土表层上的生活垃圾及腐质物后，回填 30cm 厚碎石垫层，采用重型压路机进行碾压，碎石层无裂缝、无翻浆、且轮迹不大于 5mm 后，再回填好土分层碾压至土路床设计顶标高。

⑤ 白沙洲大道道口

该道口本次拟按右进右出交叉口形成，需改造局部中央绿化带及侧分带。该道口范围内路基处理方案具体如下：

机动车道：路面结构施工前，应对现状土路床进行检测，若检测合格，直接进行路面结构施工，若检测不合格，挖除浮土后，外购 50cm 厚碎石土（碎石：土=3：7）进行换填。

人行道及二次过街平台处：路面结构施工前，应对现状土路床进行检测，若检测合格，直接进行路面结构施工，若检测不合格，挖除浮土后，外购 30cm 厚碎石土（碎石：土=3：7）进行换填。

注：①本工程各道口处非排水管道基坑支护范围内车行道路基处理方案按桩号 K0+019.1-K0+120 段执行。②土方划分：全断面，慢行道路基换填线以下土方量由排水专业考虑，以上土方量由道路专业考虑。建议先对排水管道进行施工，待排水管道及车行道路基处理同步完成后，再对慢行道进行施工。

5.1.6 路面结构设计

1、设计原则

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

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

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

2、车行道路面方案

预测累计当量轴次为 90 万次，车行道交通等级为中交通。

本工程无路面检测资料，由于现状道路建成年限较久，路面状况较差，现状排水管线为雨污混流，且排水管规模不满足重现期 P=3 的要求，排水管存在扩容需求，工程全线需新建规划排水管道，本次无法保留红线内现状行车路面，设计拟对全线现状道路破除后按设计断面新建。

根据规划对建船路的定位，以及周边建设情况和远期开发需求，结合武汉市道路路面结构设计和使用的实际情况，拟定车行道路面结构可能的两种方案如下：

方案一（复合路面 推荐）

4cm 厚 AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土

+粘层油（PC-3 型乳化沥青 0.3L/m^2）

+6cm 厚 AC-20C 中粒式沥青混凝土

+粘层油（PC-3 型乳化沥青 0.3L/m2）

+1cm 厚同步碎石封层

+抗裂贴(32cm)

+22cm 厚水泥混凝土面层(fr≥4.5MPa,全线设传力杆、拉杆)

+20cm 厚水泥砼基层(fr≥3.5MPa)(齐缝施工)

+15cm 厚级配碎石垫层

方案二（沥青混凝土路面 比选）

4cm 厚 AC-13C 型细粒式 SBS 改性沥青砼

+粘层油(PC-3 型乳化沥青)

+6cm 厚 AC-20C 型中粒式沥青砼

+0.6cm 稀浆封层 ES-2 型

+透层油（PC-2 型乳化沥青）

+30cm 厚水泥稳定碎石(5:95)分两层碾压

+15cm 厚水泥稳定碎石(4:96)

+15cm 级配碎石垫层

3、车行道路面结构方案比选

本项目所属自然区划为IV3 区，根据项目的建设条件及特点，结合武昌区道路建设的经验，针对常用的复合路面和沥青混凝土路面进行比较分析。

路面结构对比表

	方案一（复合路面 推荐）	方案二（沥青混凝土路面 比选）
优点	兼具沥青路面平整性好、噪音小、行车舒适性好和水泥路面整体刚度大、稳定性好的优点。可根据两侧地块开发情况，分期修筑下层水泥砼面层和上层沥青砼面层。	具有平整度好，躁声小，行车舒适，不反光，维修方便，开放交通快，对路基变形适应性强等优点
缺点	造价较高。	使用寿命短，养护和维修费用相对大；道路两侧面临局部开发，早期重载车辆较多，路面容易损坏

根据现场调查及查阅相关设计图纸，与本项目相交的主要道路均采用复合路面结构，在与业主充分沟通后，考虑到本项目道路周边局部地块正在开发，远期周边地块存在“旧改”需求，重载车辆较多，道路建成后早期将承受较重的施工车辆荷载，在参考本区域周边道路建设经验（变异水平等因素）的情况下，机动车道结构拟**推荐**采用**方案一（复合路面 推荐）**。

4、路面结构验算

1）水泥混凝土路面结构验算内容

水泥混凝土路面结构设计应以行车荷载和温度梯度综合作用产生的疲劳断裂作为设计的极限状态，应满足$r_c(\sigma_{pr}+\sigma_{tr}) \le f_r$的要求，式中：$\gamma_c$——水泥混凝土路面可靠度系数，本次设计按目标可靠度 85%，变异水平中等，取γ_c=1.18；σ_{pr}——标准轴载在临界荷位产生的荷载疲劳应力 2.61（MPa）；σ_{tr}——临界荷位处的温度疲劳应力 0.91（MPa）。

（2）材料参数

参照《城镇道路路面设计规范 CJJ 169 - 2012》，考虑路床顶面的回弹模量为 25MPa；依照规范中表 F.2，级配碎石回弹模量取 300MPa；依照规范中表 F.3 水泥混凝土弯拉弹性模量取 29GPa。

3）荷载参数

建船路属于城市支路，考虑到本工程施工期间重载施工车辆的影响及周边基本为建成区，交通量大，按中等交通荷载等级计算，累计当量轴次 N_e 按 90 万次考虑，考虑重载车辆影响。

武汉市为道路自然区划IV区，参照《城镇道路路面设计规范 CJJ 169 - 2012》中表 3.2.6-1，最大温度梯度取 90℃/m。

4）验算结论

$$\gamma_c（\sigma_{pr}+\sigma_{tr}）=1.18x（2.61+0.91）=4.15MPa$$

$$4.15<4.5Mpa$$

经验证，考虑可靠度系数后混凝土面层最大综合应力 4.15MPa 小于 4.5MPa，满足规范要求。

因此，采用复合路面结构，各层结构厚度如下时，4cm 厚 AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土+粘层油（PC-3 型乳化沥青 0.3L/m^2）+6cm 厚 AC-20C 中粒式沥青混凝土+粘层油（PC-3 型乳化沥青 0.3L/m2）+1cm 厚同步碎石封层+抗裂贴(32cm)+22cm 厚水泥混凝土面层(fr≥4.5MPa,全线设传力杆、拉杆)+20cm 厚水泥砼基层(fr≥3.5MPa)(齐缝施工)+15cm 厚级配碎石垫层，满足结构厚度要求，方案可行。

5、慢行道路面结构

道路红线内现状人行道均为不透水铺装。根据建船路规划定位以及周边建设情况，结合武汉市道路路面结构设计和使用的实际情况及武汉市海绵城市建设的要求，拟定慢行道路面结构可能的**两种方案**如下：

方案一：不透水路面

不透水人行道：6cm 厚预制仿石 PC 步砖+3cm 厚 M10 水泥砂浆座浆+15cm 厚水泥砼基层(fr≥3.5MPa)+10cm 厚级配碎石垫层。

不透水非机动车道：4cm 厚 AC-13C 型细粒式 SBS 改性沥青混凝土+粘层油(PC-3 型乳化沥青)+5cm 厚 AC-20C 型中粒式沥青混凝土+粘层油(PC-3 型乳化沥青)+抗裂贴（骑缝，32cm 宽）+20cm 厚水泥混凝土基层(fr≥3.5MPa)+15cm 厚级配碎石垫层。

方案二：透水路面

透水人行道：6cm 厚 C40 砼透水步砖+3cm 厚中粗砂干拌+20cm 厚 C20 无砂大孔混凝土+15cm 厚级配碎石垫层+10cm 厚级配砂砾垫层

透水非机动车道：4cm 厚细粒式透水高黏度改性沥青混凝土 PAC-13(掺聚合物纤维)+5cm 厚中粒式透水高黏度改性沥青混凝土 PAC-20(掺聚合物纤维)+抗裂贴(32cm)+20cm 厚 C30 透水混凝土基层（fr≥3.5MPa）+15cm 厚级配碎石+10cm 厚级配砂砾垫层+防渗土工膜。

路面结构对比表

	方案一（不透水路面）	方案二（透水路面）
优点	耐久性较好，施工较容易，造价较低。	具有良好的耐磨性和防滑性；可吸收噪音；路面景观效果好；减小地表径流量，降低排水系统负担；能吸附城市污染物，减少扬尘；能调节城市气候，减缓”热岛效应”；补充城区地下水资源。
缺点	易形成地表径流，地表污染物易淤积，影响城市卫生；会吸收、储存及反射太阳热量，加剧城市热岛效应形成；生态环境效益差。	耐久性低，寿命短；路面结构强度相对较低，透水性能会逐年下降，造价较高。

由于桩号 K0+088~K0+275 段，南侧绿化带内侧边线处需新建挡土墙，根据《武汉市海绵城市建设设计指南（2019 年 2 月 15 日实施）》中 5.4.1.8 条规定，为减少对挡土墙结构的影响，此路段慢行道采用**方案一（不透水路面）**。

其余路段，根据《武汉市海绵城市规划技术导则（2019 年 2 月 15 日实施）》中 6.4.11 条规定及本工程修规中海绵城市规划相关要求，人行道、机非不共板的非机动车道硬化地面中可渗透硬化地面占比应达到 70%以上；同时考虑到部分新建市政管线井盖占据慢行空间，对红线范围内现状人行道全部破除后，设计拟采用**方案二（透水路面），新建慢行道**，保留红线外现状铺装。

注：桩号 K0+088~K0+275 段南侧 1:12 坡道结构同该段慢行道结构一致，按不透水路面结构新建。桩号 K0+044-K0+088 段、K0+275-K0+280 段南侧人非共面段及桩号 K0+464-K0+607 段道路北侧人非混行段，按透水路面结构新建。

6、白沙洲大道道口改造

该道口本次拟按右进右出交叉口形成，需改造局部中央绿化带形成人行二次过街岛，破除部分侧分带后，西侧新建人行道（含无障碍坡道），东侧硬化为机动车道，建船路道口新建硬质渠化岛，压缩北侧现状侧分带，改造成港湾式公交车站并硬化。

侧分带硬化为机动车道结构：

4cm 厚 AC-13C 型细粒式 TLA 改性沥青混凝土(掺 0.3%聚合物纤维)

+粘层油(PC-3 型乳化沥青)

+6cm 厚 AC-20C 中粒式 TLA 改性沥青混凝土

+粘层油(PC-3 型乳化沥青)

+8cm 厚 AC-25C 粗粒式沥青混凝土

+粘层油(PC-3 型乳化沥青)

+1cm 厚同步碎石封层

+抗裂贴(48cm)

+24cm 厚钢筋水泥混凝土面层(fr≥5.0MPa)(纵缝均设拉杆、横缝均设传力杆)

+20cm 厚水泥砼基层(fr≥3.5MPa)(齐缝施工)

+20cm 厚级配碎石垫层。

注：公交车刹车、启动时，沥青路面受力集中且不均匀，会产生较大压应力和拉应力，在重复作用下，路面易产生车辙及横向裂缝等病害，为减少路面病害，沥青砼上中面层均采用改性沥青混凝土。考虑到硬化路面面积较少，且不规则，公交车行车荷载较大，设计拟对水泥砼面层补强，布设单层钢筋网，横筋水平间距 20cm，纵筋纵向间距 20cm，距砼板块顶面 8cm，具体详见道路路面结构设计图（DL-04）。

人行道、二次过街平台、渠化岛及公交车站路面结构：6cm 厚预制仿石 PC 步砖+3cm 厚 M10 水泥砂浆座浆+20cm 厚水泥砼基层(fr≥3.5MPa)+10cm 厚级配碎石垫层。

此外，中央绿化带处需新建高站石，侧分带及人行道处需新建低站石、牙石；站石、牙石采用预制 C30 混凝土材质。高站石尺寸：100*15（宽）*45（高）cm，低站石尺寸：100*12（宽）*30（高）cm，牙石尺寸：50*15（宽）*15cm（高）。

7、材料要求

（1）弯沉要求(单位 1/100mm)

检测位置	车行道	人行道
土路基顶面	300	300

（2）沥青材料技术要求

1）混合料中的普通沥青采用 70 号道路石油沥青 A 级，技术要求应满足《城镇道路工程施工与质量验收规范（CJJ 1-2008）》中表 8.1.7-1 的规定，见下表。

表 4.1 道路石油沥青技术要求

指标	单 位	技术要求
针入度（25℃，5s ，100g）	0.1mm	60～80
针入度指数 PI，不小于	——	-1.5～+1.0
软化点，不小于	℃	46
60℃动力粘度不小于	Pa·s	180

指标	单　位	技术要求
10℃延度不小于	cm	20
15℃延度不小于	cm	100
蜡含量（蒸馏法）不大于	%	2.2
闪点，不小于	℃	260
溶解度，不小于	%	99.5
密度（15℃）	g/cm3	实测记录
TFOT（或 RTFOT）后		
质量变化不大于	%	±0.8
残留针入度比（25℃）不小于	%	61
残留延度（10℃）不小于	cm	6

2）SBS 改性沥青

设计中改性沥青为 SBS 类（SBS 类中之I-D）改性沥青，城镇道路工程施工与质量验收规范（CJJ 1-2008）》中表 8.1.7-4 的规定，见下表。

聚合物改性沥青技术要求

指标		单　位	技术要求
针入度（25℃，100g，5s）		0.1mm	30～60
针入度指数 PI，不小于			0
延度 5℃，5cm/min 不小于		cm	20
软化点，不小于		℃	60
运动粘度 135℃,不大于		Pa·s	3
闪点，不小于		℃	230
溶解度，不小于		%	99
弹性恢复 25℃，不小于		%	75
贮存稳定性离析，48h，软化点差		℃	≤2.5
RTFOT 后残留物	质量损失	%	±1.0
	针入度比 25℃，不小于	%	65
	延度 5℃，不小于	cm	15

注：贮存稳定性指标适用于工厂生产的成品改性沥青。现场制作的改性沥青对贮存稳定性指标可不做要求，但必须在制作后，保持不间断的搅拌或泵送循环，保证使用前没有明显的离析。

（3）机动车道水泥混凝土面层

机动车道路面水泥材料采用不低于 42.5 级普通硅酸盐水泥，水泥砼面层抗压强度不低于 35MPa，抗折强度达到 4.5MPa。砼路面面层要求压纹，压纹深度为 0.5～0.9mm。全线纵缝均设拉杆，横缝均设传力杆。纵缝、缩缝及施工缝均采用机械切缝，用聚氨酯填缝，填缝应饱满、及时。砼分块角度小于 88°处应采用角隅钢筋补强，角隅钢筋距板顶 5cm。

水泥混凝土平面分块、切缝，参照 C00D07 车行道分板配筋图执行。除异型板外，一般为:LxB=3.5×3(2.9)m,(4.5-4.8)×3.8m；水泥混凝土路面异形及长宽比不足(小于 1.1 或大于 1.35)板块，采用单层钢筋网加强，钢筋砼路面分板尺寸一般为 LxB=3.5×3m，4.5×3.8m，2.0×1.5m。

（4）普通水泥混凝土基层材料

普通水泥混凝土基层，应采用强度等级不低于 32.5 级的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，其弯拉强度和抗压强度要求，见下表：

水泥混凝土基层抗压和抗折强度表

应用位置	强度等级	抗压强度	弯拉强度
人行道	C25	≥25MPa	≥3.5MPa
车行道	C25	≥25MPa	≥3.5MPa

（5）人行道透水砖材料

透水砖的透水系数应大于 1.0×10^{-2}cm/s,防滑性能（BPN）不应小于 60，耐磨性不应大于 35mm。人行道步砖的平整度要求达到 5mm。

透水砖强度要求

抗压强度（MPa）		抗折强度（MPa）	
平均最小值	单块最小值	平均最小值	单块最小值
40	35	5.0	4.2

注：边长与厚度比小于 5 时以抗压强度控制；边长与厚度比不小于 5 时以抗折强度控制。

透水砖接缝宽度不宜大于 3mm，接缝用砂应符合级配要求。

透水砖接缝用砂级配要求

筛孔尺寸（mm）	10.0	5.0	2.5	1.25	0.63	0.315	0.16
筛余质量百分率（%）	0	0	0-5	0-20	15-75	60-90	90-100

（6）透水混凝土基层材料

透水水泥混凝土基层压强度≥20MPa，抗弯拉强度≥2.5Mpa，采用普通硅酸盐水泥，水泥标号不应＜32.5 级。透水水泥混凝土有效孔隙率≥15%。

集料压碎值≤26%；最大粒径不宜＞31.5mm；塑性指数宜＜6；集料中 2.63mm 颗粒含量≤7%。

透水水泥混凝土基层配比应通过实验确定，满足强度和透水性要求。

人行道砼基层分块尺寸除异型板一般为 BxL=1.5x1.8m、2x2.5m、2.5x3m；每隔 30m 设胀缝。横向缩缝采用机械切缝，缝宽 0.6cm，深 5cm，聚氨酯填缝。胀缝宽 2.5cm，采用沥青木屑板嵌缝，其上采用 5cm 聚氨酯填缝。

（7）级配碎石垫层

用于透水基层的级配碎石集料压碎值不应大于 30%。最大粒径不宜大于 26.5mm，集料中≤0.075mm 颗粒含量不超过 3%，填料不能采用膨胀岩石、易溶性岩石、强风化石料、易崩解性石料、盐化石料等。其它未尽事宜，应符合相关规范的规定。

级配碎石垫层压实度按 95%控制。

（8）防渗土工膜

本工程防渗土工膜采用 HDPE 防渗膜，渗透系数 K 不大于 1.0×10-13cm/s。其材料技术要求如下表所示：

防渗土工膜技术要求

序号	项目	指标	
		普通	环保用
1	厚度 mm	0．2～4	
2	宽度 m	2．5～8	
3	拉伸强度（纵横）MPa	≥17	≥25
4	断裂伸长率（纵横）%	≥450	≥550
5	直角撕裂强度 N/mm	≥80	≥110
6	炭黑含量%	2.0-3.0	2.0-3.0
7	耐环境应力开裂 F20		≥1500
8	-70℃低温冲击脆化性能		通过
9	200℃氧化诱导时间		≥20

（9）抗裂贴

水泥砼纵横缝及原沥青下面层处理采用抗裂贴贴缝。白沙洲大道地面道路修复抗裂贴宽度采用 48cm，建船路新建车行道抗裂贴宽度采用 32cm。施工前将路面的灰尘、水及杂草清理干净。

（1）性能要求

抗裂防水粘结膜性能指标

项目（性能指标）		单位	数值	检测标准
高聚物	软化点	℃	≥80	T0606——2000
	低温柔度	℃	-5℃时保持柔软	GB1822——2000
高强胎基	抗拉强度	kN/m	＞8	
	断裂伸长率	%	＞20	
	撕破强度	N	≥80	
PE 防护膜	熔点	℃	120~130	

5.2 交通工程

5.2.1 交通标志

1、警告标志

警告标志颜色为黄底、黑边、黑图案；形状为等边三角形，顶角朝上；警告标志（注意行人，注意儿童）采用莹光黄绿反光膜，底色采用莹光黄色，道路作业区采用橙色（荧光橙色）。

2、禁令标志

禁令标志颜色除解除禁止超车和解除限制速度为白底、黑圈、黑图案外，其余均为白底、红圈、红杠、黑图案；形状为等边圆形或顶角朝下的等边三角形；禁止驶入标志、

禁止通行标志等红白两色组成的标志采用全部反光，其它禁令标志采用白底、红圈、红杠反光，黑图案不反光。

3、指示标志

指示标志颜色均为蓝底、白图案外；形状为等边圆形或长方形、正方形；采用全部反光（比较复杂的标志白图案反光、蓝底不反光）。

4、指路标志

指路标志的颜色白图案；形状为长方形；白图案反光、蓝底不反光。标志尺寸详图。

5、标志板面

标志板面采用硬铝合金板，抗拉强度≥290MPa，屈服点≥241.2 MPa，延伸率 4%～10%；断面尺寸应符合《公路交通标志板技术条件》的规定。

6、反光膜

交通标志要求采用V类反光膜。色度要求满足《道路交通反光膜》（GB/T 18833-2012）的规定。

7、标志板安装角

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。

8、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。标志杆件结构均采用热镀锌防腐处理，镀锌量 600g/m^2，其表面白色喷塑处理。标志立柱尺寸一样处，柱脚法兰保持一致。

8、指路标志路名

本工程所有指路标志上的路名，施工前请向武汉市民政局地名委员会核实，确定路名无误，报交管局备案通过后方可进行指路标志的后续施工。

5.2.2 交通标线

1、车道划分

（1）（白沙洲大道～丰收路）段

双向 2 车道画线，车行道宽 9.5m，标线划分为：9.5m 车行道=2.75m 北侧非机动车道(含机非分隔护栏)+3.25m 机动车道+黄虚线（0.15m 不计宽度）+3.25m 机动车道+0.25m 路缘带。

南侧非机动车道与人行道共板,非机动车道宽 2.5m。

（2）（丰收路～钢厂路、武泰闸河街～涂家沟路））段

双向 2 车道画线，车行道宽 12m，标线划分为：12m 车行道=2.5m 非机动车道(含机非分隔护栏)+3.5m 机动车道+黄虚线（0.15m 不计宽度）+3.5m 机动车道+2.5m 非机动车道(含机非分隔护栏)。

（3）（钢厂路～武泰闸河街）段

双向 2 车道画线，车行道宽 9.5m，标线划分为：9.5m 车行道=0.25m 路缘带+3.25m 机动车道+黄虚线（0.15m 不计宽度）+3.25m 机动车道+2.75m 南侧非机动车道(含机非分隔护栏)。

北侧非机动车道与人行道共享通行,共享通行宽度为 3.5m。

2、标线设置

（1）机动车道边缘线：白色实线，线宽 15cm。

（2）对向车行道分界线：对向车道分界线采用单黄实线和单黄虚线。单黄虚线的线段及间隔长度为：400cm（实线）和 600cm（间隔），线宽为 15cm。单黄实线的线宽为 15cm。

（3）导向箭头：车辆分、合流处需设置相应的导向箭头，尺寸为 3m。

（4）非机动车过街标线：采用白色虚线，线段及间隔长度为：200cm（实线）和 200cm（间隔），线宽为 15cm。

（5）道路标线要求采用热熔型反光型标线漆，热熔标线内混玻璃珠含量不小于 30%，成圆率不低于 70%，技术条件应满足交通行业标准《路面标线材料》（JTT280-2004）规定的要求。满足《路面标线用玻璃珠》（GB/T 24722-2009）、道路交通标线质量要求和检测方法 BT16311-2005、GBT 21383-2008 新划路面标线初始逆反射亮度系数及测试方法等规范技术要求。

（6）标线厚度要求：要求镀膜纵向车行道分界线、导向箭头、路面文字标记、禁止停车网状线的厚度应为 1.5mm±0.5mm。横向减速振荡标线的厚度应为 3.0mm～7.0mm。

5.2.3 交通组织

本次设计道路西起白沙洲大道(桩号 K0+019.1)，东至涂家沟路(桩号 K0+673.7)，道路沿线与丰收路、公共通道（钢厂路）、武泰闸河街及涂家沟路相交，其中白沙洲大道、丰收路、钢厂路及武泰闸河街为现状道路，公共通道及涂家沟路为规划道路，暂未形成。白沙洲大道和涂家沟路相交道口不属于本次设计范围。

相交道口的交通组织为:

(1).相交白沙洲大道道口：采用灯控方式组织交通。白沙洲大道现状车行道维持不变，改造白沙洲大道桥下局部中央绿化带及路边侧分带，建船路与白沙洲大道相交道口新建硬质渠化岛，设置为右进右出交叉口。白沙洲大道人行横道采用信号灯控制，建船路渠化岛处人行横道采用信号灯控制；建船路东向南左转车辆利用白沙洲大道路口以北约 280m 现状中央绿化带开口掉头实现左转，白沙洲大道北向东左转车辆通过白沙洲大道路口以南约 200m 的江民路灯控道口掉头实现左转。

（2）相交丰收路和相交公共通道道口均采用灯控方式组织交通。

5.2.4 交通信号灯

（1）交通信号灯设计位置的一般规定

交通信号灯设计主要包括机动车信号灯设计、非机动车信号灯设计和人行信号灯设计。

机动车信号灯一般设置于相交道口出口道处，出口道有绿化带时，设置于绿化带上。无绿化带时，设置于路缘石边，信号灯杆的位置距路缘石边应大于或等于 80cm。

若需设置非机动车信号灯，非机动车信号灯可附着于机动车信号灯杆上。

人行信号灯安装在人行横道两侧内沿或者外沿线的延长线上、距人行道路缘石的距离为 0.8m～2m。

机动车信号灯竖向排列，采用多相位的设置方式，同时每组信号灯设置倒计时器。

本项目在每处信号灯平交口位置设一台交通控制信号机，信号机系统采用区域控制系统，新增交通控制信号机与全市信号控制系统兼容。

（2）交通信号灯的主要设备

1). 信号管理机：每个灯控道口 1 设台信号灯控制机，信号机系统采用区域控制系统，并与现有路段信号控制系统兼容。

2). 灯盘和倒计时器：机动车信号灯盘采用Φ400mm 规格，人行信号灯盘采用Φ300mm 规格，机动车信号灯倒计时器。

3). 交管总配电箱采用 YJV-2×4 型电力电缆放射式供电至各路口交通信号控制机柜。

4). 路口信号灯布设控制线规格：采用 KVV4×1.5 线材（具体路口布线详见图纸）。

5). 交通信号机柜所有低压出线回路主开关需带 30mA 剩余电流保护。

6). 流量统计雷达于道口电子警察（交通信号灯）横臂杆上反向装设，每方向装设 1 台。

7). 信号机柜到室外挂箱采用电源线：RVV3x1.5，通信线：四芯单模光纤。

8). 室外挂箱到流量统计雷达采用设备电源支线：RVVSP 2×1.0，网线：CAT6。

9). 每套雷达配置一个数据转换设备，在道口信号机柜内设置；每处道口信号机柜配置 1 台 8 电口+1 光口，网管型工业级交换机；

10). 为确保设备的正常运行，要求电气设备外露可导电部分应可靠接地。

5.2.5 交通管线

建船路北侧人行道及绿化带下预埋单排 d75mmPE 管，南侧人行道及绿化带预埋双排 d75mmPE 管，横穿机动车道下预埋管双排 d85mm 镀锌钢管。白沙洲大道道口横穿机动车道下预埋管双排 d110mm 镀锌钢管，桥下人行道预埋双排 d110mmPE 管。

人行道、绿化带下管道埋设深度(管顶至路面)应大于等于 500mm，机动车道下管道埋设深度(管顶至路面)应大于等于 700mm。双排 d100mm 镀锌钢管管顶满铺 10cm 厚 C20 混凝土，其他管道埋设深度达不到要求时，预埋管采用 10cm 厚 C20 混凝土包封，预埋管内穿 10 号铁丝。管道敷设的坡度应为 0.3%-0.4%,不得小于 0.25%。道口机动车信号灯预埋管和人行信号灯预埋管与道路两侧干线管道连通，且路口所有信号灯预埋管应与道路纵向交通管道相互连通并形成双管回路。施工时，应明确预埋交管专用管道的位置，并标注交通管道对应的设施名称及方向。

5.2.6 交通安全设施

（1）机非分隔护栏：在机非共板断面处，设置机非分隔护栏，护栏采用京 80 样式。

（2）反光警示柱：本工程道口中心黄实线处设 5 根 PU 警示柱，非机动车道入口设钢质隔离柱。

5.2.7 交通信号机

本工程在相交白沙洲大道道口设置 1 台交通信号机，相交丰收路道口的交通信号机已含在丰收路施工范围内。本工程交通信号机采用区域控制型信号机，并应与当地现有的区域信号控制系统兼容，其技术参数如下:

1) 符合《道路交通信号控制机》（GB 25280-2016）并通过公安部检测机构检测。
2) 输出端每个输出端功率不少于 800 瓦。
3) 信号灯输出端子：不少于 44 个。
4) 交流输入：220（+15%、-20%）VAC，50±2 赫兹。
5) 输入交流功耗：小于 15 瓦。
6) 工作温度：-40℃～+70℃。
7) 相对湿度：45～90%。
8) 绝缘电阻：≥100MΩ。
9) 具有区域联控和单点自控（多时段、闪灯、全红、关灯、手控）等多种工作方式。
10) GPS 对时无电缆联控。
11) 多相位自适应控制。
12) 具有联网远程控制功能。

13) 支持通过视频检测技术实时收集车辆流量信息或者支持电子警察流量统计数据的接入，可实时采集每个车道的流量和时间占有率数据并应用于信号机的自适应控制。

14) 全封闭增强型机箱设计，具有防雨、防潮、防尘、抗震功能。

15) 高级防锈蚀和抗风化表面处理工艺，完全适合全天候户外运行。

16) 信号机支持倒计时显示屏，显示时间可设置，定周期控制方案切换、感应控制、手动控制时，倒计时显示不会跳变，无乱码显示。

17) 支持无线手持终端，可以查询修改信号机的所有数据。

18) 具有防电网浪涌和抗雷电袭击措施。

19) 停电时，不丢失数据。

交通信号控制机的基础应高于地面 20cm，在可能积水的地面安装时，应适当增加基础高度，防止被积水浸泡。

5.2.8 交通监控系统设计

1、监控总体设计

本工程交通监控系统主要由后台系统、通信网络，以及前端交通视频监控、电子警察组成。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、应用服务器、大屏等组成。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。本工程根据前端建设规模，主要对存储硬盘进行扩容，机房扩建和综合布线等配套工程不属于本工程设计范围。

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。

前端系统：包括交通视频监控、电子警察子系统。其中，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。

2、后台设备扩容

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。

2）图片存储容量计算

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。

综上，本次设计新增 6T 硬盘 2 块。硬盘要求如下：

a) 硬盘容量：≥6T。

b) 平均故障间隔时间≥120 万小时。

c) 缓存：≥64MB。

d) 接口速率：≥300m/s。

e) 转速：≥7200rpm。

f) 平均寻道时间：随机读取寻道时间：<8.5ms，随机写入寻道时间：<9.5ms。

g) 抗旋转震动性≥12.5rad/秒@1500HZ。

h) 运行时抗冲击性/非运行时抗冲击性（G）：70/350。

3、交通视频监控系统

① 设计原则

（1）城市干路应全覆盖设置，各交叉口至少应设置 1 处视频监控点。

（2）加油站、公交车站、地铁车站、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。

② 设计内容

包括新建智能监控快球、防雷设备、机箱、线缆、杆件、通信设备等。具体点位详见图纸。

③ 主要设备要求

（1）智能监控快球

a) 支持违停抓拍等多项智能业务，可根据交通管理需求启用监控/抓拍功能。

b) 图像传感器：≥400W 像素，≥1/1.9 英寸。

c) 具备深度学习算法。

d) 光学变倍≥37 倍。

e) 最低照度（彩色)≤0.001Lux，最低照度（黑白）≤0.0001Lux。

f) 支持双码流以上，主码流≥1920×1080@60fps。

g) 视频编码技术至少支持 H.264 和 H.265。

h) 水平解析力≥1100TVL。

i) 宽动态范围≥105dB，宽动态多级可调。

j) 具备光学透雾、强光抑制、防抖功能。

k) 水平及垂直范围：水平 360°、垂直-20°-90°（自动翻转）。

l) 水平速度：水平键控速度 0.1°-210°/s，水平预置点速度 240°/s。

m) 垂直速度：垂直键控速度 0.1°-100°/s，垂国直预置点速度 100°/s。

n) 预置点≥300 个。

o) 巡航线路≥8 条，每条线路≥32 个预置点。

p) 至少具备软件集成的开放式 API、具备 GB/T28181 协议、具备接入既有交通管控平台统一管理。

q) 具备内置定位模块，可在既有交通管控平台显示位置信息，并根据管理平台需要开放所有用于经纬度信息的接口和参数。

r) 具备电子罗盘或陀螺仪模块，可在既有交通管控平台显示镜头当前指向和角度信息为可视域，并根据管理平台需要开放所有用于可视域信息的接口和参数。

s) 摄像机集成 10M/100M 以太网自适应电口，适应各种网络环境接入。

t) 具备违法数据的断点续传功能。

u) 具备≥256G 存储卡。

v) 具备防雷、防浪涌功能。

（2）光纤收发器

a) 用于外场前端设备与通信汇聚点光通信传输。

b) 设备类型为工业型。

c) 接口应具备网口为 RJ45 接口，10M/100MBase-TX 自适应；

d) 光口为 1000M Base-FX，SC 接口，支持单模光纤，单芯双向。

e) 接口数量为≥1 路电口、≥1 路光口。

f) 至少符合 IEEE802.3、IEEE802.3x、IEEE802.3u、IEEE802.3z、IEEE802.3ab 等标准要求。

g) 金属外壳，不低于 IP40 防护等级。

h) 电源具备内置过流保护，双电源冗余保护。

i) 具备网络连接和数据收发状态指示。

j) 具备无中继传输距离≥10km。

（3）室外挂箱

a) 采用悬挂式安装方式，悬挂于杆件立柱，高度应确保机箱下边缘距离地面净高 2.5m 以上。设备机箱安装后不得侵入机动车道建筑界限以内，不得影响车辆正常通行。设备机箱应安装牢固；

b) 设备机箱机箱应使用≥2mm 冷轧钢制作；

c) 设备机箱表面应经过考漆处理，应具备防锈蚀、防盐雾、防霉菌能力；

d) 应能摆放通信接入端设备。机箱内部空间应足够大，能确保设备、装置的合理摆放，设有存放用户手册、说明书、接线图、维修记录等资料的存储盒，并有适当空间预留。机箱空间应有利于机箱内各设备单元的散热、安装、使用和维修，同时应提供设备辅助散热措施，提高系统环境适应能力；

e) 设备机箱的结构应能防雨并能降低灰尘及有害物质的侵入，机箱门盖应有溢水槽，机箱门内侧应配备密封条，机箱顶部应具有防积水措施。机箱防护等级应达到 IP55 以上；

f) 机箱结构应具有足够的机械强度，应能承受正常条件下可预料到的运输、安装、搬运、维护等过程中的操作；

g) 机箱门的最大开启角度应大于 120°。机箱门锁应采用保险柜天地锁式的结构设计防止被非法打开，门锁至少可对上、下及左右侧中的一侧进行缩栓式保护，应具备较强的设备防砸、防盗能力。机箱应具有防盗报警功能，机箱在非正常状态下开启时能够报警提示。机箱门接缝处有耐久且有弹性的密封垫，密封垫连续设置，无间断接口。机柜门锁上后，无松动、变形现象；

h) 设备机箱内设应置有具备稳压、过载、漏电、短路保护功能的电源开关和防雷保护功能的电源浪涌保护器。在熔断器和电源开关等处应有警告标志。机箱内合适位置配备接地铜排，接地铜排的截面应不小于 100 mm2，接地端子应进行防腐处理。并应设置接地标志；接地铜排应保证良好接地，接地线截面积应不小于 16mm2；

i) 机箱内应配备不少于 2 路单相 2 孔扁圆电源插座、2 路单相 3 孔扁圆电源插座；

j) 电源开关：应具有稳压、短路、过载、漏电保护。电源保护响应时间应为纳秒级。开关的额定电压、额定电流值应满足设备正常运行的要求。机械寿命应不少于 20000 次。具有良好的散热性能。

k) 设备机箱表面应经过喷塑处理，且进行防雨、防尘、防静电处理，设置通风散热百叶窗并内置防尘网，防护等级≥IP53。

4、交通电子警察子系统

① 设计原则

所有灯控交叉口（包括右转车道）、路段灯控人行横道均应设置。

② 设计内容

包括新建 900 万像素或以上高清视频摄像机、补光装置、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。

③ 主要设备要求

（1）高清视频摄像机

a) 含镜头、电源、防护罩、支架；

a) 摄像机有效像素：≥900 万全局曝光 COMS /GMOS/GS COMS。

b) 传感器：≥1 英寸。

c) 具备 AI 深度学习算法。

d) 最低照度彩色≤0.001Lx。

e) 视频压缩标准：至少支持 H.264。

f) 视频分辨率：≥4096×2160，向下可调。

g) 视频流帧率：支持 1～25fps 可调。

h) 双视频流：支持。

i) 图片压缩方式：JPEG 压缩。

j) 图像分辨率：≥4096×2160。

k) 图片 OSD：至少具备内容包括时间、号牌、速度、车型、路口名、车道号、号牌颜色、违法类型、行车/进口方向。

l) 接口协议：至少具备 ONVIF，GB/T 28181 等。

m) 通讯接口：≥1 个 RJ45，100M/1000M Base-T 自适应以太网口；≥1 个 RS-485 接口。

n) 至少具备软件集成的开放式 API、具备 GB/T28181 协议、具备接入现状视频监控管理平台和图片统一接入平台统一管理。

o) 具备视频触发、外部 I/O 触发、网络触发、RS-485 触发，支持红绿灯状态输入，支持电源同步；具备外接存储设备本地图片存储、缓存补录；支持补光装置同步补光。

p) 支持接入本工程建设的前端管理主机。

q) 防护等级：≥IP65。

（2）频闪补光灯

a) 满足《交通技术监控成像补光装置通用技术条件》（GA/T1202-2022）补光装置的要求。

b) 功耗：单台平均功耗≤40W/车道，可调。

c) LED 频闪平均光照度≤5lx。

d) LED 频闪有效光照度≤20lx。

e) 补光区域边缘的光照度应大于或等于基准轴上光照度的 50%。

f) 在基准轴上、下 7.5。范围外，光照度应小于或等于 5lx。

g) 闪光频率：≥75Hz，应能与集成式高清摄像设备同步。

h) 最大点亮时间：≤2ms（可调节）。

i) 闪光寿命≥50000 小时。

j) 防护等级≥IP65。

k) 安全性：在保证瞬时亮度的前提下，需配备光栅或遮光阻断装置，进行防炫目处理，不会造成光污染。

（3）八口交换机

a) 交换容量≥6Gbps，包转发率≥7Mpps；MAC 地址列表≥8K；应具备线性转发能力；

b) 应至少具有 8 个 10/100Base-T 和至少 2 个 1000Base-FX；

c) 以太网光端口传输距离应不小于 40km，以太网光模块为单芯双向光模块，光口接口类型为 LC 型接口，光模块连接单模光纤；

d) 至少支持 IEEE802.1p、IEEE802.1q、IEEE802.3、IEEE802.3u、IEEE802.3z、IEEE802.3x 等协议；

e) 应具有 IEEE802.1Q VLAN，应实现信号控制独立传输，至少支持 4 个 VLAN 划分；

f) 应至少支持三层动态路由协议；

g) 应具有 IEEE802.1p_QOS 功能；

h) 应具有 IGMP 静态组播、端口聚合、端口镜像等功能；

i) IP40 以上等级防护；

j) 应采用无风扇设计；

k) 应具有网管功能。

（4）电源/网络防雷器

每套摄像设备配置一套。

① 电源防雷保护

a) 工作电压（Un）：≤5V；

b) 工作频率（Mbps）≥100；

c) 插入损耗：＜0.5db；

d) 标称通流容量 In（8/20us）：≥5kA；

e) 最大通流容量 Iman（8/20us）：≥10kA；

f) 限制电压：≤10V；

g) 响应时间：＜1nS。

② 网络防雷保护

a) 标称电压：≤24V；

b) 最大持续运行电压：≤40V；

c) 标称通流容量（8/20uS）：≥5kA；

d) 最大通流容量(8/20uS) ：≥10kA；

e) 保护水平（Up）：≤75V；

f) 响应时间：＜25ns。

（5）红绿灯信号检测器

每路口配置 1 套，至少能检测 12 路独立红灯信号，红灯信号检测准确率为 100%。

（6）前端管理主机

a) 视频解码：至少具备 H.264，与本工程高清视频摄像机完全兼容。

b) 录像检索：具备检索录像信息。

c) 回放：具备≥4 路平台回放，支持进度拖动、快进和快退。

d) 图片处理：支持规范执法图片必须的字符信息，支持多张图片合成，支持图片存储、检索、查看、上传等。

e) 硬盘配置：总容量满足路口存储 7 天视频并≥16T 硬盘的要求，具备硬盘记录信息自动循环覆盖。

f) 支持断网恢复后的断点续传功能。

g) 网络接口：≥1 个千兆以太网口，≥8 个百兆以太网口。

h) 工作温度：不低于-30℃~60℃。

i) 至少具备软件集成的开放式 API、具备 GB/T28181 协议、具备接入已建的视频监控管理平台和图片统一接入平台统一管理。

（7）室外机箱

a) 采用悬挂式安装方式，悬挂于杆件立柱，高度应确保机箱下边缘距离地面净高 2.5m 以上。设备机箱安装后不得侵入机动车道建筑界限以内，不得影响车辆正常通行。设备机箱应安装牢固；

b) 设备机箱机箱应使用≥2mm 冷轧钢制作；

c) 设备机箱表面应经过考漆处理，应具备防锈蚀、防盐雾、防霉菌能力；

d) 应能摆放通信接入端设备。机箱内部空间应足够大，能确保设备、装置的合理摆放，设有存放用户手册、说明书、接线图、维修记录等资料的存储盒，并有适当空间预留。机箱空间应有利于机箱内各设备单元的散热、安装、使用和维修，同时应提供设备辅助散热措施，提高系统环境适应能力；

e) 设备机箱的结构应能防雨并能降低灰尘及有害物质的侵入，机箱门盖应有溢水槽，机箱门内侧应配备密封条，机箱顶部应具有防积水措施。机箱防护等级应达到 IP55 以上；

f) 机箱结构应具有足够的机械强度，应能承受正常条件下可预料到的运输、安装、搬运、维护等过程中的操作；

g) 机箱门的最大开启角度应大于 120°。机箱门锁应采用保险柜天地锁式的结构设计防止被非法打开，门锁至少可对上、下及左右侧中的一侧进行缩栓式保护，应具备较强的设备防砸、防盗能力。机箱应具有防盗报警功能，机箱在非正常状态下开启时能够报警提示。机箱门接缝处有耐久且有弹性的密封垫，密封垫连续设置，无间断接口。机柜门锁上后，无松动、变形现象；

h) 设备机箱内设应置有具备稳压、过载、漏电、短路保护功能的电源开关和防雷保护功能的电源浪涌保护器。在熔断器和电源开关等处应有警告标志。机箱内合适位置配备接地铜排，接地铜排的截面应不小于 100 mm2，接地端子应进行防腐处理。并应设置接地标志；接地铜排应保证良好接地，接地线截面积应不小于 16mm2；

i) 机箱内应配备不少于 2 路单相 2 孔扁圆电源插座、2 路单相 3 孔扁圆电源插座；

j) 电源开关：应具有稳压、短路、过载、漏电保护。电源保护响应时间应为纳秒级。开关的额定电压、额定电流值应满足设备正常运行的要求。机械寿命应不少于 20000 次。具有良好的散热性能。

k) 设备机箱表面应经过喷塑处理，且进行防雨、防尘、防静电处理，设置通风散热百叶窗并内置防尘网，防护等级≥IP53。

l) 室外大机箱需满足上述使用外，还应可安装前端管理主机。

5、通信设计

本工程共设置 1 处通信报装点，采用租用通信运营商网络进行信号回传，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 100M。

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

6、供电设计

本工程点位采用单独供电报装，就近查找变压器和取电点，并根据现场情况制定方案，向供电局申请报装，申报 0.4KV 市政公用低压电源，具体详见供电设计图。

供电报装含从设备室外机箱到取电点的供电报装、电表采购与安装、电缆敷设、电气设备安装及相关的所有设备及材料。

设备应设置电气、信号防雷装置，并设置带剩余电流保护装置，保证设备安全；接地扁钢、水平连接线、接地角钢均必须进行热镀锌处理。

7、防雷接地设计

本工程建设的用电设备均应在机箱供电进线处设置浪涌保护装置和漏电保护装置，保障雷击对从外线进入机柜时不对前端设备造成损害。

所有光缆进入前端机箱后，均应将加强芯与机箱中等电位接地装置保持良好连接，保障雷击光缆外线时不对前端设备造成损害。

摄像机进入机箱线缆均设置电气、网络防雷器，保证前端设备雷击防护安全。

施工后应现场实测，接地装置的接地电阻不得大于 4Ω，如不满足接地要求，需补打接地极。

5.2 排水工程

5.2.1 排水系统

（1）雨水系统

根据《武汉市城市总体规划（2017～2035 年），过渡版》，本次设计道路的雨水属于汤逊湖水系的巡司河子系统。非汛期来水排往第二出江通道，经江南闸（Q=40 m^3/s）自排出江，汛期来水经江南泵站（Q=150 m^3/s）和现状汤逊湖泵站（Q=112.5 m^3/s）抽排出江。

（2）污水系统

根据《武汉市城市总体规划（2017～2035 年），过渡版》确定的系统布局，本工程范围内污水属于黄家湖污水处理厂（现状规模为 40×10^4 m^3/d，规划规模 60×10^4 m^3/d）服务范围。

5.2.2 排水管线布置

（1）雨水管涵

白沙洲大道～钢厂路段，拟沿设计道路中线以北 1.5m 布置一排 B×H=3.2m×1.8m~B×H=3.2m×2m 的雨水箱涵，其中上跨地铁 5 号线段，为了降低对地铁的影响，将雨水箱涵改为两排 d1800mm 雨水顶管；钢厂路~涂家沟路段，拟沿设计道路中线以南 1m 布置一排 B×H=3.2m×2m 的雨水箱涵，自西向东排往涂家沟规划雨水箱涵，最终排往巡司河。近期与桩号 K0+114.675 处箱涵接通，通过建船路北侧地块内敷设的现状 BH=2m×1.8m~3.6m×3m 的雨水箱涵排往巡司河。

（2）污水管道

受雨水箱涵竖向高程影响，拟沿道路两侧分别新建一排 d500mm 污水管道，承接道路两侧污水，在靠近白沙洲大道处合并成双排 d600mm 污水管，接入白沙洲大道现状 d1350mm 污水管道。其中上跨地铁 5 号线段，为了降低对地铁的影响，采用 d800mm 顶管施工。

（3）排水管涵水力计算

对与白沙洲大道相接处箱涵改管段进行水力核算：

	底宽（m）	水深（m）	坡度 i（‰）	流速 v（m/s）	箱涵过流能力（L/S）
箱涵	3.2	1.8	0.5	1.54	8869.6
	管径 D（mm）	排数	坡度 i（‰）	流速 v（m/s）	管道过流能力（L/S）
顶管	1800	2	1.5	1.75	8903.8

过流能力满足要求。

对建船路（白沙洲大道~涂家沟路）沿线雨水箱涵进行水力复核：

总汇水面积（ha）	地面集水时间 t_1/min	管内雨水流行时间 t_2/min	降雨历时/min	P/年	ψ	设计流量（L/S）	底宽（m）	水深（m）	坡度 i（‰）	流速 v（m/s）	箱涵过流能力（L/S）	过流余量（L/S）
56.09	10.0	6.05	16.0	5	0.70	11658.02	3.2	2	0.8	2.01	12872.95	1214.93

5.2.3 管涵施工工艺选择

（1）白沙洲大道~丰收小区

该段雨污水管涵位于轨道交通 5 号线的上方，轨道交通 5 号线区间段结构顶高程为 9.4m 左右，污水管底高程约为 16.95，雨水箱涵底高程约为 18.3，现状地面高程约 21.5m。

1）支护施工

在该段采用支护施工，费用较低，但支护桩施工过程可能会对地铁造成一定的风险，需征求地铁权属部门的同意。

2）顶管施工

经水力核算，拟将该段雨水箱涵改为 2 排 d1800mm 雨水管，采用顶管施工的方式穿过轨道 5 号线上方，再通过结合井与下游箱涵相接。污水管采用 d800mm 顶管施工。该方案费用较高，施工较复杂，但能减少对地铁的风险。

经过综合考虑，本次设计推荐采用顶管的方案施工。其中 W1~W2 段，受白沙洲大道污水主管和现状雨水箱涵高程限制，污水管采用双排 DN600mm 微型顶管施工。

（2）丰收小区~涂家沟路

该段雨污水管涵埋深较浅，具备开槽施工的条件，采用开槽施工速度快、费用低，可以节约投资，推荐采用开槽施工。

5.2.4 排水管道管材比选

（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。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：

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。

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。

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，特别对某些腐蚀性的工业废水。

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。

排水管渠的内壁应平整光滑，使水流阻力尽量减小。

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

（2）常用排水管材

① 钢筋混凝土管

钢筋混凝土管制作方便，造价低，在排水管道中应用极广。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。多用在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。内衬聚乙烯锚固板钢筋混凝土排水管是一种新型复合排水管材，它具有传统混凝土和钢

筋混凝土排水管的刚度大、价格低等优点；又具有塑料管材内壁光滑、摩阻系数小、耐腐蚀、密封性能好、使用寿命长等优点，是替代传统管材的产品之一。适用于新建、改建及扩建的城镇、居住区、工业园区的室外排水管道工程。适用的管材公称直径范围为 1000mm～3500mm。内衬聚乙烯板（HDPE）钢筋混凝土排水管道既适用于开槽施工，又适用于顶进施工。

② 金属管

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

③ 埋地塑料排水管

常用的埋地塑料排水管有 PVC-U、HDPE 排水塑料管等，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。

硬聚氯乙烯管（PVC-U）：该管材分为以下几种，双壁波纹管、螺旋肋管、环行肋管、异性壁管以及平壁管。相对于聚乙烯管在同等硬度时的管壁脆性较大，所以在一般在小区内或无重载车辆的场地排水工程中使用较多。管道采用喷料热拉伸成型工艺，一般成品长度为 6m，9m，12m。双壁波纹管管道内径为 d110mm～d500mm，加筋螺旋缠绕管管道内径为 DN300mm～DN1200mm。接口采用套筒与挤出式焊接形式，安装方便，管道基础采用碎石或中粗砂垫层。

高密度聚乙烯管（HDPE）：目前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 8kN/m2、10kN/m2、12.5kN/m2 等，管道内径为 d400mm～d3000mm，成品长度为 6m，9m，12m，或更长。接口采用电热熔收缩套和橡胶圈连接加硅油润滑形式。管道单价比以上管材较高。

（3）管材比选

上述管材特性比较见下表。根据常用管材的特性比较，从下表可看出，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。

常用管材性能比较表

管 材 性 能	钢筋混凝土管	金属管	塑料排水管
管节长、接口	一般 2m、接口多	较长、接口少	6~12m、接口少
抗渗性能	较差	强	强
防腐能力	强	较弱 需做防腐处理	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	较难	方便
接口形式	承插式；橡胶圈止水	钢管焊接 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 现场制作	重量较小 运输方便
对基础要求	较高	较低	较低
综合造价	便宜	较高	较便宜

常用的顶管管材有 F 型钢承口钢筋混凝土管(III 级)、金属管，以及新型的 F 型钢承口内衬聚乙烯锚固板钢筋混凝土管(III 级)。下面从管材性能、特点、价格对这几种管材进行综合比选。

常用顶管管材比选

管 材 性 能	F 型钢承口钢筋混凝土管(III 级)	金属管	F 型钢承口内衬聚乙烯锚固板钢筋混凝土管(III 级)
管节长、接口	一般 2m、接口多	一般 4m、需焊接	一般 2m、接口多
防腐能力	强	较弱 需做防腐处理	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	能承受较大外压
接口形式	承插式，橡胶圈止水	钢管焊接 承插式（铸铁管）	F 型钢承口
重量 管材运输	重量较大 运输安装不方便	重量较大 现场制作	重量较大 运输安装不方便
渗水率	偏高	极低	较低
含税主材价 （d800）	约 620 元/米	约 2100 元/米	约 1400 元/米
主要特点	强度高、抗外压能力强、顶管施工允许顶力大、综合造价低	密封性好、防渗漏能力强、水力特性好、强度高、使用寿命长、后期维护费用低	强度高、抗外压能力强、顶管施工允许顶力大、有极好的柔韧性、优良的抗冲击和抗剪切、耐腐蚀、耐热摩阻系数小、防渗漏能力强

内衬聚乙烯锚固板钢筋混凝土排水管是一种新型复合排水管材，它具有传统混凝土和钢筋混凝土排水管的刚度大、价格低等优点；又具有塑料管材内壁光滑、摩阻系数小、耐腐蚀、密封性能好、使用寿命长等优点，是替代传统管材的产品之一。由于本次雨污水顶管位于地铁上方，对管道防渗漏要求较高，故本次顶管采用 F 型钢承口内衬聚乙烯锚固板钢筋混凝土管(III 级)。

综上所述，对本工程所用管材作如下推荐：

（1）雨水管开挖段采用承插式钢筋混凝土管(II级)，橡胶圈接口，180°混凝土基础。

（2）污水管开挖段采用污水用球墨铸铁管，K9 级，T 型滑入式柔性接口，接口采用丁腈橡胶（NBR），180°中粗砂基础+5cm 粗砂找平+10cm 碎石垫层。过道口段要求回填中粗砂至管顶 50cm。污水用球墨铸铁管内防腐采用铝酸盐水泥砂浆内衬，外壁采用金属锌层防腐，污水检查井与球墨铸铁管道采用预埋 T 型连接件连接。

（3）Y2~Y3、WB2~WB3 雨污水管顶管段，采用 F 型钢承口式内衬聚乙烯锚固板钢筋混凝土管（III级）（国标甲型承插口），钢套环和楔形橡胶圈接口，机械顶管施工。

（4）WB1~WB2 段因管径较小（DN600），无法采用常规顶管，采用微型顶管工艺。管材采用微型顶管用硬聚氯乙烯管（PVC-UH），环刚度 SN50 ,压缩强度≥66MPa ,聚氯乙烯树脂含量＞80%，304 不锈钢环套式接头，采用止水橡胶圈密封。

5.2.5 检查井、井盖及支座

（1）排水检查井的选用原则

安全可靠、经济适用、节能环保，兼顾施工质量、进度及后期清淤维护等因素。

（2）排水检查井的比选

排水检查井按构筑方式主要分为混凝土检查井和塑料检查井。

检查井类型及比较表

类 型	优 点	缺 点
混凝土检查井	整体稳固性好，强度高，闭水性理想，是目前较为常用的检查井。	质量重，开支管孔困难，安装较麻烦。
塑料检查井	预制井精度高，开挖范围小，便于施工，操作简单，内壁摩擦阻力小，整体性抗渗性好，一些地区已出台积极推广塑料检查井的相应政策，具有市场前景。	长期使用易老化、破损，需要采用抗浮措施，价格高，国内开发技术尚未成熟，目前使用度低。

（3）本工程排水检查井方案

根据地区设计检查井的应用经验，本设计排水检查井选用 20S515 国标混凝土检查井，采用混凝土井，材料改为 C30 混凝土，抗渗等级 P6。对埋深较大的污水井，可适当加密井筒钢筋布置和顶板钢筋强度。井盖均应具有防跳、防盗、防噪、防位移、防滑、防坠落等“六防”功能，采用环保型黑色面漆。车行道下检查井采用重型球墨铸铁井盖及支座（承载能力≥400kN/m^2），其他检查井可采用轻型球墨铸铁井盖及支座（承载能力≥250kN/m^2）。重型球墨铸铁井盖整套重量要求不小于 124kg（井盖≥61kg，井座≥55kg，防坠网≥8kg）。井筒内置球墨铸铁硬质防坠网，网格间距应不大于 5cm，结构紧密，呈网格状，承重能力需达到 1500kg。雨、污水井盖应分别用“雨水”、“污水”标记。要求井盖、支座带销轴连接。要求井盖与井圈接触处（出厂）嵌套弹性胶条，避免车轮压过，出现噪响。检查井盖还应满足《铸铁检查井盖》CJ/T 511-2017 的要求。车行道下新建排水检查井应作加固处理，做法参见《新建沥青混凝土路面检查井盖安装图》17ZZ04-44。

5.2.6 接户支管

为保证周围地块雨、污水能顺利接入，在有接入点需求处设置了接户支管。除注明管径和坡度外，其余的接户支管均设计为：雨水 d600mm，污水 d400mm，坡度为 0.005，并与下游管道以大于或等于 90°夹角接入。

5.2.7 路面排水

本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。雨水口一般路段按 20～40m 间距设置，在道路交叉路口、道路低洼地段等地段适当加密雨水口布置。

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

新建雨水口采用截污型偏沟式单箅或双箅雨水口，参见中南标 17ZZ04-101~103，单箅公称净尺寸为 750mm×450mm，井座公称尺寸为 872mm×572mm，采用符合国标的重型球墨铸铁箅子、箅座。除注明外，设计路面雨水口连接管起点控制埋深 1.0m，雨水口间连接管的坡度为 0.003，雨水口至检查井的雨水口连接管的坡度为 0.01。要求雨水口箅顶高程比周围路面高程低 3cm，以利收水；雨水口井底设 0.3m 沉泥槽，以利沉泥；雨水口应设置截污挂篮，详见中南标 17ZZ04-102~103。为了避免城市道路雨水口的沉陷，对机动车道下设计雨水口进行加固处理，做法详见中南标 17ZZ04-50。

5.2.8 沟槽基坑开挖、管基处理

1、工程概况

拟建建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程位于武汉市武昌区白沙洲街道，是该区域的内一条自西向东的城市支路，西起白沙洲大道，东至涂家沟路。本次设计沿道路新建BH=3.2mx1.8m 雨水箱涵和 DN400~800 污水管道。

依据现场踏勘及现有地勘资料，拟建道路周边分布有 3~7 层房屋，西侧白沙洲大道道口的高架桥底悬高 9~10m，场区地势有一定起伏。场地内淤泥质粉质黏土层较厚，地层条件较差；地貌单元属长江I级阶地，场地内承压水水量较大，水头较高，与附近的长江有密切的水力联系。

根据以上条件，依据《基坑工程技术规程》（DB42/T159-2012）4.0.1 条，基坑重要性等级为一级，设计等级为乙级。

2、基坑支护设计原则

（1）基坑支护工作年限为 1 年。

（2）基坑支护应满足下列功能要求：

1）保证基坑周边建（构）筑物、地下管线、道路的安全和正常使用；

2）保证主体地下结构的施工空间。

（3）综合考虑基坑周边环境、地质条件、基坑深度等因素，划分基坑工程重要性等级。

（4）基坑支护设计中的荷载与作用包含以下内容：

1）岩土体的主动、被动土压力；

2）静水压力；

3）基坑开挖影响范围内建（构）筑物的荷载、地面超载；

4）支护结构自重及其可能产生的施工荷载。

（5）支护结构设计采用的荷载效应最不利组合和相应的抗力限值符合相关规范要求。

（6）对一、二级重要性等级基坑的支护结构应进行结构变形和基坑位移的计算。

（7）基坑工程设计时，计算深度满足相关规范要求。

（8)基坑重要性等级为一级或环境保护要求严格的基坑工程，优先采用内支撑结构型式，并按变形控制的原则进行设计和施工。

（9）当基坑工程需采取降水措施时，应慎重考虑降水对相邻建（构）筑物和地上地下设施产生的不利影响，采取可靠的设计和施工技术措施确保周边环境的安全。

（10）基坑工程按照信息化施工的原则，在实施过程中根据检测信息对设计进行动态的调整。

3、支护方案设计

根据场地范围内的工程地质、环境条件及基坑尺寸等因素，并结合大量基坑工程的成功经验，基坑支护常用的支护型式如下表所示。

基坑支护常用的支护型式

支护方式或结构	优点	缺点
自稳边坡	施工方便，造价低，不影响地下结构施工。	淤泥、淤泥质土等软弱土层厚度超过较厚时应防止坑底隆起破坏； 基坑附近有地下管线需进行迁改或保护； 基坑周边必须开阔，有放坡空间。
钢板桩+内支撑	技术成熟，施工速度快； 具备一定的止水能力； 可重复使用，经济环保，造价低。	土层较好时，需结合引孔施工； 钢板桩刚度较小，控制变形能力有限； 在地下水丰富时，需采取措施保证止水效果。
钢管桩+内支撑	技术成熟，施工速度快； 刚度较大，变形相对较小； 可重复使用，经济环保，造价低。	土层较好时，需结合引孔施工； 地下水丰富需止水时，需单独设置止水帷幕。
型钢水泥土搅拌墙+内支撑	技术成熟，施工速度快，结合内支撑可用于较深基坑； 可止水； 刚度较大，变形相对较小； 型钢可重复使用，经济环保。	施工设备对场地要求较高； 造价较高。
灌注桩（+内支撑）	技术成熟，结合内支撑可用于各类基坑，适应性好； 刚度大，变形小。	地下水丰富需止水时，需单独设置止水帷幕； 存在泥浆排放、遗留地下建筑垃圾等环境问题； 造价高。
地下连续墙+内支撑	技术成熟，结合内支撑可用于各类基坑，适应性好； 刚度大，变形小。	存在泥浆排放、遗留地下建筑垃圾等环境问题； 单独作为支护结构时造价很高。

（1）当基坑周边环境简单，无重要管线或管线迁改完毕，存在放坡空间时，可考虑采用放坡开挖的方式。

（2）钢板桩是较常用的支护型式，但钢板桩自身刚度有限，基坑开挖深度较大时，桩体变形相对较大。可用于基坑深度较小，对变形要求较低的基坑。当基坑周边存在建（构）筑物及重要管线，需通过计算分析其可行性。

（3）钢管桩相对于钢板桩，刚度较大，控制变形能力较强，但不具备止水作用。可用于

不受地下水影响且对变形有一定要求的基坑。

（4）型钢水泥土搅拌墙及灌注桩施工工艺成熟，刚度较大，一般均能满足工艺变形要求。型钢水泥土搅拌墙具备止水作用，型钢能重复利用，经济环保性好。

（5）灌注桩对地层适应性强，刚度大，变形小。

（6）地下连续墙刚度大，变形小，止水效果好，能适用于各类基坑，一般用于逆作法施工结合结构外壁使用，单独作为支护结构造价很高。

综上所述，结合基坑尺寸、地质条件及周边环境，管涵沟槽支护形式以“拉森钢板桩+内支撑”为主，Y2 双顶管始发井和 WB1 顶管接收井，由于深度较大，基底承压水头较高，且 WB1 井位于高架桥下，拟采用“灌注桩+内支撑”支护，具体如下：

1）Y2 顶管井基坑：平面尺寸 9.7m×8.2m，深度 6.2m，与高架桥承台最小水平净距约 20m，与武昌区交通局 5 层宿舍最小净距约 2m，拟采用 14m 长φ800@1100 钻孔灌注桩+2 道钢筋砼内支撑支护，桩间及外侧各设置一排φ800 双管高压旋喷桩止水帷幕；由于基坑紧邻现状房屋、桥梁等建筑物，为减小基坑及施工机械对现状建筑物影响，基坑底采用φ800@600 高压旋喷桩进行满堂加固，加固深度 4m，并沿顶管方向采用φ800@600 高压旋喷桩进行顶管井端头加固，加固宽度同顶管井宽度，加固深度为管底以下 2m。

2）WB1 顶管井基坑：平面尺寸 4.5×4.5m，深度 8.3m，与高架桥承台最小水平净距约 3m，拟采用 14m 长φ800@1100 钻孔灌注桩+2 道钢筋砼内支撑支护，由于基坑紧邻高架桥墩，且施工受到桥下净高限制，桩间及外侧各设置一排φ800 双管高压旋喷桩止水帷幕，基坑底采用φ800@600 双管高压旋喷桩进行满堂加固，加固深度 3m。

3）K0+019~K0+032（顶管工作井处）段管涵基坑：深度 6~7m，宽度 2.4~5.4m，采用 12m 长度的 FSP-IV 型拉森钢板桩加 2 道内支撑进行支护，其中 Y3 顶管井沿顶管方向采用φ850@600 三轴水泥土搅拌桩进行端头加固，加固宽度同顶管井宽度，加固深度为管底以下 2m。

4）K0+109（顶管接收井处）~K0+678 段管涵基坑：由于该段地基大部分区域内软土层较厚，机动车道范围内路基换填处理的深度较大，且场地周边分布有 3~7 层老旧房屋，放坡开挖风险高，考虑到本段管涵基坑位于车行道范围内，支护范围已占据大部分车行道断面，故将机动车道范围内的路基处理边坡支护和管涵基坑进行合并，支护桩沿机动车道边线布置，具体方案如下：

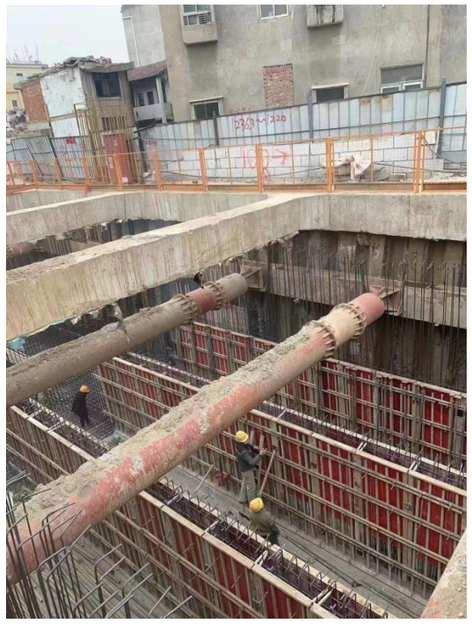
① K0+109（顶管接收井处）~K0+160 段管涵基坑：深度 4~4.5m，平均宽度约 11.5m，拟采用 12m 长度的 FSP-IV 型拉森钢板桩加 1 道内支撑进行支护。

② K0+160~K0+290 段管涵基坑：深度 3.5~4.5m，平均宽度约 11m，基坑南侧与现状 7 层房屋净距约 6~8m，**南侧拟采用 12m 长度的 FSP-VI$_L$ 型拉森钢板桩支护**，北侧拟采用 12m 长度的 FSP-IV 型拉森钢板桩支护，桩顶设置钢筋混凝土冠梁，内支撑采用钢筋砼混凝土支撑，支撑间距 7m。

③ K0+290~K0+475 段管涵基坑：深度 3.5~4.2m，平均宽度约 12.5m，拟采用 12m 长度的 FSP-IV 型拉森钢板桩加 1 道内支撑进行支护。

④ K0+475~K0+540 段管涵基坑：深度 3.8~4.2m，平均宽度约 9.5m，基坑北侧与现状 7 层房屋净距约 5m，拟采用 12m 长度的 FSP-IV 型拉森钢板桩支护，桩顶设置钢筋混凝土冠梁，内支撑采用钢筋砼混凝土支撑，支撑间距 7m。

⑤ K0+540~K0+678 段管涵基坑：深度 4.2~4.5m，平均宽度约 11m，基坑北侧与现状 3~7 层房屋净距约 5m，**北侧拟采用 12m 长度的 FSP-VI$_L$ 型拉森钢板桩支护**，南侧拟采用 12m 长度的 FSP-IV 型拉森钢板桩支护，桩顶设置钢筋混凝土冠梁，内支撑采用钢筋砼混凝土支撑，支撑间距 7m。



钢板桩+冠梁+混凝土支撑实拍图

3）沿线支管沟槽的支护方式与邻近主管沟槽的支护方式相同。

4）经与道路专业协商，场地范围内先清表至现状地面以下 0.8m，再施作基坑支护桩。

5）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。钢支撑采用 D426x9 螺旋焊钢管。

6）钢筋混凝土冠梁，混凝土内支撑的砼标号均采用 C30。**临近现状房屋的基坑（K0+160~K0+290、K0+475~K0+540、K0+540~K0+678）支护桩必须采用静压施工；基坑施工完成后，临近现状房屋一侧的钢板桩均按不拔除处理。**其余钢板桩需间隔拔桩，间距不小于 2.0m，拔桩留下的空隙应迅速采用 1:1 水泥浆进行填充注浆，边拔边灌，并采取相应的封孔措施。注浆浆液应施加速凝剂，注浆压力不大于 0.1MPa，水泥采用强度等级不低于 42.5MPa 的普通硅酸盐水泥。

临近现状房屋的钢板桩静压施工实拍图

4、管基处理

根据现有地勘资料，部分管道基础位于（3）淤泥质粉质黏土层上，地基承载力特征值 fak=60kPa，为流塑状软土，需将基底以下 0.3m 范围内的软土全部清除，为对临近房屋的基坑支护结构变形进行有效控制，桩号 K0+160~K0+290、K0+540~K0+678 段基底采用 C20 素砼进行全断面换填，其余段采用集配砂石料换填；部分管道基础位于（4）粉质黏土夹粉土、粉砂层上，地基承载力特征值 fak=100kPa，无需处理。

5、地下水控制设计

依据现有地勘资料，拟建场区地下水在勘察深度范围内主要为赋存于上部填土层中的上层滞水及下部砂层中的承压水。

对于上层滞水，采用集水明排，基坑顶部设置反坡硬化及排水沟，基坑侧壁设置泄水孔，底部设置排水沟、集水井，将基坑内部汇水及地下水抽排至邻近市政排水管网。

场地内承压孔隙水水量较大，与附近的长江有密切的水力联系，对基坑施工有影响较大。经验算，基坑抗突涌不满足设计要求，为保证基坑干作业，设计采用管井减压降水。在基坑沿线布置降水井，降水井间距 20m，初步选定管井孔径为 600mm，管径为 300mm，管井长度为 20m，施工时应将地下水承压水头高度降至基坑底 1m 以下。施工完成后，降水井按相关规范要求封填。

6、基坑监测

为保证工程安全和周边建筑物及地下管线安全，施工严格按照“信息法”施工，加强监测，根据监测结果及时修改设计并采取防范措施。监测数据应及时反馈相关方，根据现场监测数据与设计值（或预测值）进行比较，如超过限值应及时采取相应的工程措施，防止支护结构破坏和环境事故的发生。用监测数据指导现场施工，进行信息化施工，以便施工组织设计得以进一步优化。重点对道路沿线的现状房屋等建(构)筑物等进行监测。

7、其他说明

（1）本工程危大风险源分布范围广、数量多。基坑临近现状多栋居民住宅，部分基坑位于地铁、桥梁的安全保护范围内，基坑施工的社会影响大。实施前应进行相应安全评估，且应取得相关权属单位（个人）的许可，确保安全。

（3）距离基坑 3 倍基坑深度范围内的房屋、渠道、铁路、公路、桥梁、铁塔、电线杆等建构筑物以及天然气、雨水、给水、污水等所有地下管涵均应进行调查、安全评估、保全证据，必要时采取保护措施，并报相关部门审批，确保安全。

5.2.9 沟槽回填设计

管槽回填应从管槽最低处开始，遇坑先填，管道两侧应对称回填，分层夯实，分层厚度不得大于 30cm（虚铺），填土密实度应严格执行《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）的回填要求。地下水位较浅区域或降雨时，回填前应设排水沟和集水井将

水位降低，回填时应采取防止管材上浮的措施。沟槽开挖的淤泥土、有机物、杂填土以及粒度大于 15mm 的砾石或石块等应弃运，不得回填沟槽，应外购粘土回填沟槽。新建雨水箱涵两侧污水管施工前一定要复查和抽检回填土的压实度。

5.2.10 临时排水及施工排水导流

施工排水的目的是防止沟槽开挖过程中现有排水管道以及地面水流入沟槽内，造成槽壁塌方、漂管事故。因此开挖沟槽前，须将地下水降低到沟槽地基基面以下不小于 0.5m，以保证沟槽始终处于疏干状态，地基不被扰乱。排水方式如下：

（1）地面排水

利用开挖，由土在槽边筑成土堤，应根据地形开挖排水沟，降水引入河道或现状排水设施内。

（2）沟槽排水

可采用明沟排水或人工抽排降低地下水位的排水。

（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。

（4）临时导流管

桩号 K0+114.675 雨水箱涵结合井施工时，会对现状箱涵造成断流，拟采用敷设 d2000mm 临时导流管的方式对现状箱涵进行临时导流。

（5）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。

5.2.11 现状管线清淤

（1）清淤方案

根据测量反馈，建船路与白沙洲大道相接道口处排水管涵淤堵严重，为保证排水通畅，宜对现状排水管涵进行清淤。

可采用机械疏浚设备进行疏通。施工时安排射水车、绞车进行管涵疏通，先用绞车松动淤泥，再用高压射水车将管涵内淤泥集中在下游检查井内，然后采用联合吸泥车在检查井内吸泥，淤泥清运车弃泥。施工时应按将上、下游井段进行断流，并采用潜水排污泵进行抽水导流。

（2）安全注意事项

1）作业人员应穿戴配有反光标志的安全警示服并正确佩戴和使用劳动防护用品；

2）清淤作业区域应采取设置安全警示标志等防护措施；夜间作业时，应在作业区域周边明显处设置警示灯；作业完毕，应及时清除障碍物。

3）当清淤作业现场井盖开启后，必须有人在现场监护或在井盖周围设置明显的防护栏及警示标志。

4）污泥盛器和运输车辆在道路停放时，应设置安全标志，

5）当采用绞车疏通时，应符合下列规定：

① 绞车移动时应注意来往行人和作业人员安全，机动绞车应低速行驶，并应严格遵守交通法规，严禁载人；

② 绞车停放稳妥后应设专人看守；

③ 使用绞车前，首先应检查钢丝绳是否合格，绞动时应慢速转动，当遇阻力时应立即停止，并及时查找原因，不得因绞断钢丝发生飞车事故；

④ 绞车摇把摇好后应及时取下，不得在倒回时脱落；

⑤ 机动绞车应由专人操作，且操作人员应接受专业培训，持证上岗；

⑥ 作业中应设专人指挥，互相呼应，遇有故障应立即停车；

⑦ 作业完成后车应加锁，并应停放在不影响交通的地方；

⑧ 绞车转动时严禁用手触摸齿轮、轴头、钢丝绳，作业人员身体不得倚靠绞车。

6）当采用高压射水车疏通时，应符合下列规定：

① 当作业气温在 0℃以下时，不宜使用高压射水车冲洗；

② 作业机械应由专人操作，操作人员应接受专业培训，持证上岗；

③ 射水车停放应平稳，位置应适当；

④ 冲洗现场必须设置防护栏；

⑤ 作业前应检查高压泵的开关是否灵敏，高压喷管、高压喷头是否完好；

⑥ 高压喷头严禁对人和在平地加压喷射，移位时必须停止工作，不得伤人；

⑦ 将喷管放入井内时，喷头应对准管底的中心线方向；将喷头送进管内后，操作人员方

可开启高压开关；从井内取出喷头时应先关闭加压开关，待压力消失后方可取出喷头，启闭高压开关时，应缓开缓闭；

⑧ 当高压水管穿越中间检查井时，必须将井盖盖好，不得伤人；

⑨ 高压射水车工作期间，操作人员不得离开现场，射水车严禁超负荷运转；

⑩ 在两个检查井之间操作时，应规定准确的联络信号；

⑪ 当水位指示器降至危险水位时，应立即停止作业，不得损坏机件；

⑫ 高压管收放时应安放卡管器；

⑬ 夜间冲洗作业时，应有足够的照明并配备警示灯。

（3）淤泥处理处置

本次设计中管道疏浚产生的淤泥，对周边的环境影响较大，建议采用储泥箱（采用钢板焊接，需事先放置于自卸车上）方便清运。清通出来的污泥建议送往长山口垃圾填埋场处理。

5.2.12 现状管线处理措施

（1）现状管线废除

图中注明废除的排水干管及排水支管、雨水口连接管、雨水口及检查井等排水设施，均要求取出，取出后应做好回填及压实工作。如特殊情况无法取出，可采用以下封堵废除方式：

d≤500mm 排水管道管口先采用砌砖封堵厚 240mm，再用 C20 砼填实厚 300mm。d＞500mm 排水管道管口先采用砌砖封堵厚 370mm，再用 C20 砼填实厚 300mm。雨水口先将管道管口采用砌砖干码，再用 C20 砼填实至路床以下。检查井先将管道管口用砌砖封堵厚 370mm，再用 C20 砼填实至路床以下。

（2）现状管线保护

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。

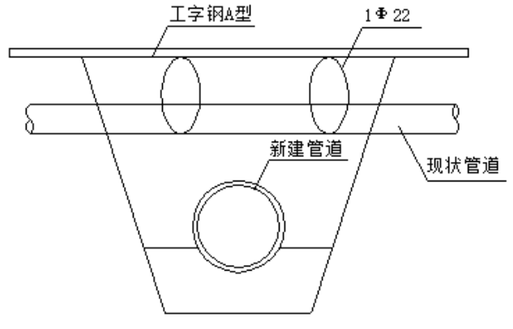
施工单位在施工前，应采用坑探或触探等各种简明勘察方法查明沟槽内及沟槽周边的各类建(构)筑物及各类地下设施，包括给排水管道、电力、通信、军用光缆及燃气等管线的分布和现状，并应在各管线权属部门的指导下对现状管线采取有效保护及迁改措施。

本工程拟建排水管线有与现状管线交叉，工程实施期间应对交叉处现状管线进行分类处理，对拟保留的现状管线应采取有效保护及必要的迁改措施。

本工程拟建管线位于市政道路下，地下管线种类繁多，在埋设管涵时，需对现状管线提出相应的保护方案，对于管径大小 500mm 或电杆较大时应根据管材及管槽开挖情况征得相关单位同意后另行处理。

横跨沟槽现状排水管线质量差无法采取保护措施的部分，需拆除后恢复。施工期间需对裸露供水管线进行检查，特别是对陈旧供水管涵的焊接口及锈蚀部位的加固，防止焊接口断裂及爆裂。

管涵回填完成后临时保护措施应拆除。



管线保护断面图

（3）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

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

桩号 K0+019.1~ K0+200 现状 DN200mm 给水管，桩号 K0+360 处 DN50mm 水管，桩号 K0+450 处 DN300mm 横管给水管，桩号 K0+460 处 DN50mm 横穿给水管，桩号 K0+605 处 DN200mm 横穿给水管，埋深较浅，路基处理过程中会对给水管造成破坏，拟对上述管线进行迁改。

桩号 K0+020~ K0+108 现状 DN150mm 燃气管，桩号 K0+450~ K0+550 现状 DN160mm 燃气管，桩号 K0+020 处 DN426mm 燃气管，与排水管线及设施冲突，拟对上述管线进行迁改

桩号 K0+020 处，因实施箱涵结合井，会对路口处的路灯、电力、电信、燃气管线冲突，需对该节点处相应管线进行迁改。

类别	桩号范围	管径/mm	长度/m（估列）
给水管	K0+019.1~ K0+200	DN200	180
	K0+360	DN50	25
	K0+450	DN300	50
	K0+460	DN50	25
	K0+605	DN200	20
燃气管	K0+020~ K0+108	DN150	90
	K0+450~ K0+550	DN160	100
	K0+020	DN426	50
路灯线	K0+020	DN50	50
电信管	K0+020	500x300	50
	K0+020	400x200	50
电力管	K0+020	500x200	50

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。迁改方案需报有关管线权属部门审批。

5.2.13 海绵城市

（1）建设条件分析

本道路为新建道路，道路红线宽度 20m。道路沿线为居民区。区域雨水通过巡司河出江。

（2）海绵城市设计方案

海绵城市建设即综合采用“渗、滞、蓄、净、用、排”等技术措施，统筹协调水量与水质、生态与安全、分布与集中、绿色与灰色、景观与功能、岸上与岸下、地上与地下等关系，有效控制城市降雨径流，最大限度地减少城市开发建设行为对原有自然水文特征和水生态环境造成的破坏。

依据《武汉市海绵城市规划技术导则》，红线宽度小于 40m 的道路绿地率不得小于 20%；城市道路新建项目的非机动车路面中，新建道路可渗透路面占比不宜低于 70%。本工程属于汤逊湖水系的巡司河子系统，本工程属于道路新建类项目，即年径流总量控制率为 70%。根据《武汉市海绵城市规划技术导则》表 3.1.10，年径流总量控制率为 70%，对应设计控制雨量为 24.5mm。径流污染控制率目标值为 50%；峰值径流系数控制目标值为 0.6。考虑到本工程为道路工程，地下管线种类多，排水管涵埋深较深，道路红线范围内不具备实施雨水资源化利用设施的条件。因此，本次海绵专项设计指标未考虑雨水资源化利用率，建议远期结合地块开发统筹考虑。道路两侧绿化带宽度仅 1.5 米，考虑到绿化带宽度较窄，实施难度较大，景观效果不佳，故本次道路两侧不设置下凹式绿化带。

附海绵城市设计目标取值表如下：

海绵城市设计目标取值表

指标类型	序号	指标名称	规划目标值	备注
强制性	1	绿地率	20%	不达标
	2	径流污染控制率	50%	不达标
	3	透水铺装率	70%	可达标
	4	雨水管网设计暴雨重现期（年）	5a	可达标

	5	行泄通道	是/否	否
引导性	1	年径流总量控制率	70%	不达标
	2	下凹式绿地率	/	无
	3	雨水资源化利用率	/	无

（3）海绵设计具体措施

本次设计道路人行道部分路段使用透水铺装，结构从上到下依次为：6cm 厚 C40 砼透水步砖+ 3cm 厚中粗砂+ 20cm 厚 C20 无砂大孔混凝土+ 15cm 厚级配碎石+ 10cm 厚级配砂砾垫层+防渗土工膜，具体详见道路工程图纸。

在部分路段人行道下设置渗管，渗管采用 PE100 级 dn160 聚乙烯（PE）穿孔管，SDR17，PN=1.0MPa，热熔对接，开孔率应控制在 1%-3%之间，渗管的敷设坡度应与道路纵坡一致，三通连接管的坡度为 1%，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。渗管接入邻近雨水口时采用 PE100 级 dn200 聚乙烯（PE）实壁管，SDR17，PN=1.0MPa，热熔对接。

（4）海绵城市目标可达性分析

1）年径流总量控制率核算

①海绵城市建设措施

根据按照海绵城市要求，控制雨水径流系数，达到海绵示范目标。本工程主要海绵措施为：**透水铺装**。

②年均雨量径流系数

根据下表，选取各类属性用地年均雨量径流系数，加权计算得出本工程年均综合雨量径流系数：

类别	汇水面积种类	面积（m²）	年均雨量径流系数
路面及铺装	混凝土或沥青路面及广场	7442	0.8
	干砌砖石或碎石路面及广场	935	0.35
	非植草类透水铺装（工程透水层厚度≥300mm）	3677	0.2
绿地	无地下建筑绿地	1150	0.12
合计（加权计算）		**13204**	**0.542**

则本工程实际年径流总量控制率为 1-0.542=45.8%，不满足 70%的年径流总量控制率要求，建议通过区域调控使区域年径流总量控制率达标。

2）峰值径流系数

类别	汇水面积种类	面积（m²）	峰值径流系数
路面及铺装	混凝土或沥青路面及广场	7442	0.95
	干砌砖石或碎石路面及广场	935	0.4
	非植草类透水铺装（工程透水层厚度≥300mm）	3677	0.35
绿地	无地下建筑绿地	1150	0.2
合计（加权计算）		**13204**	**0.679**

故峰值径流系数不满足规划目标值，建议通过区域调控使区域年径流总量控制率达标。

3）年径流污染削减率核算

①SS 平均去除率

年径流污染物削减率=年径流总量控制率×海绵基础设施对 SS 的平均去除率。相关参数根据《海绵专项规划》表 5.3.4 进行取值。

类别	面积（m²）	污染物去除率（%）
绿地	1150	75
透水铺装	3677	90
合计（加权计算）	**4827**	**86.4**

②年径流污染削减率

经计算，本工程年径流污染削减率为 45.8%×86.4%=39.6%<50%，距工程目标值尚有一定差距，建议通过区域调控达标。

（4）透水铺装率

本工程人行道部分设置渗透铺装，人行道可渗透面积 3677m²，不可渗透面积 935m² 可渗透硬化地面占比 79.7%，达到规定目标。

对本工程各项海绵设计标准进行综合评估，结果见下表：

建船路建设工程海绵城市专项设计方案自评表

技术指标					备注
下垫面类	项目用地总面积（m²）			13204	
	硬化地面	分项面积（m²）		12054	
		分项占比（%）		91.3	
		可渗透	透水砖铺装面积（m²）	3677	

型		硬化地面	可渗透硬化地面占比（%）	30.5	
	绿地	分项面积（m^2）		1150	
		分项占比（%）		8.7	
		下沉式绿地	下沉式绿地面积（m^2）	0	
			下沉式绿地率（%）	0	
综合评价	评价指标			目标值	评估值
	控制性	绿地率		20%	8.7%
		径流污染控制率		50%	39.6%
		人行道透水铺装率		70%	79.7%
		雨水管网设计暴雨重现期（年）		3a	5a
		行泄通道		是/否	否
	引导性	年径流总量控制率		70%	45.8%
		下凹式绿地率		/	0%
		雨水资源化利用率		/	0%

本工程控制性海绵指标仅非机动车路面铺装中可渗透硬化铺装占比达标，其余均未能达到目标值要求，建议通过项目周边统一协调考虑以期海绵城市建设目标的完成。

5.3 结构工程

1、结构设计内容

本工程结构设计内容主要为 BH=3.2mx1.8m、BH=3.2mx2m、BH=3.5mx2m 雨水箱涵及结合箱结构、顶管工作井结构、管道穿越地铁五号线处土层加固、道路边挡土墙结构。具体结构形式分别如下：

①BH=3.2mx1.8m、BH=3.2mx2m、BH=3.5mx2m 雨水箱涵：均采用现浇 C35 钢筋混凝土闭合框架结构，顶板、底板及侧墙厚均为 0.3m，底板下设置 0.1m 厚 C20 素砼垫层和 0.1m 厚碎石垫层。

②Y2 顶管工作井：采用现浇 C35 钢筋砼灌注桩支护+内衬的结构型式，其中灌注桩的具体设计详见支护相关设计文件，内衬采用现浇 C35 钢筋砼结构，内衬长 x 宽 x 高=8.5mx7mx3.5m，壁厚 0.6m，底板厚 0.7m，顶板厚 0.6m.底板下设置 0.1m 厚 C20 素砼垫层和 0.1m 厚碎石垫层。

③WB2 顶管工作井：采用 C35 现浇钢筋混凝土沉井结构形式。WB2 顶管工作井采用圆形沉井，沉井直径为 7m，侧墙及底板厚均为 0.5m,顶板厚 0.3m。沉井采用排水下沉，干封底。井内侧采用 20mm 厚聚合物防水水泥砂浆防水、防腐。沉井四周设置一排Φ850@600 三轴水泥土搅拌桩止水帷幕，止水帷幕长 9m。由于沉井基底落在粉砂、粉土夹粉质黏土层，为保证沉井的施工安全，在基底下设置Φ850@600 三轴水泥土搅拌桩满堂加固封底，封底长 3m。每个井设置两口管井降水。

④Y3 顶管接收井：采用拉森钢板桩支护+内衬的结构型式，其中拉森钢板桩支护的具体设计详见支护相关设计文件，内衬采用现浇 C35 钢筋砼结构，内衬长 x 宽 x 高=8.5mx4.5mx3.6m，壁厚 0.5m，底板厚 0.5m，顶板厚 0.4m.底板下设置 0.1m 厚 C20 素砼垫层和 0.1m 厚碎石垫层。

⑤2-d1800 管道穿越地铁五号线处土层为淤泥质粉质粘土，为减小对地铁五号线的影响，拟对穿越处采用Φ850@600 三轴水泥土搅拌桩进行满堂加固。加固范围长 x 宽 x 高=24mx10.5mx6.2m。

⑥d800 管道穿越地铁五号线处土层为淤泥质粉质粘土，为减小对地铁五号线的影响，拟对穿越处采用Φ850@600 三轴水泥土搅拌桩进行满堂加固。加固范围长 x 宽 x 高=24mx5mx5m。

⑦桩号 K0+088~K0+275 南侧道路边挡土墙：采用现浇 C35 钢筋混凝土悬臂式挡土墙，挡土墙高约 2.6m~3.7m，底板宽约 3.4m~2.86m，侧墙及底板厚 0.3m~0.4m。底板下设置 0.1m 厚 C20 素砼垫层和 0.1m 厚碎石垫层。

2、主要结构材料

（1）混凝土：

混凝土强度等级：垫层采用 C20 砼，其余混凝土除注明外均采用 C35 砼(抗渗等级为 P6)。

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/m3，最大氯离子含量为 0.1%，最大碱含量为 3 kg/m3。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》GB/T 50046-2018 中“3.1.12 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。

混凝土中不得采用氯盐作为防冻、早强的掺合料。单位体积混凝土中三氧化硫的最大含量不应超过胶凝材料总量的 4%。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。

混凝土的强度标准值应具有不小于 95%的保证率。

混凝土中所采用的原材料、外加剂、配合比设计等应符合《工程结构通用规范》GB 55001-2021 中第 3.1.1~3.1.8 条的规定。

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，fy=270N/mm2； Φ-HRB400，fy=360N/mm2；预埋件所用钢板为 Q235-B 钢。本工程所选用的标准图中如采用的 HPB235 钢筋应改为 HPB300 钢筋，HRB335 钢筋应改为 HRB400 钢筋。

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

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

钢筋的强度标准值应具有不小于 95%的保证率，钢筋在最大拉力下的总伸长率δgt 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%。抗震等级为三级的框架其纵向受力钢筋应采用 HRB400E，且还应符合下列要求：钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25，钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.3，且钢筋在最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9.0%。

3、基础设计及地基处理

箱涵采用整板基础，根据本工程勘察资料，箱涵及结合箱基底落在 3 淤泥质粉质粘土（fak=65kPa）或 4 粉质粘土夹粉土、粉砂（fak=100kPa）层。其中落在 4 粉质粘土夹粉土、粉砂满足承载力要求，落在 3 淤泥质粉质粘土的经修正后满足承载力的要求，为方便施工同时为了加强基坑支护采用换填 0.3m 厚 C20 素砼处理。

顶管工作井基底落在 4 粉质粘土夹粉土、粉砂层（fak=100kPa），满足承载力要求。

顶管接收井基底落在 3 淤泥质粉质粘土层，经修正后满足承载力的要求。

道路边挡土墙采用整板基础，基底落在 1 杂填土层，清除此层至 2 粉质黏土层（fak=90kPa）采用砂石混合料换填，换填后地基承载力特征值不小于 90kPa，换填平均厚度 0.5m。换填土要求应分层压实，分层铺填厚度为 300mm，密实系数不得小于 0.94（重型夯实），路基回填土还应满足道路路基土的回填要求。填土施工质量检验应分层进行，并应在每层的压实度符合设计要求后铺填上层；质量检验方式及数量按《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012 第 4.4 节中要求执行。

4、变形缝设计

箱涵每不大于 25m 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。挡土墙每不大于 20m 设一道变形缝，挡土墙变形缝宽 20mm。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。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、抗浮设计

本工程抗浮设计水位按现状地面标高，抗浮稳定安全系数取 1.1。

箱涵、结合箱、顶管工作井及接收井均利用自重抗浮，经计算其自重能满足抗浮要求。

6、防水设计

WB2 为污水沉井，根据《建筑与市政工程防水通用规范》（ GB55030-2022）确定沉井工程防水类别为甲类，沉井工程防水使用环境类别为III类，沉井工程防水等级为二级防水。其防水采用 2 道防水，一道为采用防水混凝土，利用砼自身防水，一道为 20mm 厚 1:2.5 聚合物防水砂浆防水、防腐。

7、其它要求或说明

（1）本结构工程为道路排水构筑物，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）排水构筑物抗浮稳定安全系数均大于 1.1，满足抗浮要求。

5.4 绿化工程

建船路道路等级均为城市支路，设计车速 30Km/h。西起白沙洲大道（K0+019.1）,东至涂家沟路（K0+673.7），设计全长 621.5m，道路红线宽 20m。

5.4.1 设计原则

（1）以人为本：从行人和驾驶员的视觉舒适度出发考虑景观和绿化设计，以此消除或减少外部坏境产生的压抑感，以及削减交通带来的噪音、废气、眩光等不利影响，营造舒适的交通环境。

（2）生态科学：“以自然为本，恢复生态，再造自然”。绿化以存活率高的植物为主，粗放管理与精细管理相结合，通过合理搭配，保障植株存活，利用植物的自然属性展现立体生态景观效果。同时，植物栽植需符合道路绿化相关规定，满足功能需求。

（3）和谐相融：景观和绿化设计需符合区域发展规划定位，通过高质量的绿化景观设计提升沿线环境品质。

（4）整合空间：以道路走向、空间结构、生态学、物候学及人类视觉规律等为依据，分析周边环境。在绿化设计上，以营造具有特色的道路景观带为目的，服务于使用及观赏人群。

5.4.2 设计立意

将道路绿化作为整个绿化系统的一个组成部分，提升城市功能，改善旧城区形象，满足人们户外活动和景观感受需要，并发挥改善城市生态环境的作用。

5.4.3 设计内容

设计内容：行道树树穴和 2m 宽行道树绿化带，为与周边道路风格一致，本次乔木树种拟采用榉树。

行道树绿化：采用榉树为行道树，干径 15cm，株距 8m，其下设 3cm 厚,1.3*1.3m,灰色玻璃钢栅格材质树穴篦子，不露黄土。

2 米宽行道树绿化带：以榉树为主干树种，株距 8m，其下分段种植红叶石楠、翠芦莉，前景铺设金叶石菖蒲 ，临人行道一侧设置护栏。

5.4.4 绿化施工

1、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。

（1）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，并按照规范规定在 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 5cm~10cm；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、中乔木土块粒径不大于 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。

（2）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(胸径大于 10cm)每株宜施肥 2kg，小乔及大灌木(胸径或地径小于等于 10cm)每株宜施肥 1kg，单株大灌木。（胸径或地径小于等于 5cm）每株宜施肥 0.5kg，色块及草本每平方米宜施肥 0.5kg。

（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，其中栽植如马褂木、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。

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　榈　类		≥90
	竹类	大　径	≥80
		中、小径	≥50
	草坪、花卉、草本地被		≥30
设施顶面绿化	乔木		≥80
	灌木		≥45
	草坪、花卉、草本地被		≥15

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，使土壤具有满足 园林栽植植物生长所需要的水、肥、气、热的能力，并依据最终检测土壤检测报告进行土壤改良，种植土配置及做法可参见《绿化 种植土壤》CJ/T340的规定进行，常规项目其土壤改良方案初步定为:

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 0.5 袋，铺沙 3 厘米厚。

树穴口径小于等于 120cm 大于 80cm 的使用泥碳土 1 袋，铺沙 3 厘米厚。

树穴口径小于等于 160cm 大于 120 厘米的使用泥碳土 2 袋，铺沙 5 厘米厚。

树穴口径小于等于 200cm 大于 160 厘米的使用泥碳土 3 袋，铺沙 8 厘米厚。

树穴口径大于 200 厘米的使用泥炭土 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，肥力适中，起到施肥后即要提高土壤养分，又使土壤疏松、通气良好的作 用，土壤渗透系数应大于 5X10-6/m/s，有机质含量>5%。

如遇强酸碱、盐土、重粘土、沙石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措施；

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。进行土壤消毒，消除土壤中的病虫及杂草种子。

（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）常绿乔木土球直径不小于胸径 8~10 倍，落叶乔木土球直径不小于胸径的 6~8 倍，灌木为地径的 7 倍或冠丛高度的 1/3~1/4。土球厚度应为土球直径的三分之二以上。裸根苗木掘苗的根系幅度应为其地径的 6~8 倍。

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）用于一般绿化种植的土壤应符合下表中 pH、含盐量、有机质、质地和入渗率 5 项主控指标的规定。

主要控制指标			技术要求
1	一般植物	2.5:1水土比	5.0~8.3
		水饱和浸提	5.0~8.0
	特殊要求		特殊植物或种植所需并在设计中说明
2	EC值/(mS/cm) (适用于一般绿化)	5:1水土比	0.15~0.9
		水饱和浸提	0.30~3.0
	质量法/(g/kg) (适用于盐碱土)	基本种植	≤1.0
		盐碱地耐盐植物种植	≤1.5
3	有机质/(g/kg)		12~80
4	质地		土壤类(部分植物可用砂土类)
5	土壤渗入率/(mm/h)		≥5

2、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）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。

（5）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。

（6）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。

（7）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。

（8）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。

（9）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。

（10）孤植树应树形姿态优美、奇特、耐看。

（11）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、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）绿地内除种植乔灌花木外，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。 5.13 栽植后树盘不得留土包，与地形平整连接。

6、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。

7、植物配置

（1）植物配置应确定合理的种植密度，为植物生长预留空间。种植密度应符合下列规定：

1）树林郁闭度应符合下表的规定；

2）观赏树丛、树群近期郁闭度应大于 0．50。

树林郁闭度

类型	种植当年标准	成年期标准
密林	0.30~0.70	0.70~1.00
疏林	0.10~0.40	0.40~0.60
疏林草地	0.07~0.20	0.10~0.30

（2）植物与架空电力线路导线之间最小垂直距离(考虑树木自然生长高度)应符合下表的规定。

植物与架空电力线路导线之间最小垂直距离

线路电压（kV）	<1	1~10	35~110	220	330	500	750	1000
最小垂直距离（m）	1.0	1.5	3.0	3.5	4.5	7.0	8.5	16.0

（3）植物与地下管线之间的安全距离应符合下列规定

1） 植物与地下管线的最小水平距离应符合下表的规定；

名 称	新植乔木	现状乔木	灌木或绿篱
电力电缆	1.5	3.5	0.5
通信电缆	1.5	3.5	0.5
给水管	1.5	2.0	–
排水管	1.5	3.0	–
排水盲沟	1.0	3.0	–
消防龙头	1.2	2.0	1.2
燃气管道（低中压）	1.2	3.0	1.0
热力管	2.0	5.0	2.0

注：乔木与地下管线的距离是指乔木树干基部的外缘与管线外缘的净距离。

灌木或绿篱与地下管线的距离是指地表处分蘖枝干中最外的枝干基部外缘与管线外缘的净距离。

2）植物与地下管线的最小垂直距离应符合下表的规定。

名称	新植乔木	现状乔木	灌木或绿篱
各类市政管线	1.5	3.0	1.5

3） 植物与建筑物、构筑物外缘的最小水平距离应符合下表的规定。

名 称	新植乔木	现状乔木	灌木或绿篱
测量水准点	2.0	2.0	1.0
地上杆柱	2.0	2.0	–
挡土墙	1.0	3.0	0.5
楼房	5.0	5.0	1.5
平房	2.0	5.0	–
围墙（高度小于2m）	1.0	2.0	0.75
排水明沟	1.0	1.0	0.5

注：乔木与建筑物、构筑物的距离是指乔木树干基部外缘与建筑物、构筑物的净距离。

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

8、后期管理和养护

本工程养护等级为二级，养护周期暂定一年(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、洒水等降温和补水措施，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。

9、其它

（1）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方可实施。

（2）《城市道路绿化规划与设计规范》(CJJ75--97)中第 3.1,3.2 条规范废止。

5.5 结构岩土专业工程数量表

结构岩土专业工程数量表如下，其他专业工程量见图纸。

排水结构工程数量表

一、Y2 井支护开挖（长 x 宽=8.5x7m）单座工程量			
现浇 C35 钢筋砼底板厚 700mm（P6）	m^3	58	
仓面脚手架	m^2	83	
钢筋制安≥φ10	t	8.7	
砂或碎石层厚 100	m^3	8.3	
C20 砼垫层厚 100	m^3	8.3	
现浇 C35 钢筋砼池壁厚 600mm（P6）	m^3	72	
现浇 C35 钢筋砼池壁模板	m^2	240	
现浇 C35 钢筋砼池壁脚手架(平均 H=3.5m)	m^2	240	
钢筋制安≥φ10	t	11	
现浇 C35 钢筋砼顶板厚 600mm（P6）	m^3	50	
现浇 C35 钢筋砼顶板模板	m^2	84	
钢筋制安≥φ10	t	8	
现浇 C35 素砼井筒	M^3	3	
模板	M^2	24	

φ700 铸铁井盖、井盖座	套	1.00	
铸铁爬梯	个	13	
井盖盖板	个	1	
二、WB2 圆形工作井（直径 7m 沉井）单座工程量			
现浇 C35 钢筋砼沉井底板厚 500mm（P6）	m^3	21	
仓面脚手架	m^2	42	
钢筋制安≥φ10	t	3.2	
砂或碎石层厚 300	m^3	12.6	
C20 砼垫层厚 150	m^3	6.3	
现浇 C35 钢筋砼沉井池壁厚 500mm（P6）	m^3	86	
现浇 C35 钢筋砼沉井池壁模板	m^2	344	
现浇 C35 钢筋砼沉井池壁脚手架(平均 H=7.3m)	m^2	344	
钢筋制安≥φ10	t	13	
现浇 C35 钢筋砼沉井顶板厚 400mm（P6）	m^3	18	
预制 C35 钢筋砼沉井顶板模板	m^2	50	
钢筋制安≥φ10	t	2.7	
顶板脚手架	m^2	50	
现浇 C35 素砼井筒	m^3	1.57	
模板	m^2	12.53	
φ700 铸铁井盖、井盖座	套	1.00	
铸铁爬梯	个	18	
井盖盖板	个	1	
土方开挖	m^3	452	
土方回填	m^3	86	
余土外运	m^3	366	
方木	m	25	
砂垫层	m^3	8	
1:2.5 聚合物防水砂浆 20mm 厚	m^2	258	
⌀ 850@600 三轴搅拌桩止水帷幕	m^3	250	每立方土体水泥掺量不小于 20%，每根桩长 9m
⌀ 850@600 三轴搅拌桩封底	m^3	151	每立方土体水泥掺量不小于 20%，每根桩长 3m
⌀ 850@600 三轴搅拌桩弱加固区	m^3	442	每立方土体水泥掺量不小于 7%，每根桩长 8.8m
钻芯检测强度	根	6	

三、BH=3.2×1.8m 箱涵		**每延米**	**总长度见工艺**
C20 砼垫层厚 100	m^3	0.4	
碎石垫层厚 100	m^3	0.4	
现浇 C35p6 钢筋砼底板(厚 0.3m)(p6)	m^3	1.14	
底板模板	m^2	0.6	
仓面脚手架	m^2	3.8	
底板钢筋制安	t	0.14	
现浇 C35p6 钢筋砼侧墙(厚 0.3m)(p6)	m^3	1.125	
侧墙模板	m^2	7.2	
脚手架（h=1.8m）	m^2	7.2	
侧墙钢筋制安	t	0.14	
现浇 C35P6 钢筋砼顶板(厚 0.3m)(P6)	m^3	1.14	
顶板模板	m^2	3.8	
满堂脚手架	m^2	3.8	
顶板钢筋制安	t	0.14	
变形缝			25m 一道
聚氨脂密封膏(30 厚)	m	22.4	
闭孔型聚乙烯泡沫塑料板（30 厚）	m^2	3.7	
橡胶止水带 CB300X6-30	m	11.2	
三、BH=3.2×2m 箱涵		**每延米**	**总长度见工艺**
C20 砼垫层厚 100	m^3	0.4	
碎石垫层厚 100	m^3	0.4	
现浇 C35p6 钢筋砼底板(厚 0.3m)(p6)	m^3	1.14	
底板模板	m^2	0.6	
仓面脚手架	m^2	3.8	
底板钢筋制安	t	0.14	
现浇 C35p6 钢筋砼侧墙(厚 0.3m)(p6)	m^3	1.32	
侧墙模板	m^2	8	
脚手架（h=2m）	m^2	8	
侧墙钢筋制安	t	0.2	

现浇 C35P6 钢筋砼顶板(厚 0.3m)(P6)	m^3	1.14	
顶板模板	m^2	3.8	
满堂脚手架	m^2	3.8	
顶板钢筋制安	t	0.14	
变形缝			25m 一道
聚氨脂密封膏(30 厚)	m	23.2	
闭孔型聚乙烯泡沫塑料板（30 厚）	m^2	3.82	
橡胶止水带 CB300X6-30	m	11.6	
四、Y4~Y18 箱涵结合箱			
现浇 C35 素砼井筒	M^3	1.9	结合箱处主体结构工程量同标准断面，此处为每个结合箱另加的量
模板	M^2	15	
φ700 铸铁井盖、井盖座	套	1	
铸铁爬梯	个	13	
五、箱涵地基处理			此处为总量
箱涵基底 C20 素砼换填	m^3	460	此处为箱涵基础处理总量
六、顶管穿越地铁五号线处加固			
⌀ 850@600 三轴搅拌桩（强加固）每立方土体水泥掺量不小于 20%，每根桩长 6.2m	m^3	2740	用于 2d1800 穿越处
⌀ 850@600 三轴搅拌桩（强加固）每立方土体水泥掺量不小于 20%，每根桩长 5m	m^3	1046	用于 d800 穿越处
⌀ 850@600 三轴搅拌桩（弱加固）每立方土体水泥掺量不小于 7%，每根长 2m	m^3	420	
七、BH=3.5×2m 箱涵		**每延米**	
C20 砼垫层厚 100	m^3	0.43	
碎石垫层厚 100	m^3	0.4 3	
现浇 C35p6 钢筋砼底板(厚 0.3m)(p6)	m^3	1.23	
底板模板	m^2	0.6	

仓面脚手架	m^2	4.1	
底板钢筋制安	t	0.15	
现浇 C35p6 钢筋砼侧墙(厚 0.3m)(p6)	m^3	1.32	
侧墙模板	m^2	8	
脚手架（h=2m）	m^2	8	
侧墙钢筋制安	t	0.2	
现浇 C35P6 钢筋砼顶板(厚 0.3m)(P6)	m^3	1.23	
顶板模板	m^2	4.1	
满堂脚手架	m^2	4.1	
顶板钢筋制安	t	0.15	
变形缝			
聚氨脂密封膏(30 厚)	m	27	
闭孔型聚乙烯泡沫塑料板（30 厚）	m^2	3.7	
橡胶止水带 CB300X6-30	m	11.6	
八、Y1 结合箱			
现浇 C35 素砼井筒	M^3	1.9	结合箱处主体结构工程量同 3.5x2m 箱涵标准断面，此处为结合箱另加的量
模板	M^2	15	
φ700 铸铁井盖、井盖座	套	1	
铸铁爬梯	个	13	
九、Y3 结合箱（支护开挖）			
C20 砼垫层厚 100	m^3	5.5	
碎石垫层厚 100	m^3	5.5	
现浇 C35p6 钢筋砼底板(厚 0.5m)(p6)	m^3	26.5	
底板模板	m^2	15	
仓面脚手架	m^2	52.5	
底板钢筋制安	t	4	
现浇 C35p6 钢筋砼侧墙(厚 0.5m)(p6)	m^3	49	
侧墙模板	m^2	196	
脚手架（h=3.5m）	m^2	196	
侧墙钢筋制安	t	7.4	

预制 C35P6 钢筋砼顶板(厚 0.4m)(P6)	m^3	15.5	
顶板模板	m^2	45	
顶板钢筋制安	t	2.3	
现浇 C35 素砼井筒	M^3	1.9	
模板	M^2	15	
φ700 铸铁井盖、井盖座	套	1	
铸铁爬梯	个	13	

挡土墙结构工程数量表

定额编号	项目或费用名称	单位	数量	备注
一	**C35 钢筋砼悬臂式挡墙：K0+088~K0+275 南侧**			
1	挡土墙基础及墙身每延米工程量（挡土墙高度约 2.6~3.7m，挡土墙总长约 187m）			
	C35 钢筋砼挡土墙底板	m^3	1.20	
	C35 钢筋砼挡土墙墙身	m^3	1.22	
	挡土墙底板模板	m^2	0.60	
	挡土墙底板仓面脚手架	m^2	3.10	
	挡土墙墙身模板	m^2	7.00	
	挡土墙墙身脚手架	m^2	7.00	
	挡土墙钢筋制安≥φ10	t	0.36	
	C20 素混凝土垫层（100 厚）	m^3	0.34	
	砂石混合料换填	m^3	2.00	
2	反滤层每延米工程量（总长约 187m）			
	碎石（粒径 20~40）	m^3	0.15	
	瓜米石	m^3	0.13	
	粗砂	m^3	0.25	
	Φ75PVC 泄水管	m	0.3	
	土工布（400g/m^2）	m^2	0.05	
3	变形缝每道			每道缝工程量，共 9 道
	聚氨酯密封膏（30 厚）	m	10.2	
	沥青杉板（20 厚）	m^2	2.3	
	二布三油玻璃纤维布粘贴	m^2	1.75	
4	土方每延米工程量			
	挖方	m^3	5	
	填方	m^3	4	
	余土外运	m^3	1	
5	Gr-B 波形防撞栏杆	m	1	每延米

支护专业工程数量表

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	760.0	单边长度
	支护深度	m	3~7	
	基坑支护面积	m^2	3800.0	基坑单面面积
	基坑宽度	m	2~13.5	
	12mFSP-IV 拉森钢板桩	t	2550.1	**2 个月，拔除，必须采用静压施工**
	12mFSP-IV 拉森钢板桩（四型）	t	294.5	**不拔除，必须采用静压施工**
	12mFSP-VI 拉森钢板桩（六型）	t	987.2	**不拔除，必须采用静压施工**
2	**钻孔灌注桩+内支撑**			对称支护
	支护长度	m	62.00	总长度
	支护深度	m	6~8.3	
	钻孔灌注桩，直径 0.8m，C30 砼水下	根	57.00	
		m	798.00	14m/根
		m^3	401.12	
	钻孔灌注桩 钢筋	t	80.22	
	喷射 10cm 厚钢筋砼 C20	m^2	496.00	**含钢量 10kg/㎡**
	直径 800 双管高压旋喷桩侧壁止水	m	2020.00	水泥掺量约 630kg/m3，水泥强度等级 42.5MPa。
		m^3	1015.36	
3	**内支撑结构**			
	冠梁 C30 砼	m^3	592.00	
	模板	m^2	1184.00	
	钢筋	t	94.72	
	腰梁 I32b	t	110.1	
	内支撑φ426×9	t	102.8	
	支撑 C30 砼	m^3	293.02	

	模板	m^2	837.20	
	钢筋	t	49.81	
4	**坑底及端头加固**			
	⌀ 850@600 三轴水泥土搅拌桩	m^3	244.3	水泥掺量每立方米 320kg，水泥强度等级 42.5MPa。
	⌀ 850@600 双轴水泥土搅拌桩空搅	m^3	40.7	水泥掺量每立方米 110kg，水泥强度等级 42.5MPa。
	⌀ 800@600 双管高压旋喷桩	m^3	1021.4	水泥掺量约 630kg/m3，水泥强度等级 42.5MPa。
	⌀ 800@600 双管高压旋喷桩空搅	m^3	1420.5	水泥掺量每立方米 0
5	**降水设计**			
	管井降水	口	37.00	时间 2 个月，管井深度 20m,，成孔直径 550，内放 250mm 钢管，壁厚 6mm
6	**基坑侧壁**			
	箱涵基坑侧壁回填中粗砂	m^3	161.20	
7	**基底处理**			
	基底挖方并外运	m^3	1085	
	换填 C20 素砼	m^3	837	
	换填集配砂石料	m^3	248	
8	**基坑监测**			
	桩顶垂直和水平位移	点	80.00	时间 2 个月，共 30 次
	桩身倾斜	点	80.00	时间 2 个月，共 30 次
	坑外土体沉降	点	120.00	时间 2 个月，共 30 次
	周边道路水平和垂直位移	点	5	时间 2 个月，共 30 次
	砼支撑轴力	点	19.00	时间 2 个月，共 30 次
	地下水位监测	点	5	时间 2 个月，共 30 次
	周边房屋、桥梁变形监测	点	20	时间 2 个月，共 30 次

6 工程建设进度计划、可能的施工方案及环境保护

6.1 工程建设进度计划

本项目实施计划将分为项目准备、项目评估、项目设计、招标采购、项目施工、质量验收和交付使用等几个阶段。

工程实施计划近期方案排定如下：

（1）初步设计：2024 年 02 月中下旬完成本工程的初步设计。

（2）初步设计评审：2024 年 03 月上旬组织相关专家对初步设计进行评审。

（3）施工图设计：2024 年 04 月，在初步设计评审之后，根据专家评审意见和批复完成施工图设计，为项目的实施做好准备。

（4）招标采购：2024 年 05 月，根据项目内容及设计技术要求进行工程项目的招投标及项目投资设备的采购。

（5）项目施工阶段：2024 年 06 月～2025 年 06 月，安排项目的施工。

（6）验收及交付使用：2025 年 06 月下旬，按国家及有关技术标准进行工程的调试和验收，并交付使用。

6.2 环境影响评价及保护措施

本工程需经具有《建设项目环境影响评价资格证书》的专业单位进行环境影响评价，并由相应级别的环境保护局审批。本报告仅对建设方案的相关事项进行项目的环境影响定性分析，最终以专业评价单位编制的《环境影响评价报告书》以及相应级别的环保部门的审批意见为准。

6.2.1 城市交通对城市环境的影响和危害

城市交通对社会环境及自然环境均带来了影响，城市交通在给城市发展带来巨大正面影响的同时，也给环境带来了负面影响，通常表现为有利的社会影响，不利的环境影响。

城市交通污染主要是城市道路建设过程中和建成后汽车运行的排放和噪声等对周围环境产生的不利影响。

1、生态环境的影响

由于本工程为新建道路，工程建设将会破坏现有环境及交通设施，施工期砂石材料的冲

洗，水泥砼与沥青搅拌等排放的生产废水增加，对水环境带来一定的影响。道路建设需破坏道路范围内既有的生态环境。

2、大气环境的影响

主要是由于汽车运行所产生的旋浮微粒（T.S.P）一氧化碳（CO）、氮氧化物（NO_x）、氮氢化和物（HC）、铅尘（Pb）及3、4苯并芘，柴油车排放的二氧化硫（SO_2）等。这些废气中CO易与血液中的血红素结合成为一氧化碳使人感到头痛、头晕。出现中毒现象，甚至引起死亡，HC、NOX对眼、鼻、呼吸道有强烈的刺激作用，SO_2在某些柴油发动机排出气体中含有，其排放量虽不大，但当其浓度达8PPm时，人就开始感到难受，且SO_2经氧化成为SO_2烟雾时（还不到0.8PPm）人可引起支气管炎和哮喘等病。并使桥梁等金属构件受腐蚀。铅化合物作为汽油的抗爆剂的四烷基铅，在燃烧过程中分解成氧化铅，被排放于大气，是一种剧毒物质，对人的肝、肾都会发生有害影响，并对消化系统、神经系统有损害。

3、声环境的影响

道路交通是对声环境的影响主要表现为机动车加速、机件运转及车体颠簸等造成的噪声和振动、喇叭声、刹车声和轮胎与地面的摩擦声等，另外，在道路建设施工过程中，各种施工机械产生的噪声和振动，虽然只是施工期的影响，但这种声污染同样是各大城市中普遍存在的一种重要的环境污染。

道路交通噪声易引起听觉疲劳和听力损伤，听觉敏感性发生显著降低，甚至造成暂时或永久的听觉损伤。严重影响人们的睡眠质量和时间，对人体的生理和心理均造成一定的影响，引起失眠、疲劳、头晕、头痛、心情烦躁导致降低工作效率，易造成工伤事故。

4、振动环境的影响

近年来，由于重型车辆、超重型车辆以及超载车辆激增，汽车运行中产生的振动越来越大，不仅对周围环境产生影响，对生活产生影响，破坏安静的气氛，使道路两旁的房屋门窗振动越来越大，墙面发裂，还由于汽车引起的振动在时间上不分昼夜、连续发生，给沿线居民的身体健康产生不利的影响，使人感到疲劳烦躁，焦虑不安，同时振动降低了道路行使的舒适性。

5、社会环境的影响

城市交通的正面影响主要是社会环境影响，但另一方面对社会环境也带来了一些负面影响。如征地拆迁、行政区化的改变、人们生活、生产交通的割断和改变、照明及历史文物的保护等。

6.2.2 项目建设对环境影响的评价

本工程项目建成后，将极大的改善城市交通环境；市区交通将更加顺畅，沿线居民和单位的生活质量得以提高、生活环境将大大改善。虽建设期对周边居民及单位造成一定的影响，但其是暂时的，且建成后将对现状环境起到极大的改善作用。

1、社会环境

施工期

道路在建设过程中必将对居民出行带来一定的不便，同时对沿线的商业带来一定影响，由于项目建设还将涉及到各种管线改造，会引起短时的停电，停水，停气等，对居民生活和工作将造成一定的影响。

运营期

道路建成后会更加促进沿线社会经济发展、服务设施的可利用性增加，居民出行更加方便，商业活动更频繁；对提高居民生活水平、就业率以及人口素质起着积极的作用；本工程的建设将带来运输的舒适快捷，景观的爽心悦目，为提升城市品位，也具有重要的作用，为日益兴盛的工业发展、生态旅游、休闲旅游、观光旅游创造良好条件。

2、生态环境

施工期

施工期砂石材料的冲洗，水泥砼与沥青搅拌等排放的生产废水增加，对水质带来一定的影响，根据工程需要，部分行道树及绿篱将被破坏。

运营期

机动车行驶产生的一定的污染物及泄漏的部分油料，雨季将被冲刷后排入附近水体。破坏的植被将进行部分恢复，并对品质不良品种进行更换，但建设必然要砍伐移栽部分植被，对生态环境将有一定的破坏。

3、大气环境质量

施工期

主要污染环节为路基施工中水泥，砂及石料装卸、运输、拌合等过程，其次为材料的堆放、土石方的开挖和回填作业过程，这些环节产生的T.S.P随着风力(尤其在天晴风大时) 吹向下风的一些敏感点（如住户等），会给人们生活带来诸多不便。另外，施工现场生活烧水、

烧饭所有燃料的燃烧也会给周围环境带来大量尘烟。

运营期

机动车尾气排放的污染物有：CO、NO_X、HC、铅化合物 3、4 苯并芘等。项目建成后，可显著提高车速，减少了加减速及怠速次数，恒速时间增多，相应尾气排放量较建设前有一定的改善。

4、交通噪声

施工期

各种施工机械运转时的强大噪声，这些突发性非稳定态声源严重影响敏感处人们的学习和工作。同时施工的干扰使交通畅通性下降，汽车的喇叭声将增加。

运营期

交通噪声与车流量、车型、车速、路况等有密切的关系，在一天中完全是随机变化的，是一种变化范围很宽的随机噪声。汽车噪声源大致可分为喇叭声和与发动机转速有关的声源及轮胎与路面摩擦有关的声源。但这些均与道路的路况有较大的关系。路况好道路行驶条件愈好，喇叭声越小，发动机转速均匀，噪声低。路面平坦，粗糙度低，轮胎与路面摩擦声与破损路面的碰撞挤压声小。项目运营期路面状况将得到较大的改善，同时交通噪声也将大大的降低。

5、振动环境质量

道路交通振动是指由道路上行驶的激振而产生的地面振动，因而道路振动很大程度上取决于道路结构和地质条件。道路交通激振引起道路两侧地面振动，会给人体、建筑、精密设备和文物等产生影响。振动在地面传播时，其振动强度随距离衰减较快。一般情况，道路交通振动传至距路边 30m 左右便不会太大的影响，传至 50m 便可安全。

6.2.3 对周围环境的影响及防治措施

城市道路交通的环境保护，应从城市环境的基本特性出发，针对交通污染分散而无法集中的特点，把控制交通噪声污染和尾气污染作为重点，与城市规划、建设和管理的相关环节结合起来综合防治，才能收到实效。

1、控制交通噪声的对策

（1）道路设计阶段噪声防治的对策

1） 道路定线和设计时，要特别注意道路纵坡和道路高程与两侧建筑物的关系，尽量控制道路纵坡不过大。

2） 路面设计要选择先进和适用的材料和施工方法，以便在满足车辆防滑的前提下，降低路面粗糙度，从而降低轮胎与路面摩擦，挤压造成的噪声。利用环境自然衰减来降低噪声。在路幅的布置上，二块板较一块板更有利于降低噪声。

3） 合理设计配置绿化，利用树林的散射、吸声作用，以及地面吸声，可达到降低噪声的目的，尤其是绿化在人们对噪声的心理感觉上有良好的效果。一般认为矮的乔木比高的乔木防噪效果好，阔叶树比针叶树好，几条窄林带比一层稠密林带效果好，但林带很窄或为灌木时，效果就很差。

（2）道路施工阶段噪声防治的对策

1） 施工路段距住宅区距离小于 150m 时，为保证居民夜间休息，在规定时间内禁止施工。

2） 主动与施工路段附近的单位协商，对施工时间进行调整或采取其他措拖，尽量减少施工噪声对工作的干扰。

3） 注意机械保养，使机械保持最低声级水平；安排工人轮流进行机械操作，减少接触高噪声的时间；对在声源附近工作时间较长的工人，发放防声耳塞、头盔等，对工人进行自身保护。

（3）运营阶段交通组织、交通管制与车辆技术层次的对策

1） 提高交通管理的科学化。采用合理的交通管制与自动控制系统，使交通通畅，合理地控制交通流量，特别是限制载货车的流量，可有效地降低交通噪声。在限制车流量的同时，还应限制车速，使之尽可能地减少加速、减速、按喇叭、制动的噪声。

2） 通过合理的交通组织保持车辆畅通，设置部分单行线，禁止左转，采取单双号等手段，以降低汽车出行量或车辆密度，保持车辆畅通。

3） 制定噪声违章收费标准，强化违反交通规则罚款制度。在城市主要出入口设置噪声监控站，禁止噪声过大的车辆进城。附近有学校的路段，两端设置禁止鸣笛标志。城市中心区可采取禁止行驶车辆鸣笛等交通管制措施。

4） 根据现行法律条令控制车辆出厂的噪声指标，机动车辆噪声容许限度。针对我国车辆状况，首先是改善机动车辆的构造，对进气排气采用高效率消声器；对发动机附加隔声罩。还可采用电汽车辆来降低噪声。对明显超过噪声标准的老旧车辆要禁止使用和对行驶的范围

进行限制。

5） 对道路附近的学校、工厂和其他单位，根据具体情况采取噪声防治措施，如修建高围墙、设置声屏障、临路两侧密集植树绿化、建筑物设置双层窗或封闭外走廊等。

2、控制大气污染的对策

（1）施工阶段防治的对策

1） 施工堆料场、拌和站设在空旷地区，相距 200m 范围内，不应有集中的居民区、学校等。

2） 路面施工时水泥砼与沥青砼拌和厂设在居民区、学校等环境敏感点以外的下风向处，既方便生产、又须符合卫生要求（卫生防护距离分级中，规定的防护距离为 300m）。施工便道定时洒水降尘，运输粉状材料与沥青混合料要加以遮盖。

（2）运营期防治的对策

1） 路边植树绿化。根据本地气候和土壤特点，在靠近道路两侧，特别是环境敏感区附近密植乔木、灌木，这样既可净化吸收车辆尾气中的污染物，衰减大气中的总悬浮微粒，又可起到美化环境、降低噪声以及改善道路路域景观的作用。

2） 严格执行车辆排放检验制度，限制尾气排放严重超标的车辆上路，严格执行有关法规，加强环境监测，为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》，有关部门制定了《环境空气质量标准》（GB3095-96），《汽车排放污染物限制用测定方法》（GB14761-99），环境标准是环境保护法的重要组成部分，正确实施环境标准是加强和完善环境法制建设的重要手段。控制汽车排放污染物的排放，是改善环境空气质量的重要前提。加大环保的管理力度，加强各级环境管理机构的设置，按国标规定的检测方法实施对环境污染物的监测，是贯彻有关法规的必要保证。

3） 改进机动车设备，控制排污量改进内燃机结构，发展转子发动机，使汽油在燃烧完全。研究改进汽车的废气净化装置，改进曲柄箱、汽化器和燃料箱等，使之能避免或减少气体的遗漏。或强制性规定加装净化装置等。减少或改变排污的成分与数量。安装漏气回流管和补燃器，使排气管排出物再次回燃烧而变为无害的气化物。

4） 改进能源，可采用液化天然气、氢气、液化煤气来代替有铅汽油作燃料，是减少汽车排污的有效措施。对城市交通，可积极发展无轨电车、电动车、地铁等。

3、振动环境的防治对策

（1）道路设计阶段的防治对策

1）道路两侧建筑应根据相关规范、规定满足后退红线距离要求，以便布置缓冲地带，依靠土壤吸收振动能以减轻振动的传递。

2）道路设计时要尽量预防。根据类似情况发生振动的实测资料，预估道路可能发生振动的场所、范围和严重程度，在设计时采取减轻和防止振动的措施。

（2）施工阶段防治的对策

1） 施工时对临时道路及施工便道及时进行维护，对路面凸凹不平，及路面裂缝进行修补，对车速、车种、重量进行限制。

2） 对路基、道路基层和沥青砼路面进行碾压，在靠近房屋时，在保证质量的前提下减小压实机具或功率，减薄压实厚度，更换宜于压实的回填材料。

（3）运营阶段防治的对策

1） 振源的控制：交通产生振动的源是汽车，尽可能的使汽车本身具有弹性或安装减振设施，以减低行驶中的波动，从而使传给道路的波动变小。

2） 严格规定道路的平整度并加强检验，运营时及时整平路面、修补裂缝。

3）加强交通管理使汽车能匀速流畅地通行，并及时排除故障或交通事故造成的堵塞。

4、城市绿化及水资源的保护对策

（1）在进行道路设计时，对现状长势良好的树木需进行保护，科学拟定横断面方案，对现状树木尽量进行保护，对需搬迁的树结合规划另行移植。施工开挖时需对植物的根系进行保护，不得随意斩断。

（2）运营阶段对绿化进行修剪、防病措施。

（3）沥青、油料、化学物品等不准放在民用水井及河流湖泊附近，并采取措施。防止雨水冲刷进入水体。

（4）施工驻地的生活污水、生活垃圾、粪便等集中处理，不直接排入水体。防止油料泄漏。严禁将废油、施工垃圾等随意抛入水体。

（5）严禁各种泄漏、散装、超载车辆上路，防止道路散失物造成水体污染。

6.2.4 环评建议和结论

1、建议

（1）建议项目实施之前，对工程全线作一个专项环境评估研究，

（2）深化设计、落实环境保护措施。在初步设计和施工图设计时，一定要一一落实环境保护工程措施和管理措施设计，使之符合国家和地方的标准和规范规定的要求。

（3）加强施工监理，防止管道泄漏，减少扬尘和水环境污染。施工期应加强水、油、汽（气）管道的施工监理、把好验收关，投入使用前应做好试水、试压工作，确保管道不泄漏。

施工期特别应加强施工场地平整，填土的施工监理，外来填土运输线路的选择、运输作业时间的确定，应事先向当地环境保护部门申报，并按核准的运输线路和运输作业时间运输填土，并采用有盖、密闭的专用砂石运输车辆运输；填土现场应采取防尘措施。倾倒填土应贯彻“少、慢”原则，以减少产生扬尘。

（4）重视和认真做好施工期的环境保护工作。为了减少和避免本工程施工期的建筑施工噪声、建筑粉尘和地面扬尘、设备和车辆废气，以及建筑泥浆废水、建筑垃圾，还有生活废水和生活垃圾对周围环境的影响，建设方一定要重视施工期的环境保护工作，一定要同施工单位配合并督促其认真做好施工期的环境保护工作，认真采取综合性降噪、防尘措施，现场施工人员要制定施工环保守则，并将施工环保守则遵守情况作为施工监理内容之一。

（5）建立健全各项环保规章制度。为使本项目环保设施充分发挥效果，也为防止人为的疏忽所造成环境污染，必须加强科学管理，建立健全各项环保规章制度。根据本项目实际情况，建议环境保护规章制度应包括下述要点：

1） 设置专门的环保人员管理中心的污染治理及排放，并定期向上级环保部门申报污染治理和排放情况，做好环保局、环境监测等环境主管部门的协调联络工作，落实好上级环保部门布置的环境保护措施和任务。

2） 操作人员上岗前的技术培训应包括环保内容。

3） 环保管理部门要分期、分批对职工进行环保法规及环保知识的教育，使职工对环境保护有正确的认识，从而支持环保工作。

4） 应保证废水处理装置的正常运行，当出现不正常排放时，及时采取有效的防治措施。应做好日常工作记录，对有关资料、数据进行妥善保存，并建立处理档案。

5） 环保员应随时了解生产和排污是否正常，当发现问题立即向环保管理部门汇报，以便及时采取措施。

6） 本项目环保设施要定期检修和保养。

7） 加强绿化管理工作，把绿化管理作为环境管理工作的一部分。

2、结论

本工程建设场地周围为酒店、学校和住宅小区，在设计中切实深化环境保护设计，建设中全面落实各项缓解污染影响的对策措施，加强施工监理，把好环境保护验收关，建成后对附近的环境敏感目标不会产生明显影响，因此本工程从环境保护角度来说是可行的。该项目的建设应根据环保部门的审批文件要求，严格执行“配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用”的环境保护“三同时”制度。环保投资必须落实，并专款专用，切实做好配套建设污染治理工程，保证环保措施的实施，以利于项目的可持续发展。

6.3 可能的施工组织方案

1、本工程为新建工程，设计红线范围内存在现状临时道路，施工时建议分段分幅施工，保证周边小区及单位进出需求。

2、采用先地下后地上的施工顺序，排水管道施工应遵循先下游，后上游的施工原则。

3、注意文明施工，施工过程中应设置安全围挡和护栏，贴温馨警示标语提示，和周边居民和谐相处，取得社会的谅解和支持，保证工程的顺利进行。

7 存在问题及建议

1、本工程的建设是一项综合性工程，路线经过地段主要是物流公司、现状老旧小区及正在开发地块，工程建设难免对周边自然环境和出行带来一定的负面影响，为使这种影响减少到最低程度，建议项目实施之前，对工程全线作一个专项环境评估研究，另外，工程实施期间须尽可能减小对现状环境的影响，工程实施后，应注意恢复，同时采取各种形式加强项目的宣传，鼓励公众参与，取得城市居民、社会各界对项目的关注、理解和支持。

2、对于项目红线范围内现状地上杆线、地下管线，请相关单位做好协调保护及迁改工作，迁改方案需报有关管线权属部门审批。

3、现状地铁 5 号线斜穿本次设计道路，桩号 K0+068-K0+088 段为其盾构区间，根据北京城建设计发展集团股份有限公司提供资料，该区间覆土约 12-13m。施工前应将施工方案上报相关单位，请建设单位做好前期方案报批工作；施工时需注意对地铁盾构区间的影响。建议尽快开展地铁 5 号线安全评估，与地铁集团进行协调，本次估列涉地铁专项评估费用。

4、本工程丰收路~涂家沟路南侧为武船武泰闸厂区地块改造地块，正在开发，目前处于方案设计阶段，施工时需注意与南侧地块的衔接处理；该地块暂缺综合管线总体布置图，下阶段考虑预留排水支管接口。

5、根据区拆迁计划，设计道路两侧局部现状建筑需保留。考虑其距道路红线过近，道路施工时应注意基坑对两侧现状建筑的影响，加强对周边环境的变形监测，随时掌握变化的情况，防患于未然。本次估列涉现状房屋专项评估费用。

6、道路红线范围内分布有众多现状多层居民楼，部分已拆迁完成，部分已纳入拆迁计划，暂未拆迁，建议业主施工前落实拆迁问题，以免影响工程进度。

7、本工程白沙洲大道道口局部中央绿化带需破除改造成人行二次过街岛，排水雨、污水管涵紧邻白沙洲大道高架桥，包括三个工作井、一段现浇箱涵（含 Y1 结合井）和一段管道，施工时需注意对桥梁承台的影响，施工前征得桥梁管理部门同意后，方可施工，建议尽快开展涉桥梁安全评估工作（依据地勘资料，拟建场地浅部土层工程性质较差，软弱土层较厚，为地面沉降防控区，场地内承压水埋藏较浅水量较大，基坑风险较大，可能对临近的白沙洲大道高架桥有一定的影响，故此本阶段罗列涉桥梁专项评估费）。

8、破除白沙洲大道道口中央绿化带及侧分带前，需复测其下管线具体情况，如本次设计对其有影响，需与各权属部门沟通，采取相应措施后，方可施工。如地下管线情况与设计不符，及时与设计及勘察单位联系。

9、待本工程形成后，与本工程相交的白沙洲大道、丰收路交通设施需同步更新完善。

10、局部雨污水管位调整、污水管局部段已出道路红线，报规划局审批。建议尽快实施周边地块的雨、污分流改造。

11、根据规划，道路范围内有给水、燃气、雨水、污水、电力及通信等管线，为避免多次开挖路面，建议在道路建设时同步实施各种规划管线。

12、建议尽快开展涂家沟路下游至巡司河明渠段排水管道工程建设，保证路段排水通畅。充分发挥本工程的作用，为经济建设创造良好的条件。

13、建船路与白沙洲大道相接道口处排水管涵淤堵严重，建议下阶段对白沙洲现状雨水箱涵和污水管道进行清淤后，进一步核实现状箱涵和污水干管的管径和高程，以便精确设计。

14、建议管线沟渠的施工工期安排避开武汉市的雨季、汛期，以减少工程施工难度及费用。

附件：可研批复

武汉市武昌区发展和改革局文件

武昌发改建字〔2023〕77号

武昌区发改局关于建船路（白沙洲大道—涂家沟路）工程可行性研究报告（代项目建议书）的批复

区城市基础设施建设事务中心：

你单位报送的关于建船路（白沙洲大道—涂家沟路）工程可行性研究报告（代项目建议书）及相关文件收悉，根据可行性研究报告(代项目建议书)审查意见（丰汇国际项目管理有限公司　丰汇国际（鄂）咨字〔2023〕-ZX-014），经研究，同意该项目（项目代码：2110-420106-04-01-888871）可行性研究报告，现批复如下：

一、建设地点

武汉市武昌区建船路，西起白沙洲大道（桩号K0+019.10），东至涂家沟路（桩号K0+673.70）。

二、工程建设规模和主要建设内容

本工程设计全长654.60m,红线宽20m,设计车速30km/h。道路横断面布置：1、白沙洲大道～丰收路段：红线宽20m=2.5m人行道+1.5m绿化带+2.5m非机动车道（含机非隔离护栏）+2x3.5m机动车道）+2m绿化带（含挡土墙）+2.5m非机动车道+2m人行道，道路绿化率为17.5%；2、丰收路～涂家沟路段：红线宽20m=2x2.5m人行道+2x1.5m绿化带+2x6.0m车行道（含2x3.5m机动车道+2x2.5m非机动车道、机非分隔护栏），道路绿地率15%。主要建设内容包括道路工程、排水工程、绿化工程、交通工程、照明工程。

三、工程估算及资金来源

本项目估算总投资13667.42万元，其中工程费用5223.03万元。资金来源为区城建资金。

四、招投标事项核准

工程建设项目招标实施方案核准意见详见附件。

请你单位按上述批复，抓紧办理相关审批手续，完成工程初步设计后报审。

附件：1.工程建设项目招标实施方案核准意见

2.工程投资估算审核表

二〇二三年七月七日

送：区监察委、区财政局、区审计局

武昌区发展和改革局办公室　　2023年7月7日印发

共印5份

附件 1

工程建设项目招标实施方案核准意见

项目名称：建船路（白沙洲大道—涂家沟路）工程

	招标范围		招标形式		招标方式		不属于依法必须招标的范围
	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	√			√	√		
监理	√			√	√		
建筑工程	√			√	√		
安装工程	√			√	√		
主要设备	√			√	√		
重要材料	√			√	√		
其他	–	–	–	–	–	–	–

审核部门核准意见：

核准。

请严格按照《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国政府采购法》和国家发改委第 16 号令《必须招标的工程项目规定》等法律法规和相关部门规章，规范招标投标行为。

2023 年 7 月 7 日

3

附件 2

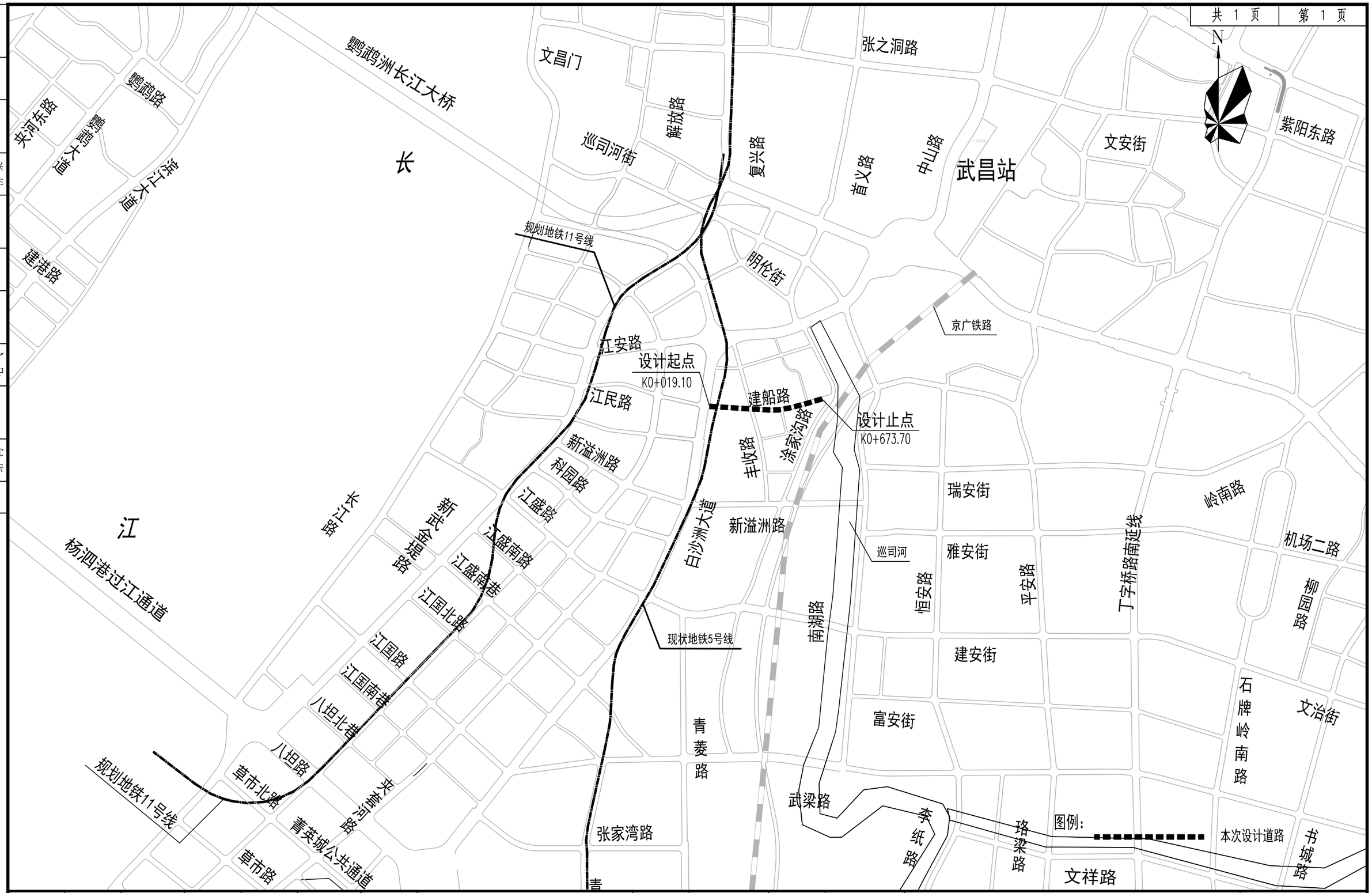
工 程 投 资 估 算 审 核 表

项目名称：建船路（白沙洲大道—涂家沟路）工程 单位：万元

序号	费用名称	送审金额	审核金额	调整金额
一	工程费用	5501.07	5223.03	-278.04
1	道路工程	1598.86	1448.50	-150.36
2	交通工程	342.33	282.33	-60.00
3	排水工程	3495.47	3440.28	-55.19
4	绿化工程	43.92	43.92	0.00
5	建筑工人实名制管理费	15.00	0.00	-15.00
6	智慧工地费用（含建筑工人实名制管理费）	5.50	8.00	2.50
二	工程建设其他费用	1497.05	1037.17	-459.88
1	建设管理费	326.58	236.32	-90.26
1.1	建设单位管理费（代建服务费）	183.61	111.04	-72.57
1.2	工程建设监理费	142.96	125.28	-17.68
2	建设项目前期工作咨询费	37.26	40.58	3.32
2.1	可行性研究报告编审费	29.94	28.29	-1.65
2.1.1	可行性研究报告编制费	29.94	20.60	-1.65
2.1.2	可行性研究报告评审费		7.69	
2.2	初步设计审查费	7.32	12.29	4.97
3	工程勘察设计费	327.55	187.29	-140.26
3.1	工程设计费	202.32	187.29	-15.03
3.1.1	初步设计费	202.32	84.28	-15.03
3.1.2	施工图设计费		103.01	
3.1.3	竣工图编制费	14.71	0.00	-14.71
3.2	工程勘测费	60.51	40.58	-19.93
3.3	地下管线探查费	50.00	0.00	-50.00
4	规划设计及相关费用	31.94	32.48	0.54
4.1	规划设计费	29.43	29.97	0.54
4.2	规划验收测量费	2.51	2.51	0.00
5	环境影响咨询服务费	2.88	0.00	-2.88
5.1	环评报告编审	2.88	0.00	-2.88

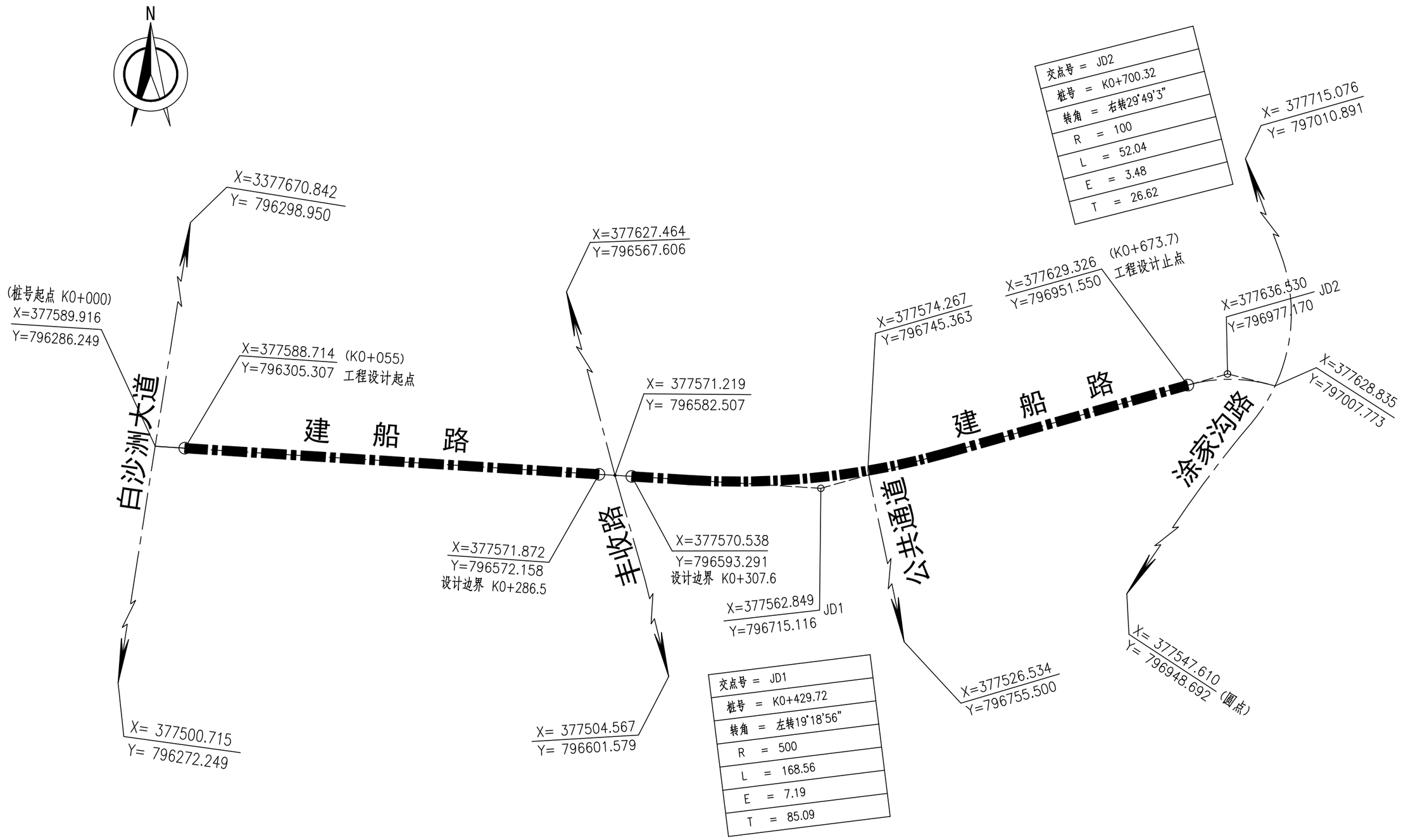
4

会签																							
专业	建筑	结构	专业	给排水	电气	专业	暖通	专业	道路	桥梁	专业	景观	专业										
签字			签字			签字		签字			签字		签字										



设计总负责	陈发林	陈发林	审　定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	中北工程设计咨询有限公司 CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.	资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
项目负责	石玉山	石玉山	审　核	石玉山	石玉山	子项名称		图　名	道路区位图				证书编号：A161003712
专业负责	范旭东	范旭东	设　计	李小明	李小明	专　业	道路工程						
校　对	范旭东	范旭东	制　图	李小明	李小明	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心	比　例	1:20000	日　期	2024.03		图　号　DL-01

会签	专业	签字	专业	签字	专业	签字	专业	签字	专业	签字	专业	签字
	建筑		给排水		暖通		道路		景观			
	结构		电气				桥梁					



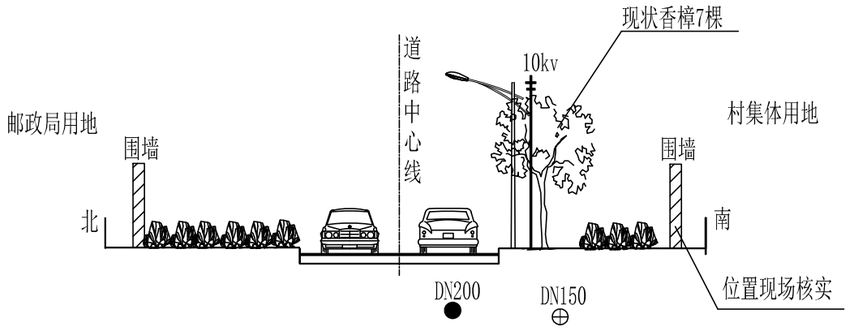
设计总负责	陈发林	陈发林	审 定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	
项目负责	石玉山	石玉山	审 核	石玉山	石玉山	子项名称		图 名	道路中线定位图			
专业负责	范旭东	范旭东	设 计	李小明	李小明	专 业	道路工程					
校 对	范旭东	范旭东	制 图	李小明	李小明	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心					

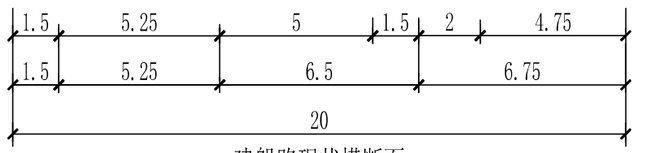
中北工程设计咨询有限公司
CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.

资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级

证书编号：A161003712

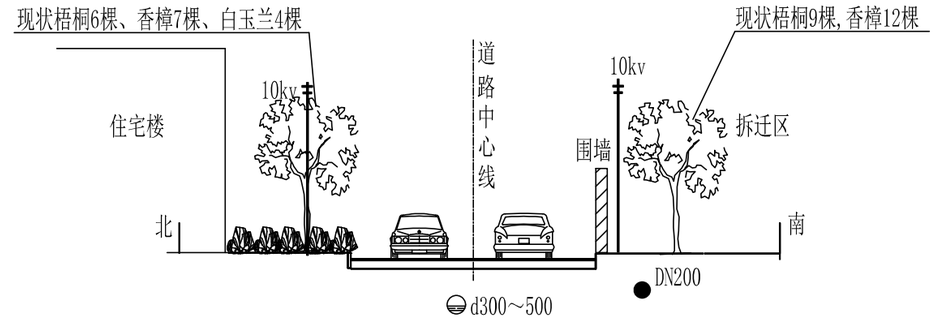
比 例	1:25000	日 期	2024.03	图 号	DL-02

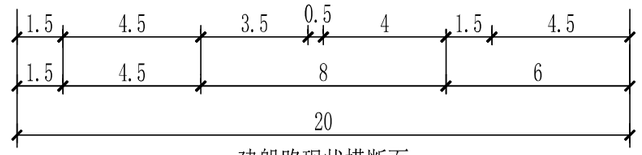




建船路现状横断面

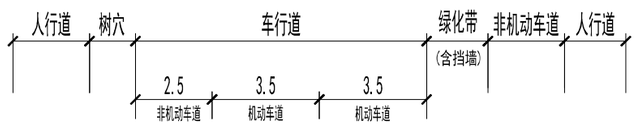
（白沙洲大道～中邮物流）

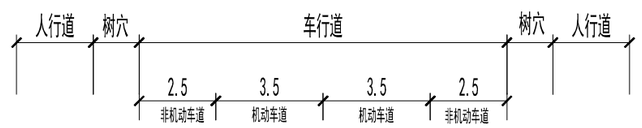


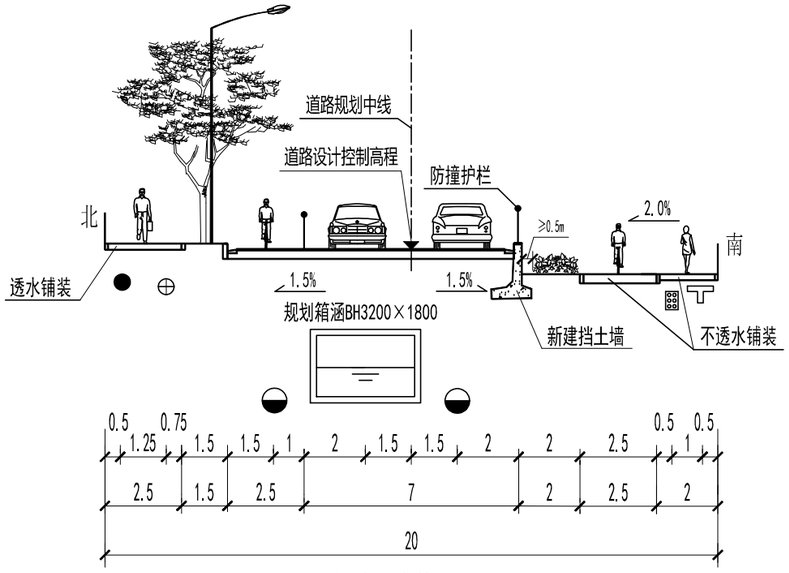


建船路现状横断面

（钢厂路～涂家沟路）

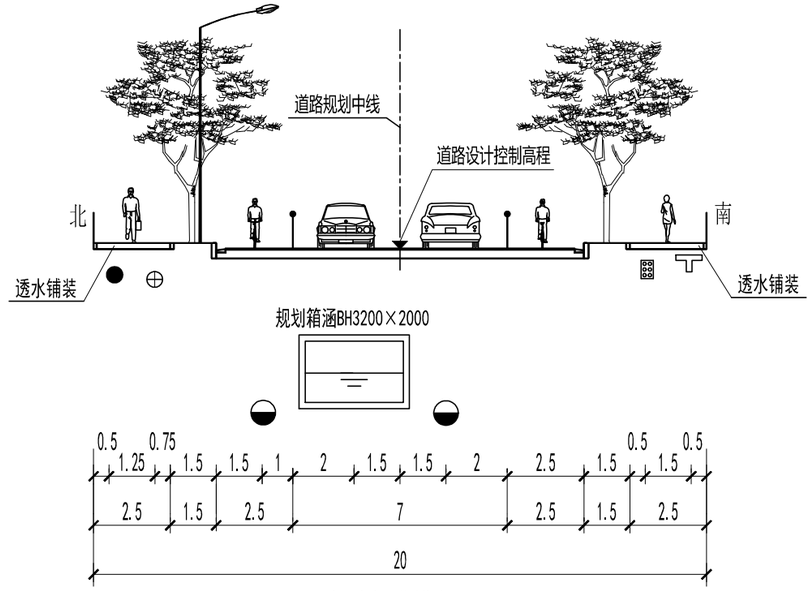






建船路标准横断面一

（白沙洲大道～丰收路）

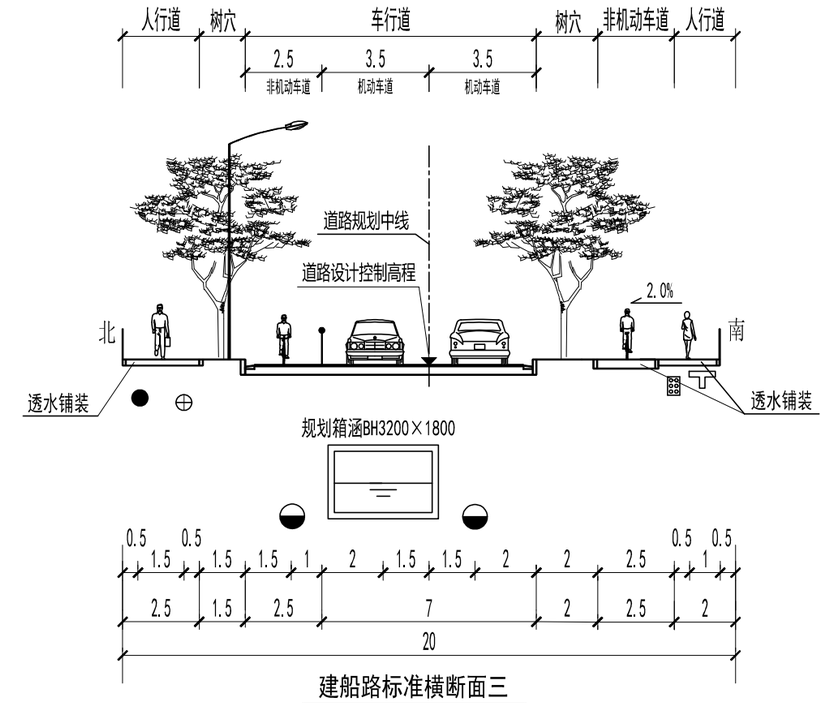


建船路标准横断面二

（丰收路～涂家沟路）

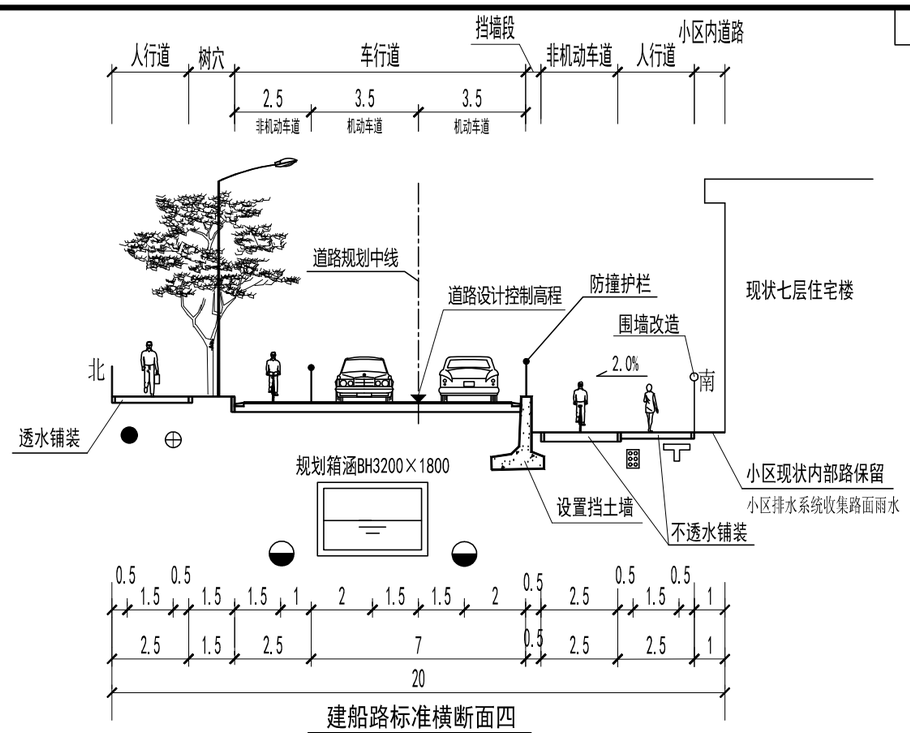
设计总负责	陈发林	陈发林	审　定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	中北工程设计咨询有限公司 CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.	资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
项目负责	石玉山	石玉山	审　核	石玉山	石玉山	子项名称		图　名	道路标准横断面图				证书编号：A161003712
专业负责	范旭东	范旭东	设　计	李小明	李小明	专　业	道路工程						
校　对	范旭东	范旭东	制　图	李小明	李小明	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心	比　例	1:200	日　期	2024.03		图　号 DL-03

会签		
专业	建筑	结构
签字		
专业	给排水	电气
签字		
专业	暖通	
签字		
专业	道路	桥梁
签字		
专业	景观	
签字		



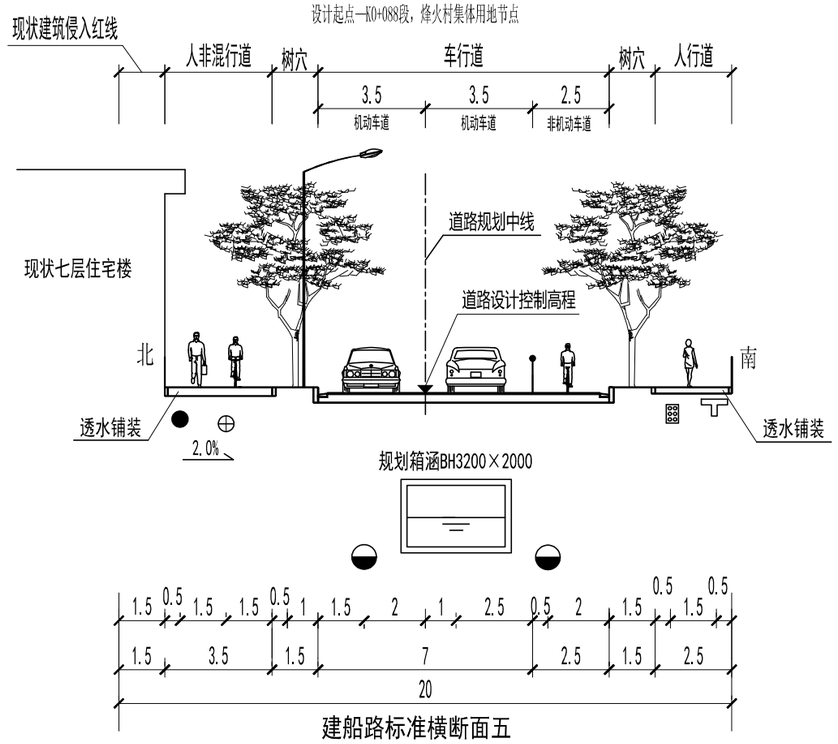
建船路标准横断面三

设计起点—K0+088段，烽火村集体用地节点



建船路标准横断面四

K0+170—K0+241段，丰收小区节点



建船路标准横断面五

K0+490—K0+610段，武船二分厂宿舍节点

说明:

1.本图比例为1:200。

2.图中标注尺寸的管线为现状管线，尺寸除管线以毫米计外均以米计。

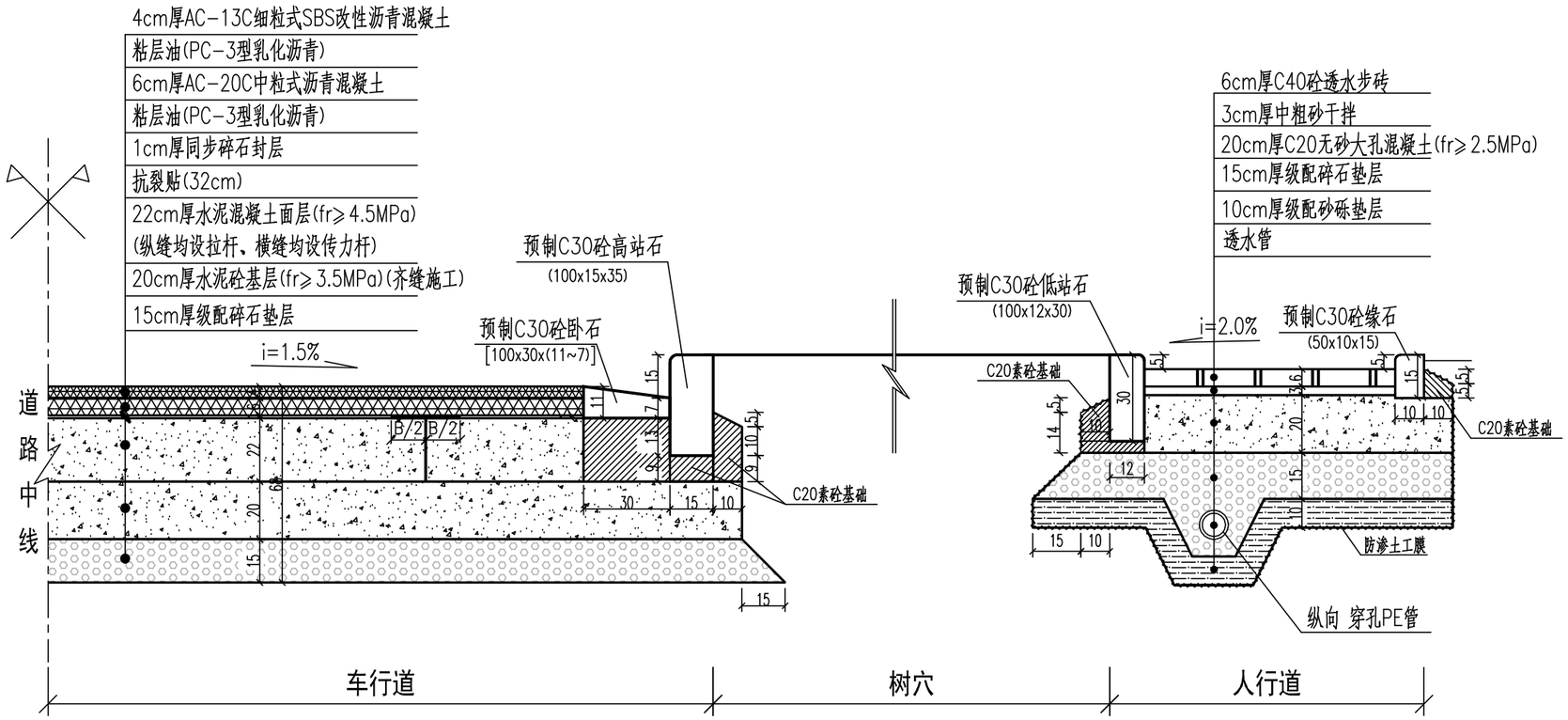
3.图中 、、、、、、、分别表示电力、通信、燃气、给水、雨水、污水管及雨水箱涵。

4.道路车行道横坡1.5%,慢行道横坡2.0%。

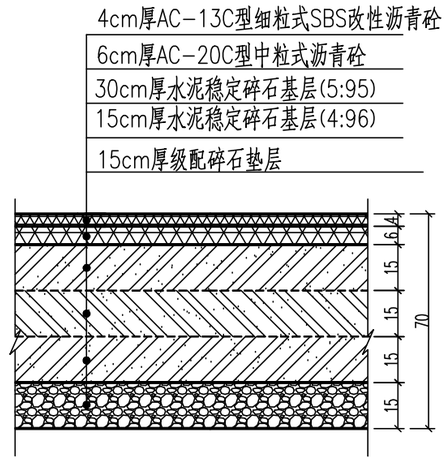
设计总负责	陈发林	陈发林	审 定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	中北工程设计咨询有限公司 CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.	资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
项目负责	石玉山	石玉山	审 核	石玉山	石玉山	子项名称		图 名	道路标准横断面图				证书编号：A161003712
专业负责	范旭东	范旭东	设 计	李小明	李小明	专 业	道路工程						
校 对	范旭东	范旭东	制 图	李小明	李小明	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心			比 例	1:200	日 期 2024.03	图 号 DL-03

会签

专业	签字
建筑	
结构	
给排水	
电气	
暖通	
道路	
桥梁	
景观	

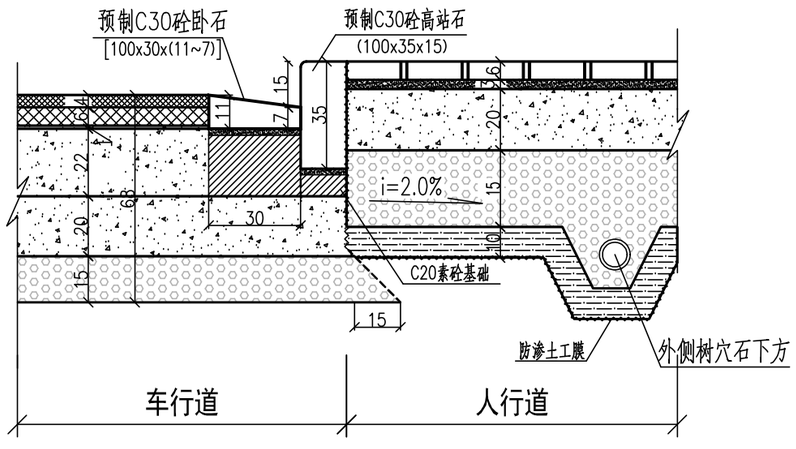


标准段路面结构大样

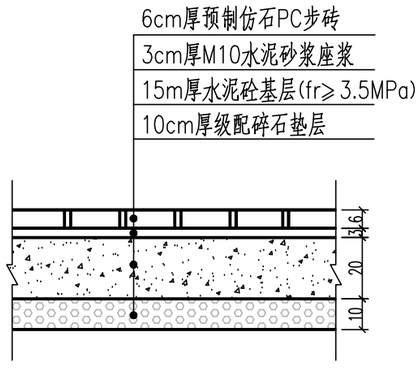


车行道路面结构大样

比选方案

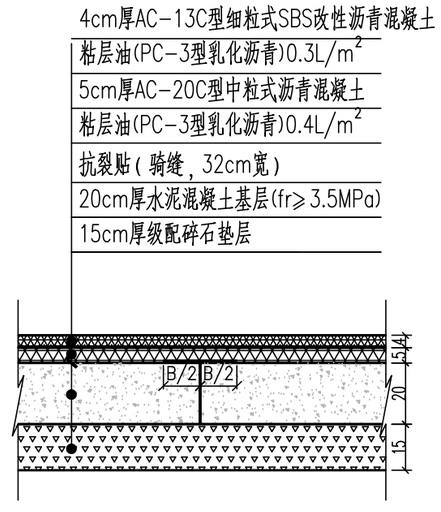


无绿化带及公交车站处路段站卧、石安装大样



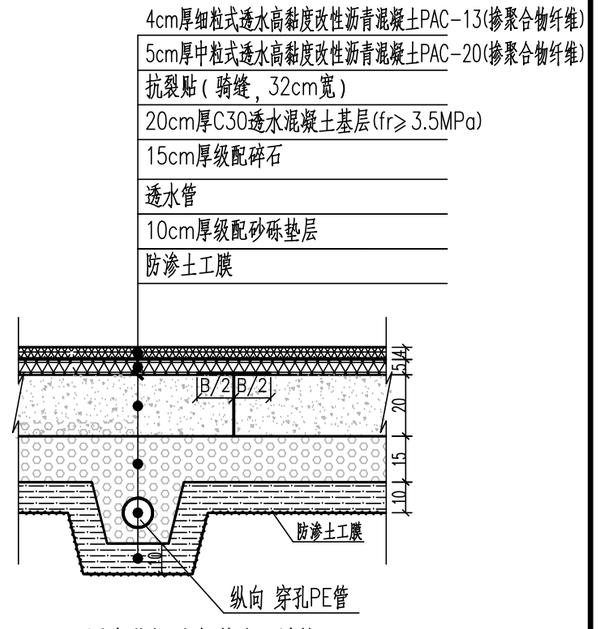
不透水人行道路面结构大样

(适用于设挡土墙段处)
(适用于白沙洲大道路口二次过街平台及渠化岛处)



不透水非机动车道路面结构

(适用于设挡土墙段)



透水非机动车道路面结构

(适用于桩号K0+019.1-K0+088及K0+275-K0+280段道路南侧人非共面段)
(适用于桩号K0+464-K0+607段道路北侧人非混行段)

注:桩号K0+088~K0+275段南侧1:12坡道结构按不透水路面结构新建!

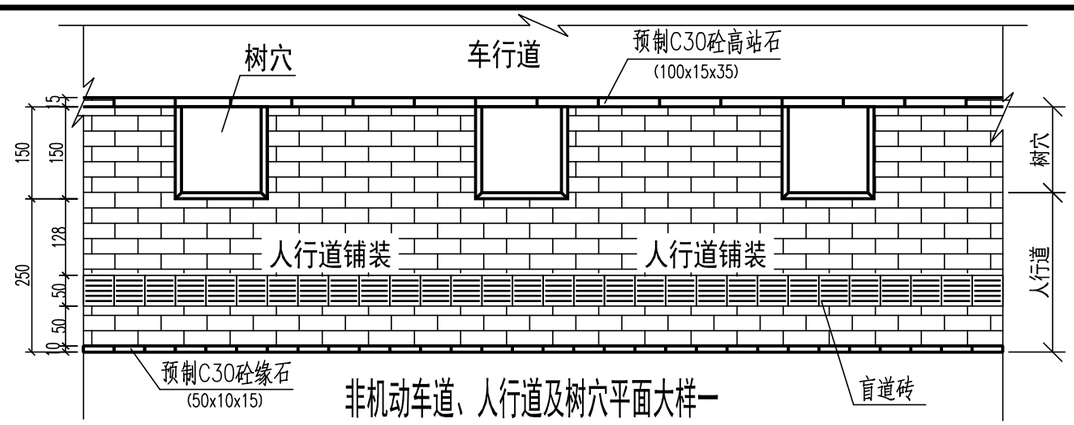
设计总负责	陈发林	陈发林	审 定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路(白沙洲大道~涂家沟路)工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	
项目负责	石玉山	石玉山	审 核	石玉山	石玉山	子项名称		图 名	道路路面结构设计图			
专业负责	范旭东	范旭东	设 计	李小明	李小明	专 业	道路工程					
校 对	范旭东	范旭东	制 图	李小明	李小明	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心					

中北工程设计咨询有限公司
CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.

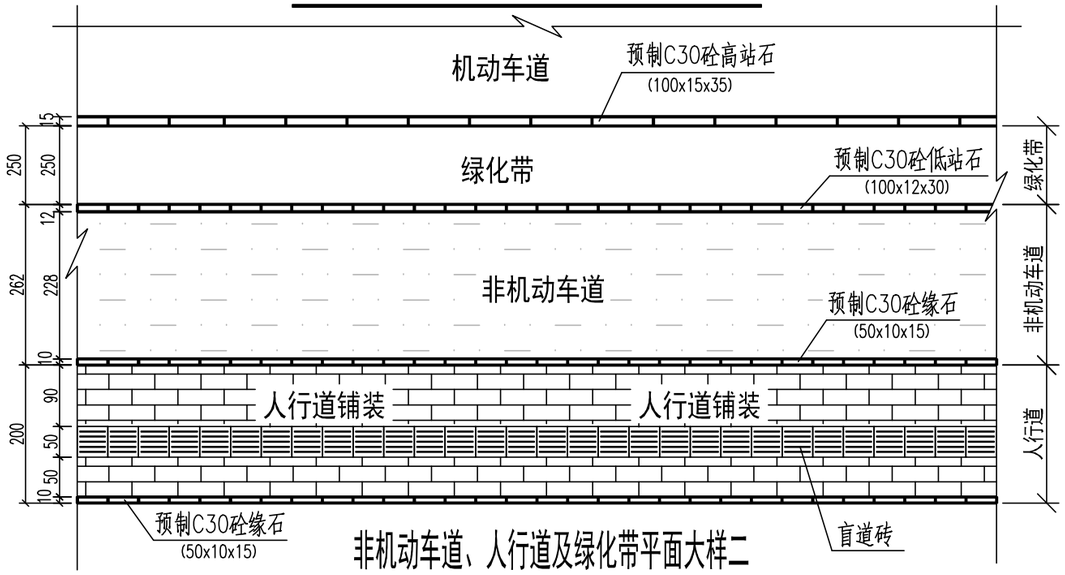
比 例	1:1000	日 期	2024.03

资质等级: 市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
证书编号: A161003712
图 号 DL-04

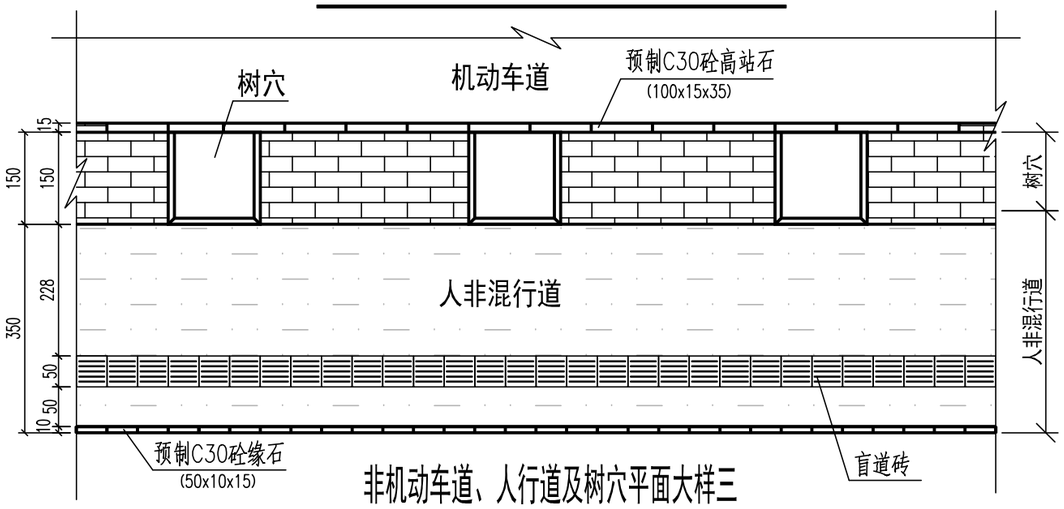
会签		
专业	景观	签字
专业	道路	桥梁
专业	暖通	签字
专业	给排水	电气
专业	建筑	结构



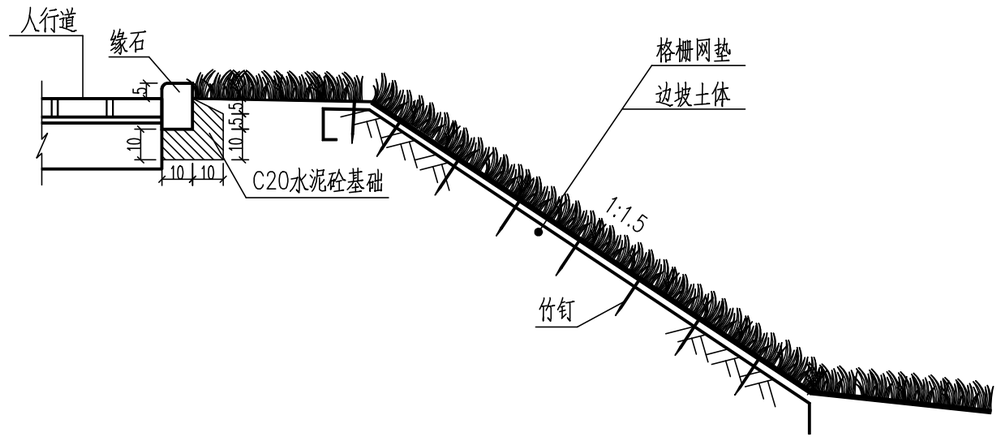
非机动车道、人行道及树穴平面大样一



非机动车道、人行道及绿化带平面大样二

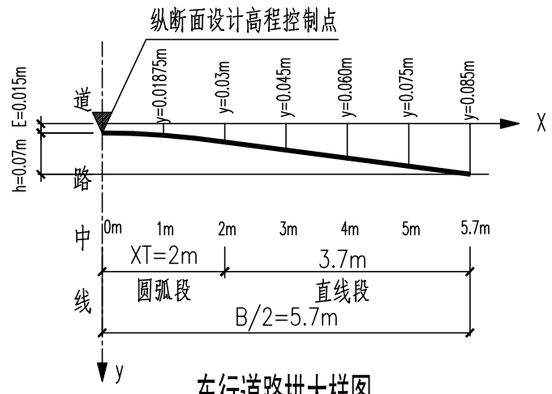


非机动车道、人行道及树穴平面大样三

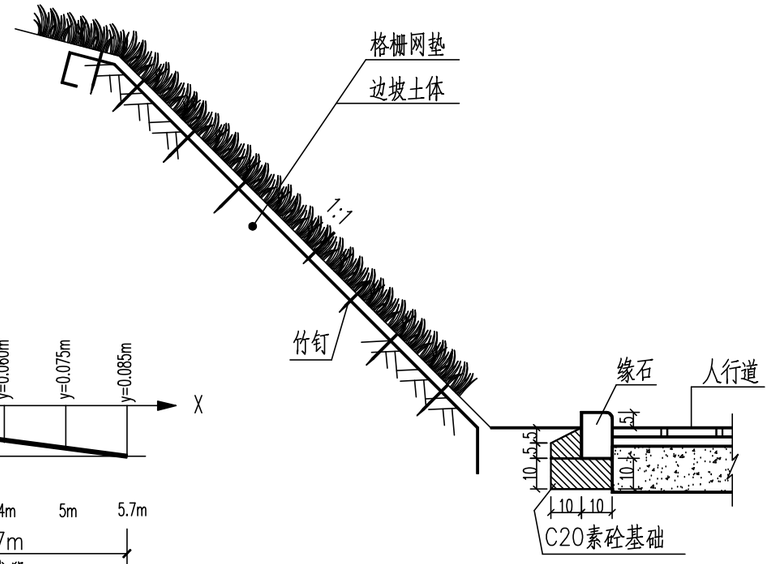


填方段植草格栅护坡大样

注：若道路两侧正在开发，可不设护坡。
边坡高度50cm以下，不设格栅网垫，直接植草。



车行道路拱大样图



挖方段植草格栅护坡大样

注：若道路两侧正在开发，可不设护坡。
边坡高度50cm以下，不设格栅网垫，直接植草。

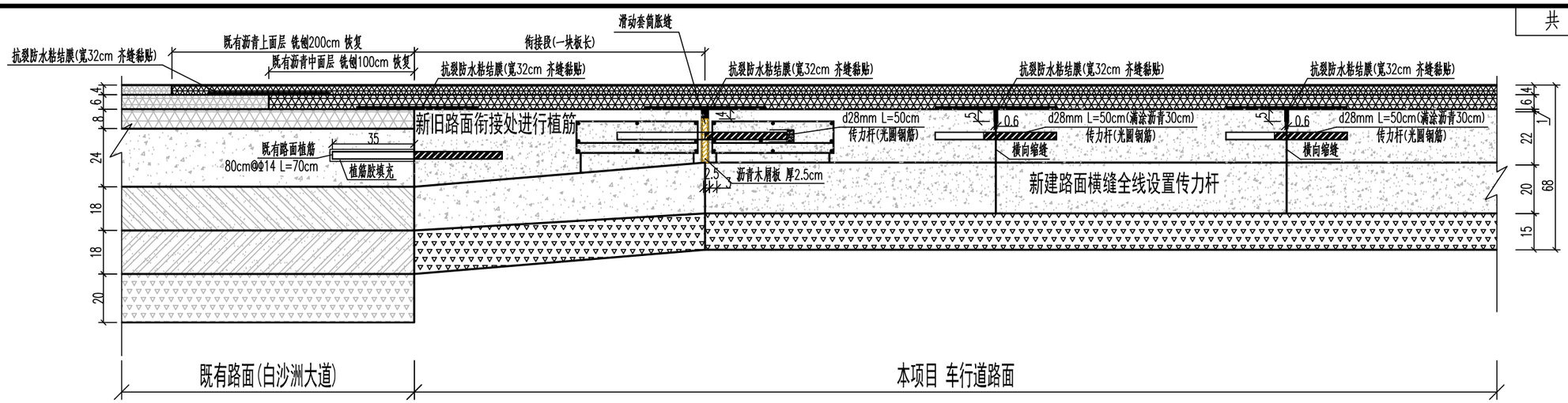
设计总负责	陈发林	陈发林	审　定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计
项目负责	石玉山	石玉山	审　核	石玉山	石玉山	子项名称		图　名	道路路面结构设计图		
专业负责	范旭东	范旭东	设　计	李小明	李小明	专　业	道路工程				
校　对	范旭东	范旭东	制　图	李小明	李小明	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心				

中北工程设计咨询有限公司
CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.

资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
证书编号：A161003712

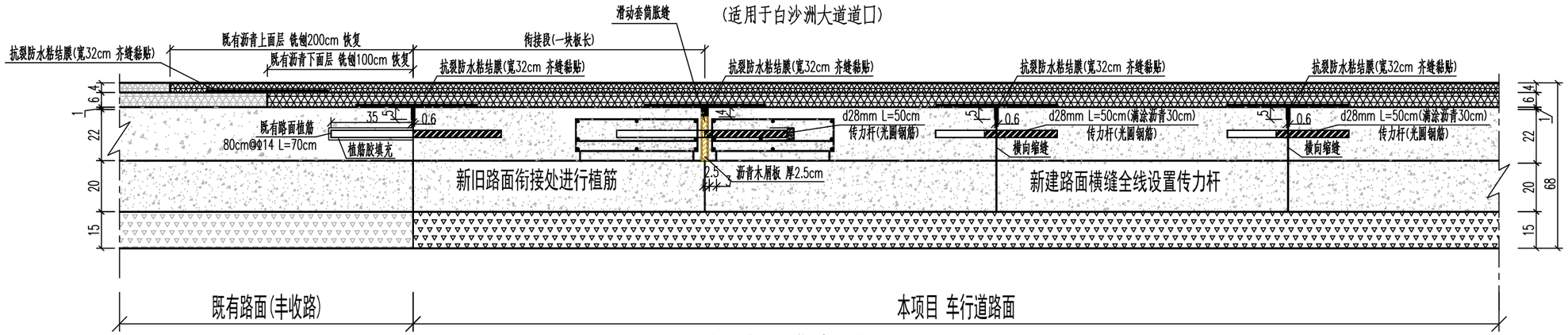
比　例	1:1000	日　期	2024.03	图　号	DL-04

会签		
专业	建筑	结构
专业	给排水	电气
专业	暖通	
专业	道路	桥梁
专业	景观	
签字		



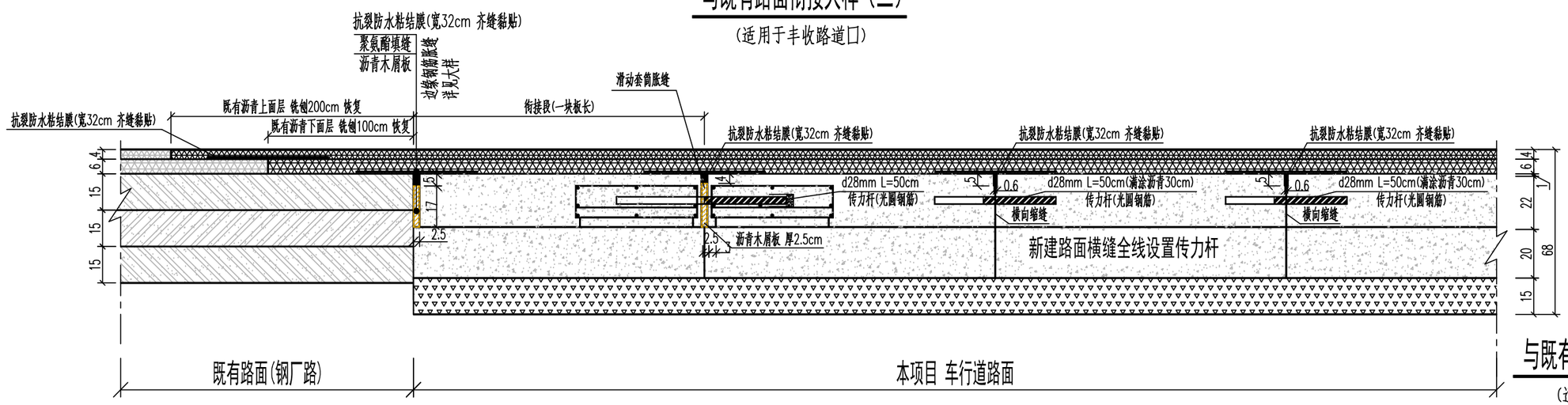
与既有路面衔接大样（一）

（适用于白沙洲大道道口）



与既有路面衔接大样（二）

（适用于丰收路道口）

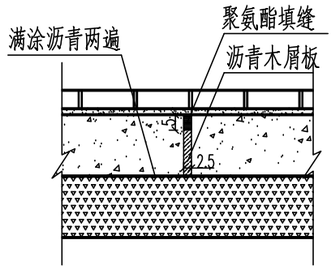


与既有路面衔接大样（三）

（适用于钢厂路道口）

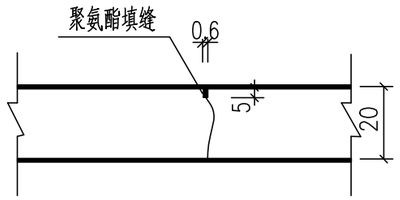
设计总负责	陈发林	陈发林	审 定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道~涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	中北工程设计咨询有限公司 CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.	资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
项目负责	石玉山	石玉山	审 核	石玉山	石玉山	子项名称		图 名	道路路面结构设计图				证书编号：A161003712
专业负责	范旭东	范旭东	设 计	李小明	李小明	专 业	道路工程						
校 对	范旭东	范旭东	制 图	李小明	李小明	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心	比 例	1:1000	日 期	2024.03		图 号 DL-04

会签：签字 | 专业：景观 | 签字 | 专业：道路 桥梁 | 签字 | 专业：暖通 | 签字 | 专业：给排水 电气 | 签字 | 专业：建筑 结构

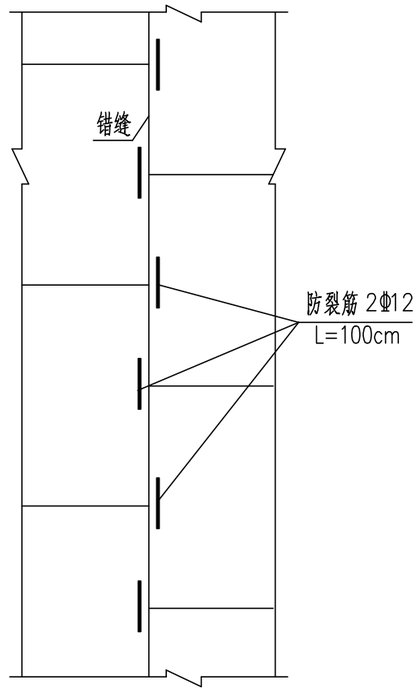


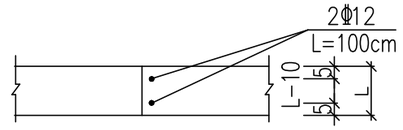
人行道胀缝设置大样

(透水路段每30m设置一处胀缝结构)
(不透水路段每100m设置一处胀缝结构)

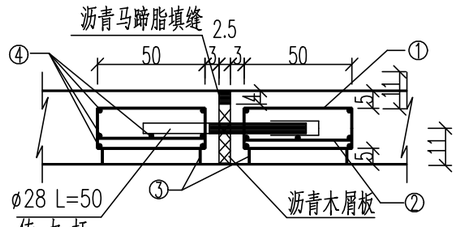


缩缝（人行道、非机动车道）

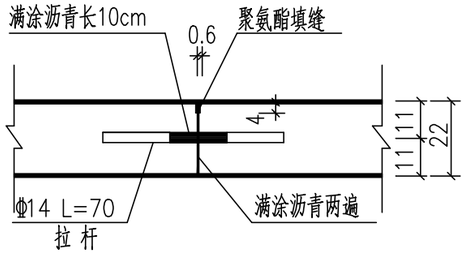


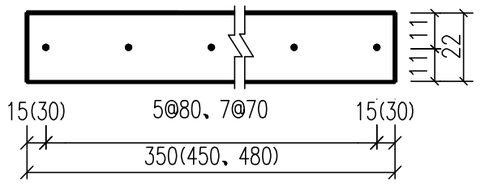


防裂钢筋布置图（车行道）

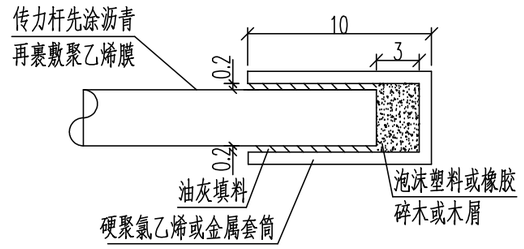


胀缝（车行道）

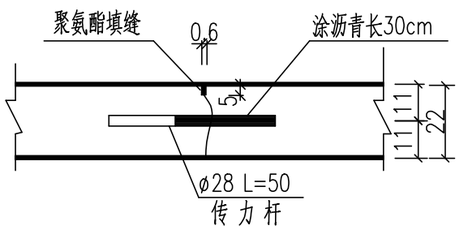




纵缝及拉杆布置大样（车行道）

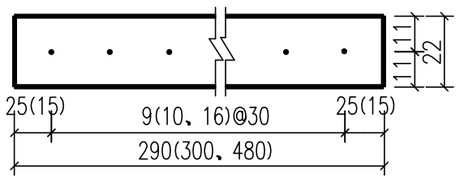


滑动传力杆套筒大样图

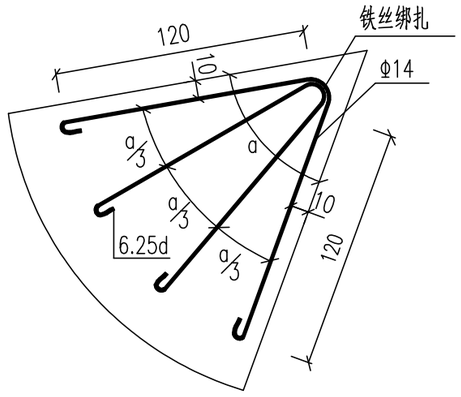


横缝（车行道）

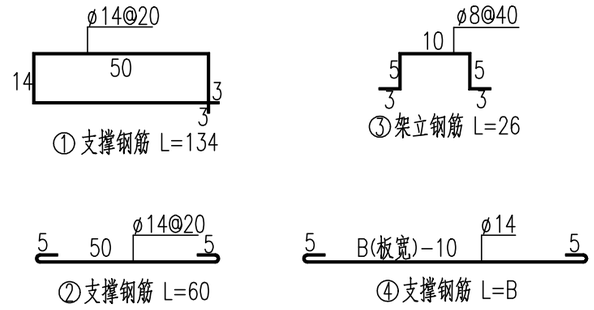
(全线设传力杆)



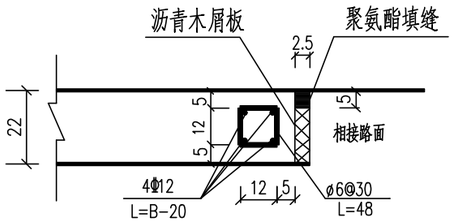
传力杆布置大样图



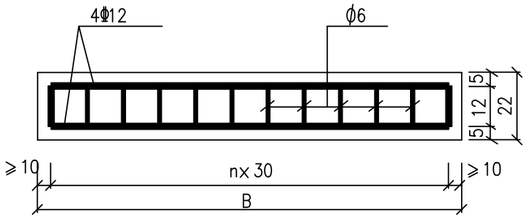
角隅钢筋布置图（车行道）



胀缝结构钢筋大样图



砼板边缘补强钢筋布置图



砼板边缘钢筋补强布置图

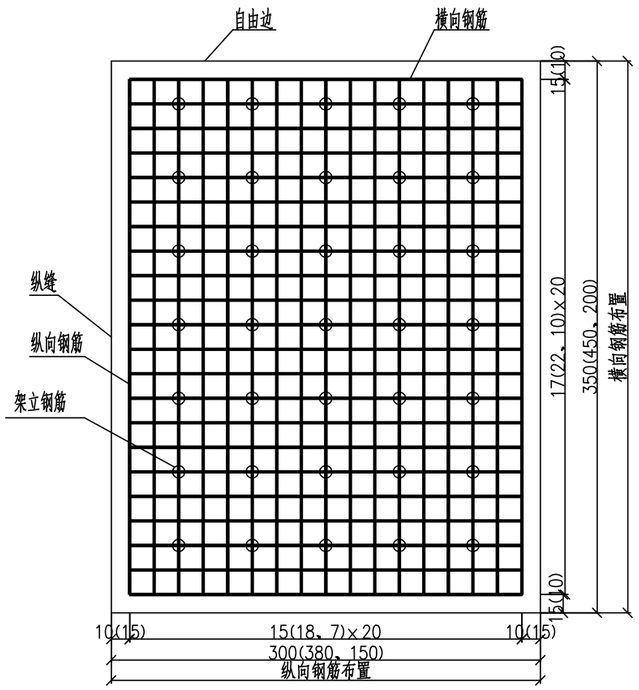
设计总负责	陈发林	陈发林	审 定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计
项目负责	石玉山	石玉山	审 核	石玉山	石玉山	子项名称		图 名	道路路面结构设计图		
专业负责	范旭东	范旭东	设 计	李小明	李小明	专 业	道路工程				
校 对	范旭东	范旭东	制 图	李小明	李小明	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心				

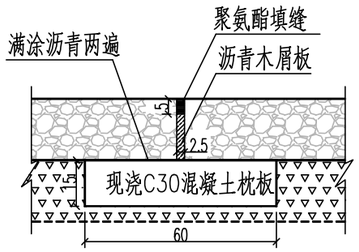
中北工程设计咨询有限公司
CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.

资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
证书编号：A161003712

比 例	1:1000	日 期	2024.03	图 号	DL-04

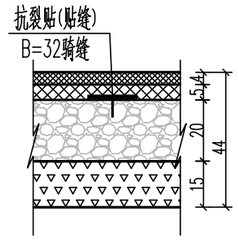
会签		
专业	景观	签字
专业	道路	桥梁
专业	暖通	签字
专业	给排水	电气
专业	建筑	结构





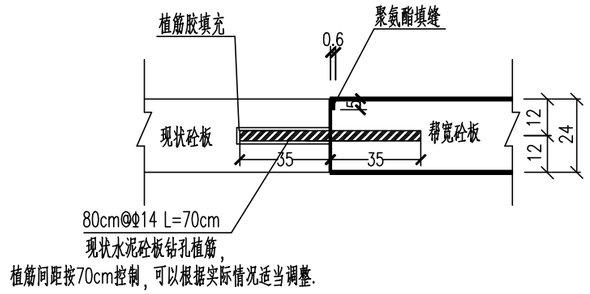
非机动车道胀缝设置大样

(透水路段每30m设置一处胀缝结构)
(不透水路段每100m设置一处胀缝结构)



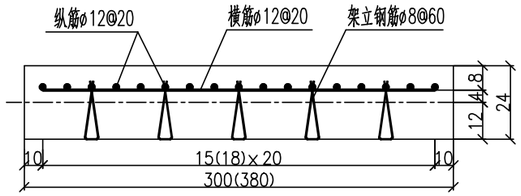
抗裂贴

(非机动车道接缝处设置)

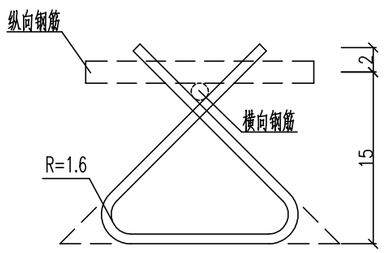


纵植筋大样

适用于白沙洲大道新建公交车站处

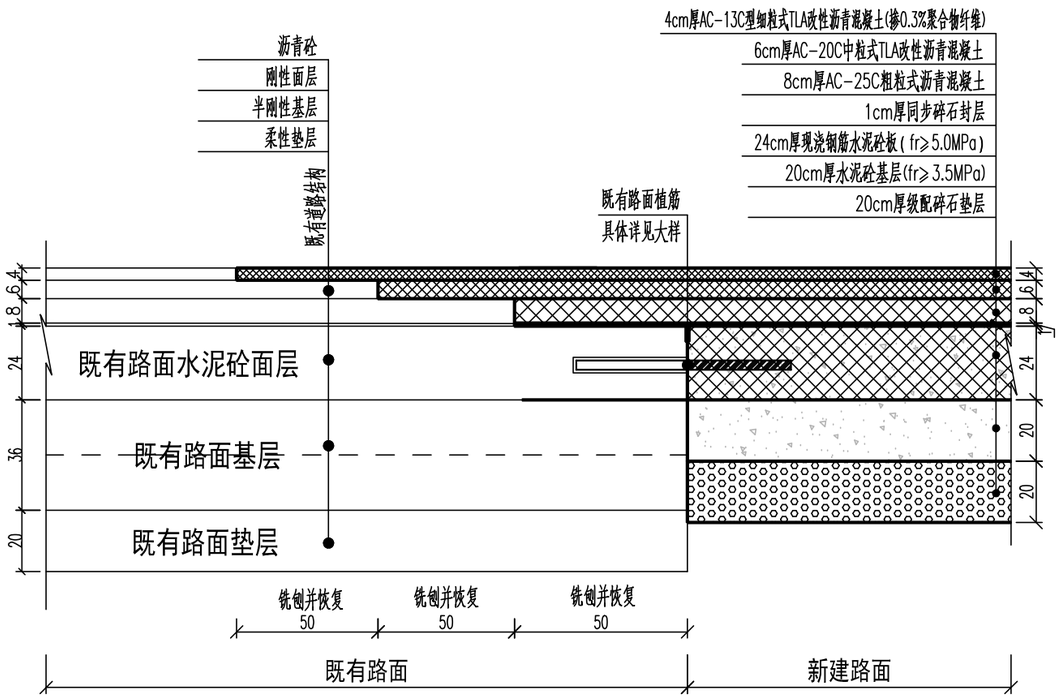


标准板块钢筋网布置图



架立钢筋大样图　L=60

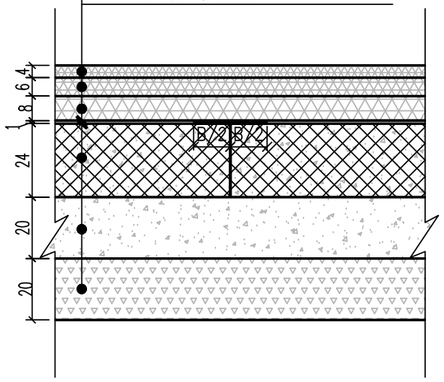
注:适用于水泥混凝土路面异形及长宽比不足(小于1.1或大于1.35)板块!
适用于白沙洲大道新建公交车站处



新建路面与既有路面横向搭接大样

(适用于白沙洲大道新建公交车站处)

4cm厚AC-13C型细粒式TLA改性沥青混凝土(掺0.3%聚合物纤维)
粘层油(PC-3型乳化沥青)
6cm厚AC-20C中粒式TLA改性沥青混凝土
粘层油(PC-3型乳化沥青)
8cm厚AC-25C粗粒式沥青混凝土
粘层油(PC-3型乳化沥青)
1cm厚同步碎石封层
抗裂贴(48cm)
24cm厚钢筋水泥混凝土面层(fr≥5.0MPa)
(纵缝均设拉杆、横缝均设传力杆)
20cm厚水泥砼基层(fr≥3.5MPa)(齐缝施工)
20cm厚级配碎石垫层



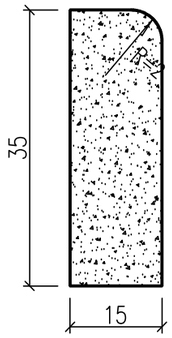
机动车道路面结构大样图

适用于白沙洲大道新建公交车站处
注:除异形板外,该处分板尺寸为LxB=2×1.5m

设计总负责	陈发林		审　定	陈发林		工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	中北工程设计咨询有限公司 CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.	资质等级: 市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
项目负责	石玉山		审　核	石玉山		子项名称		图　名	道路路面结构设计图				证书编号: A161003712
专业负责	范旭东		设　计	李小明		专　业	道路工程						
校　对	范旭东		制　图	李小明		建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心			比　例	1:1000	日　期 2024.03	图　号 DL-04

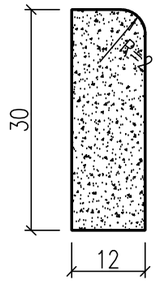
会签

专业	签字
景观	
道路 桥梁	
暖通	
给排水 电气	
建筑 结构	



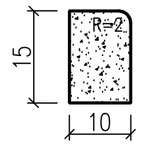
C30砼高站石大样

(100x15x35)



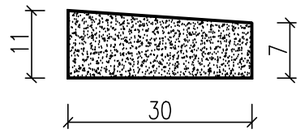
C30砼低站石大样

(100x12x30)



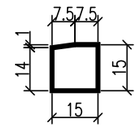
预制C30砼缘石大样

(50x10x15)



卧石大样

(100x30x[11+7])



牙石大样

说明:

1. 本图尺寸均以厘米计。
2. 沥青使用要求：采用A级70#沥青，车行道上面层采用SBS改性沥青。
   车行道水泥混凝土采用普通硅酸盐水泥，面层抗弯拉强度fr≥4.5MPa，基层抗弯拉强度fr≥3.5MPa。
   不透水慢行道水泥砼混凝土基层采用32.5级普通硅酸盐水泥；要求抗折强度不低于3.5MPa。
3. 路基压实度参照《城市道路路基设计规范 CJJ 194-2013》执行，技术指标如下(管道沟槽回填要求相同)：

填挖类型	路床顶面以下深度(cm)	压实度	回弹模量	
		支路	车行道	人行道
填方	0~80	≥92	≥25MPa	≥20MPa
	80~150	≥91		
	>150	≥90		
零填方 挖方	0~30	≥92	≥25MPa	≥20MPa
	30~80	---		

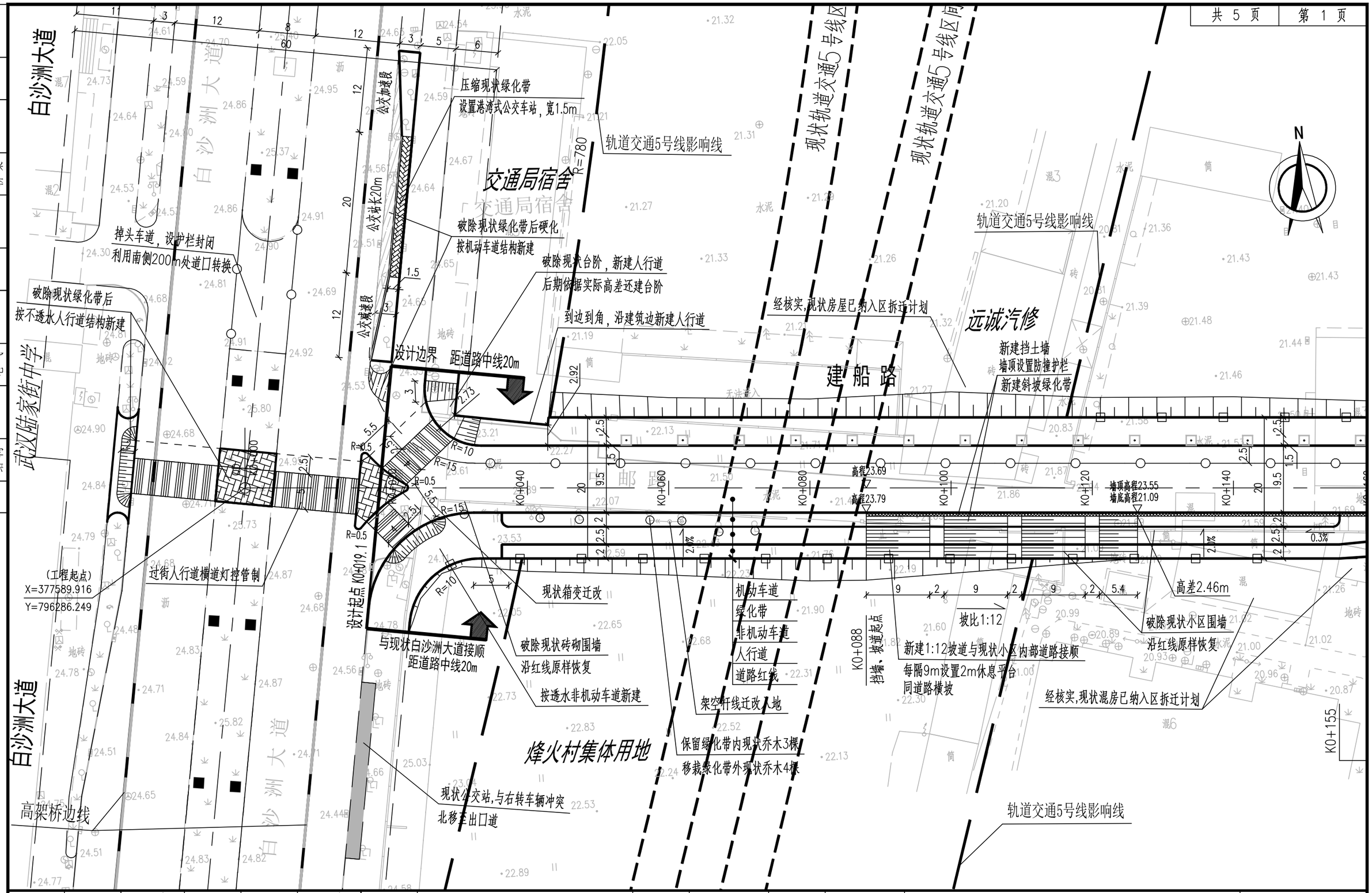
4. 路面弯沉要求如下(1/100mm)：

检测位置	车行道	人行道
土路基顶面	≤300	≤300

5. 透水人行道C20无砂大孔混凝土基层抗压强度≥20MPa，抗弯拉强度≥2.5MPa。采用普通硅酸盐水泥，水泥标号不应<32.5级。有效孔隙率≥15%。人行道透水步砖平面尺寸采用25*25cm(长*宽)。
6. 透水非机动车道透水水泥混凝土基层抗压强度≥30MPa，抗弯拉强度≥3.5MPa，采用普通硅酸盐水泥，水泥标号不应低于42.5级。透水系数（15℃）应大于0.5mm/s,连续孔隙率≥10%。
7. 沥青路面抗滑标准：道路横向力系数SFC60≥54，构造深度TD≥0.55mm。
   水泥路面抗滑标准：一般路段构造深度0.5～0.9mm，特殊路段构造深度0.6～1.0mm。
8. 沥青面层、水泥砼各层间及雨水口、检查井、卧石等结构物与沥青混凝土接触面均喷洒粘层油，粘层油采用喷洒型改性乳化沥青。
9. 未尽事宜，详见设计说明。

会签																							
专业	建筑	结构	专业	给排水	电气	专业	暖通		专业	道路	桥梁	专业	景观		签字								

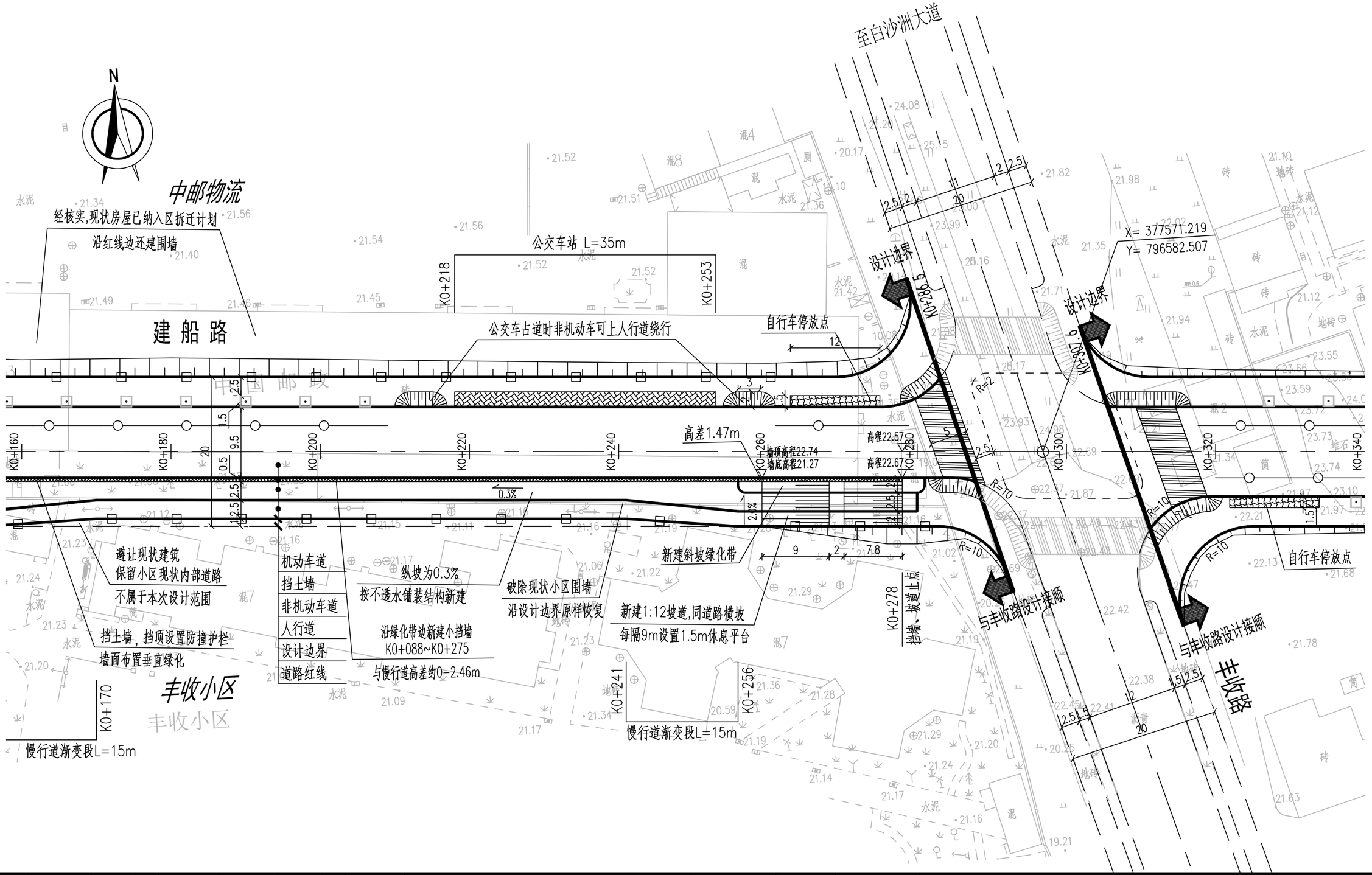
设计总负责	陈发林	陈发林	审　定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	中北工程设计咨询有限公司 CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.		资质等级：	市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
项目负责	石玉山	石玉山	审　核	石玉山	石玉山	子项名称		图　名	道路路面结构设计图					证书编号：	A161003712
专业负责	范旭东	范旭东	设　计	李小明	李小明	专　业	道路工程								
校　对	范旭东	范旭东	制　图	李小明	李小明	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心					比　例	1:1000	日　期	2024.03	图　号	DL-04



会签													
专业	建筑	结构	签字	专业	给排水	电气	签字	专业	暖通	签字	专业	道路	桥梁	签字	专业	景观	签字

设计总负责	陈发林	陈发林	审 定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	中北工程设计咨询有限公司 CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.	资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
项目负责	石玉山	石玉山	审 核	石玉山	石玉山	子项名称		图 名	道路平面设计图				证书编号：A161003712
专业负责	范旭东	范旭东	设 计	李小明	李小明	专 业	道路工程						
校 对	范旭东	范旭东	制 图	李小明	李小明	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心	比 例	1:500	日 期	2024.03	图 号	DL-05

会签		
专业	建筑	结构
签字		
专业	给排水	电气
签字		
专业	暖通	
签字		
专业	道路	桥梁
签字		
专业	景观	
签字		



设计总负责	陈发林		审 定	陈发林		工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	
项目负责	石玉山		审 核	石玉山		子项名称		图 名	道路平面设计图			
专业负责	范旭东		设 计	李小明		专 业	道路工程					
校 对	范旭东		制 图	李小明		建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心					

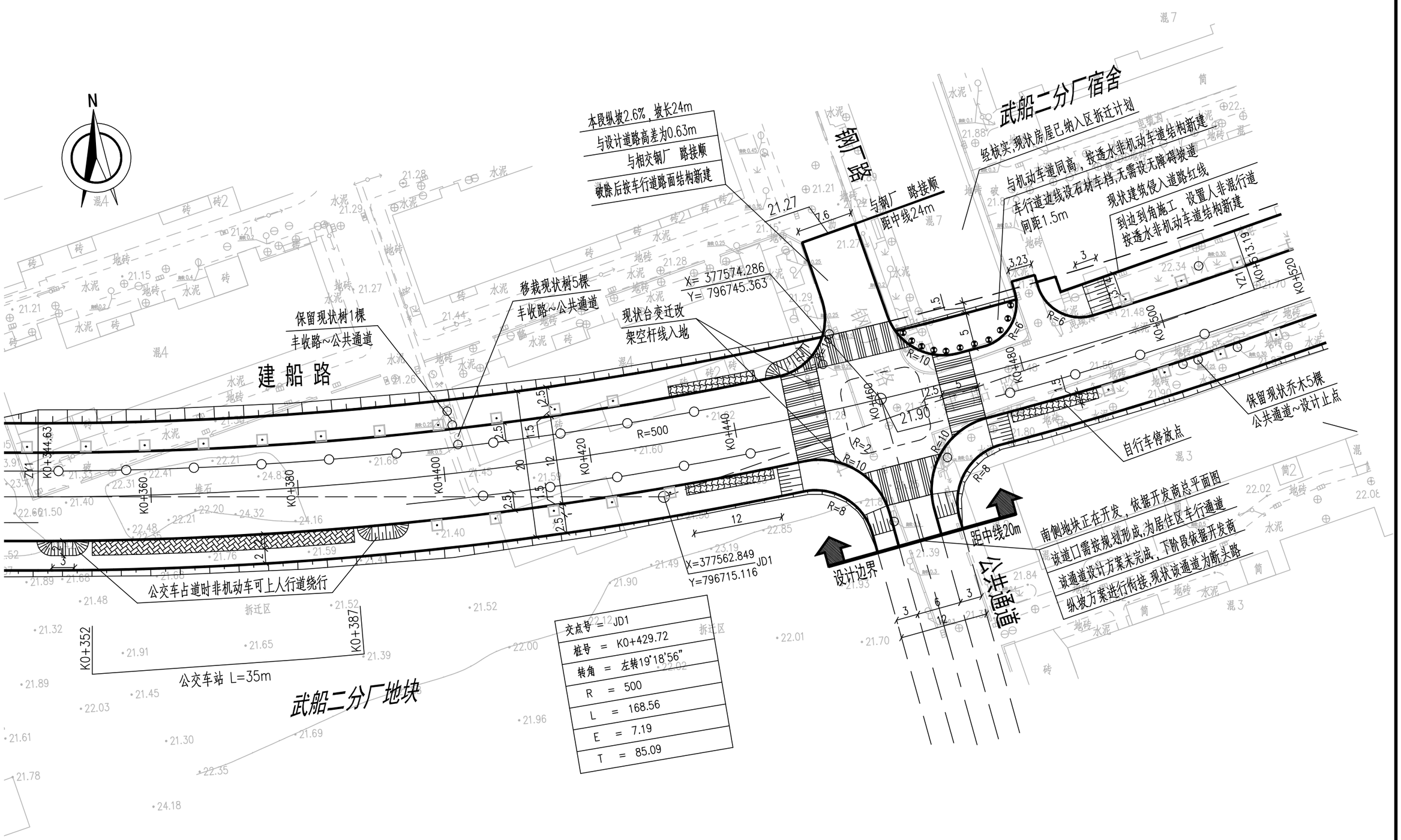
中北工程设计咨询有限公司
CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.

比 例	1:500	日 期	2024.03

资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级

证书编号：A161003712

图 号 DL-05



交点号 = JD1
桩号 = K0+429.72
转角 = 左转19°18'56"
R = 500
L = 168.56
E = 7.19
T = 85.09

设计总负责	陈发林	陈发林	审 定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计
项目负责	石玉山	石玉山	审 核	石玉山	石玉山	子项名称		图 名	道路平面设计图		
专业负责	范旭东	范旭东	设 计	李小明	李小明	专 业	道路工程				
校 对	范旭东	范旭东	制 图	李小明	李小明	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心				

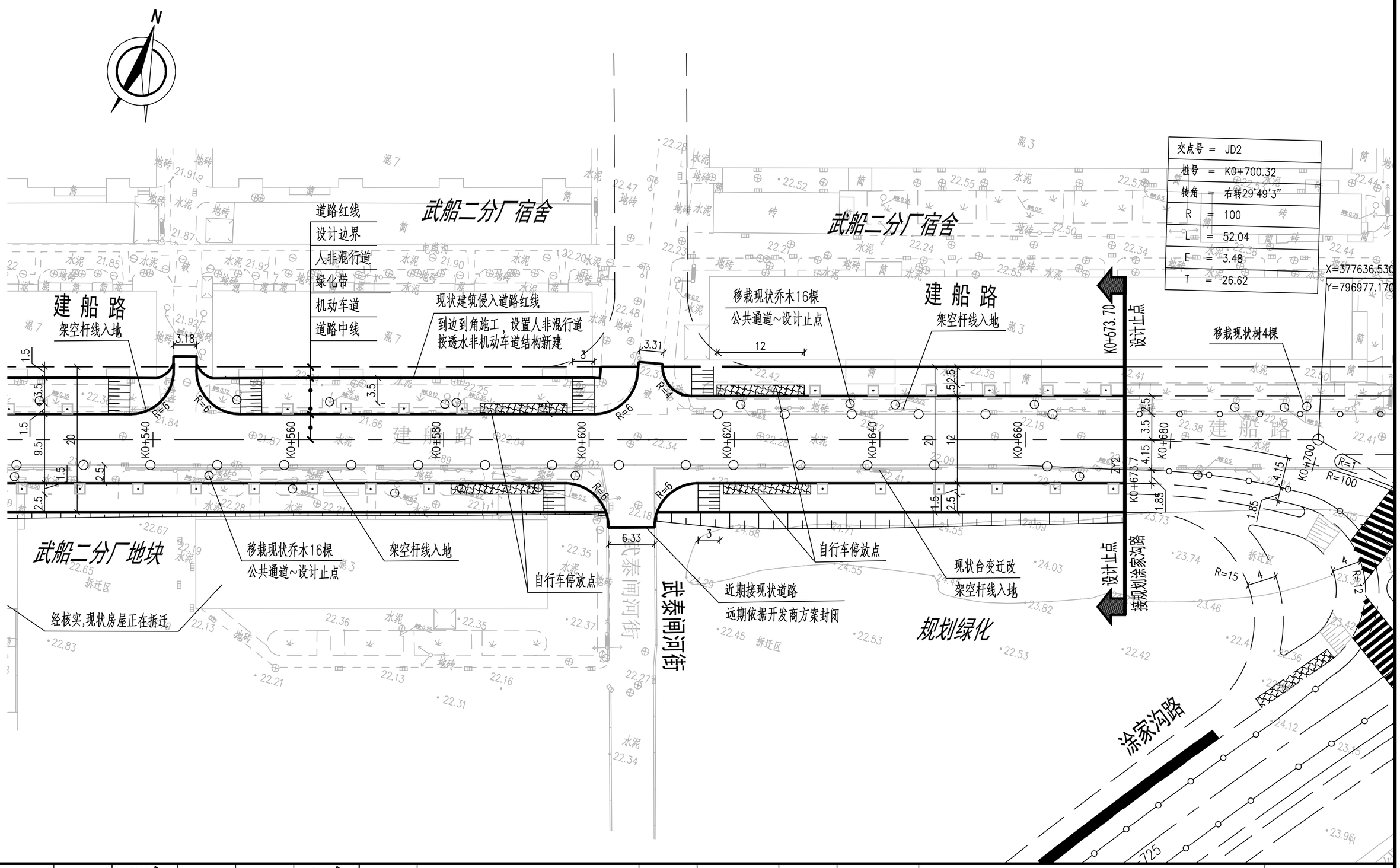
中北工程设计咨询有限公司
CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.

比 例	1:500	日 期	2024.03

资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
证书编号：A161003712
图 号 DL-05

会签		
专业	建筑	结构
专业	给排水	电气
专业	暖通	
专业	道路	桥梁
专业	景观	
签字		

会签		
专业	建筑	结构
专业	给排水	电气
专业	暖通	
专业	道路	桥梁
专业	景观	



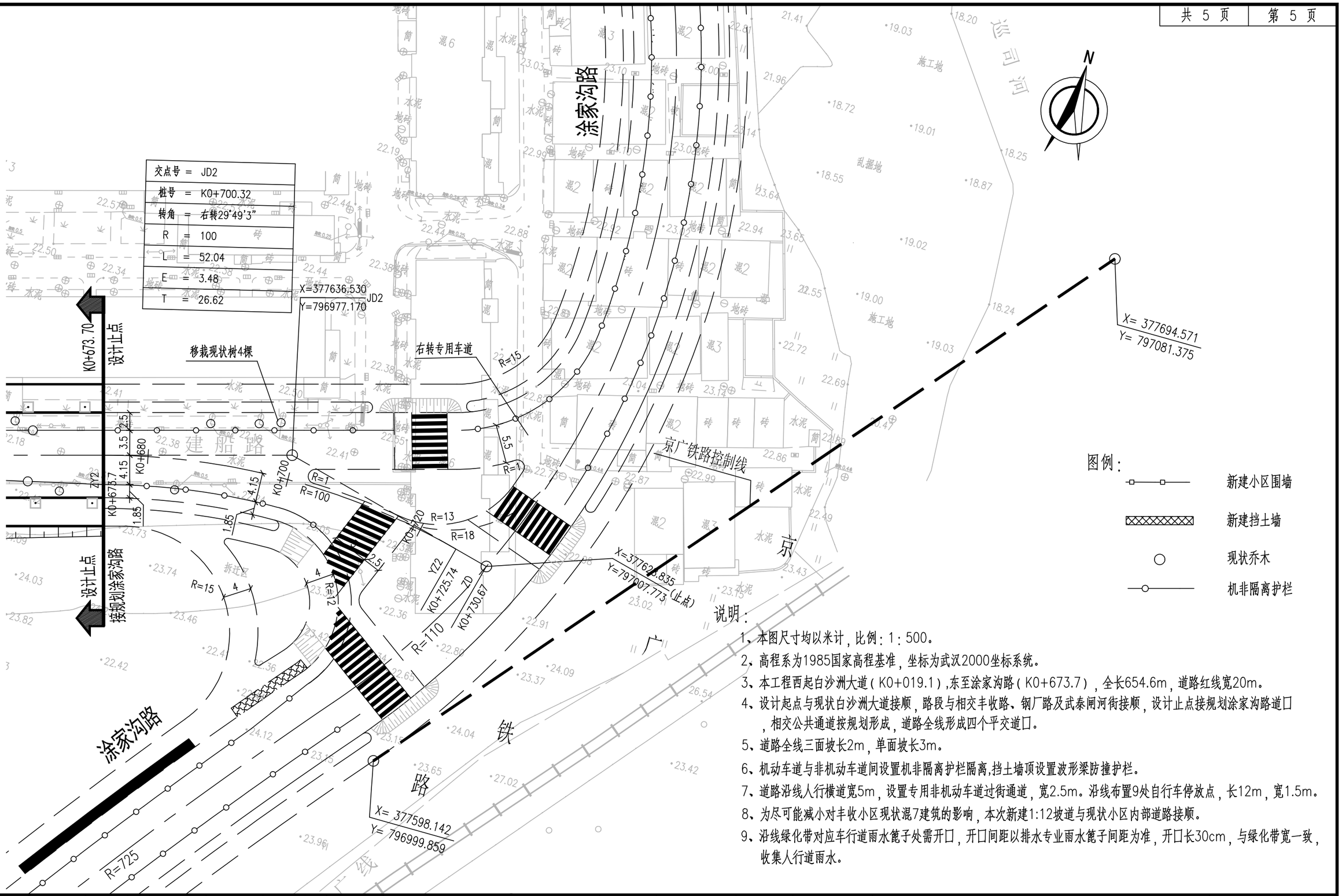
设计总负责	陈发林	陈发林	审　定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计
项目负责	石玉山	石玉山	审　核	石玉山	石玉山	子项名称		图　名	道路平面设计图		
专业负责	范旭东	范旭东	设　计	李小明	李小明	专　业	道路工程				
校　对	范旭东	范旭东	制　图	李小明	李小明	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心				

中北工程设计咨询有限公司
CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.

资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级

证书编号：A161003712

比　例	1:500	日　期	2024.03	图　号	DL-05

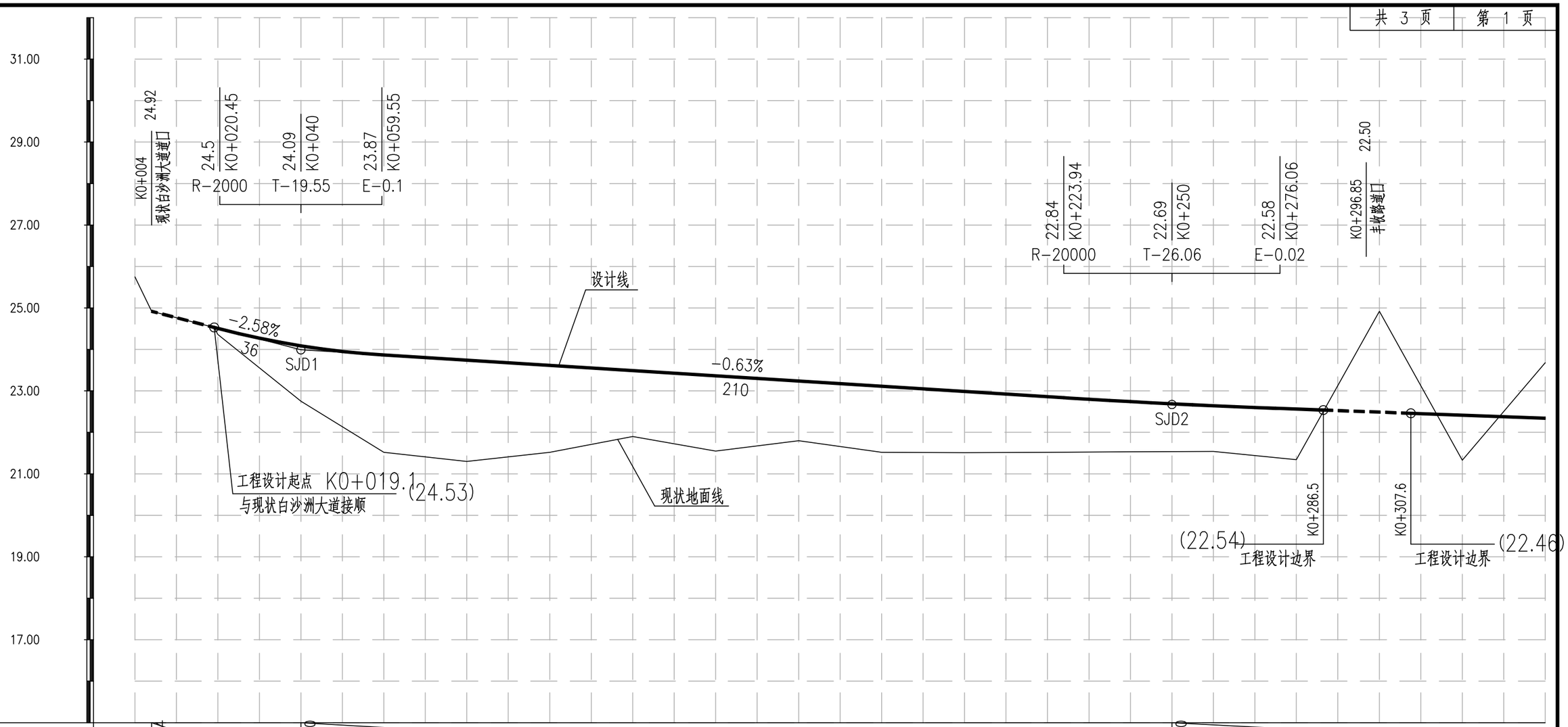


说明：

1、本图尺寸均以米计，比例：1：500。
2、高程系为1985国家高程基准，坐标为武汉2000坐标系统。
3、本工程西起白沙洲大道（K0+019.1），东至涂家沟路（K0+673.7），全长654.6m，道路红线宽20m。
4、设计起点与现状白沙洲大道接顺，路段与相交丰收路、钢厂路及武泰闸河街接顺，设计止点接规划涂家沟路道口，相交公共通道按规划形成，道路全线形成四个平交道口。
5、道路全线三面坡长2m，单面坡长3m。
6、机动车道与非机动车道间设置机非隔离护栏隔离,挡土墙顶设置波形梁防撞护栏。
7、道路沿线人行横道宽5m，设置专用非机动车道过街通道，宽2.5m。沿线布置9处自行车停放点，长12m，宽1.5m。
8、为尽可能减小对丰收小区现状混7建筑的影响，本次新建1:12坡道与现状小区内部道路接顺。
9、沿线绿化带对应车行道雨水篦子处需开口，开口间距以排水专业雨水篦子间距为准，开口长30cm，与绿化带宽一致，收集人行道雨水。

会签																	
专业	建筑	结构	给排水	电气	暖通	道路	桥梁	景观									
签字																	

设计总负责	陈发林	陈发林	审 定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	中北工程设计咨询有限公司 CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.			资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
项目负责	石玉山	石玉山	审 核	石玉山	石玉山	子项名称									证书编号：A161003712
专业负责	范旭东	范旭东	设 计	李小明	李小明	专 业	道路工程	图 名	道路平面设计图						
校 对	范旭东	范旭东	制 图	李小明	李小明	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心					比 例	1:500	日 期	2024.03	图 号	DL-05



坡长/坡度	24.92 K0+004	-2.58% 36	23.99 K0+040	-0.63% 210	22.67 K0+250

桩号	地面高程	设计高程	填挖高
K0+000	25.75	24.92	0
K0+004	24.92	24.92	0
QD K0+019.1	24.53	24.53	(0.15)
K0+020	(24.36)	(24.51)	
K0+040	22.75	24.09	1.34
K0+060	21.52	23.86	2.34
K0+080	21.3	23.74	2.44
K0+100	21.52	23.61	2.09
K0+120	21.9	23.49	1.59
K0+140	21.55	23.36	1.81
K0+160	21.8	23.24	1.44
K0+180	21.52	23.11	1.59
K0+200	21.51	22.99	1.48
K0+220	21.52	22.86	1.34
K0+240	21.53	22.74	1.21
K0+260	21.54	22.64	1.1
K0+280	21.34	22.56	1.22
K0+300	24.92	22.49	-2.43
K0+320	21.33	22.42	1.09
K0+340	23.68	22.34	-1.34

直线以及平曲线

会签	专业	签字
	景观	
	道路 桥梁	
	暖通	
	给排水 电气	
	建筑 结构	

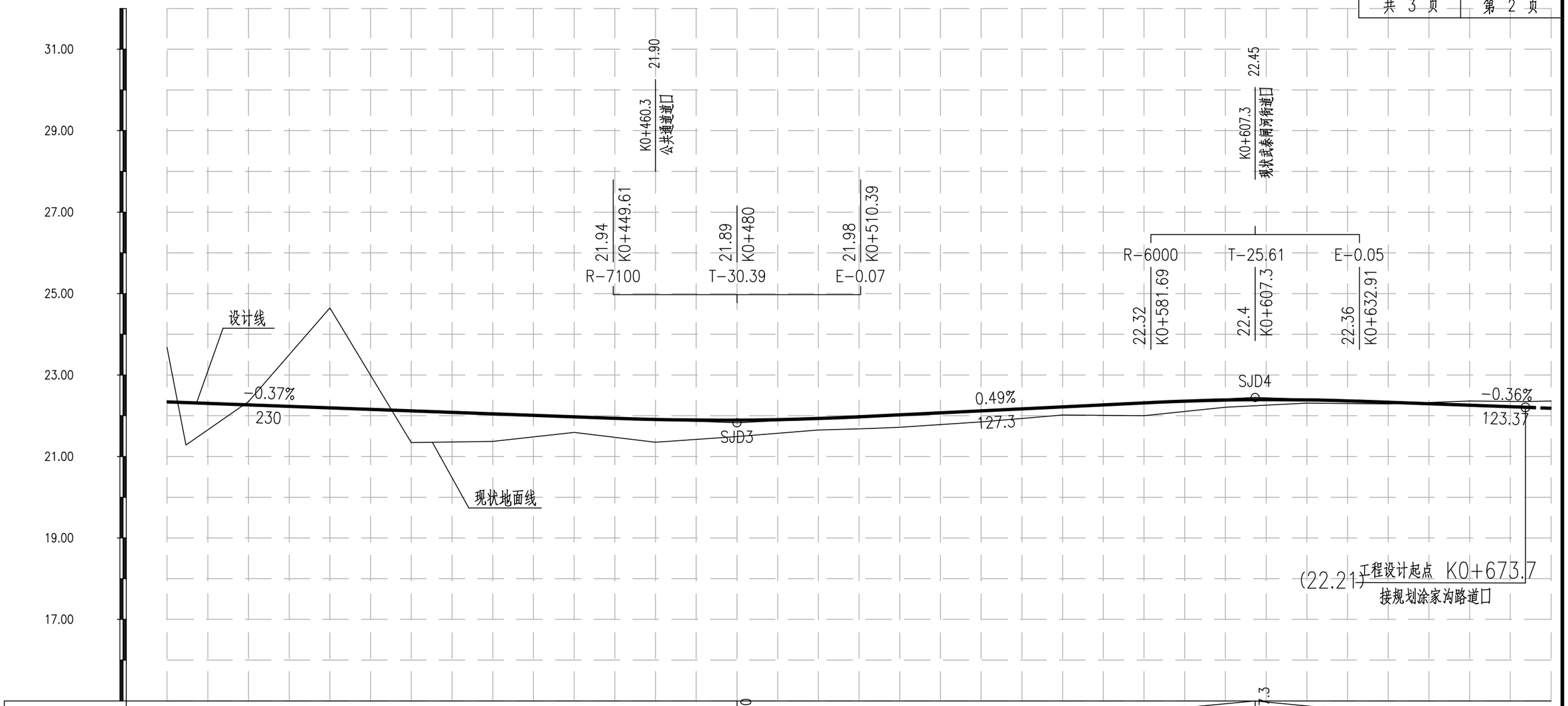
设计总负责	陈发林	陈发林	审定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计
项目负责	石玉山	石玉山	审核	石玉山	石玉山	子项名称		图名	道路纵断面设计图		
专业负责	范旭东	范旭东	设计	李小明	李小明	专业	道路工程				
校对	范旭东	范旭东	制图	李小明	李小明	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心				

中北工程设计咨询有限公司
CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.

资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级

证书编号：A161003712

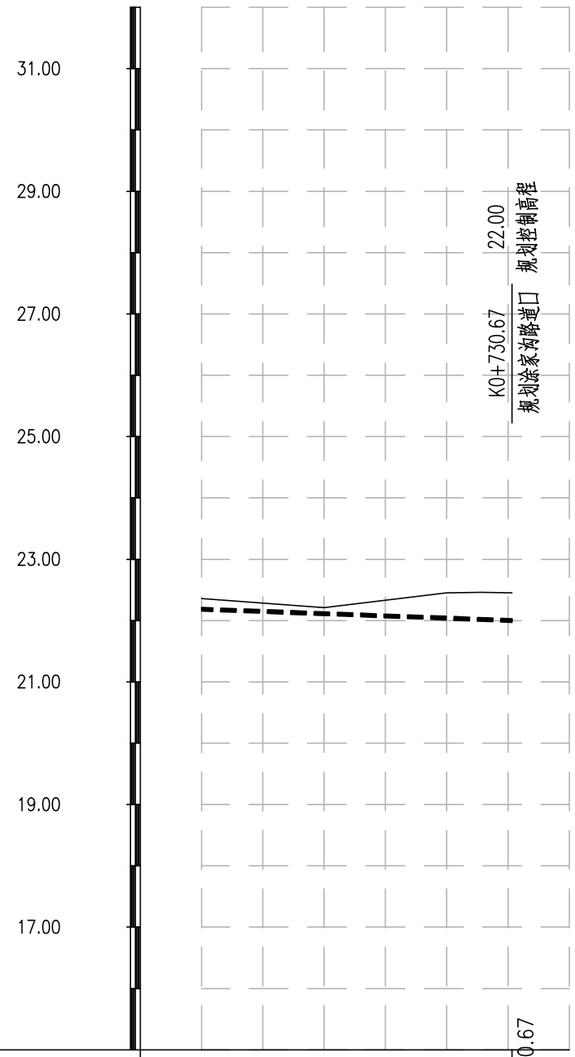
比例	1:1000	日期	2024.03	图号	DL-06



坡长/坡度	-0.37% 230								21.83 K0+480			0.49% 127.3						22.45 K0+607.3		-0.36% 123.37		
填挖高	-1.34	1.04	-0.08	-2.46	0.78	0.68	0.38	0.56	0.4	0.28	0.3	0.3	0.27	0.2	0.32	0.18	0.08	0.04	-0.1	-0.14	-0.18	
设计高程	22.34	22.32	22.27	22.19	22.12	22.05	21.97	21.91	21.89	21.93	21.99	22.02	22.12	22.22	22.32	22.39	22.39	22.33	22.26	22.21	22.18	
地面高程	23.68	21.28	22.35	24.65	21.34	21.37	21.59	21.35	21.49	21.65	21.69	21.72	21.85	22.02	22	22.21	22.31	22.29	22.36	22.35	22.36	
桩号	K0+340	K0+344.63	K0+360	K0+380	K0+400	K0+420	K0+440	K0+460	K0+480	K0+500	K0+513.19	K0+520	K0+540	K0+560	K0+580	K0+600	K0+620	K0+640	K0+660	ZD K0+673.7	K0+680	
直线以及平曲线	R-500																					
	L-168.56																					

会签													
专业	建筑	结构	给排水	电气	暖通	道路	桥梁	景观					
签字													

设计总负责	陈发林	陈发林	审定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	中北工程设计咨询有限公司 CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.	资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
项目负责	石玉山	石玉山	审核	石玉山	石玉山	子项名称		图名	道路纵断面设计图				证书编号：A161003712
专业负责	范旭东	范旭东	设计	李小明	李小明	专业	道路工程						
校对	范旭东	范旭东	制图	李小明	李小明	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心						
								比例	1:1000	日期	2024.03	图号	DL-06

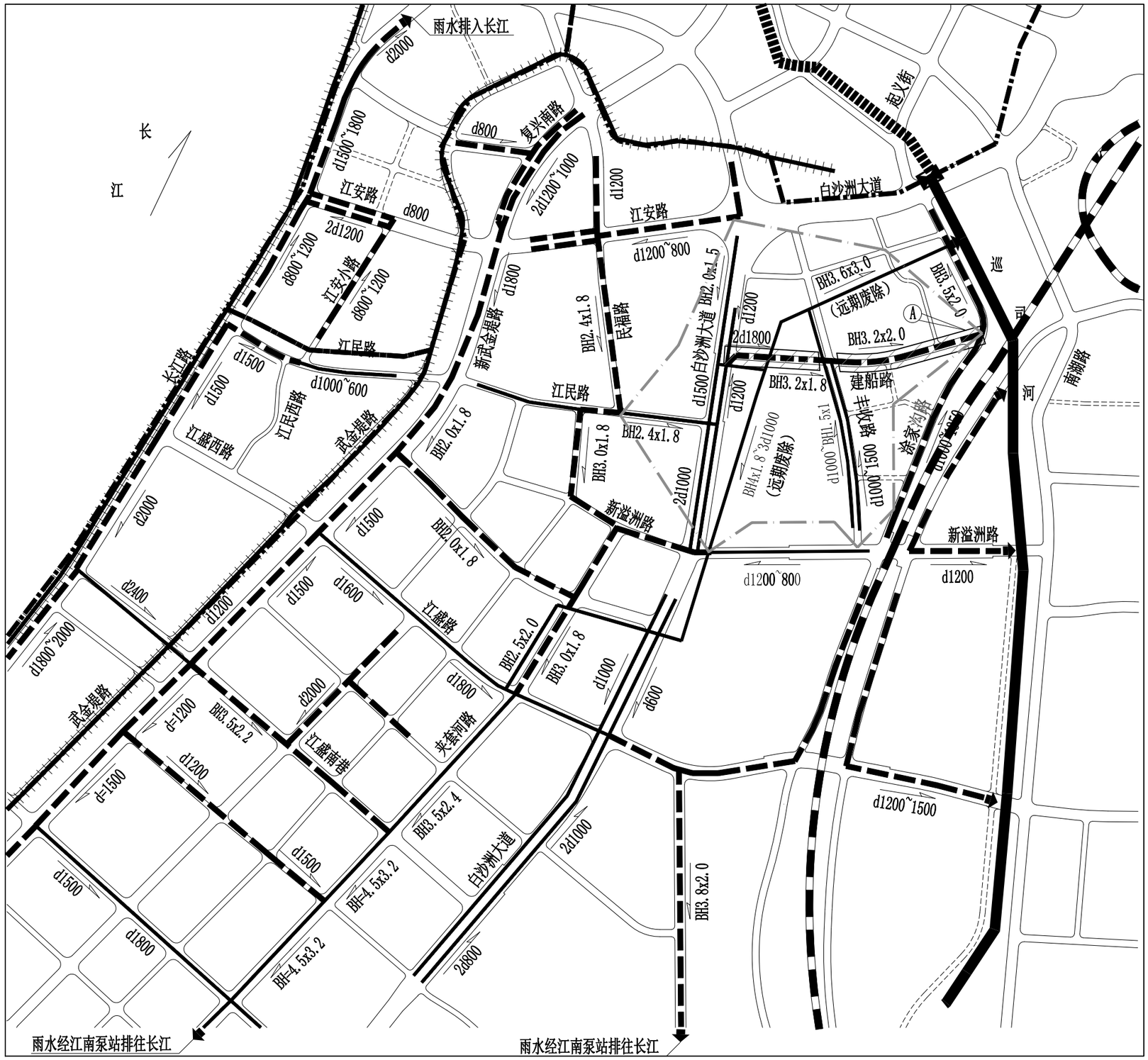


坡长/坡度						22	K0+730.67
填挖高	-0.18		-0.1		-0.41	-0.44	-0.45
设计高程	22.18		22.11		22.04	22.02	22
地面高程	22.36		22.21		22.45	22.46	22.45
桩号	K0+680		K0+700		K0+720	K0+725.74	K0+730.67
直线以及平曲线		R-100					
		L-52.04					

说明：1、本图尺寸单位均以米计，高程为1985国家高程基准。
2、本图比例：纵向1:1000，竖向1:100。

会签							
专业	建筑	结构	给排水	电气	暖通	道路	桥梁
签字							
专业	景观						
签字							

设计总负责	陈发林	陈发林	审定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	中北工程设计咨询有限公司 CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.	资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
项目负责	石玉山	石玉山	审核	石玉山	石玉山	子项名称		图名	道路纵断面设计图				证书编号：A161003712
专业负责	范旭东	范旭东	设计	李小明	李小明	专业	道路工程						
校对	范旭东	范旭东	制图	李小明	李小明	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心						
								比例	1:1000	日期	2024.03	图号	DL-06



N

1:12000

图例

- 规划雨水管涵
- 现状雨水管涵
- 现状排水闸
- 规划排水明渠
- 现状排水明渠
- 雨水系统分界线
- 设计管道汇水范围线
- 本次设计范围

设计雨水管道汇水面积及流量：

Ⓐ	Fy=56.09hm^2
	Qy=11.11m^3/s

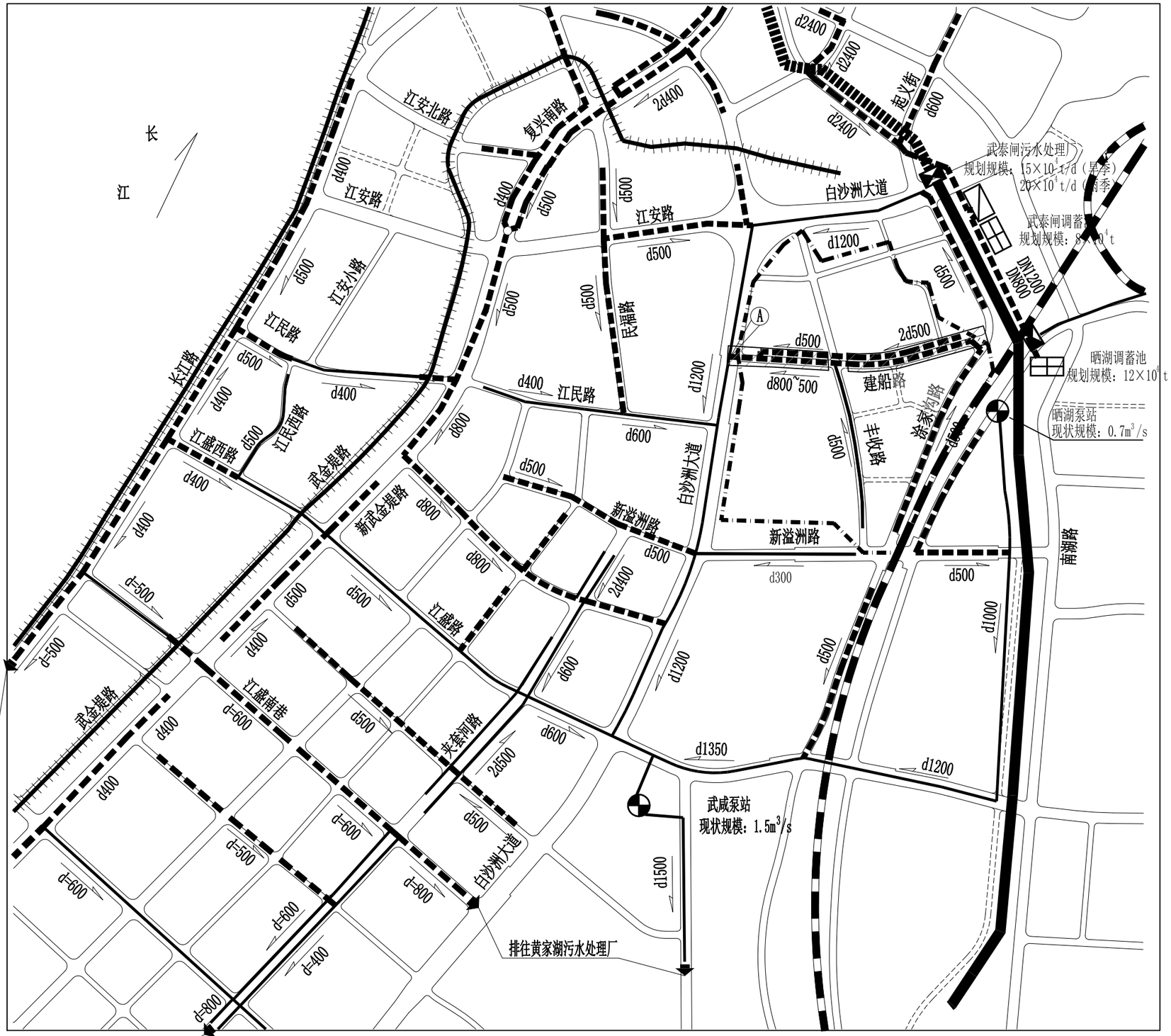
说 明：

1、图中管道尺寸以毫米计，箱涵尺寸以米计。

会签																							
专业	建筑	结构	签字	专业	给排水	电气	签字	专业	暖通	签字	专业	道路	桥梁	签字	专业	景观	签字

设计总负责	陈发林	陈发林	审 定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	中北工程设计咨询有限公司 CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.		资质等级：	市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
项目负责	石玉山	石玉山	审 核	石玉山	石玉山	子项名称		图 名	雨水系统图					证书编号：A161003712	
专业负责	高洁芳	高洁芳	设 计	任正勇	任正勇	专 业	给排水工程								
校 对	高洁芳	高洁芳	制 图	任正勇	任正勇	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心	比 例	1:12000	日 期	2024.03			图 号	PS-01

会签																								
专业	建筑	结构	签字	专业	给排水	电气	签字	专业	暖通	签字	专业	道路	桥梁	签字	专业	景观	签字							



N

1:12000

图例

- 规划污水管道
- 现状污水管道
- 现状污水泵站
- 现状排水闸
- 在建调蓄池
- 在建污水处理厂
- 现状排水明渠
- 规划排水明渠
- 设计管道服务范围线
- 本次设计范围

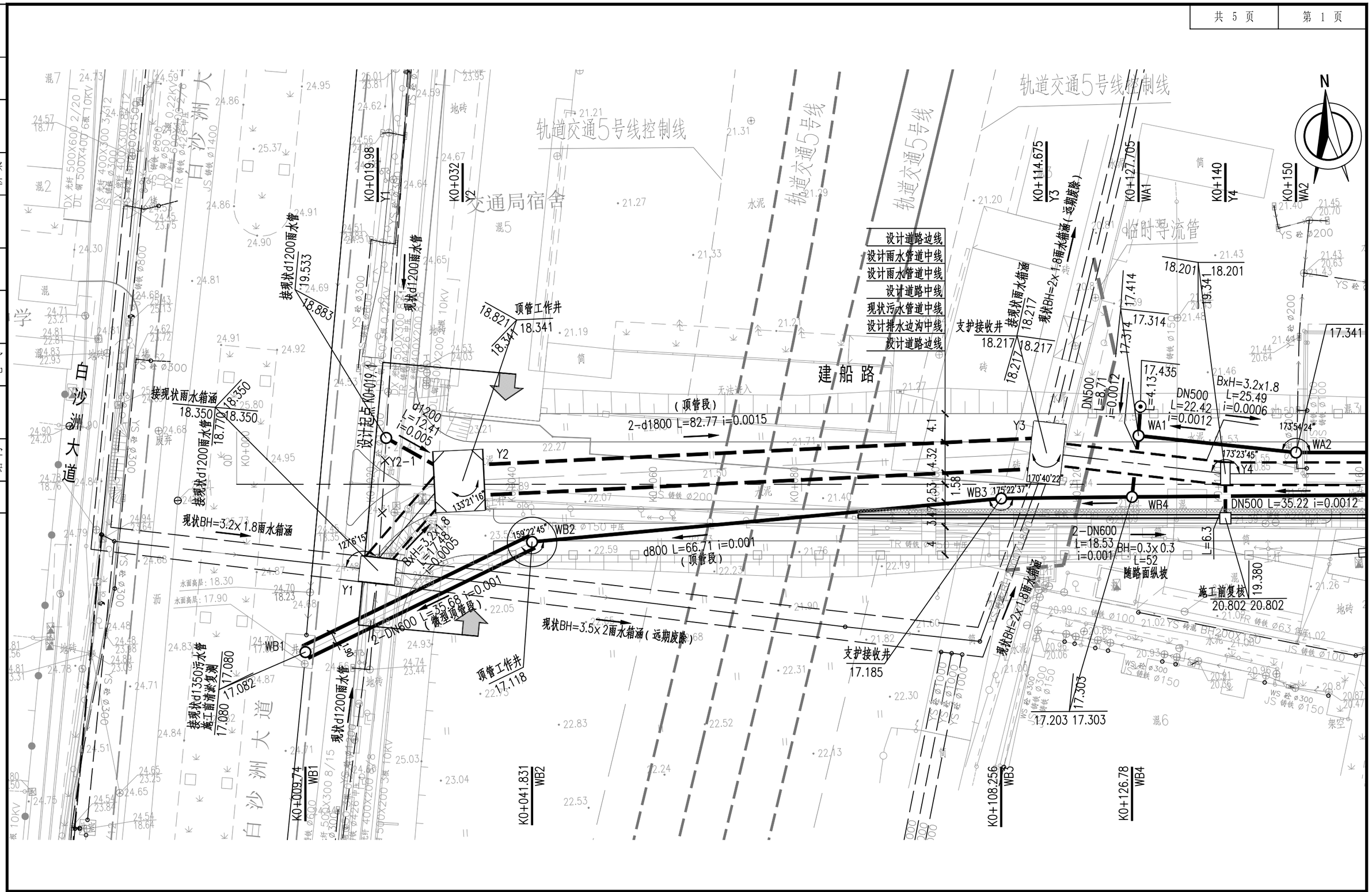
设计污水管道服务面积及流量：

Ⓐ	Fy=46.36hm²
	Qy=0.062m³/s

说 明：

1、图中管道尺寸以毫米计，箱涵尺寸以米计。

设计总负责	陈发林	陈发林	审 定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	中北工程设计咨询有限公司 CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.	资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
项目负责	石玉山	石玉山	审 核	石玉山	石玉山	子项名称		图 名	污水系统图				证书编号：A161003712
专业负责	高洁芳	高洁芳	设 计	任正勇	任正勇	专 业	给排水工程						
校 对	高洁芳	高洁芳	制 图	任正勇	任正勇	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心	比 例	1:12000	日 期	2024.03		图 号 PS-02



设计总负责	陈发林	审 定	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计
项目负责	石玉山	审 核	石玉山	子项名称		图 名	排水平面布置图		
专业负责	高洁芳	设 计	任正勇	专 业	给排水工程				
校 对	高洁芳	制 图	任正勇	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心				

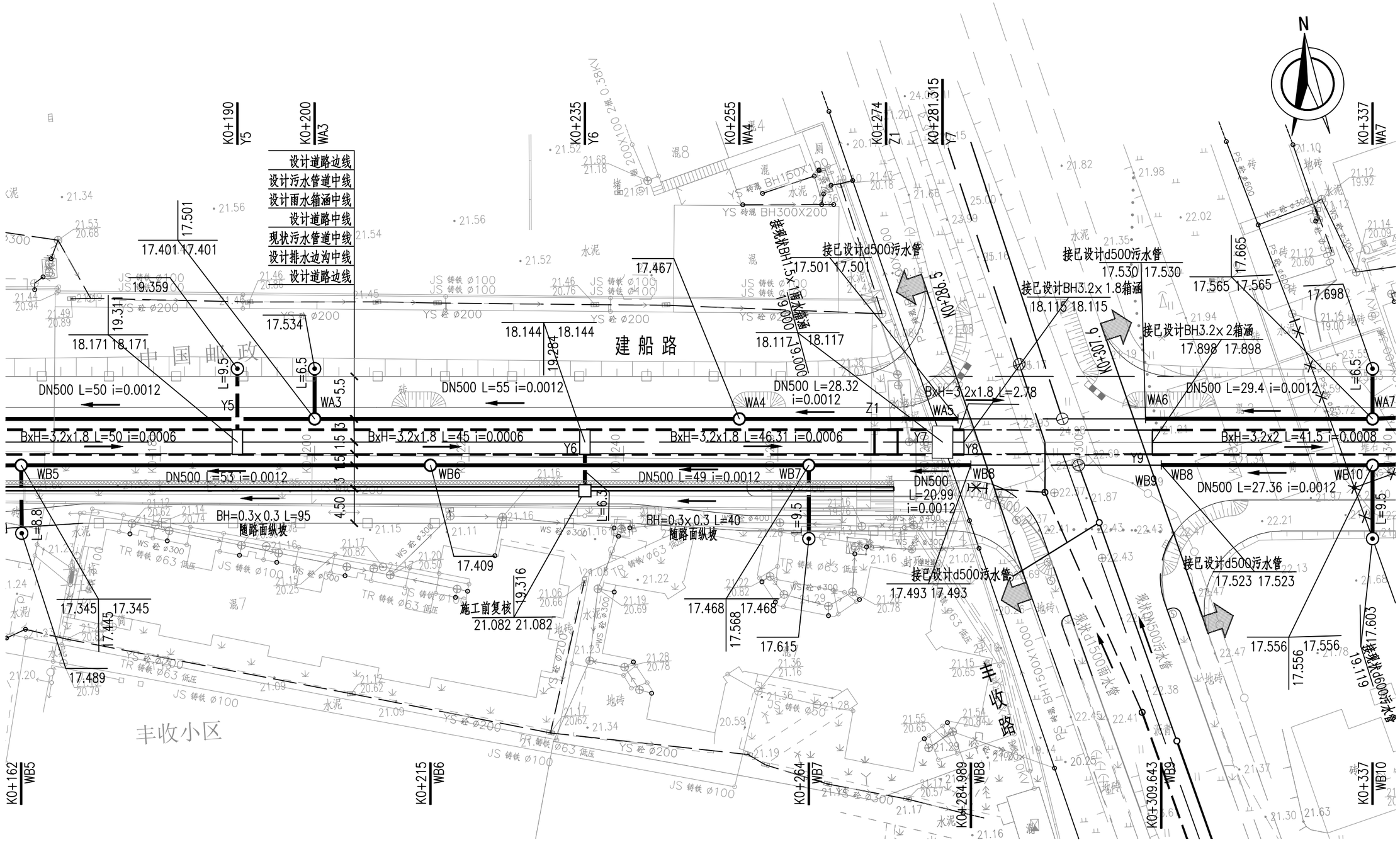
中北工程设计咨询有限公司
CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.

资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级

证书编号：A161003712

比 例	1:500	日 期	2024.03	图 号	PS-03

会签		
专业	签字	
建筑		
结构		
给排水		
电气		
暖通		
道路		
桥梁		
景观		



设计总负责	陈发林	陈发林	审 定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	
项目负责	石玉山	石玉山	审 核	石玉山	石玉山	子项名称						
专业负责	高洁芳	高洁芳	设 计	任正勇	任正勇	专 业	给排水工程	图 名	排水平面布置图			
校 对	高洁芳	高洁芳	制 图	任正勇	任正勇	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心					

中北工程设计咨询有限公司
CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.

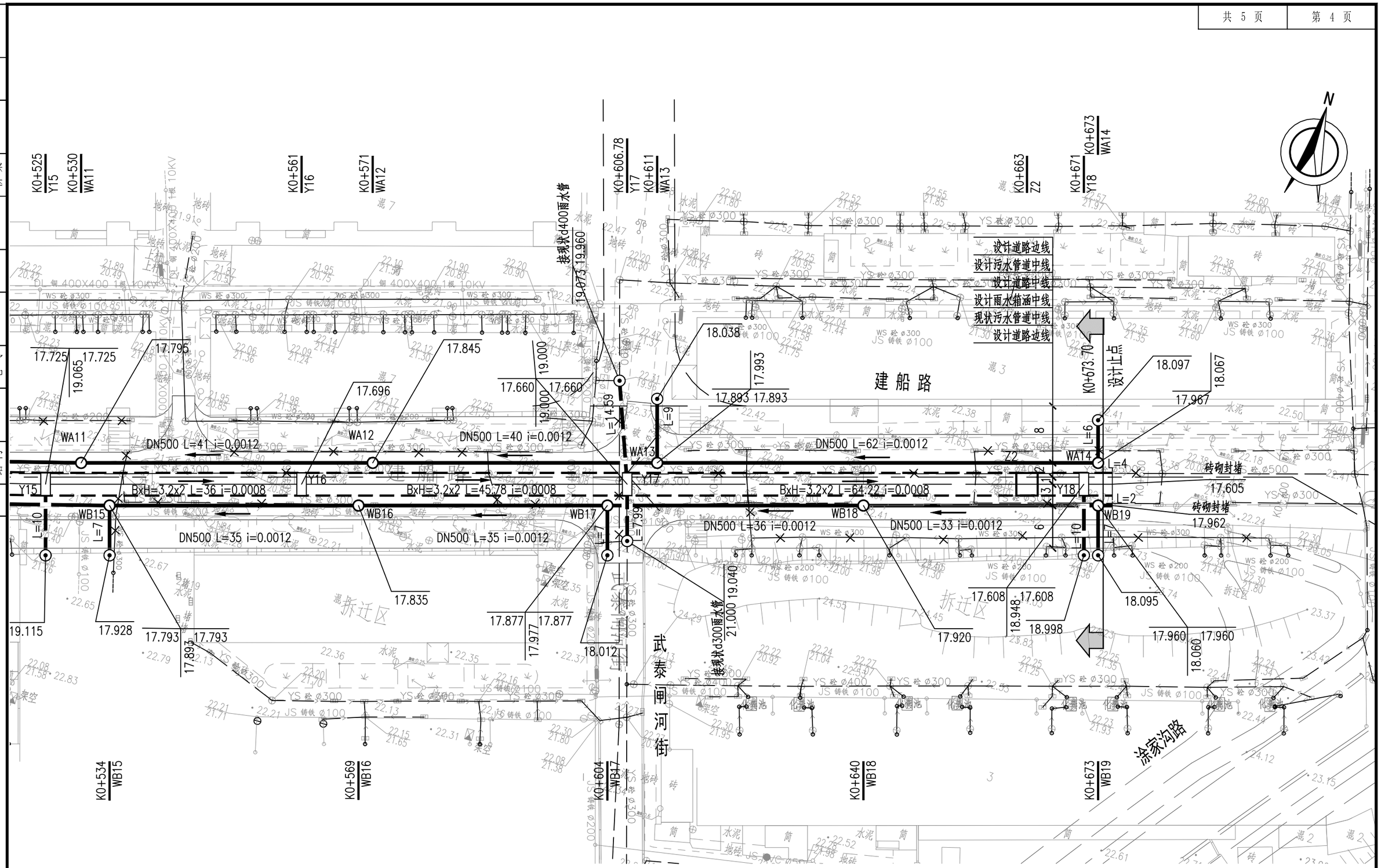
资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
证书编号：A161003712

比 例	1:500	日 期	2024.03	图 号	PS-03

会签		
专业	建筑	结构
专业	给排水	电气
专业	暖通	
专业	道路	桥梁
专业	景观	
签字		

会签												
专业	建筑	结构	给排水	电气	暖通	道路	桥梁	景观				
签字												

设计总负责	陈发林	陈发林	审 定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	中北工程设计咨询有限公司 CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.	资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
项目负责	石玉山	石玉山	审 核	石玉山	石玉山	子项名称		图 名	排水平面布置图				证书编号：A161003712
专业负责	高洁芳	高洁芳	设 计	任正勇	任正勇	专 业	给排水工程						
校 对	高洁芳	高洁芳	制 图	任正勇	任正勇	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心	比 例	1:500	日 期	2024.03		图 号 PS-03



设计总负责	陈发林		审 定	陈发林		工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计		
项目负责	石玉山		审 核	石玉山		子项名称		图 名	排水平面布置图				
专业负责	高洁芳		设 计	任正勇		专 业	给排水工程						
校 对	高洁芳		制 图	任正勇		建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心						

中北工程设计咨询有限公司
CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.

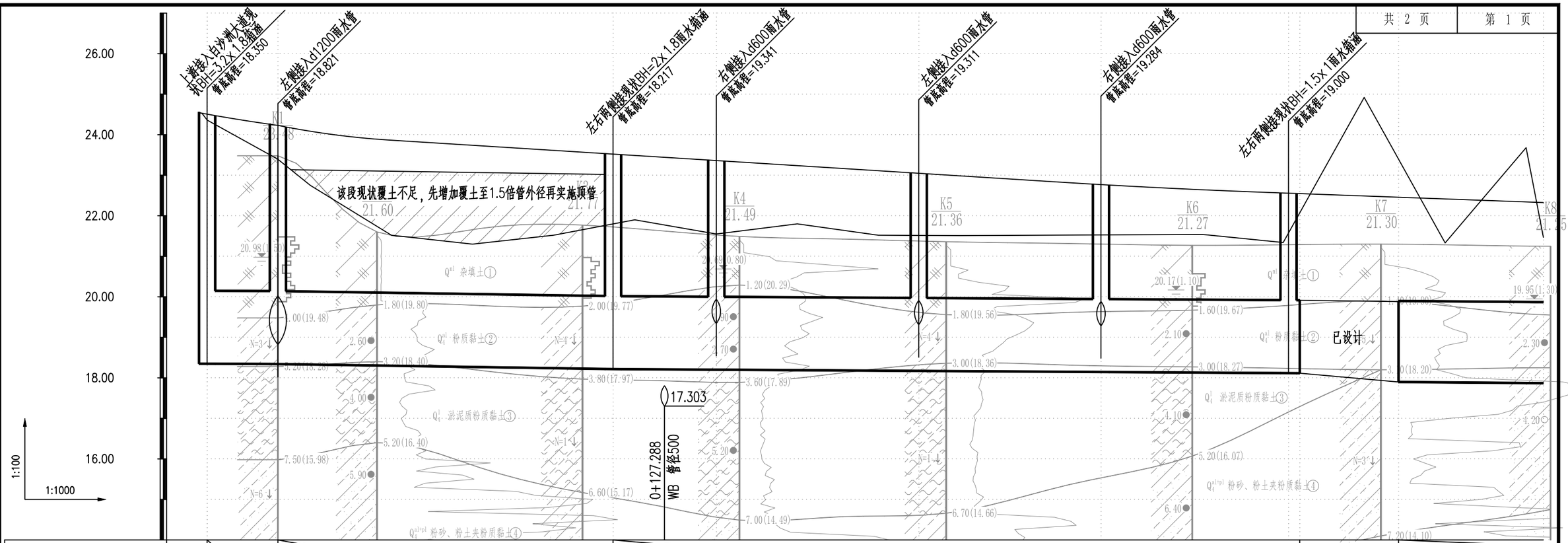
资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级

证书编号：A161003712

比 例	1:500	日 期	2024.03	图 号	PS-03

会签		
专业	建筑	结构
专业	给排水	电气
专业	暖通	
专业	道路	桥梁
专业	景观	
签字		

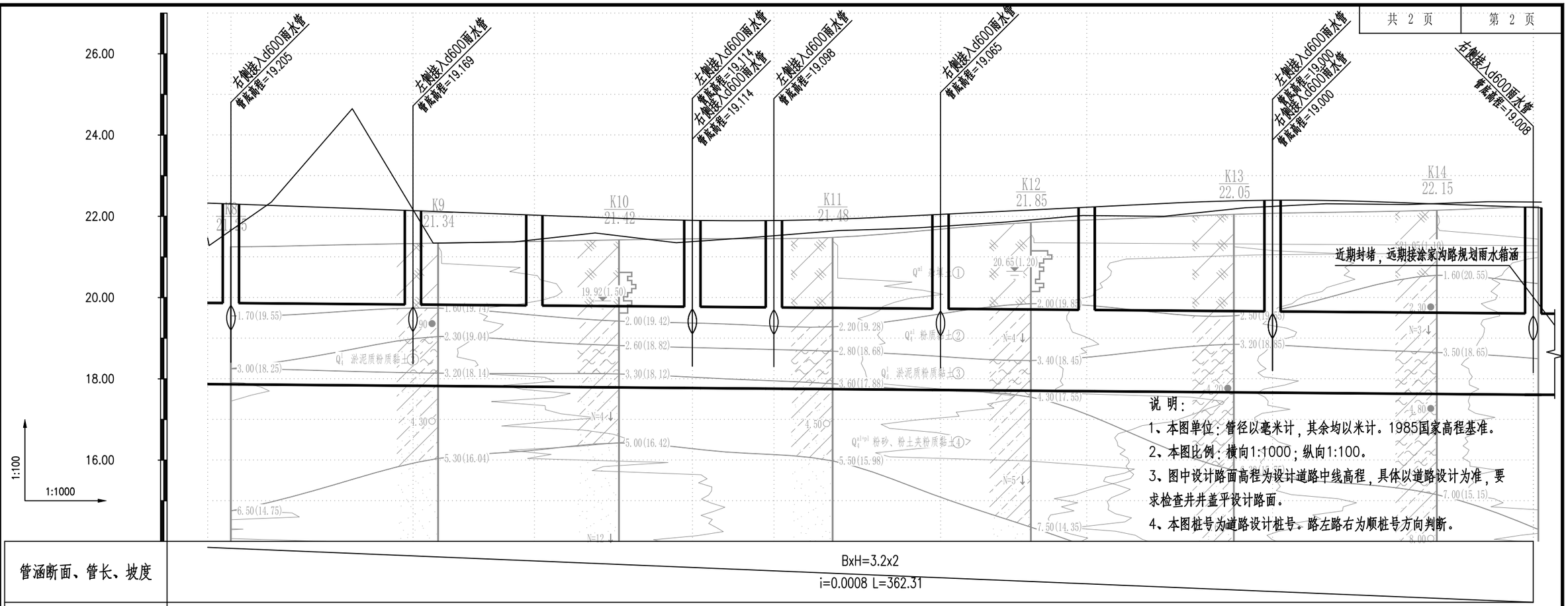
会签		
专业	建筑	结构
签字		
专业	给排水	电气
签字		
专业	暖通	
签字		
专业	道路	桥梁
签字		
专业	景观	
签字		



管涵断面、管长、坡度	BxH=3.2x1.8 i=0.0005 L=17.48		2-d1800 i=0.0015 L=82.77				BxH=3.2x1.8 i=0.0006 L=169.58								BxH=3.2x2 i=0.0008	
现状地面标高	24.364	23.394			21.799		21.550		21.515		21.528		21.575 22.072		23.397	
设计路面标高	24.507	24.230			23.521		23.362		23.049		22.769		22.557 22.547		22.457	
管(涵)底高程	18.350	18.341			18.217		18.201		18.171		18.144		18.117 18.115		17.898	
检查井编号及井距	Y1	17.48	Y2	82.77	Y3	25.49	Y4	50	Y5	45	Y6	46.31	Y7	47.88	Y9	41.5
管材、接口及基础	钢筋混凝土雨水箱涵		F型钢承口式内衬聚乙烯锚固板钢筋混凝土管(Ⅲ级)机械顶管施工，橡胶圈接口				钢筋混凝土雨水箱涵								钢筋混凝土雨水箱涵	
管道埋深	6.16	5.89			5.31		5.16		4.88		4.63		4.44 4.43		4.56	
里程桩号	K0+019.98	K0+032			K0+114.675		K0+140		K0+190		K0+235		K0+281.315 K0+284.09		K0+308.485	
管线平面																

设计总负责	陈发林	陈发林	审定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	中北工程设计咨询有限公司 CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.		资质等级:	市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
项目负责	石玉山	石玉山	审核	石玉山	石玉山	子项名称		图名	雨水管涵纵断面图					证书编号:	A161003712
专业负责	高洁芳	高洁芳	设计	任正勇	任正勇	专业	给排水工程								
校对	高洁芳	高洁芳	制图	任正勇	任正勇	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心			比例	1:1000/1:100	日期	2024.03	图号	PS-04

签字		
专业	景观	
签字		
专业	道路	桥梁
签字		
专业	暖通	
签字		
专业	给排水	电气
签字		
专业	建筑	结构
会签		



说明：

1、本图单位：管径以毫米计，其余均以米计。1985国家高程基准。

2、本图比例：横向1:1000；纵向1:100。

3、图中设计路面高程为设计道路中线高程，具体以道路设计为准，要求检查井井盖平设计路面。

4、本图桩号为道路设计桩号。路左路右为顺桩号方向判断。

管涵断面、管长、坡度	BxH=3.2x2 i=0.0008 L=362.31																
现状地面标高	21.654		22.168		21.425		21.378		21.522		21.753		22.019		22.244		22.352
设计路面标高	22.305		22.140		22.030		21.901		21.896		22.048		22.224		22.395		22.218
管(涵)底高程	17.865		17.829		17.805		17.774		17.758		17.725		17.696		17.660		17.608
检查井编号及井距	Y10	44.85	Y11	29.9	Y12	38.92	Y13	20.09	Y14	41.05	Y15	36	Y16	45.78	Y17	64.22	Y18
管材、接口及基础	钢筋混凝土雨水箱涵																
管 道 埋 深	4.44		4.31		4.23		4.13		4.14		4.32		4.53		4.74		4.61
里 程 桩 号	K0+350		K0+395		K0+425		K0+463.957		K0+484		K0+525		K0+561		K0+606.78		K0+671
管线平面																	

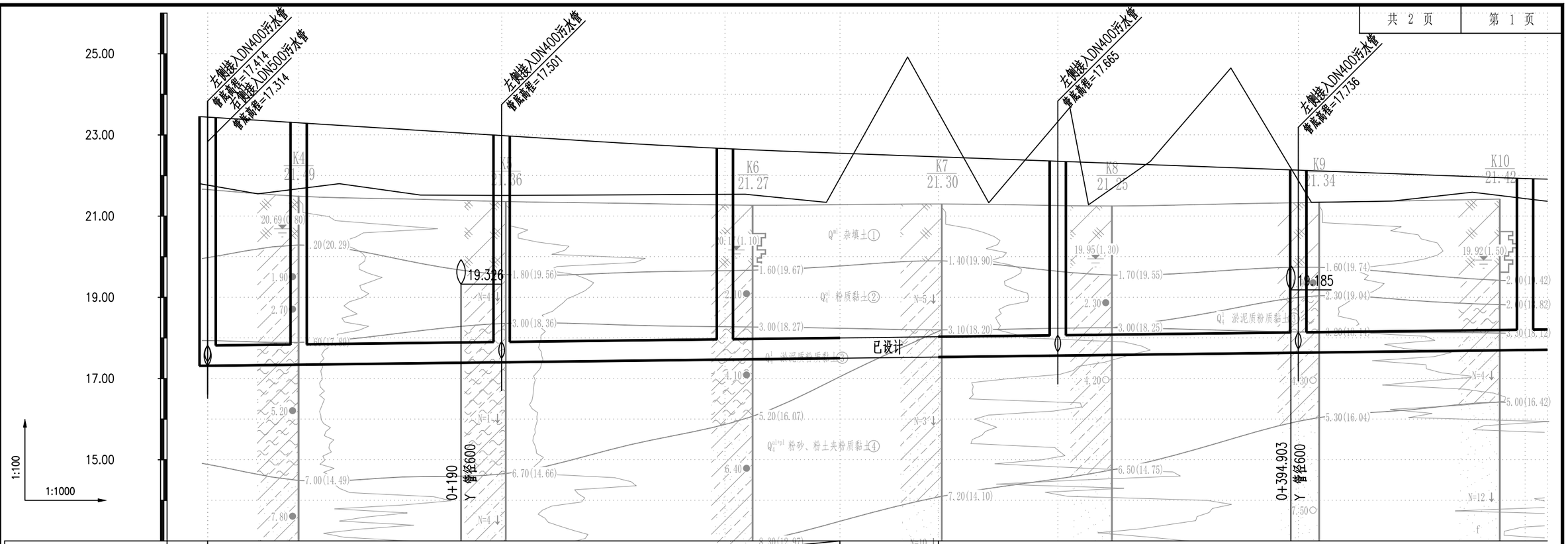
设计总负责	陈发林	陈发林	审　定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040
项目负责	石玉山	石玉山	审　核	石玉山	石玉山	子项名称		设计阶段	初步设计
专业负责	高洁芳	高洁芳	设　计	任正勇	任正勇	专　业	给排水工程	图　名	雨水管涵纵断面图
校　对	高洁芳	高洁芳	制　图	任正勇	任正勇	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心		

中北工程设计咨询有限公司
ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.
CCNC

资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级

证书编号：A161003712

比　例	1:1000/1:100	日　期	2024.03	图　号	PS-04



管涵断面、管长、坡度	DN500 i=0.0012 L=155.74						DN500 i=0.0012					
现状地面标高	21.765	21.675	21.510	21.538	21.935	23.555	23.328	21.878	21.433			
设计路面标高	23.440	23.300	22.986	22.665	22.550	22.461	22.353	22.133	21.927			
管(涵)底高程	17.314	17.341	17.401	17.467	17.501	17.530	17.565	17.636	17.703			
检查井编号及井距	WA1	22.42	WA2	50	WA3	55	WA4	28.32	WA5	WA6	29.4	WA7	59.24	WA8	55.86	WA9
管材、接口及基础	K9级球墨铸铁管，T型滑入式柔性接口，接口采用丁腈橡胶（NBR），180°中粗砂基础+ 5cm粗砂找平+10cm碎石垫层。						K9级球墨铸铁管，T型滑入式柔性接口，接口采用丁腈橡胶（NBR），180°中粗砂基础+ 5cm粗砂找平+10cm碎石垫层。					
管 道 埋 深	6.13	5.96	5.59	5.2	5.05	4.93	4.79	4.5	4.22			
里 程 桩 号	K0+127.705	K0+150	K0+200	K0+255	K0+283.322	K0+307.603	K0+337	K0+396.752	K0+453.104			
管线平面												

会签		
专业	建筑	结构
签字		
专业	给排水	电气
签字		
专业	暖通	
签字		
专业	道路	桥梁
签字		
专业	景观	
签字		

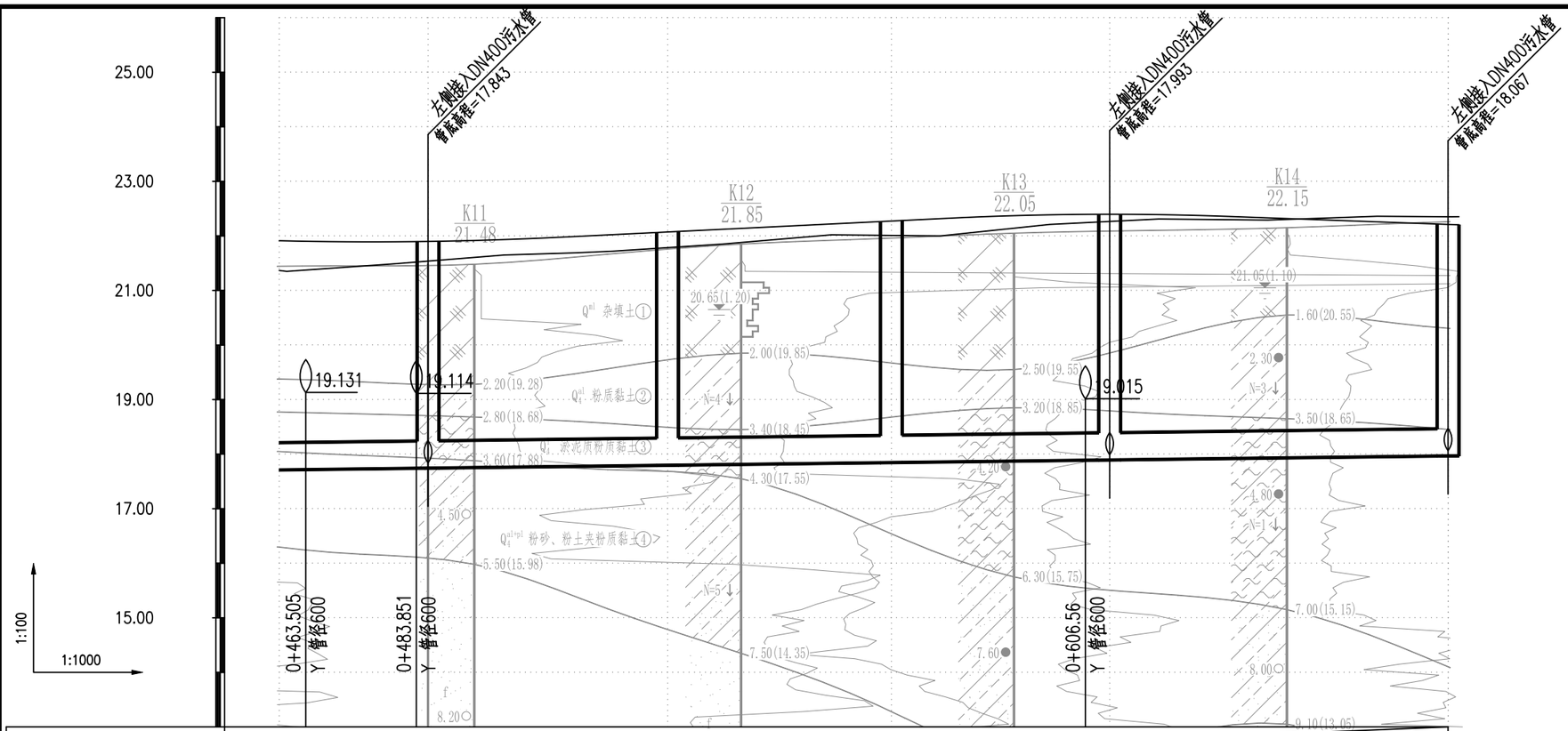
设计总负责	陈发林	陈发林	审 定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	
项目负责	石玉山	石玉山	审 核	石玉山	石玉山	子项名称		图 名	WA污水管道纵断面图			
专业负责	高洁芳	高洁芳	设 计	任正勇	任正勇	专 业	给排水工程					
校 对	高洁芳	高洁芳	制 图	任正勇	任正勇	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心					

中北工程设计咨询有限公司
CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.

资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级

证书编号：A161003712

比 例	1:1000/1:100	日 期	2024.03	图 号	PS-05



管涵断面、管长、坡度	DN500 i=0.0012 L=364.13												
现状地面标高		21.538		21.785		22.009		22.265		22.351			
设计路面标高		21.899		22.072		22.273		22.397		22.210			
管(涵)底高程		17.743		17.795		17.845		17.893		17.967			
检查井编号及井距	32.75	WA10	43.88	WA11	41	WA12	40	WA13	62	WA14			
管材、接口及基础	K9级球墨铸铁管，T型滑入式柔性接口，接口采用丁腈橡胶（NBR），180°中粗砂基础+ 5cm粗砂找平+10cm碎石垫层。												
管 道 埋 深		4.16		4.28		4.43		4.5		4.24			
里 程 桩 号		K0+486		K0+530		K0+571		K0+611		K0+673			
管线平面													

说 明：

1、本图单位：管径以毫米计，其余均以米计。1985国家高程基准。

2、本图比例：横向1:1000；纵向1:100。

3、图中设计路面高程为设计道路中线高程，具体以道路设计为准，要求检查井井盖平设计路面。

4、本图桩号为道路设计桩号。路左路右为顺桩号方向判断。

会签													
专业	建筑结构	签字	专业	给排水电气	签字	专业	暖通	签字	专业	道路桥梁	签字	专业	景观	签字

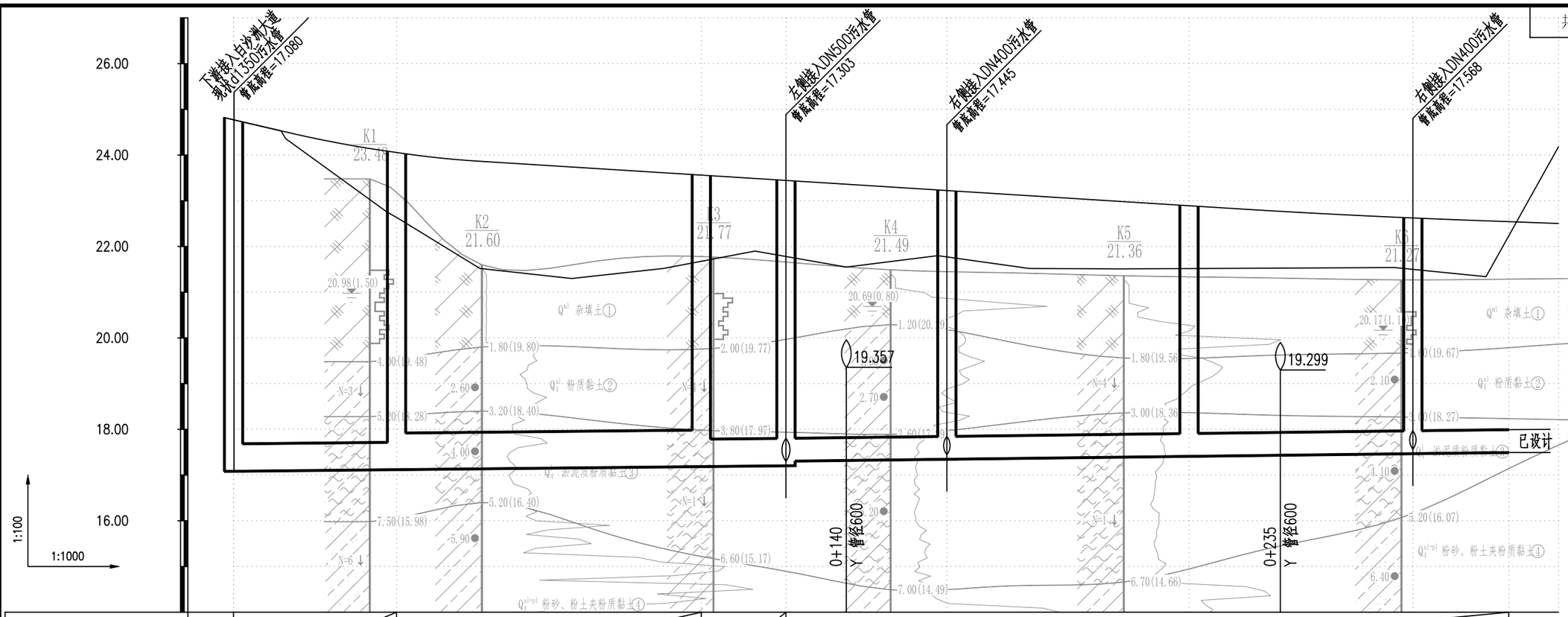
设计总负责	陈发林		审 定	陈发林		工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计		
项目负责	石玉山		审 核	石玉山		子项名称		图 名	WA污水管道纵断面图				
专业负责	高洁芳		设 计	任正勇		专 业	给排水工程						
校 对	高洁芳		制 图	任正勇		建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心						

中北工程设计咨询有限公司
CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.

资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级

证书编号：A161003712

比 例	1:1000/1:100	日 期	2024.03	图 号	PS-05

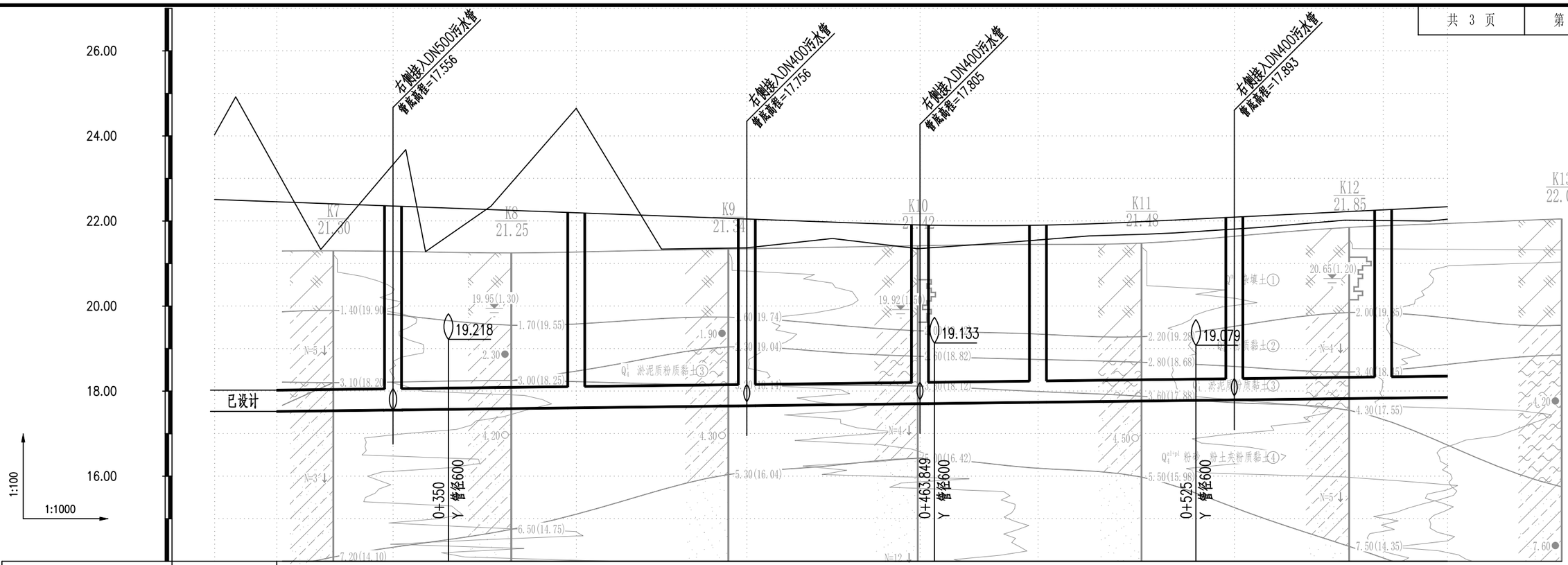


管涵断面、管长、坡度	2-DN600 i=0.001 L=35.68	d800 i=0.001 L=66.71	2-DN600 i=0.001 L=18.53	DN500 i=0.0012 L=158.21

现状地面标高	24.772	22.637	21.677	21.781	21.772	21.518	21.500	22.233
设计路面标高	24.772	24.057	23.562	23.445	23.224	22.892	22.624	22.544
管(涵)底高程	17.082	17.118	17.185	17.203 17.303	17.345	17.409	17.468	17.493
检查井编号及井距	WB1	35.68	WB2	66.71	WB3	18.53	WB4	35.22	WB5	53	WB6	49	WB7	20.99	WB8
管材、接口及基础	微型顶管用硬聚氯乙烯管(PVC-UH) 微型顶管施工,环刚度SN50 压缩强度≥66MPa 304不锈钢环套式接头	F型钢承口式内衬聚乙烯锚固板钢筋混凝土管(Ⅲ级) 机械顶管施工,橡胶圈接口	K9级球墨铸铁管,T型滑入式柔性接口,接口采用丁腈橡胶(NBR), 180°中粗砂基础+ 5cm粗砂找平+10cm碎石垫层。					
管道埋深	7.69	6.94	6.38	6.24 6.14	5.88	5.48	5.16	5.05
里程桩号	K0+009.74	K0+041.831	K0+108.256	K0+126.78	K0+162	K0+215	K0+264	K0+284.989
管线平面								

会签		
专业	建筑	结构
签字		
专业	给排水	电气
签字		
专业	暖通	
签字		
专业	道路	桥梁
签字		
专业	景观	
签字		

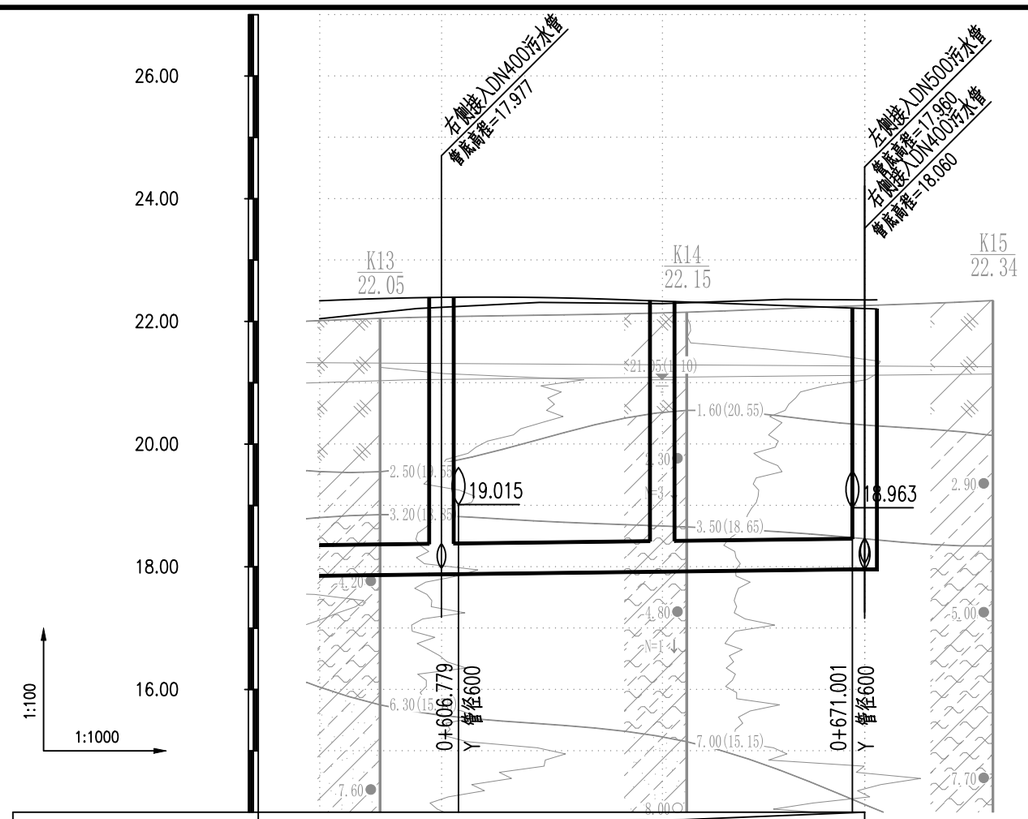
设计总负责	陈发林	陈发林	审 定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	中北工程设计咨询有限公司 CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.	资质等级: 市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
项目负责	石玉山	石玉山	审 核	石玉山	石玉山	子项名称		图 名	WB污水管道纵断面图				证书编号: A161003712
专业负责	高洁芳	高洁芳	设 计	任正勇	任正勇	专 业	给排水工程						
校 对	高洁芳	高洁芳	制 图	任正勇	任正勇	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心	比 例	1:1000/1:100	日 期	2024.03		图 号 PS-06



管涵断面、管长、坡度	DN500 i=0.0012 L=364.24													
现状地面标高	23.189		23.328		24.650		21.370		21.353		21.554		21.811		22.011
设计路面标高	22.453		22.353		22.195		22.048		21.908		21.902		22.092		22.263
管(涵)底高程	17.523		17.556		17.608		17.656		17.705		17.738		17.793		17.835
检查井编号及井距	WB9	27.36	WB10	43.09	WB11	40.12	WB12	40.74	WB13	27.74	WB14	46.2	WB15	35	WB16
管材、接口及基础	K9级球墨铸铁管，T型滑入式柔性接口，接口采用丁腈橡胶（NBR），180°中粗砂基础+ 5cm粗砂找平+10cm碎石垫层。													
管 道 埋 深	4.93		4.8		4.59		4.39		4.2		4.16		4.3		4.43
里 程 桩 号	K0+309.643		K0+337		K0+380		K0+420		K0+460.472		K0+488		K0+534		K0+569
管线平面															

会签		
专业	建筑	结构
签字		
专业	给排水	电气
签字		
专业	暖通	
签字		
专业	道路	桥梁
签字		
专业	景观	
签字		

设计总负责	陈发林	陈发林	审 定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	中北工程设计咨询有限公司 CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.	资质等级：市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
项目负责	石玉山	石玉山	审 核	石玉山	石玉山	子项名称		图 名	WB污水管道纵断面图				证书编号：A161003712
专业负责	高洁芳	高洁芳	设 计	任正勇	任正勇	专 业	给排水工程						
校 对	高洁芳	高洁芳	制 图	任正勇	任正勇	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心						
								比 例	1:1000/1:100	日 期	2024.03	图 号	PS-06



管涵断面、管长、坡度	DN500 i=0.0012										
现状地面标高		22.230		22.290		22.351					
设计路面标高		22.392		22.331		22.210					
管(涵)底高程		17.877		17.920		17.960					
检查井编号及井距	35	WB17	36	WB18	33	WB19					
管材、接口及基础	K9级球墨铸铁管，T型滑入式柔性接口，接口采用丁腈橡胶(NBR) 180°中粗砂基础+ 5cm粗砂找平+10cm碎石垫层。										
管 道 埋 深		4.52		4.41		4.25					
里 程 桩 号		K0+604		K0+640		K0+673					
管线平面											

说 明：

1、本图单位：管径以毫米计，其余均以米计。1985国家高程基准。

2、本图比例：横向1:1000；纵向1:100。

3、图中设计路面高程为设计道路中线高程，具体以道路设计为准，要求检查井井盖平设计路面。

4、本图桩号为道路设计桩号。路左路右为顺桩号方向判断。

会签																							
专业	建筑	结构	签字	专业	给排水	电气	签字	专业	暖通	签字	专业	道路	桥梁	签字	专业	景观	签字						

设计总负责	陈发林	陈发林	审 定	陈发林	陈发林	工程名称	建船路（白沙洲大道～涂家沟路）工程	工程编号	2023-M-C-F-WHSJ-040	设计阶段	初步设计	中北工程设计咨询有限公司 CCNC ZhongBei Engineering Design Consulting Co. Ltd.				资质等级：	市政行业(道路工程、桥梁工程、排水工程、城镇燃气工程)专业甲级
项目负责	石玉山	石玉山	审 核	石玉山	石玉山	子项名称		图 名	WB污水管道纵断面图							证书编号：A161003712	
专业负责	高洁芳	高洁芳	设 计	任正勇	任正勇	专 业	给排水工程										
校 对	高洁芳	高洁芳	制 图	任正勇	任正勇	建设单位	武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心					比 例	1:1000/1:100	日 期	2024.03	图 号	PS-06