

广州市瑶台城中村改造项目粤溪北地块市政道路项目
北环辅道工程

可行性研究



广州市市政工程设计研究总院有限公司

GUANGZHOU MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN&RESEARCH INSTITUTE CO.,LTD.

2025 年 03 月

目录

1 项目概况	6	3.2.1 道路等级.....	14
1.1 项目概况.....	6	3.22 设计速度.....	14
1.2 项目单位概况.....	8	2.1.1 主线车道数.....	15
1.3 编制依据.....	8	3.3 项目产出方案.....	16
1.3.1. 国家政策.....	8	4 项目选址与要素保障	17
1.3.2. 地方政策.....	8	4.1 项目选址.....	17
1.3.3. 其他相关资料.....	9	4.1.1 土地利用现状.....	17
1.4 工作范围及研究内容.....	9	4.1.2 矿产压覆.....	17
1.4.1 工作范围.....	9	4.1.3 耕地和永久基本农田.....	17
1.4.2 研究内容.....	9	4.1.4 生态保护红线.....	17
2 项目建设背景和必要性	10	4.2 项目建设条件.....	17
2.1 项目建设背景.....	10	4.2.1 工程地质条件.....	17
2.2 规划政策符合性.....	10	4.2.2 交通运输条件.....	18
2.2.1 研究区域概况.....	10	4.2.3 公用工程条件.....	18
2.2.2 研究区域社会经济现状与发展.....	10	4.3 要素保障分析.....	20
2.3 项目建设必要性.....	11	4.3.1 土地要素保障.....	20
2.3.1 是落实习近平总书记对广东系列重要指示精神，推动越秀区高质量发展的需要；.....	11	4.3.2 资源环境要素保障.....	21
2.3.2 是落实大湾区发展规划、广州市总体规划、广州市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标、越秀区规划，推进越秀主城区建设的需要；.....	11	5 工程方案论证	22
2.3.3 是提升交通出行环境，彰显城市魅力、激发活力的需要；.....	11	5.1 技术方案.....	22
2.3.4 是实现以人为本，打造舒适宜人的出行、人居环境，满足人民对美好生活向往的需要；.....	12	5.1.1 设计理念.....	22
3 项目需求分析与产出方案	13	5.1.2 总体设计原则.....	22
3.1 需求分析.....	13	5.1.3 项目特征.....	23
3.1.2 土地利用现状及规划.....	13	5.1.4 采用的规范和标准.....	23
3.1.3 交通量分析与预测.....	13	5.1.5 工程技术指标.....	25
3.2 建设内容和规模.....	14	5.2 设备方案.....	25
		5.3 总体方案.....	25
		5.3.1 平面设计.....	25

5.3.2 纵断面设计.....	26	5.8.1 设计总体目标.....	39
5.3.3 横断面设计.....	26	5.8.2 设计原则.....	39
5.4 道路工程.....	27	5.8.3 直埋管线设计要求.....	40
5.4.1 路基边坡.....	27	5.8.4 工程设计.....	41
5.4.2 路基填土及压实.....	27	5.9 给水工程.....	41
5.4.3 路基防护.....	27	5.9.1 设计原则.....	41
5.4.4 不良地质地段路基处理.....	27	5.9.2 相关规划.....	41
5.4.5 路面结构.....	28	5.9.3 给水现状.....	41
5.4.6 无障碍设计.....	30	5.9.4 设计方案.....	41
5.5 交通工程.....	31	5.10 排水工程.....	41
5.5.1 交通标线.....	31	5.10.1 排水体制.....	42
5.5.2 交通标志.....	31	5.10.2 雨水设计方案.....	42
5.5.3 交通信号灯.....	32	5.10.3 污水设计方案.....	43
5.5.4 区域智能交通信号控制机.....	错误! 未定义书签。	5.10.4 排水管材.....	44
5.5.5 交通监控系统.....	32	5.10.5 排水构筑物.....	44
5.6 隧道工程.....	33	5.11 照明工程.....	45
5.6.1 隧道总体设计.....	33	5.11.1 设计依据.....	45
5.6.2 隧道结构技术标准.....	36	5.11.2 设计范围.....	45
5.6.3 明挖隧道结构设计.....	37	5.11.3 10/0.4KV 变配电系统.....	45
5.6.4 顶进隧道结构设计.....	错误! 未定义书签。	5.11.4 照明系统.....	45
5.6.6 主要材料.....	37	5.12 电力管沟工程.....	46
5.7 桥梁工程.....	38	5.12.1 设计依据.....	46
5.7.1 概况.....	38	5.12.2 总体方案.....	46
5.7.2 桥梁的功能定位和设计原则.....	38	5.12.3 电力管沟方案.....	47
5.7.3 主要技术标准.....	38	5.13 电力隧道工程.....	47
5.7.4 主要材料.....	错误! 未定义书签。	5.14 绿化工程.....	47
5.7.5 工程方案.....	38	5.14.1 设计原则.....	47
5.8 管线综合.....	39	5.14.2 指导思想.....	47

5.14.3 设计策略.....	47	6.4.1 危险因素.....	59
5.14.4 绿化工程设计.....	47	7 项目投融资与财务方案.....	62
5.15 海绵城市专篇.....	48	7.1 投资估算.....	62
5.15.1 编制依据.....	48	7.1.1 编制范围及内容说明.....	62
5.15.2 现状条件及问题评估.....	51	7.1.2 投资估算金额.....	63
5.15.3 设计目标.....	51	7.1.3 资金筹措.....	73
5.15.4 确定设计目标.....	52	7.1.4 建设期内分年度投资计划.....	73
5.15.5 单项设施的设计方案说明.....	54	7.2 盈利能力分析.....	73
5.15.6 长效机制.....	54	7.3 融资方案.....	74
5.15.6 目标可达性分析.....	55	7.4 债务清偿能力分析.....	74
5.16 通信管道工程.....	55	7.5 财务可持续性分析.....	74
5.16.1 总体方案.....	55	8 项目影响效果分析.....	75
5.17 用地用海征收补偿（安置）方案.....	55	8.1 经济影响分析.....	75
5.17.1 用地数量情况.....	55	8.1.1 基础数据.....	75
5.17.2 房屋建（构）筑物拆迁数量情况.....	55	8.1.2 国民经济费用调整.....	75
5.17.3 管线迁改数量情况.....	55	8.1.3 国民经济效益计算.....	76
5.17.4 征地拆迁估算费用.....	56	8.1.4 国民经济盈利能力分析.....	76
5.18 建设管理方案.....	56	8.1.5 敏感性分析.....	77
5.18.1 工程实施组织要求.....	56	8.1.6 结论.....	77
5.18.2 建设阶段的组织机构.....	56	8.2 社会影响分析.....	77
5.18.3 工程招标.....	56	8.2.1 社会影响评价的含义.....	77
5.18.4 建设工期安排与实施计划.....	57	8.2.2 与项目关系密切的主要利益群体分析.....	77
5.18.5 劳动定员与培训.....	57	8.2.3 社会效益评价.....	77
6 项目运营方案.....	58	8.3 生态环境影响分析.....	78
6.1 运营模式选择.....	58	8.3.1 环境敏感点分布.....	78
6.2 运营管理原则.....	58	8.3.2 环境影响分析.....	78
6.3 运营管理制度.....	58	8.3.3 环境保护措施.....	80
6.4 安全保障方案.....	59		

8.4 城市树木保护专章	81
8.5 历史文化保护传承专章	81
8.6 资源和能源利用效果分析	81
8.6.1 项目建成后的节能效果分析	81
8.6.2 节能措施	82
8.7 碳达峰碳中和分析	83
9 研究结论及建议	84
9.1 主要研究结论	84
9.1.1 项目建设的必要性	84
9.1.2 要素保障性	84
9.1.3 项目需求分析与产出方案	84
9.1.4 影响可持续性	84
9.1.5 运营有效性	85
9.1.6 风险可控性	85
9.1.7 项目投资与财务方案	85
9.1.8 工程可行性	85
9.2 问题与建议	85

1 项目概况

1.1 项目概况

1.项目名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）粤溪北地块市政道路工程-北环辅道

2.建设地点：广州市越秀区

3.建设规模：

本项目位于越秀区瑶台村，北环高速以南、同德围高架以东、广湛高速铁路联络线两侧，且邻近瑶台城中村改造项目（一期）粤溪北地块（AY0144023），即首开区地块。

北环辅道西起于同德围南北高架，采用桥梁跨越新市涌，向东采用隧道下穿京广铁路，往东穿越沙涌南村后向东延伸衔接三元里大道。北环辅道为次干路，设计速度40km/h，全长约1263.78m，其中跨涌桥跨径组合为1×35m，下穿隧道长约592m（涉铁段约240m），宽32~59m（北站南路改造路段宽度为17m）。其中，受旧改实施范围影响，K0+820~K0+960为现状北站南路拓宽路段。

4.建设内容：

道路工程、交通工程、桥梁工程、隧道工程、给水工程、排水工程、照明工程、电力管沟工程、电力隧道工程、绿化工程、通信管道工程。

5.建设工期

为了及早发挥本项目的经济与社会效益，根据本项目的工程特点和施工条件，工程前期相关工作于 2024~2025 年开展，拟于 2025 年底开工施工工期约 20 个月，2027 年竣工，具体实施计划以相关部门最后审批意见为准。

2024 年 9 月~2025 年 4 月，建设方案编制、联审决策、可研方案报批；

2025 年 5 月~6 月，初步设计与概算编制，初步设计评审、初设文件修编、初设报批及相关部门审查；

2025 年 7 月~2025 年 9 月，施工图设计及审查修改；

2025 年 8 月~2025 年 11 月：施工、监理、监测、检测招标等开工前准备工作；

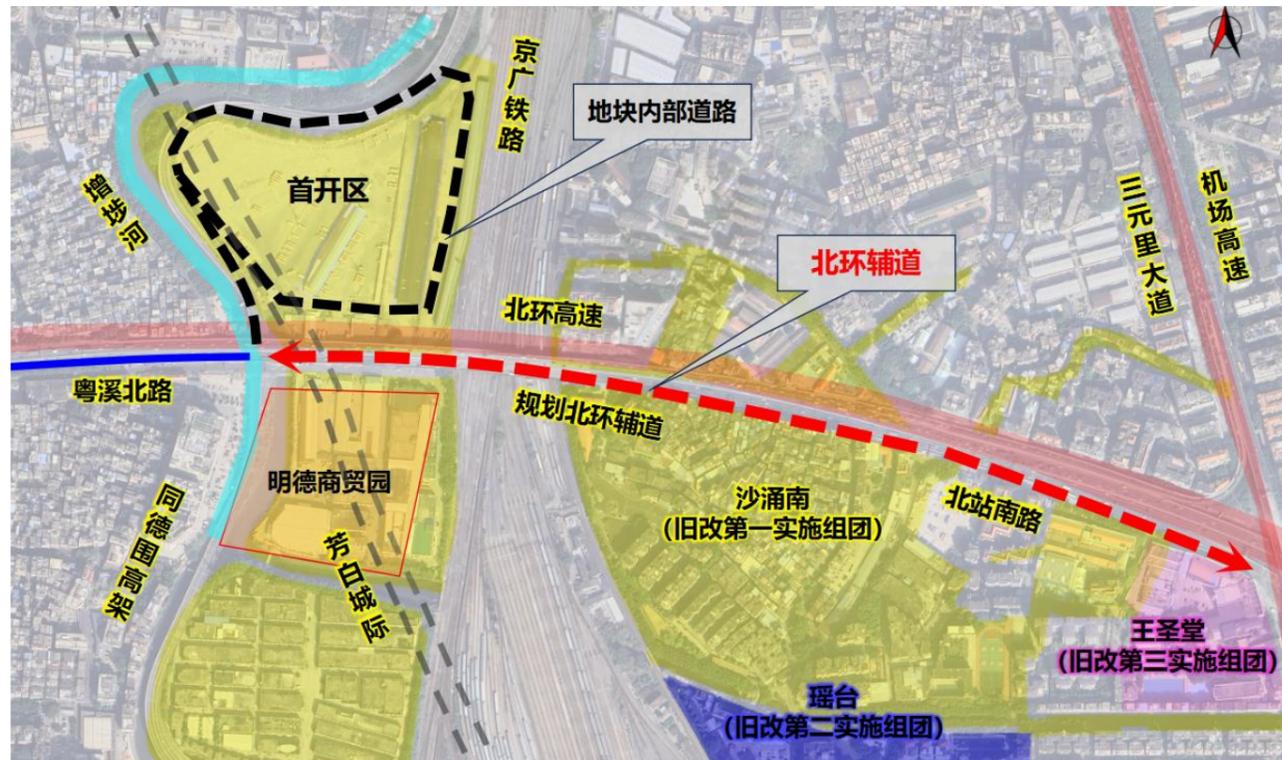
2025 年 12 月~2027 年 11 月，施工及竣工。



项目地理位置图



项目与片区产居规划关系示意图



本项目线位与旧改实施范围关系示意图

6. 投资规模和资金来源

本工程估算总投资为 132858.22 万元，其中第一部分建安工程费 84943.18 万元、第二部分工程建设其他费用 39180.38 万元、基本预备费 8595.71 万元。

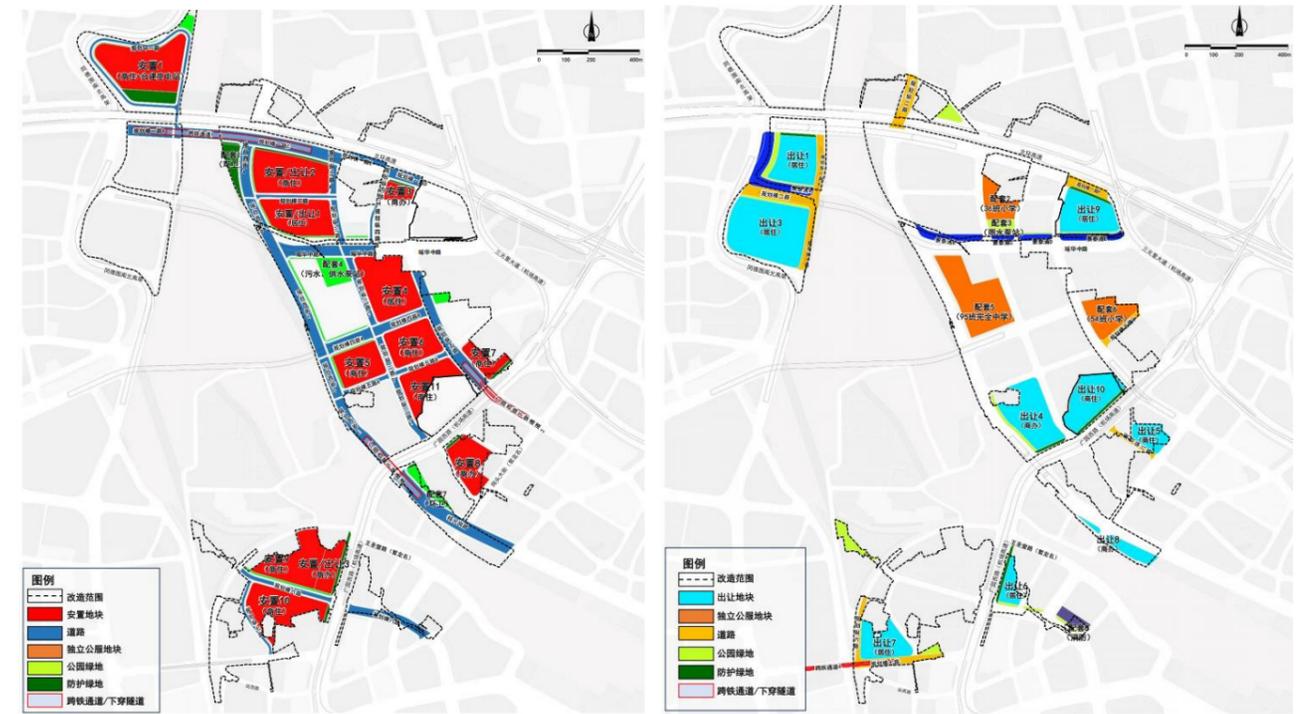
本项目资金来源：80%专项借款和 20%企业自筹。建设工期为 2 年，暂按第一年 50%、第二年 50% 投资比例。

根据《广州市越秀区瑶台城中村深化改造方案（2024.12）》：本项目为近期实施计划（规划横一路 A、跨铁通道 1、规划横一路 C、规划横一路 E、规划横一路 D）、中期实施计划（规划横一路 F），已纳入改造成本。

主要技术指标表

内容	单位	静态总投资 (清单) / 万	本项目总投资 / 万	清单对应规模	备注
近期实施计划	规划横一路 A	9284		全长 165m, 宽度 45m, 次干道, 含北环辅道衔接段 2869 m ²	该清单部分未含 K0+000~K0+220 北侧道路范围约 3220m ² 以及跨涌桥范围 1302m ²
	跨铁通道 1 (北	66703		全长 406.7m、宽 20m、	

内容	单位	静态总投资 (清单) / 万	本项目总投资 / 万	清单对应规模	备注
环辅道涉铁段)			132858.22 (其中管线迁改费用 16677.21 万)	双向 4 车道, 为跨铁隧道涉铁段	
规划横一路 C		16527		全长 438m, 宽度 40-45m, 次干道, 含北环辅道衔接段 6376 m ²	
规划横一路 D		2110		全长 137m, 宽度 40m、次干道	
规划横一路 E		733		全长 155m、宽度 18m、次干道	
管线迁改		110700		近期改造范围内所有管迁, 清单未区分具体路段	
中期实施计划	规划横一路 F	2178		全长 138m、宽度 40m、次干道	
	管线迁改	0			
总计		208235 (其中市政道路部分合计 97535 万)			



近期、中期实施计划示意图

7. 主要技术经济指标

本项目经济评价经济内部收益率为 10.57%，大于社会折现率（8%）；社会折现率下经济净现值为 33372 万元，大于零，二项指标均满足要求。从敏感性分析结果可以得出本项目有较强的抗风险能力，故从国民经济评价角度来看，该项目是可行的。

另外，本项目国民经济评价仅列出了可以量化的效益，还有一些暂时无法量化的效益，如运输工具的时间节约效益、提高运输质量的效益、包装费用节约效益等未计算在内。

除上述各项效益外，本项目的实施将满足交通要求，还将提高人民的生活福利、改善经济、社会和自然环境，创造新的就业机会和促进沿线地区经济的发展。因此其社会效益、经济效益和环境效益是十分显著的。

8. 绩效目标

就项目经济效益而言，在项目可行区域内，允许建设投资、客运量和货运量的变化幅度均超过 10%，项目有较强抗风险能力。本项目的实施将满足交通要求，还将提高人民的生活福利、改善经济、社会和自然环境，创造新的就业机会和促进沿线地区经济的发展。因此其社会效益、经济效益和环境效益是十分显著的。

1.2 项目单位概况

(1) 建设单位

广州广建瑶台城中村改造投资有限公司

(2) 编制单位

广州市市政工程设计研究总院有限公司

1.3 编制依据

1.3.1. 国家政策

- (1) 中华人民共和国建设部《市政公用工程设计文件编制深度规定》，2013 版
- (2) 国务院文件《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》国发【2013】26 号文
- (3) 中华人民共和国交通运输部《公路建设项目项目建议书编制办法》，2010.4

(4) 中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国交通运输部《公路建设项目经济评价方法与参数》，2010.7

(5) 《海绵城市建设技术指南》

(6) 《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75 号）

(7) 其他相关的国家法律、法规。

1.3.2. 地方政策

(1) 广州市发展和改革委员会《关于印发申请审批项目建议书和项目建议书文件格式文本（试用）的通知》穗发改投资〔2012〕50 号，2012.7

(2) 《广州市城市道路标准横断面设计指引（试行）》

(3) 《广州市城市家具建设指引》

(4) 《广州市道路工程路面结构设计指引》

(5) 《广州市桥梁绿化结构设计指引》

(6) 《广州市行道树技术工作手册（修编）》

(7) 《广州市海绵城市建设实施方案（2021-2025 年）》

(8) 广州海绵城市建设工程施工与质量验收标准（道路工程）

(9) 《广州市海绵型道路建设技术指引（试行）》

(10) 《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》

(11) 《广州市城市道路全要素设计手册》

(12) 《广州市政府投资项目天然石材应用指引》

(13) 《广州市地下工程安全设计导则（试行）》

(14) 《广州市发展改革委关于印发市本级政府投资项目可行性研究报告（建设方案）审查要点的通知》穗发改〔2021〕101 号

(15) 《广州市关于科学绿化的实施意见》的通知（穗办〔2021〕11 号）

(16) 《广州市关于在城乡建设中加强历史文化保护传承的实施意见》（穗办〔2021〕10 号）

(17) 《广州市城市树木保护管理规定（试行）》

(18) 《广州市城市树木保护专章编制指引》广州市林业和园林局 2022 年 6 月

1.3.3.其他相关资料

- (1) 同德围南北高架工程相关设计资料；
- (2) 越秀区相关规划资料；
- (3) 项目地形、管线等资料；
- (4) 与本工程有关的国家、省市的规范、标准、法则；
- (5) 《广州市交通运输十四五规划》；
- (6) 《越秀区瑶台村城市更新单元详细规划（2024.07）》；
- (7) 建设单位提供的相关资料；

(10) 研究结论及提出下一阶段应注意的问题和建议。

1.4 工作范围及研究内容

1.4.1 工作范围

根据本项目在道路系统中承担的功能，确定本项目研究范围为广州市、越秀区，重点研究范围西起于同德围高架，东至三元里大道。

1.4.2 研究内容

通过对项目所在地区的社会、经济、路网状况及交通量的进一步调查、研究，实地勘察和评估预测，对本项目建设的必要性、经济合理性、技术可行性和实施可能性作综合研究和论证。研究的主要内容如下：

- (1) 调查研究区域及沿线社会经济及交通现状，综合分析研究其对本项目的影响；
- (2) 项目建设的必要性、迫切性论证；
- (3) 调查项目沿线地形、地质、水文等建设条件及特征；
- (4) 进行交通量、经济、交通和城建发展规划等调查，综合分析项目吸引区经济和交通运输发展趋势，预测远景交通量；
- (5) 进行建设规模与技术标准的论证；
- (6) 研究项目工程方案；
- (7) 调查路线通过地区环境现状，进行工程环境影响分析，提出环境保护措施意见；
- (8) 进行工程数量估算，编制投资估算和资金筹措途径；
- (9) 进行项目国民经济评价和敏感性分析；

2 项目建设背景和必要性

2.1 项目建设背景

2.1.1 立项背景

本项目位于广州火车站片区越秀区瑶台村城市更新单元瑶台片区，瑶台片区紧邻广州火车站，属于广州站地区的站城延伸区。瑶台片区范围包括沙涌南村、瑶台村、王圣堂村，位于越秀区西北，西侧与荔湾交界，东北侧与白云区交界；为推动城市更新提速增效，促进城市高质量发展，瑶台片区作为广州四大重点片区之一，纳入首期做地范围。



瑶台片区范围示意图

2.1.2 行政审批手续办理

项目用地预审和规划选址等行政审批手续办理进展：

根据《自然资源部关于以“多规合一”为基础推进规划用地“多审合一、多证合一”改革的通知》（自然资规〔2019〕2号）、《广州市人民政府关于印发广州市进一步深化工程建设项目审批制度改革工作实施方案的通知》（穗府函〔2019〕194号）：

本项目建设项目用地预审与选址意见书、政府投资项目审批（可行性研究报告）正在办理中。

2.2 规划政策符合性

2.2.1 研究区域概况

2.2.1.1 广州市

广州是广东省省会、国家中心城市、超大城市、南部战区司令部驻地。是国务院定位的国际大都市、国际商贸中心、国际综合交通枢纽、国家综合性门户城市、国家历史文化名城。广州被全球权威机构评为世界一线城市。

广州地处中国大陆南部，广东省中南部，珠江三角洲北缘。广州濒临南海，邻近香港和澳门，是中国通往世界的南大门。总面积约 7434 平方公里。

2.2.1.2 越秀区

越秀区为广州市市辖区，位于广东省中部，东起广州大道，与天河区接壤；南临珠江，与海珠区隔江相望；西至人民路，与荔湾区毗邻；北面到白云山山脚，与白云区相邻。越秀区下辖 18 个街道。总面积 33.8 平方千米。根据越秀区 2023 年国民经济和社会发展统计公报，越秀区总面积为 33.8 平方公里，全年实现地区生产总值（GDP）3810.24 亿元，年末户籍人口 117.01 万人，年末常住人口 96 万人。

越秀区下辖流花、洪桥、六榕、光塔、北京、人民、东湖、农林、黄花岗、大东、大塘、白云、珠光、建设、华乐、梅花村、矿泉、登峰 18 条行政街道。

2.2.2 研究区域社会经济现状与发展

2.2.2.1 广州市社会经济现状与发展情况

2023 年，广州市实现地区生产总值 30355.73 亿元，比上年（下同）增长 4.6%。其中，第一产业增加值 317.78 亿元，增长 3.5%；第二产业增加值 7775.71 亿元，增长 2.6%；第三产业增加值 22262.24

亿元，增长 5.3%。三次产业结构为 1.05：25.61：73.34。第一、第二、第三产业对经济增长的贡献率分别为 0.9%、15.0%和 84.1%。人均地区生产总值达 161634 元，增长 4.5%。

2.2.2.2 越秀区社会经济现状与发展情况

(1) 社会经济概况

2023 年，越秀区实现地区生产总值 3810.24 亿元，按可比价格计算，比上年（下同）增长 4.5%。其中，第二产业实现增加值 137.11 亿元，增长 10.8%；第三产业实现增加值 3673.13 亿元，增长 4.2%。第二、三次产业增加值的比例为 3.6：96.4。经济密度 112.73 亿元/平方公里，人均地区生产总值 38.32 万元，增长 9.2%。

年末户籍人口 117.01 万人。全年户籍（城镇人口）迁入越秀区 1.32 万人、迁出越秀区（城镇人口）0.34 万人，在我区进行出生登记 0.78 万人、死亡销户 1.31 万人（公安口径）。全区常住人口 96.0 万人（统计口径），常住出生人口 5599 人，自然增长率 0.01%（卫生口径）。

全年一般公共预算收入 57.64 亿元，增长 7.3%。其中，税收收入增长 9.2%，非税收入增长 3.1%。全区实现国内税收收入（不含海关代征）488.60 亿元，增长 15.5%。全年一般公共预算支出 137.52 亿元，增长 0.8%。其中，全区民生类支出 107.75 亿元，增长 1.2%。

(2) 工业和建筑业

全年实现规模以上工业增加值 24.22 亿元，增长 5.0%；规模以上工业总产值 81.64 亿元，增长 7.2%；其中，中小企业实现工业总产值 48.26 亿元，增长 14.9%，占规上工业总产值 59.1%。全年实现建筑业增加值 100.79 亿元，增长 13.9%。全区总承包和专业承包企业完成建筑业总产值 605.13 亿元，增长 6.0%。其中，中小企业实现建筑业总产值 113.33 亿元，下降 7.4%，占全区建筑业总产值 18.7%。其中，房屋建筑和土木工程建筑总产值 464.5 亿元，占全区建筑业总产值 76.8%。

(3) 内外贸易和服务业

全年社会消费品零售总额 1329.57 亿元，增长 8.7%。限额以上批发和零售业企业通过公共网络实现的商品零售额增长 13.3%；其中，中小企业通过公共网络实现的商品零售额增长 14.6%。限额以上住宿和餐饮业企业通过公共网络实现的营业额增长 34.5%；其中，中小企业通过公共网络实现的营业额增长 199.7%。

全年外贸进出口总值 540.8 亿元，下降 6.2%。其中，进口 329.3 亿元，增长 5.0%；出口 211.5 亿元，下降 19.6%。

2023 年，全区规模以上服务业企业实现营业收入 2975.29 亿元，增长 12.5%，其中，中小企业

实现营业收入 1621.54 亿元，增长 5.2%，占规模以上服务业营业收入比重为 54.50%。

2.3 项目建设必要性

在与宏观规划政策符合性层面，本项目建设必要性包含：

2.3.1 是落实习近平总书记对广东系列重要指示精神，推动越秀区高质量发展的需要；

习近平总书记视察广州时要求广州要实现老城市、新活力，着力在综合城市功能、城市文化综合实力、现代服务业、现代化国际化营商环境方面出新出彩。“十四五”时期是越秀区以新发展理念引领高质量发展、加快实现老城市新活力、推动“四个出新出彩”的重要时期。本项目的建设将进一步深入贯彻习近平总书记对广东系列重要讲话、重要指示批示精神，立足国家中心城市核心区定位，实现老城市新活力、“四个出新出彩”目标，推动越秀区城市高质量发展。

2.3.2 是落实大湾区发展规划、广州市总体规划、广州市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标、越秀区规划，推进越秀主城区建设的需要；

大湾区发展规划要求创造宜居宜业宜游的优质生活圈，坚持以人民为中心的发展思想，践行生态文明理念，优先发展民生工程，提高大湾区民众生活便利水平，提升居民生活质量。在编广州总规提出，越秀区作为主城区及老城区，要传承历史根脉，用微改造的“绣花”功夫，整体保护和活化历史文化名城。越秀区“十四五”规划提出，全面优化“一轴三带六组团”产业空间布局，全面建成广州“老城市新活力创新发展示范区”。

规划提出建设中央活力区，增强全球资源配置能力和服务能力、发挥“铁路+”支撑引领作用，发展站城一体融合的临站经济。此外，规划提出要依托高铁通道和枢纽助力发展高铁经济，打造经济高质量发展新动力源，发挥枢纽车站辐射带动作用，科学推进广州站、广州东站、广州南站、广州北站、等铁路枢纽站区及周边综合开发建设，推动各类要素沿枢纽布局。

本项目所处片区地块位于中央活力区，中央活力区是广州集聚全球城市核心功能与展现国际形象的中心区域。此外，本项目为广州站周边综合开发建设一部分，即火车站片区开发建设。

2.3.3 是提升交通出行环境，彰显城市魅力、激发活力的需要；

越秀区作为广州历史最悠久的老城区和中心城区，商贸发达、旅游资源丰富，有多条岭南特色商业街及众多文物古迹。现状市政道路及配套设施作为城市的重要出行空间与出行载体，交通设施不够完善，部分路段存在交通安全隐患，不能满足人民对美好生活的追求。

通过本项目以市政交通设施提升为支撑，推动越秀区城市面貌焕然一新，为旧城街道赋予出行、文旅、科教、智慧等全新的多元价值，焕发广府旧心新活力，正是广州推动实现老城市新活力、“四个出新出彩”的生动实践，也是全面推进生态文明建设背景下城市治理发展的新举措、新路径。

2.3.4 是实现以人为本，打造舒适宜人的出行、人居环境，满足人民对美好生活向往的需要；

通过提升区域的交通设施，既提高区域居民出行安全，又改善人居环境，推动广府历史文脉传承，营造全龄友好和具有地域特色的街道公共空间境，提升老城区品质，切实改善民生，切实增强人民群众的获得感、安全感、幸福感。

3 项目需求分析与产出方案

3.1 需求分析

3.1.2 土地利用现状及规划

3.1.2.1 土地利用现状

规划范围内以居住用地、铁路用地、商业用地为主，分布有少量工业、仓储用地用地，建设质量相对较差。片区北侧、西侧以居住用地为主，东侧、南侧主要为火车站、公园绿地等大型公服设施及商务商业用地。

受铁路和高快速路分割，用地零散，景观面貌杂乱，是典型的“城中村”

3.1.2.2 土地利用规划

在用地布局方面，改造范围总用地面积 97 公顷，可建设用地 53 公顷。其中，公益性用地面积 44 公顷，占总用地面积的 45%。

3.1.3 交通量分析与预测

本次交通量预测采用四阶段法。在已有研究成果的基础上，对片区经济、人口土地利用强度做出合理假设，对基准年、预测年的人口就业分布以及相应的客、货出行模式进行分析和预测；采用宏观战略模型对交通总量、方式、分布等进行测算，再通过微观道路网路模型，进行道路网交通量的分配。

本设计交通出行预测中内部出行需求根据片区居民出行特征和外来人口出行特征，对总的客运需求总量进行分析和预测；外围客运需求增长参考珠江三角洲近年来的客运需求增长和行业经济发展相互关系进行预测。

在小区人口就业规模预测的基础上，按照出行发生和吸引率预测小区的交通发生和吸引强度，并对具有特殊活跃性（如商贸往来特别频繁、商业吸引特强等）的地区采用特殊的强度系数。

3.1.3.1 预测特征年

预测年限：本工程为次干路，设计时速取 40km/h，按规范相应取 15 年。交通流量预测分为近、远期两阶段。主要特征年如下：

基准年：2027 年；近期：2035 年；远期：2042 年。

3.1.3.2 交通量预测

近期主要启动沙涌南村改造建设，现状建设总量为 53 万 m²，开发建设总量为 88.7 万 m²，其中居住规模为 72.6 万 m²，商业商务规模为 16.1 万 m²。

(2) 预测思路

具体交通需求预测包括两部分内容，一是地区背景交通需求预测，二是项目建成后地块的交通需求，两部分的有机叠加即为预测年地区整体交通需求总量，以及本项目道路交通量。

(3) 交通供给

道路供给：至 2027 年，路网较现状新增，北环辅道、瑶台西街，规划西湾横路以及新建地块周边次支路。

轨道供给：至 2027 年，地块周边在既有 8 号线上步、同德围站基础上新增 8 号线支线远景路站、11 号线梓元岗站、14 号线二期瑶台站。

(4) 背景交通需求预测

至 2027 年，地块周边新增开发量约 69.7 万 m²，其中居住约 63.9 万 m²，商业约 5.8 万 m²。

在无本项目开发的情况下，片区主要干道三元里大道、广园西路、北环高速等运作与现状基本一致，较为紧张，地块周边临近路段同德围高架服务水平为 C 级、北环辅道为 B~C 级，运作较为良好（B 级对应饱和度 $0.4 \leq V/C < 0.6$ ，路口延误 $10 \leq d < 20$ ，还具有很大的通行潜力，交通运行有很高的稳定性；C 级对应 $0.6 \leq V/C < 0.75$ ，路口延误 $20 \leq d < 35$ ，交通运行基本上还处于稳定状态）。

(5) 项目地块需求预测

①客流生成：通过对广州市同类性质建筑物人流量的发生、吸引情况调查，结合《出行率手册》和《建设项目交通影响评价技术标准》对于不同用地性质出行吸引率建议值，总结地块晚高峰客流量发生/吸引率。晚高峰小时客流为 3427 人次/h，其中产生量为 2037 人次/h，吸引量为 1390 人次/h。

②出行方式：地块规划以商业商务、居住为主，位于瑶台片区西北角，距离最近地铁站点为 8 号线同德围，距离约 800M 左右，地块内规划有 1 处公交场站。预测评估年地块整体出行以慢行（步行+骑行）为主，公共交通（轨道+公交）、个体机动化（出租车、网约车、小客车）为辅，地块轨道出行比例为 17.3%，个体机动化为 22.2%，电动车为 14.6%，步行及其他为 29.6%。

③出行分布：项目所处旧改范围内，出行方向以南向广州中心为主。

项目地块以就业和居住人口为主，对外出行亦是以南向广州中心为主，占比为 40%，其次为东

向、北向，占比 31%、18%。

④机动车、公交首末站、公共停车场出行预测：

晚高峰地块机动车出行需求为 546pcu/h，其中产生量为 324pcu/h，吸引为 222pcu/h。

根据《越秀区瑶台片区城中村改造项目（沙涌南自然村、瑶台自然村、王圣堂自然村）》，地块内设置有 3000m² 公交首末站，初步规划有 3-4 条公交线路运营，高峰时段按照 4 条公交线运营，高峰发车频率为 10 分钟/趟计算，则晚高峰时段每小时会增加 24 辆公交车出行，即标准车当量 48pcu/h。

根据《越秀区瑶台片区城中村改造项目（沙涌南自然村、瑶台自然村、王圣堂自然村）》，地块内设置有 100 泊的公共停车场，地块西侧为河涌，东侧为铁路，周边商业开发较少，结合现场调查及相关研究，公共停车场晚高峰时段(18:00~19:00)的产生吸引量为 0.41pcu/泊位/h，产生吸引比为 0.75:0.25，晚高峰出行时段为 41pcu/h，其中产生量为 31pcu/h，吸引量为 10pcu/h。

⑤地块机动车出行总量：

综上，地块内设有商业、居住、公交首末站、公共停车场，其机动车出行总量为 683pcu/h，其中产生量为 403pcu/h，吸引量为 280pcu/h。

(6) 本项目交通量预测结果

依据上述方式对特征年交通量进行预测（地块建成后），结果如下。

北环辅道断面高峰小时交通量预测结果（单位 pcu/h）

路段	年份		
	2027	2035	2042
主线跨铁路段（西往东）	921	1367	1836
主线跨铁路段（东往西）	1033	1497	1832
地面辅道路段（西往东）	535	1041	1584
地面辅道路段（东往西）	683	1117	1475
道路名称	2027	2035	2042
主线（西往东）	1456	2167	3078
主线（东往西）	645	2352	2976

3.2 建设内容和规模

3.2.1 道路等级

《城市道路交通工程项目规范（GB55011-2021）》3.1.1 规定：城市道路根据道路在路网中的地位、交通功能和服务功能等，可分为快速路、主干路、次干路、支路四个等级。本项目依据《越秀区瑶台村城市更新单元详细规划》：根据道路在整体路网中承担的交通功能，规划形成由高速公路、快速路和主干路所组成的骨架路网系统，以及由次干路和支路所组成的微循环系统。本项目在该规划中为次干路，此外本项目在路网中功能定位为：瑶台旧改范围沙涌南片区东西向联络通道，加强沿线地块与各产业组团联系，以服务东西两侧地块联络为主。

因此，道路等级为主干路与其在路网中的地位、交通功能和服务功能相匹配。

3.2.2 设计速度

《城市道路交通工程项目规范（GB55011-2021）》3.1.2规定：各等级城市道路的设计速度应符合表3.1.2的规定，设计速度的选用应根据道路功能和交通量，结合地形、沿线土地利用性质等因素综合论证确定。

本工程结合功能定位、起、终点连接道路、横向道路、通行能力、线形标准等主要因素综合确定设计速度。

(1) 功能定位

本项目的首要功能为联络被铁路分割的东西片区，加强沿线地块与各产业组团联系，以服务中东西两侧地块联络为主。结合本项目的功能定位，结合周边相交道路设计速度，设计速度宜为 40km/h。

(2) 相交道路

本项目起点接现状同德围高架，该道路等级为城市次干路，设计速度 40km/h。近期终点接现状北站南路，城市支路，为双向 2 车道，设计速度 20km/h，远期规划至三元里大道，城市主干路，设计速度 60km/h。此外，沿线主要与规划西湾横路、规划瑶台西街相交。西湾横路为城市次干路，双向 4 车道，40km/h；瑶台西街为城市主干路，双向 6 车道，40km/h。因此，主线的设计速度不宜与起终点道路及主要相交道路设计速度相差过大，设计速度宜为 40km/h。

(3) 通行能力

结合交通量预测结果，从道路通行规模角度考虑，采用 40km/h 设计速度相对合适。

(4) 规划线形条件

本工程规划线位的线形指标可满足设计速度 40km/h 的要求。

综合以上分析，本工程主线采用设计速度 40km/h，地面辅道取低一级设计速度 30km/h。

2.1.1 主线车道数

(1) 服务水平

服务水平是指道路使用者根据交通状态，从速度、舒适度、方便、经济和安全等方面所得到的服务程度。对城市道路来说，衡量交通服务质量的主要指标为路段、交叉口的拥挤程度（即 V/C），其次是车速（路段）或延误（交叉口）。由于车速、延误与 V/C 有关，为研究方便，可采用 V/C 比作为城市道路路段与交叉口的服务水平划分依据。参考国内外的经验和《城市道路工程设计规范》，采用下表所示的服务水平划分标准。

服务水平划分标准：

服务水平	V/C
A 级	≤0.4
B 级	0.4 - 0.6
C 级	0.6 - 0.75
D 级	0.75 - 0.85
E 级	0.85 - 0.95
F 级	≥0.95

各级服务水平的交通状况为：A 级：交通运行有很高的稳定性，并且对干扰的敏感度不高；B 级：还具有很大的通行潜力，交通运行有很高的稳定性；C 级：交通运行基本上还处于稳定状态；D 级：交通量还没有超过道路最大通行能力，在高峰小时内，还可以让人接受；E 级：交通量达到了道路最大通行能力，交通运行对干扰很敏感，并很容易出现塞车；F 级：交通流处于不稳定状态，经常出现由于交通量过大引起的塞车。

(2) 道路可能通行能力计算

在城市一般道路与一般交通的条件下，并在不受平面交叉口影响时，一条机动车车道的可能通行能力按下式计算：

$$N_p = 3600/t_i$$

式中：

N_p —一条机动车道的路段可能通行能力（pcu/h）；

t_i —连续车流平均车头间隔时间（s/pcu）。

当本市没有 t_i 的观测值时，可能通行能力可采用下表的数值。

《城市道路工程设计规范》建议的一条车道可能通行能力

V/ (km/h)	20	30	40	50	60
N_p / (pcu/h)	1400	1600	1650	1700	1800

受平面交叉口影响的机动车车道设计通行能力应根据不同的计算行车速度、绿信比、交叉口间距等进行折减。

(3) 道路设计通行能力计算

城市道路路段设计通行能力（或实用通行能力）可根据一个车道的理论通行能力进行修正而得。对理论通行能力的修正应包括车道数、车道宽度、自行车影响及交叉口影响四个方面。即：

$$N_a = N_p \times \gamma \times \eta \times C \times n$$

式中：

N_a —单向路线设计通行能力（pcu/h）；

γ —自行车影响修正系数，本项目此参数取值1；

η —车道宽影响修正系数，本项目车道宽3.5m，此参数取值100%；

n —车道数修正系数；

C —交叉口影响修正参数。

车道数修正系数根据国内外研究结果，在具体设计时，可采用下表的的车道修正系数：

车道修正系数

车道数	1	2	3	4
车道数修正系数 n	1	1.87	2.6	3.2

根据研究路段通行能力提高值与交叉口间距基本上呈线性关系，因此交叉口影响修正参数采用下式计算：

$$C = \begin{cases} C_0 & s \leq 200m \\ C_0(0.0013s + 0.73) & s > 200m \end{cases}$$

式中：

s —交叉口间距（s）；

C_0 —交叉口有效通行时间比，视道路起点交叉口控制方式而定，信号交叉口即为绿信比。

如果由式计算的C大于1，则取值C=1。

本项目全路段交叉口系数为0.8，自行车影响系数为1。

(4) 道路规模论证

本项目远期年服务水平为C级，全线（包含同德围高架~北站南路路段、北站南路~三元里大道）远期年平均服务水平均为C级，车型组成以小客车（77.2%）及小货车（13.2%）为主，交通运行基本上还处于稳定状态，有一定的延误，但司机可以接受。

以交通量预测结果为基准，同时考虑实施的经济性、可行性以及特殊区位交通环境，本项目道路规模考虑如下：采用主线隧道双向4车道（地面辅道双向4车道）。

3.3 项目产出方案

本项目定位为城市次干路，设计年限为15年。采用主线隧道双向4车道（地面辅道双向4车道），全线设计时速40km/h，结合前面的交通量预测及相关分析，本项目在设计末年的服务水平满足相关规划要求。

4 项目选址与要素保障

4.1 项目选址

4.1.1 土地利用现状

本项目在在铁路以西为明德创业园，铁路以东为沙涌南村地块。



铁路及铁路以东现状用地情况



铁路及铁路以西现状用地情况

4.1.2 矿产压覆

经前期核查，本项目不涉及矿产压覆。

4.1.3 耕地和永久基本农田

经核查，本项目调整线位不涉及永久基本农田。

4.1.4 生态保护红线

经前期核查，本项目不涉及生态保护红线。

4.2 项目建设条件

4.2.1 工程地质条件

(1) 气候气象

广州属亚热带季风气候，日照充足，长夏无冬，雨量充沛，干湿季明显。但热带气旋、暴雨、洪涝、干旱、寒潮和低温阴雨也常出现。广州市各气候要素如下（1951~2011年）：

①气温

广州市地处低纬度，终年气温较高，年平均气温 21.4~21.9℃，其分布为南高北低，各地平均气温差别不大（表5-1）。

最冷月为 1 月，月平均气温为 12.9~13.4℃，极端最低气温达-2.6℃，出现在从化（1963 年 1 月 16 日）。最热月为 7 月，月平均气温为 28.4~28.7℃，极端最高气温达 39.9℃，出现在广州（2005 年 8 月 30 日）。

②降水

广州市年降水量在 1612~1909mm 之间，地区分布为北多南少，丘陵多于平原。广州市降雨量年内分布不均匀（表 5-2），雨量主要集中在 4~9 月，约占年雨量的 80%以上，其中前汛期（4~6 月）占年雨量的40%~50%，后汛期（7~9 月）占雨广州市降水量虽然丰沛，但很不稳定，年际变化大。最多雨年和最少雨年降雨量相差 2 倍多。历史最大日降雨量 385mm（1958 年 9 月 28 日）。

③风

广州市受季风环流控制，风速有明显的季节变化（表 5-3）。冬半年（9 月至翌年 3 月）处于大陆冷高压的东南侧，盛吹偏北风，其频率基本在 14%~40%；夏半年（4~8 月）经常受副热

带高压西部及南部支槽的交替影响，常吹偏南风，其频率大致在 14%~24%。

④灾害天气

本区主要的灾害天气有：台风和暴雨，分述如下：

台风

台风是影响广州市的重要天气系统。4~10 月是广州市的台风季节，盛夏的 7、8、9 三个月，热带气旋影响和侵袭广州市的可能性均较大，分别占全年的 71.4%和 81.4%。这三个月可以说是广州市台风活动的盛期。

暴雨

广州市一年中的暴雨主要集中在夏季风盛行时期，每年 4~9 月夏季风盛行，暴雨显著增加，10 月至翌年 3 月，主要受冬季风控制，暴雨很少。所以，广州市暴雨季节长，暴雨日数多，最多出现在春夏之交至 9 月期间，是防汛的紧张阶段。

(2) 水文条件

珠江水系的东、西、北三江都有主要水道流经广州。狭义的珠江即指广州市区及其附近的河段，西起鸦岗，东至莲花山，长约 78km，包括西航道、前航道、后航道等。珠江河面宽仅 180m，最窄处在西濠口，为 120m；一般水深 2.8m，白鹅潭至黄埔河段最大水深 4.5m。广州地区的河流河涌都属珠江水系，大多发源于东北部山地。

广州市雨水充沛，多年平均降水量为 1600~1900mm，地表水总资源量 $78.81 \times 108m^3$ ，以上的地表水资源尚未计及过境客水。由于广州市地处珠江水系河口区内，过境客水资源相对丰富，总量达 $1860 \times 108m^3$ ，为当地水资源的 23 倍。此外，广州市境内的珠江三个口门合计，每年河口潮流量达 $1320 \times 108m^3$ 。

钻探期间经走访当地居民以及调查，在勘察场地及其周边未发现化学工业等污染源存在，居民生活污水为场地潜在的污染源。

(3) 地形地貌

广州市地处珠江入海口，地势由东北向西南倾斜，依次为山地、中低山地与丘陵、台地与平原三级。第一级为东北部山地，包括从化和增城市的东北部，山体连绵不断，坡度陡峭，海拔一般在 500m 以上；该地区植被覆盖率高，多为林地，是重要的水源涵养地。第二级是中部中低山与丘陵地区，包括花都北部、从化西南部、广州市区东北部和增城北部；该地区坡度较缓，大部分海拔在 500m 以下，适宜作人工林生产基地。第三级是南部台地与平原，包括广花平原及其以

北的台地、增城南部、番禺全部和广州市区的大部分；地势低平，除个别残丘和台地外，一般海拔小于 20m，台地坡度小于 15° ，土层浅薄，多受侵蚀。平原土层深厚，为农业生产基地。

勘察场地位于白云山西侧，珠江三角洲冲积平原，地势低平，海拔都在 10m 以下，多数在 5m 左右。由河流冲积相和残积土组成。拟建场地位于广州市越秀区矿泉街道，东侧为原棠溪火车站及轨道，南侧为北环高速高架，西侧和北侧为同德围南北高架环绕而过。场地孔口标高变化于 7.17~9.74m，最大高差为 2.57m，场地现状为公交车站停车场和废弃厂房，交通较为便利。

(4) 区域稳定性

广州市处于华南准地台（一级构造单元）湘桂赣粤褶皱系（二级构造单元）粤中拗褶束（三级构造单元）的中部，即广花凹陷、增城凸起和三水断陷盆地的交接部位。因而展现出区内不同部位具有不同的构造方位和构造格局，以广从断裂和瘦狗岭断裂为界线分成几个构造区。

拟建场地位于广州市越秀区矿泉街道，根据《建筑抗震设计标准》(GB/T 50011-2010)（2024 年版）、《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)以及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，场地地震动峰值加速度 $0.10g$ ，场地震动反应谱特征周期 $0.35s$ ，地震动参数对应的地震基本烈度为 7 度，设计地震分组为第一组。

(5) 地层岩性

根据本次勘察揭露，场地地基上部覆盖层由人工填土层 (Q_4^{ml})、第四系全新统河流相冲积土层 (Q_4^{al})、第四系上更新统河流相冲积土层 (Q_3^{al}) 和第四系残积层 (Q^{el}) 组成，下伏基岩为二叠系下统栖霞组 (P_1q)，岩性为粉砂岩、碳质泥岩、碳质灰岩和石灰岩。现根据场地勘察所揭示的地层条件。

4.2.2 交通运输条件

区域内有现状同德围高架、北站南路、沙涌南莲涌街等，具备一定道路交通运输条件，可利用性较好；区域无水运。

4.2.3 公用工程条件

(1) 周边主要道路

①粤溪北路：支路，20km/h，宽度12m，沥青混凝土路面，双向2~3车道，现状与同德围高架为灯控十字路口；

②同德围南北高架：次干路，40km/h，宽度约20m，沥青混凝土路面现状双向4车道。

③北环高速：高速公路，120km/h，26m，现状双向6车道，与同德围高架成分离式交叉；

④北站南路：支路，20km/h，宽度约7~15m，现状双向2车道，终点与三元里大道相交。



①



粤溪北路



同德围高架



北环高速



北站南路

周边现状道路

(2) 沿线高压电线和地下管线情况

本项目主要沿线管线主要位于粤溪北路、北站南路，由于本项目实施将废除部分粤溪北路及北站南路，因此涉及到相关管线迁改（通信、电力）。

(3) 沿线水体情况

主要为增埗河（新市涌，一类河涌，堤防等级为4级，，规划控制宽度74-82m，管理范围20m）。走向沿同德围高架，本项目起点与该河涌形成交叉。



现状航拍

(4) 沿线轨道交通

①在建芳村至白云机场城际工程

项目在铁路以西与在建芳村至白云机场城际工程形成交叉。线路全长约 42.4km，全部为地下线，设站 10 座，均为换乘站。最大站间距约 6.9km（白云城市中心~方石），最小站间距约 1.3km（机场南~机场北），平均站间距约 4.1km。全线设置车辆段一座，与广州东至花都天贵城际工程共享，设主变 2 座，与广州东至花都天贵城际工程共用，全线接入既有陇枕控制中心。其中广州火车站至白云站区间线路先后下穿京广铁路及同德围高架，在现状明德商贸园北侧有在建盾构井。

该地铁线位与本项目在铁路以西段存在斜交，对本项目路桥隧及配套管线布置存在一定影响。



地铁线路与本项目关系图

②现状京广铁路

首开区东侧有现状京广铁路。京广铁路铁路线为客货共线双线铁路，P60 轨，砼轨枕，有砟轨道，道砟厚度 0.5m，电气化，设计时速 120km/h，图定列车对数 79 对，其中客车 58 对；

北环辅道规划线位穿越既有京广铁路铁路区间（棠溪站~广州站）路基段，与铁路中心的交角为 $79^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，交叉点京广铁路里程为K2262+910，交叉点距离高要站约2.2km，交叉处铁路为区线段，路基高度约1.5m。交叉位置南侧为广州客车技术整备站，为旅客列车进入始发站前进行技术整备的站场。

（5）沿线文物古迹

本工程范围内不涉及历史城区；不涉及地下文物埋藏区；不涉及历史文化名镇、历史文化名村、历史文化街区、传统街巷、骑楼街、不可移动文物、历史建筑、传统风貌建筑、广州市第五次文化遗产普查推荐的历史建筑线索、传统风貌建筑线索等保护对象。

（6）沿线筑路材料

1、筑路材料

本项目范围内天然筑路材料（砂、石、土料）较少，需经外地借运方可满足城市道路建设对筑路材料之需要。

- （1）石料：本项目所在地未见有良好的基岩出露，在工程中所需的石料需靠外运供应。
- （2）砂料：在工程中所需的石料需靠外运供应
- （3）路基填料：本工程以外借土方为主。
- （4）钢材、木材、沥青、水泥：向社会公开招标或邀请信誉好、质量过关的生产商通过议标购得。

2、水、电

本工程沿线两侧为自然村路及安置区，可引市政给水网中水作为工程用水和生活用水。

本工程沿线电网密布，各地方电力供应充足，工程用电较为方便，可与地方电力部门协商解决。施工前应提前与电力部门进行协调，落实工程用电，保证工程进度。

3、运输条件

工程区域在铁路两侧周边路网较为成熟，高等级的道路有机场高速、同德围高架、三元里大道等，工程所需外购材料及其它物资的运输较为便利。

4.3 要素保障分析

4.3.1 土地要素保障

（1）国土空间规划

本项目工程范围为城镇开发边界，不涉及永久基本农田、生态红线。不涉及四线。

（2）控制性详细规划

本项目位于现行控规道路用地范围，道路沿线基本为居住、商业用地、绿地等。

4.3.2 资源环境要素保障

(1) 资源开发及综合利用分析

1) 土地资源

土地是十分宝贵的资源和资产，本项目将占用一定数量的土地资源。研究单位按照科学发展观的要求，严格执行国家有关规定，对路线方案的拟定进行全面详细的外业勘察和多方案的设计比选，做到尽可能少占农田耕地。对不可避免且需要占用的耕地，建设单位将依靠项目沿线各级政府，做好思想动员和协调工作，并按照国有土地有偿使用的有关政策，做到补偿及时足额到位，确保被占用土地农民的切身利益。

根据项目区土地利用规划，本项目占广州市耕地保有量的比例较小，不占用基本农田，不会对广州市耕地保有量目标和基本农田保有量目标的实现产生制约性影响。本项目符合国家产业政策和供地政策，耕地占补方案可行，用地控制规模符合国家《公路建设项目用地指标》（建标[2011]124号）的有关规定。只要在道路建设和运营的各个环节落实节约有效的土地措施，并实施好征地拆迁和移民安置规划，可以实现对土地资源的合理和有效利用。

2) 建设期资源、能源耗用量

本项目在施工建设期主要利用的资源和能源包括钢材、水泥、砂石、沥青、人工等，具体数据见下表：

[1]砂石土料

本项目沿线为平原，砂石、土料较为缺乏，基本上需要外运。

[2]钢材、水泥、沥青、木材

钢筋、水泥、沥青等外购材料可采用向社会公开招标或邀请信誉好、质量过关的生产商通过议标方式购得。木材可以充分利用当地的林业资源，就地采购解决。

[3]工程及生活用水、用电

项目沿线天然河沟较多，水质较好，基本满足项目的工程用水需要。沿线均有村镇分布，电网分布较广，电力供应充足，工程用电可以考虑就近接入。

[4]运输条件

拟建项目新建路段，位于番禺区和南沙区最东侧，区域内现状道路较少，道路交通运输不发达，但河网密集，水运较发达。

3) 项目占地、拆迁情况

本项目红线内用地面积共约69497平方米。项目在铁路以东区域沙涌南村存在一定征拆，由片区旧改统筹实施，不纳入本项目投资。

4) 资源节约措施

为节约集约用地，最大限度的减少占用耕地和基本农田，建设项目在方案比选、工程设计、施工方案等方面采取了积极有效的措施以达到节约集约用地的目的。

项目选址方面，充分考虑当地土地利用总体规划和城镇规划等因素，尽量做到与相关规划的协调，在进行多方案的比较过程中，严格按照“少占或不占耕地”、“能占劣地不占好地”的原则，在统筹项目建设工程技术等特殊要求的基础上，科学地论证了项目的选址和布局的合理性，使最终项目选址方案在占用土地总体规模和基本农田数量上最少或不占。

工程设计方面，综合考虑线路对当地经济的作用，对区域交通的影响效果，以及对当地地形条件，工程数量等方面综合分析比较；严格按照设计标准确定路基宽度和圆曲线最小半径，道路两边的用地严格按规划用途控制；采用生物防护与工程防护相结合的形式，加强对基本农田的保护，减少道路建设对基本农田保护的影响。

(2) 环境敏感点

虽然项目在建设和运营过程中会对沿线两侧一定范围内的水环境、生态环境等产生一定的不利影响，但只要在本项目设计、施工和运营阶段认真做好临时用地选址、落实各项环保防治措施，确保环保措施与主体工程建设“三同时”，各项环保资金落实到位，本项目对环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。从资源环境要素的角度分析，本项目建设可行。

(3) 节能方案

本工程按照2027年通车计算，按全长1.245km计算，当年累计节油4667千升；评价期末年 2047年，当年累计节油7267千升。汇总计算，本项目15年评价期内节油总量达到119346千升，节能效益较为明显。

5 工程方案论证

5.1 技术方案

5.1.1 设计理念

- (1) 切实贯彻“以人为本，强调人与自然的和谐发展”的设计理念。
- (2) 提倡生态建设，满足环境保护和景观要求。坚持“生态、环保、和谐、可持续发展”的设计理念。
- (3) 贯彻“循环经济”的发展观念，建设“节约型社会”。
- (4) 道路建设应与城市发展相协调，遵循“安全、舒适、快速、通达、经济、美观”的宗旨。
- (5) 突出全过程“动态设计”的设计理念，灵活运用技术标准、指标，尽量降低道路建设对环境的负面影响。

5.1.2 总体设计原则

- (1) 以人为本，强调交通平衡
充分体现以人为本的理念，重点研究本工程与周边路网的关系，使工程方案既有利于快速畅通，又有利于周边道路与本工程的衔接，有利于均衡路网交通流量，发挥路网整体运动效率，有利于沿线开发和建设。
妥善处理道路建设与居民出行之间的关系，合理布置行人过街设施、公交系统及无障碍系统，充分考虑立交周边行车、行人的出行方便。
- (2) 过境交通与服务沿线区域交通相结合
按照规划设计要点，结合现状周边环境，综合分析路网结构与本工程的关系，既充分发挥 570 地块内部道路工程的作用，又要为沿线区域交通服务。
- (3) 合理设置公共交通
本路段公交车站采用港湾式公交站，并通过路口信号灯解决行人过马路。提高公共交通的服务水平和舒服水准，尽量减小公共交通对过境交通和地方交通的影响。
- (4) 工程与环境的协调与和谐
注重道路与周边环境相协调，重视环境保护，不仅要考虑道路的交通功能，而且应更注重考虑

道路景观、地域文化，与人拉近距离，争取做到一路走来一路风景。

设计方案须降低和消除噪音污染，优美的建筑景观和较少的后续维护。所建工程要得到沿线居民、政府的认可和喜爱，有亲和力，融入城市文化，成为当地的景观建筑。

(5) 因地制宜、经济合理

道路与桥隧等设计要通过技术经济比较，充分体现新颖、轻巧、安全、美观、经济、便于施工的特点，达到国内同类结构的先进水平。

①平面设计原则

道路平面位置与道路总体规划的结合，满足片区路网规划的总体需求，道路线形与地形、地块相结合，并符合道路的技术指标。

正确处理路线平、纵线形的组合，使道路线形组合均衡，满足行车安全、舒适，为道路景观规划创造良好的环境。

注重交通分析和组织，合理设置交叉口、停车厂出入口、公交停靠站位置，满足交通功能的需要。

②纵断面设计原则

应参照城市规划控制标高并适应临街建筑立面布置及沿路范围内地面水的排除。为保证行车安全、舒适、纵坡宜缓顺，起伏不宜频繁。道路的纵断面设计应综合考虑土石方平衡，汽车运营经济效益等因素，合理确定路面设计标高。纵断面设计应对沿线地形、地下管线、地质、水文和排水要求综合考虑。

③横断面设计原则

道路横断面设计应在城市规划的红线宽度范围内进行。横断面形式、布置、各组成部分尺寸及比例应按道路类别、级别、计算行车速度、设计年限的交通流、交通组织、地上杆线、地下管线、地形等因素统一安排，以保障车辆和人行交通的安全。

道路横断面设计应远近结合，使近期工程成为远期工程的组成部分，并预留管线位置。路面宽度及标高等应留有余地。

对现有道路改建应采取工程措施与交通管理相结合的办法，以提高道路通行能力和保障交通安全。道路横断面设计除满足车行路面和人行道必要的宽度外，同时着重考虑道路景观和道路绿化，体现以人为本的精神。让人走得方便、安全、爽心悦目。

5.1.3 项目特征

(1) 对前期方案论证要求高

本项目与周边控制要素、高速、规划路网、城市发展、征拆等因素息息相关，因此，如何确定本项目道路的技术标准、功能定位需进行严谨的技术论证，工程方案应进行多方案比选，从技术、规划、经济、社会等多角度综合分析确定最优方案。

(2) 边界条件复杂，需要协调工作量大

本项目涉及铁路、河道、安置区、管线等因素，项目需与地块、水系蓝线、规划用地协调，边界条件多，需要协调的工作量大。在前期工作阶段，需收集相关基础设计资料，需充分与规划、水务、镇街单位做好充分沟通协调，取得对应的需求，综合考虑比选后，择优选择相应的设计方案。

5.1.4 采用的规范和标准

1、道路工程

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| (1) 《城市道路交通工程项目规范》 | (GB55011-2021) |
| (2) 《城市道路工程设计规范》 | (CJJ37-2012) 2016年修订版 |
| (3) 《城市道路交叉口规划规范》 | (GB 50647-2011) |
| (4) 《城市道路交叉口设计规程》 | (CJJ 152-2010) |
| (5) 《城市道路路线设计规范》 | (CJJ 193-2012) |
| (6) 《城市道路路基设计规范》 | (CJJ 194-2013) |
| (7) 《建筑地基处理技术规范》 | (JGJ 79-2012) |
| (8) 《建筑与市政地基基础通用规范》 | (GB 55003-2021) |
| (9) 《城镇道路路面设计规范》 | (CJJ169-2011) |
| (10) 《城市道路养护技术规范》 | (CJJ 36-2016) |

2、交通工程

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| (1) 《城市道路交通标志和标线设置规范》 | (GB51038-2015) |
| (2) 《道路交通标志和标线 第一部分：总则》 | (GB5768. 1-2009) |
| (3) 《道路交通标志和标线 第二部分：道路交通标志》 | (GB5768. 2-2022) |
| (4) 《道路交通标志和标线 第三部分：道路交通标线》 | (GB5768. 3-2009) |
| (5) 《道路交通信号灯设置与安装规范》 | (GB 14886-2016) |

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| (6) 《道路交通信号控制机》 | (GB 25280-2010) |
| (7) 《道路交通标线质量要求和检测方法》 | (GB/T 16311-2009) |

3、给排水工程

- | | |
|-----------------------|------------------|
| (1) 《城市排水工程规划规范》 | (GB50318—2017) |
| (2) 《室外排水设计标准》 | (GB50014-2021) |
| (3) 《室外给水设计标准》 | (GB 50013-2018) |
| (4) 《城市工程管线综合规划规范》 | (GB50289—2016) |
| (5) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》 | (GB50069—2002) |
| (6) 《污水排入城镇下水道水质标准》 | (GB/T31962-2015) |
| (7) 《给水排水工程管道结构设计规范》 | (GB50332-2002) |

4、照明工程

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| (1) 《电力工程电缆设计标准》 | (GB50217-2018) |
| (2) 《城市道路照明设计标准》 | (CJJ 45-2015) |
| (3) 《供配电系统设计规范》 | (GB 50052-2009) |
| (4) 《低压配电设计规范》 | (GB 50054-2011) |
| (5) 《建筑物防雷设计规范》 | (GB 50057-2010) |
| (6) 《电力工程电缆设计标准》 | (GB 50217-2018) |
| (7) 《城市道路照明工程施工及验收规程》 | (CJJ89-2012) |

5、绿化工程

- | | |
|---------------------|-----------------|
| (1) 《园林绿化工程施工及验收规范》 | (CJJ 82-2012) |
| (2) 《园林绿化工程工程量计算规范》 | (GB 50858-2013) |
| (3) 《公路绿化设计制图》 | (JT/T 647-2005) |

6、电力管廊工程

- | | |
|---------------------------|-----------------|
| (1) 《电力工程电缆设计标准》 | (GB 50217-2018) |
| (2) 《电力电缆井设计与安装》 | (07SD101-8) |
| (3) 《110kV 及以下电缆敷设》 | (12D101-5) |
| (4) 《接地装置安装》 | (14D504) |
| (5) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 | (GB50169-2016) |

- (6) 《广州市电力管沟设计指引》
- (7) 《广州供电局配网基建工程标准设计》(2021 版)
- (8) 《城市工程管线综合规划规范》 (GB50289-2016)
- ### 7、桥梁工程
- (1) 《公路工程技术标准》 (JTG B01-2014)
- (2) 《城市桥梁设计规范》 (GJJ 11-2011)
- (3) 《公路桥涵设计通用规范》 (JTG D60-2015)
- (4) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》 (JTG 3362-2018)
- (5) 《城市桥梁抗震设计规范》 (GJJ 166-2011)
- (6) 《公路桥梁抗震设计细则》 (JTG/T 2231-01-2020)
- (7) 《公路桥涵地基与基础设计规范》 (JTG D3363-2019)
- ### 8、隧道工程
- (1) 《城市地下道路工程设计规范》 (CJJ221-2015)
- (2) 《公路工程技术标准》 (JTG B01-2014)
- (3) 《建筑结构可靠性设计统一标准》 (GB50068-2018)
- (4) 《建筑结构荷载规范》 (GB 50009-2012)
- (5) 《建筑抗震设计标准》 (GB50011-2010 (2024 年版))
- (6) 《公路隧道设计规范》 (JTG 3370.1-2018)
- (7) 《混凝土结构耐久性设计规范》 (GB/T 50476-2019)
- (8) 《混凝土结构设计标准》 (GB 50010-2010 (2024 年版))
- (9) 《公路桥涵设计通用规范》 (JTGD60-2015)
- (10) 《公路隧道设计细则》 (JTG/TD70-2010)
- (11) 《公路隧道通风设计细则》 (JTG/TD70/2-02-2014)
- (12) 《钢筋机械连接技术规程》 (JGJ107-2016)
- (13) 《建筑与市政工程防水通用规范》 (GB 55030-2022)
- (14) 《地下工程防水技术规范》 (GB50108-2008)
- (15) 《建筑地基基础设计规范》 (GB50007-2011)
- (16) 《公路水泥混凝土路面设计规范》 (JTG D40-2011)
- (17) 《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014) (2018 版)
- (18) 《混凝土结构通用规范》 (GB 55008-2021)
- (19) 《建筑与市政地基基础通用规范》 (GB 55003-2021)
- (20) 《工程结构通用规范》 (GB 55001-2021)
- (25) 《建筑与市政工程抗震通用规范》 (GB 55002-2021)
- (26) 《公路隧道抗震设计规范》 (JTG 2232-2019)
- (27) 《铁路桥涵设计规范》 (TB10002-2017) ;
- (28) 《铁路桥涵混凝土结构设计规范》 (TB10092-2017) ;
- (29) 《铁路桥涵地基和基础设计规范》 (TB10093-2017) ;
- (30) 《铁路桥涵工程施工安全技术规程》 (TB10303-2020) ;
- (31) 《邻近铁路营业线施工安全监测技术规程》 (TB10314-2021) ;
- (32) 《铁路技术管理规程》(普速铁路部分)(TG/01A-2017);
- (33) 《普速铁路工务安全规则》(TG/GW101-2014) ;
- (34) 《铁路工务技术手册》(桥涵);
- (35) 《铁路营业线施工安全管理办法》(国铁运输监〔2021〕31号);
- (36) 《铁路安全管理条例》(中华人民共和国国务院令〔第639号〕);
- (37) 《国铁集团工电部关于加强穿(跨)越铁路营业线和邻近营业线工程方案等审查和施工安全管理的通知》(工电桥房函〔2020〕48号);
- (38) 国铁集团关于印发《国铁集团铁路营业线施工管理办法》的通知(铁调〔2021〕160号);
- (39) 中国铁路广州局集团有限公司关于发布《广州局集团公司铁路营业线施工管理细则》的通知(广铁施工发〔2021〕100号);
- (40) 中国铁路广州局集团有限公司关于公布《广州局集团公司地方涉铁工程建设管理办法》的通知(广铁科信发〔2024〕46号);
- ### 9、通信管道工程
- (1) 《通信管道与通道工程设计标准》GB 50373-2019
- (2) 《通信管道工程施工及验收标准》GB 50374-2018
- (3) 《城市地下通信塑料管道工程设计规范》CECS 165-2004
- (4) 《城市地下通信塑料管道工程施工及验收规范》CECS 177-2005

- (5) 《地下通信线缆敷设》05X101-2
- (6) 《通信管道人孔和手孔图集》YD5178-2017
- (7) 《城市工程管线综合规划规范》GB 50289-2016
- (8) 《井盖设施建设技术规范》DBJ440100/T 160-2013
- (9) 《地下通信管道用塑料管 第2部分 实壁管》 YDT 841-2016

10、其它有关的国家及地方强制性规范和标准

5.1.5 工程技术指标

北环辅道:

- (1) 道路等级: 城市次干路
- (2) 设计速度: 主线为40km/h, 辅道为30km/h
- (3) 车道数: 主线双向4-6车道, 地面辅道双向4车道
- (4) 道路净空:
机动车道: ≥4.5m
人行道、非机动车道: ≥2.5m
- (5) 车道宽度: 主线标准车道宽3.5m
- (6) 最大纵坡: 6%
- (7) 路面结构设计使用年限: 15年
- (8) 结构的安全等级: 一级
- (9) 抗震设防: 设防烈度为7度, 按100年基准期超越概率10%的地震动参数设防, 按超越概率2%的地震动参数验算。
- (10) 设计洪水频率: 20年一遇。

主要技术指标表

内 容	单 位	规范取值	设计取值	备注
道路类别	—	城市次干路	城市次干路	
设计速度	km/h	40	40	
车道数	条	—	主线双向 4~6 车道 (其中隧道段为双向 4 车道), 地面辅道双向 4 车道	
不设超高圆曲线最小半径	m	300	1000	

内 容	单 位	规范取值	设计取值	备注
平曲线最小长度	m	110 (70)	258.37	
不设缓和曲线最小圆曲半径	m	500	1000	
最大超高横坡度	%	2	2	
停车视距	m	≥40	≥40	
最大纵坡度 (一般值)	%	6	6	
最小纵坡度	%	0.3	0.3	
纵坡坡段最小长度	m	110	110 (不含交叉口衔接坡段)	
凸形竖曲线最小半径	m	600 (400)	464	
凹形竖曲线最小半径	m	700 (450)	1579	
竖曲线最小长度 (一般值)	m	90	90	
路拱正常横坡	%	2	2	
路面类型	—	沥青混凝土		

注: 括号内为极限值

5.2 设备方案

本项目不涉及关键设备和软件推荐方案及自主知识产权情况。

5.3 总体方案

5.3.1 平面设计

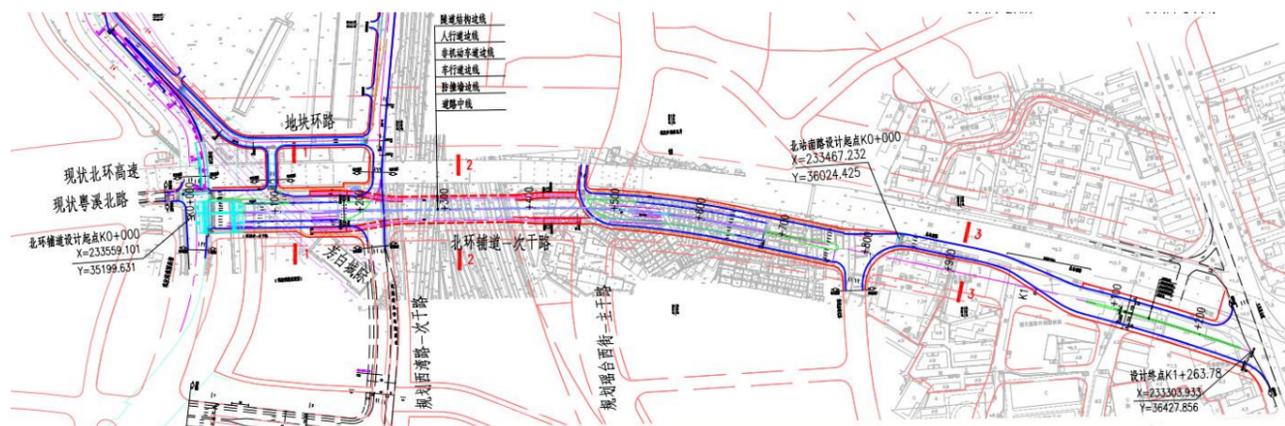
1、本次平面布线遵循如下几个原则:

- (1) 设计中线应尽量与规划道路中线一致。
- (2) 道路平面线形符合相应各级道路的技术指标要求。
- (3) 人行过街设置。结合现状和规划路口、土地利用规划、公交站、沿线村庄及企业单位的分布, 全线合理设置人行过街设施。目前人行过街设施设置以地面灯控为主。
- (4) 道路平面上应与相交的现状道路接顺, 包括沿线地块的进出道路; 同时考虑与多个规划路的衔接问题。
- (5) 满足重要控制线因素。

2、工程方案

本项目全线平面共设置 4 处交点, 主线最小圆曲线半径为 1000m, 最小缓和曲线长度 35m, 满

足规范要求, 行车舒适性较好。



工程总平面图

5.3.2 纵断面设计

1、纵断面设计原则

本次路线纵断面设计遵循下面几个原则:

- (1) 本工程道路纵断面参考《越秀区瑶台村城市更新单元详细规划》中场地竖向规划图进行设计;
- (2) 与已建道路、场地标高衔接。
- (3) 充分考虑防洪、道路纵坡、雨水排放等要求的基础上, 使各项标高和周边用地标高相互协调。
- (4) 充分利用自然地形, 满足基本控制因素的前提下, 尽可能降低道路设计高程, 减少借方。

2、控制性因素

- (1) 相交道路设计标高;
- (2) 沿线现状地块标高及远期开发竖向标高。由于沙涌南莲涌街-北站南路交叉东南角已建有现状越秀地块, 其地坪标高基本齐平于现状, 因此该路口以东范围不具备抬高条件, 结合污水规划情况, 将铁路以东沿规划纵三路两侧划分为自排区域、强排区域, 道路标高亦需满足该排水需求;
- (3) 片区防洪标高 ($H=7.58m$);
- (4) 起点衔接同德围高架一处跨涌桥, 需满足桥梁设置所需标高
- (5) 下穿京广铁路需满足净空要求, 经与铁路部门对接, 涉铁隧道预留 $1.5\sim 2m$ 覆土可满足运营及后续站改的需求。

3、工程方案

纵断面指标: 北环辅道主线全线最大纵坡为 6%, 最小纵坡为 0.3%, 最小坡长为 110m, 最大坡长为 261m, 凸型竖曲线最小半径为 464m, 凹型竖曲线最小半径为 1579m, 竖曲线最小长度为 90m。北环辅道地面辅道全线最大纵坡为 0.39%, 最小纵坡为 0.3%, 最小坡长为 147m, 最大坡长为 147m。北环辅道主线隧道人行道在 $K0+150\sim K0+220$ 、 $K0+380\sim K0+450$ 采用分离式隧道, 人行隧道最大纵坡 11.5%, 最大坡长 54m。纵断面指标均满足规范要求。

受限条件: ①涉铁段埋深 $\geq 1.5m$, 满足相关要求, 其中埋深最小约 1.5m (隧道顶板至铁轨顶面), 位于铁路西侧边界。

②铁路以西隧道接地纵坡采用 6%, 满足设计速度 40km/h 对应 6%纵坡一般值的要求, 接地点距离前方交叉口约 45m、与前方桥台间距约 15m。在涉铁段埋深无法继续减小的情况下, 如减小纵坡将导致接地点与前方交叉口距离过小、且无法满足新建桥梁防洪标高的需要。此外, 铁路以西隧道接地段竖曲线采用 464m, 满足 40km/h 对应 400m 极限值的要求, 为受地形条件限制所采用指标。

5.3.3 横断面设计

1、横断面布置原则

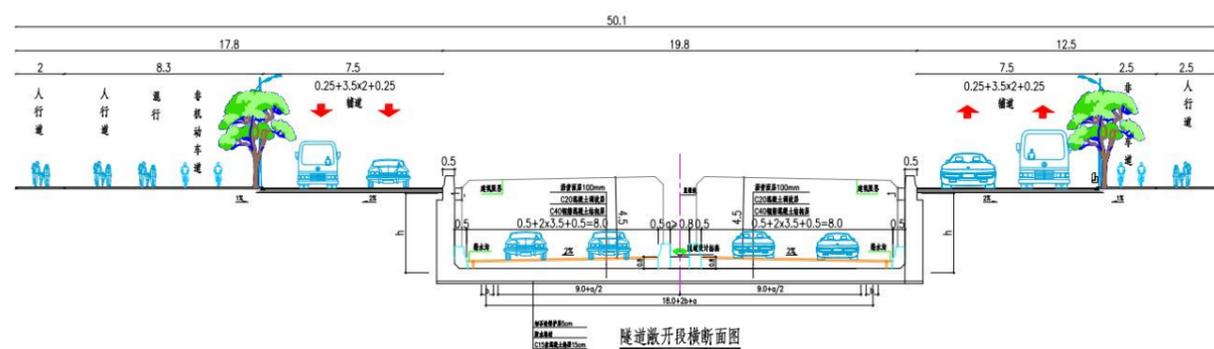
- (1) 原则上道路用地范围在道路规划红线宽度内解决。
- (2) 道路横断面应结合道路的等级、功能定位、设计车速、条件控制点等来综合考虑。

2、横断面方案

新建北环辅道宽度为 $32\sim 59m$, 其中铁路以西断面最宽处为 58.5m、涉铁段宽度为 32.6m、铁路以东隧道段断面最宽处为 45.9m、北站南路改造段宽度为 17m, 北站南路~三元里新建段标准宽度为 40m。根据交通量、周边用地等情况, 横断面设计方案如下。

(一) 北环辅道 (铁路以西隧道敞开段断面)

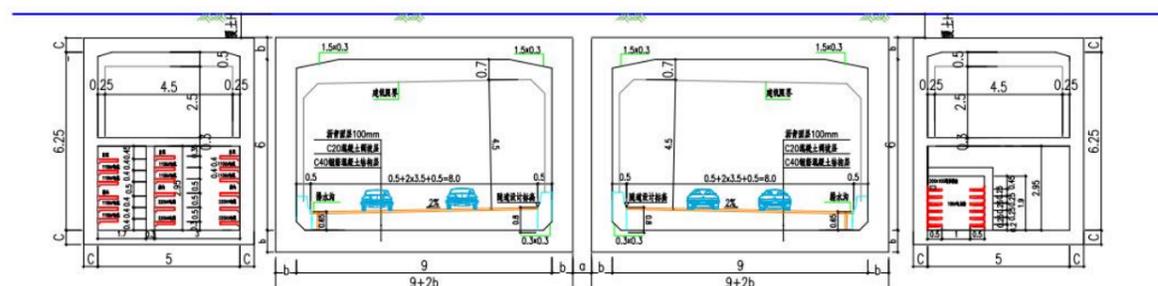
隧道主线设置双向四车道, 地面辅道设置双向四车道, 横断面布置从北往南总宽为 50.1 米 = 10.3 米 (慢行系统) + 7.5 米 (地面辅道车行道) + 1 米 (防撞墙) + 8 米 (主线隧道车行道) + 1.8 米 (中央分隔带含防撞墙) + 8 米 (主线隧道车行道) + 1 米 (防撞墙) + 7.5 米 (地面辅道车行道) + 5 米 (慢行系统)。



北环辅道（铁路以西隧道敞开段断面）

(二) 北环辅道（隧道暗埋段）

设置双向四车道，该段慢行系统隧道与主线隧道分孔设置。横断面布置总宽 = (5+2c) m (人行道含隧道结构厚) + (9+2b) 米 (车行道宽度含隧道结构厚) + a 米 (中央分隔) + (9+2b) 米 (车行道宽度含隧道结构厚) + (5+2c) m (人行道含隧道结构厚)。



北环辅道（隧道暗埋段）

5.4 道路工程

5.4.1 路基边坡

填方路基边坡：本项目填方高度一般在 2m 以下，填方路基边坡为 1:1.5。

挖方路基边坡：本项目道路挖方为浅挖，一般区域路基挖方边坡为 1:1。两侧建筑区域边坡与周边地坪自然接顺。局部涉及房屋较近区域设置挡墙支挡结构。

5.4.2 路基填土及压实

路基宜选用级配较好的粗粒土作为填料。填土前应先将原地表进行清理，整平压实，有草去草，有树挖根；对积水地段应排水疏干，并清除表土；对水沟应排干水并清淤。

路基填料最小强度和填料最大粒径应符合下表的规定。

路基填料最小 CBR 值和最大粒径要求

项目分类	路床表面以下深度 (cm)	填料最小 CBR 值		填料最大粒径 (cm)	
		次干路	支路		
填方路基	上路床	0~30	6	5	10
	下路床	30~80	4	3	10
	上路堤	80~150	3	3	15
	下路堤	150 以下	2	2	15
零填及路堑路床	0~30	6	5	10	

路基采用重型压实标准，其压实度应下表的规定。

路基压实度（重型击实标准）

项目分类	路床表面以下深度 (cm)	压实度 (%)		
		次干路	支路	
填方路基	上路床	0~30	≥95	≥90
	下路床	30~80	≥95	≥90
	上路堤	80~150	≥94	≥87
	下路堤	150 以下	≥90	≥87
零填及路堑路床	0~30	≥95	≥90	

5.4.3 路基防护

(1) 边坡防护设计建立在确保边坡稳定的基础上，采用技术先进、经济合理的设计方案，体现生态防护的思想，尽量采用绿色植物进行防护。

本项目放坡不受限路段均采用坡率法进行放坡：填方按 1:1.5 放坡，挖方按 1:1 放坡，边坡均采用喷播植草防护。

(2) 局部路段距离基本农田或现状建筑较近，采用重力式挡墙或悬臂钢筋混凝土挡墙进行支挡收坡，避让侵入基本农田或影响现状建筑物。

5.4.4 不良地质地段路基处理

a 软基处理控制标准

工后沉降控制标准：本项目为城市次干道，路基工后沉降要求较高。本设计对涵洞处、一般路段分别按 20cm、30cm 的工后沉降控制。

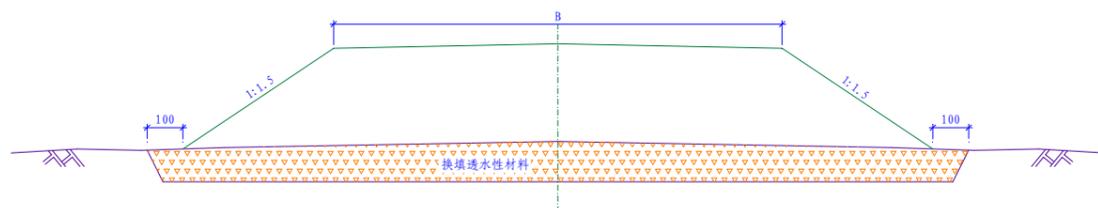
b 软基处理方案

软土埋深一般在 15m 以内，道路下需埋雨水、污水等众多管线，地基处理根据软土的性质、物理力学指标、埋置深度和厚度特点及路堤设计高度，结合本项目的地质情况可采用换填法、深层处理法等不同的处理方案。

①浅层换填

浅层换填是把地基下一定深度内的软土全部或部分挖除，用砂、碎石、矿渣等强度高、水稳性好的粒状材料回填，适用于表层软土小于 2.5m 的软土路段的处理。

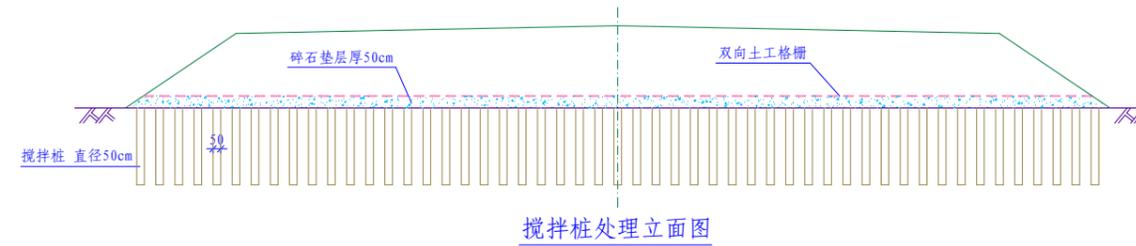
浅层换填材料采用中、粗砂等透水性填料，垫层厚度要能保证不致因沉降发生断裂为宜，其厚度通常以 0.5~2.5m 为好。垫层的铺设宽度要大于路堤底宽，通常每侧各向外 0.5~1m。详见下图：



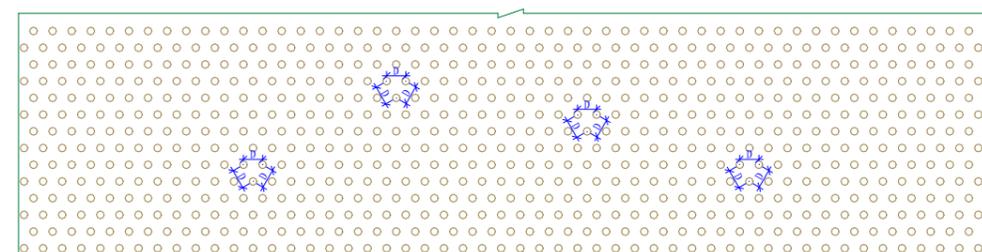
换填处理横断面设计图

②水泥搅拌桩

水泥搅拌桩是由水泥搅拌桩柱体与四周软土组成复合地基，从而提高地基承载力、提高地基强度、增大地基变形模量，减少地基沉降量。搅拌桩最好打穿软弱土层，落在持力层上。受施工工艺等条件的限制，搅拌桩处理深度一般不超过 15 米。搅拌桩处理软基的优点是施工工期短，施工进度较易控制，施工技术成熟。



搅拌桩处理立面图



搅拌桩布桩大样图

搅拌桩处理设计图

搅拌桩桩径 50cm，水泥用量暂定为 55Kg/m（施工时根据现场试验确定），桩身强度不小于 1.0Mpa（28d），桩间距按复合地基计算确定。搅拌桩按正三角形布置，桥头、涵洞处和一般路段的桩间距各有不同。

根据本项目的特点，本项目参考周边地质钻孔，场区范围内均下卧有一定深度淤泥，因此北环辅道对地铁范围路基采用浅层换填（1m 路基土+0.5m 碎石砂），对非地铁范围均采用水泥搅拌桩处理（桩径 50cm、平均桩长 8m、桩间距 1.5m）。

北环辅道为新建道路，软土路基处理范围至两侧填方放坡脚线，同时考虑开挖放坡宽度，本工程地下水位较高，路基处理过程中应挖临时排水沟降水。

换填部分需进行检测并满足相应深度下的压实度要求。

5.4.5 路面结构

a 路面设计原则

①开展现场资料调查和收集工作，做好交通荷载分析与预测，按照全寿命周期成本的理念进行路面设计。

②调查掌握沿线路基特点，查明土质、路基干湿类型，在对不良地质路段的处理的基础上，进行路基路面综合设计。

③遵循因地制宜、合理选材、节约资源的原则，选择技术先进、经济合理、安全可靠、方便施

工的路面结构方案。

④结合当地条件,积极、慎重地推广新技术、新结构、新材料、新工艺,并认真总结经验,不断完善,逐步推广。

⑤符合国家环境保护的相关规定,保护相关人员的安全和健康,重视材料的再生利用和废弃料的处理。

b 路面结构方案

机动车道路面推荐方案采用沥青路面,沥青路面施工工艺成熟,施工速度快;效果好,质量稳定。对旧路基间沉降变形的适应力强。路面平整、有弹性,能减震降噪,驾驶舒适性高。后期维修方便,维修完成后,可马上开放交通。比较方案采用水泥混凝土路面,水泥混凝土路面虽然具有强度高,稳定性好,路面使用寿命长的优点,但路面接缝多,接缝的设置增加了施工复杂性,影响行车的舒适性。后期维修比较麻烦,维修完成后,不能马上开放交通。综合以上因素,本项目推荐采用沥青路面。

沥青砼路面近年来已在广东各条公路主干线及市政道路上得到广泛应用。众所周知,道路沥青及其混合料的路用性能受到许多因素的影响,尤其是气候因素的影响。区域内年均降雨量为 1696.5 毫米;降雨量在年内分配很不均匀,多集中在汛期(每年 4~9 月份),约占全年总降雨量的 70~90%。平均气温 21.9°C,最高气温 38.7°C,最低气温 0.0°C,全年降水充沛,多集中于 4~9 月。气候因素决定了用于本项目的沥青面层必须具备良好的高温抗车辙性能、低温抗裂性能和水稳定性,且透水性较差。

本项目条件分析如下:经交通分析和预测,北环辅道属中等交通等级。路面结构设计目标可靠度为 85%。

自然区划: IV₇, 标准轴载: BZZ-100

综上,根据《广州市道路工程路面结构设计指引》,及前期交通调查研究结果,本项目为次干重交通等级,车行道采用半刚性基层结构,满足广州市路面结构指引要求。其中采用 SMA 作为沥青路面上面层材料,中面层改性沥青采用成品 4%的 SBS 改性沥青。

具体的路面结构方案如下:

北环辅道:

(1) 新建路面结构采用沥青混凝土路面,路面总厚度为 86cm,由上至下为:

4cm 细粒式改性沥青混凝土(AC-13)

6cm 中粒式改性沥青砼(AC-20C)

8cm 粗粒式沥青混凝土(AC-25C)

1cm 下封层(SBS改性热沥青+撒布瓜米石)

34cm 5%水泥稳定级配碎石

18cm 4%水泥稳定级配碎石

15cm 级配碎石垫层

$E_0 > 40\text{Mpa}$

(2) 人行道路面结构

8cm C40 高强透水砖

2cm M10 干硬性水泥砂浆

15cm 透水水泥稳定碎石+5cm 粗砂垫层

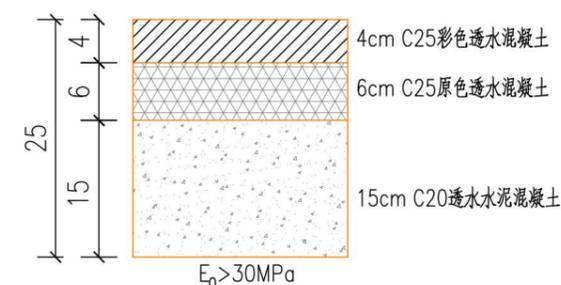
(3) 非机动车道结构(地面辅道人非共板段):

4cm C25 彩色透水混凝土

6cm C25 原色透水水泥混凝土基层

15cm C20 透水水泥混凝土

$E_0 > 30\text{Mpa}$



非机动车道路面结构

现状北站南路拓宽段:

(1) 拓宽段车行道路面采用沥青混凝土路面,路面总厚度为 76cm,由上至下为:

4cm 细粒式改性沥青混凝土(AC-13)

6cm 中粒式改性沥青砼(AC-20C)

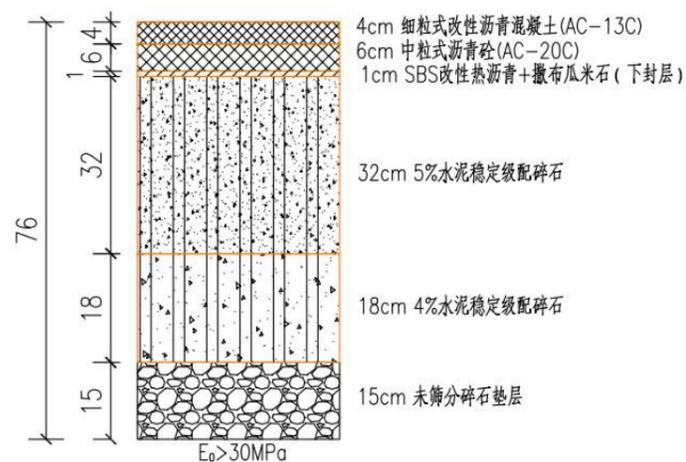
1cm 下封层(SBS改性热沥青+撒布瓜米石)

32cm 5%水泥稳定级配碎石

18cm 4%水泥稳定级配碎石

15cm 级配碎石垫层

$E_0 > 30\text{Mpa}$



拓宽段车行道路面结构

(2) 加铺段车行道路面

北站南路现状砼路面修复病害后加铺 1cm 下封层(70#热沥青+撒布瓜子石)+6cm 中粒式沥青砼(AC-20C)+4cm 细粒式改性沥青砼(AC-13C)



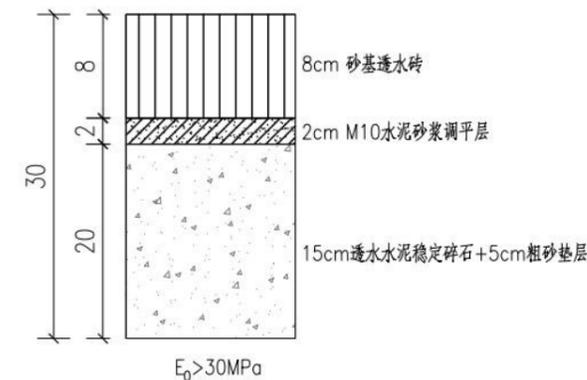
加铺段车行道路面结构

(3) 人行道路面结构

8cm 砂基透水砖

2cm M10 干硬性水泥砂浆

15cm 透水水泥稳定碎石+5cm 粗砂垫层



人行道路面结构

本工程的水泥稳定层均需采用集中拌合。

c.侧平石

在本项目范围内,本工程采用的所有侧、平石、压条均为花岗岩构件。侧平石材质均采用白麻花岗岩,侧石、平石、压条、人行道铺装防滑系数 ≥ 0.5 ,侧石、平石的莫氏硬度取 ≥ 7.0 ,其它部位要求莫氏硬度 ≥ 6.0 。花岗岩的力学性能一般按《城镇道路路面设计规范》CJJ169-2012中的规定取值,其中饱和极限抗压强度取 $\geq 120.0\text{MPa}$,饱和抗折强度取 $\geq 9.0\text{MPa}$ 。

本次设计人行道侧石尺寸:未设置侧绿化带位置为 $120\text{cm} \times 15\text{cm} \times 30\text{cm}$,其余位置为 $100\text{cm} \times 15\text{cm} \times 30\text{cm}$ 。中央绿化带采用花岗岩高侧石,高侧石尺寸为 $120\text{cm} \times 20\text{cm} \times 60\text{cm}$ 。

道路全线平石采用花岗岩平石,平石尺寸:未设置侧绿化带位置为 $120\text{cm} \times 15\text{cm} \times 30\text{cm}$,其余位置为 $100\text{cm} \times 15\text{cm} \times 30\text{cm}$,平石的横坡与路面横坡方向一致,坡度是路面横坡2倍,一般应为3%。

人行道及非机动车道的压条采用花岗岩材质,尺寸为 $120\text{cm} \times 15\text{cm} \times 16\text{cm}$ 。

侧平石、压条安装时均无需勾缝,应避免石材的泛碱现象,石材下方所用的水泥中均应掺和高效低碱膨胀剂(6~8%JYQ-A)。花岗岩材质构件在安装前需对石材喷涂有机硅防水剂,施工前后不可对石材面大量淋水。本工程侧平石应采用对缝施工。半径小于或等于15m时,侧、平石、压条须采用弧形预制构件。

5.4.6 无障碍设计

本工程无障碍设计需在道路路段人行道、沿线单位出入口、道路交叉口、人行过街设施、公交车站等设施处满足视力残疾者与肢体残疾者以及体弱老人、儿童等利用道路交通设施出行的需要。

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,行进盲道宽度0.30m。行进盲道转折处设提示盲道。对

于确实存在的障碍物,或可能引起视残者危险的物体,采用提示盲道圈围,以提醒视残者绕开。同时,路段人行道上不得有突然的高差与横坎,以方便肢残者利用轮椅行进。如有高差或横坎,以斜坡过渡,斜坡坡度满足 1:20 的要求。

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,单面坡缘石坡道坡度为 1:20。坡道下口与车行道地面齐平。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。

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

5.5 交通工程

交通工程设计内容主要包括对交通标志标线、信号控制、闭路电视监控、交通管线、车道指示器、可变限速标志和安全设施。

5.5.1 交通标线

标线用于管制和引导交通,应具有鲜明的确认效果。标线设置在路面上,应具有附着力强、经久耐磨、使用寿命长、耐候性好、抗污染、抗变色等性能。同时,标线还应具有施工时干燥迅速、施工方便、安全性能好等性能。标线应保证在白天和晚上都具有视线诱导功能和良好反光效果,并应做到车道分界清晰,线形清楚,轮廓分明,对行驶车辆的诱导有重要作用。

1) 标线设置要求:

(1) 根据道路车行道宽度和道路平面设计图合理布置车道;路面各类标线均应符合 GB5768.3-2009<<道路交通标志标线 第 3 部分:道路交通标线>>及相关的规定。

(2) 车行道边缘线、导向车道线、导流带边缘线采用白色实线,禁止停车线采用白色实线,中心线双线为黄色实线。

(3) 车行道分界线采用白色虚线,主线车行道分界线实线段长 6m,虚线段间距 9m。

(4) 停止线、人行横道线采用白色实线,线宽 40cm;停止线无特别说明距人行横道线 3m;路段过街距人行横道线 5m。主线人行横道线采用宽度为 6m,其它支路上的人行横道线采用宽度为

5m。

(5) 导向箭头颜色为白色,箭头长 6m。

(6) 其他出入口标线、导流带、地面文字标记、减速让行标记等等按照国标要求。

(7) 路段上非机动车道每段自行车道起止点设置自行车标记,路段上超过 100 米重复设置。

5.5.2 交通标志

标志颜色以国标为准,指示、指路标志采用蓝底白色图案。文字指示标志中英文文字大小为 2:1。标志面板反光材料采用国标 V 类反光膜(微棱镜结构)(GB/T 18833-2012)。标志板全部采用 3mm 厚铝合金作底板,铝合金板采用滑动铝槽加固,加固间距 50cm。

1) 一般规定

(1) 交通标志牌面颜色由底色、图形或字符色、边框色和衬边色组成,除特别规定的标志种类外,标志边框颜色应与标志的图形或字符颜色一致,标志衬边颜色应与标志底色一致,各类标志的边框和衬边颜色根据国标<<道路交通标志和标线 第 2 部分:道路交通标志>> GB 5768.2-2022 规定执行。

道路交通指路标志的颜色规定:

①一般城市道路的指路标志为蓝底白图案。

②高速公路和快速路的指路标志为绿底白图案。

③旅游景区指路标志为棕底白图案,重要场所指路标志的颜色应与所在道路的指路标志颜色保持一致,引用的特征标识或图形符号除外。

④一般城市道路的指路标志在反映高速公路或快速路、旅游景区信息时,应符合有关高速公路和快速路指路标志使用颜色的规定。

⑤指路标志上反映旅游景点、道路编号等信息,应符合<<道路交通标志和标线 第 2 部分:道路交通标志>>GB 5768.2-2022 有关旅游景点、道路编号等标志使用颜色的规定:旅游景点标志为棕底白图案,国道编号标志为红底白字白边,省道编号标志为黄底黑字黑边,县道编号标志为白底黑字黑边。

(2) 道路交通标志的字符应规范、正确、工整;按从左至右、从上至下顺序排列。

(3) 交通标志的汉字采用专用字体,除特殊规定外,汉字高度和比例符合国标<<道路交通标志和标线 第 2 部分:道路交通标志>> GB 5768.2-2022 规定,字宽和字高相等,辅助标志、告示标志的字高一般按标准汉字高度的一半,最小不得小于 10cm。

(4) 版面设计应以司机在行驶时能及时辨认标志内容为基本原则,同时版面布置应美观、醒目,并且标志应具有夜间反光的性能。本路交通标志是根据国标《<<道路交通标志和标线 第 2 部分:道路交通标志>> GB 5768.2-2022 的要求进行设计的。标志版面内容采用中、英文两种文字对应标识,中文在上,英文在下,小写英文字高为汉字字高的一半,英文首字母大写,其余均为小写,阿拉伯数字与汉字同高,字体采用交通部统一的交通标志专用字体。

(5) 标志板的设计抗风速度 $\omega=0.5\text{ kPa}$ 按广州地区 50 年一遇设计。

2) 版面反光材料要求

反光材料应符合设计规定的等级要求。参照《<<公路交通标志反光膜>>GB/T 18833-2012。

反光膜的表面规则的分布有菱形的密封结构,采用“微棱镜结构”反光技术,不含金属镀层,具有优异的大入射角及大观察角性能。厂家必须提供书面的十年的质量担保,确保十年内标志牌的字膜和底膜的逆反射数不低于初始值的 80%。

5.5.3 交通信号灯

1) 机动车信号灯的要求

(1) 符合国家标准《<<道路交通信号灯>>(GB 14887-2011)的交通信号灯具 1 类 1 级(W 型)全部技术要求,具有公安部交通安全产品质量监督检测中心按国标全部项目检测报告,且检测报告在有效期内。① 机动车灯具附于车道下游的悬臂杆或立柱式灯杆上(所有灯具采用 LED 灯具)。② 机动车信号灯具要求红灯、绿灯结束前有 9 秒倒计时功能③ 行人灯具具有绿闪倒计时和盲人提示功能。

(2) 机动车信号灯每组由红、黄、绿三个几何位置分立单元组成。同一方向红、黄、绿三色方向指示信号灯应为三个几何位置分立单元。

(3) 灯具外壳必须采用黑色 PC 材料,不用金属材料。其中 PC 材料采用原装产品,不能使用二次料。招标时必须出具相应厂家的材质证明。

(4) 所有信号灯光源应采用户外超亮度 LED 管。红色、黄色 LED 管可参考原 HP 公司的 TS 芯片封装。绿色 LED 管可依照交警部门的要求执行。

(5) 单灯视在功率不超过 15VA,功率因素 >0.95 。采用自耦式变压器电源,恒流供电电路。

(6) 机动灯必须使用双层配光方式,通过菲尼尔透镜聚光,通过外透镜进行光束分配,以达到国标所规定的配光要求。

(7) 紧固标准件全部采用不锈钢材料。安装支架由钢板成型并经热镀锌(锌层厚度不小于

$350\text{mg}/\text{m}^2$)。所有密封件采用硅橡胶材料。灯壳的背面设置出线孔,能容纳 20MM 电缆出入并有可靠的防水防尘措施。

(8) 灯芯电源和 LED 灯板装成一个整体,但相互之间必须隔开并设置保护罩,以保证 LED 灯板的密封和电源的散热。单个灯具具有独立的模块结构并能任意组合成多灯结构。

(9) 前盖开启采用转轴铰簧结构。转轴和铰簧都需使用不锈钢材料。前盖开启时不需使用螺栓,只需用手压下铰簧即可。而且可以任意向左或向右双向打开前盖,并可实现与后壳分离,便于维修。

(10) 单灯外形规格: $400\text{mm}\times 400\text{mm}$,厚度不大于 155mm。全屏机动三灯重量不大于 15 公斤。

(11) 全屏灯/箭头灯单元直径为 $400\text{mm}\pm 10\%$ 。

(12) 施工单位须保证所提供的信号灯均可跟现在使用的广州市区域智能交通信号控制系统及其信号机兼容。

(13) 有渠化岛分隔的右转弯的信号灯采用交通信号灯控制右转弯车辆。

(14) 机动车灯具的上下沿采用半圆形样式;竖式机动车信号灯杆的接线口盖板应有防盗功能。

2) 人行横道信号灯的要求

(1) 人行横道信号灯每组由红、绿两个几何位置分立单元组成。

(2) 信号灯均需内置盲人过街响声器,音量能按不同时段进行调整,能较好的解决盲人及弱视人士过马路困难的问题。

(3) 灯具外壳材料、光源等要求与机动车灯具要求相同。

(4) 人行横道信号红灯灯芯设有倒计时显示功能,采用两位 7 段显示,可以在绿闪时间显示倒数数字。灯板、控制板采用双面设计,倒计时控制器具有学习功能,可根据需要随时调整倒计时时间,绿倒计时每笔画使用 6 只发光管。

(5) 竖式人行横道信号灯杆的接线口盖板应有防盗功能。

(6) 人行横道信号灯应具备按钮式功能。

5.5.4 交通监控系统

数字交通监控系统主要包括前端设备、通信传输和监控中心组成。主要是将各路口、路段现场的实时图像传输至监控中心,接入视频存储设备进行存储,实现全方位地交通监控和管理。

1、前端设备

摄像机实现视频图像的采集,输出数字视频信号。

2、通信传输

包括数字视频光端机和传输线路;通过数字视频光端机(发送端)将数字信号(视频、控制等信号)转换为光信号,经光纤线路传输到分控中心或指挥中心,数字视频光端机(接收端)将光信号转换为数字信号(视频、控制等信号)。

3、监控中心

在分控中心或指挥中心部署编码设备、视频存储设备、网络交换机和视频矩阵等。基于 IP 网络的数字视频信号接入网络硬盘录像机、磁盘阵列进行数字化存储。

1) 交通监控技术要求

(1) 根据现场条件,在本工程内选择重要的路段及交叉口设置监控点安装闭路电视,监控道路的交通状况。使用光缆将路口(路段) CCTV 监控前端信号接入辖区交警大队监控室,以实现远程控制。

(2) 交通监控采用高清网络数字交通监控系统,项目建设主要包括前端设备和传输设备,后台监控中心主要增加接收及存储设备。前端设备主要采用高清网络球型摄像机(图像分辨率不低于 400 万像素),传输设备主要包括光纤收发器及相应机架等。

光缆从监控区域的 CCTV 路口机箱终端盒连接到辖区交警大队监控室。

光缆租用(光缆由网络运营商投资建设):

光缆的建设采用租用网络运营商的光纤使用权(5年),每个点连接 1 条光纤,光纤需 1 对 1 连接。含 5 年的使用权和相应的维护费。

本工程内光缆可通过交通管道井进行穿线,不足部分管道井由光缆租用运营商投资建设;

本工程外光缆路由应由光缆租用运营商根据已有的光缆资源,选取合理和节省的光缆路由以实现监控通信。

5.6 隧道工程

5.6.1 隧道总体设计

1. 隧道平面设计

本隧道设计通行时速为 30km/h,隧道属新建北环辅道,该辅道西起于同德围高架,向东下穿京广铁路后接现状北站南路,隧道全长 593.23m(包含涉铁段 240m)。本隧道包含主线车行隧道与两

侧慢行隧道,其中:主线隧道西侧敞开段长 133.23m,东侧敞开段长 152m,暗埋段长 308m;慢行隧道西侧敞开段长 45m,东侧敞开段长 43m,暗埋段长 222m。由于需要下穿铁路,隧道里程 K0+175~K0+415 范围内为涉铁段,拟采用顶管方式下穿铁路,该段主线车行隧道与慢行隧道共管顶推。

本方案设计为非涉铁段,其中 K0+058.77~K0+175、K0+500~K0+652 隧道明挖敞开段为主线单个+慢行隧道南北各两个共三个 U 型槽结构形式,主线隧道结构内净宽为 20.4m,慢行隧道结构内净宽为 4.5~5m。; K0+415~K0+500 明挖暗埋段结构为分离式四箱单室结构,其中主线隧道结构内净宽为 9m,慢行隧道结构内净宽为 4.5~5m。

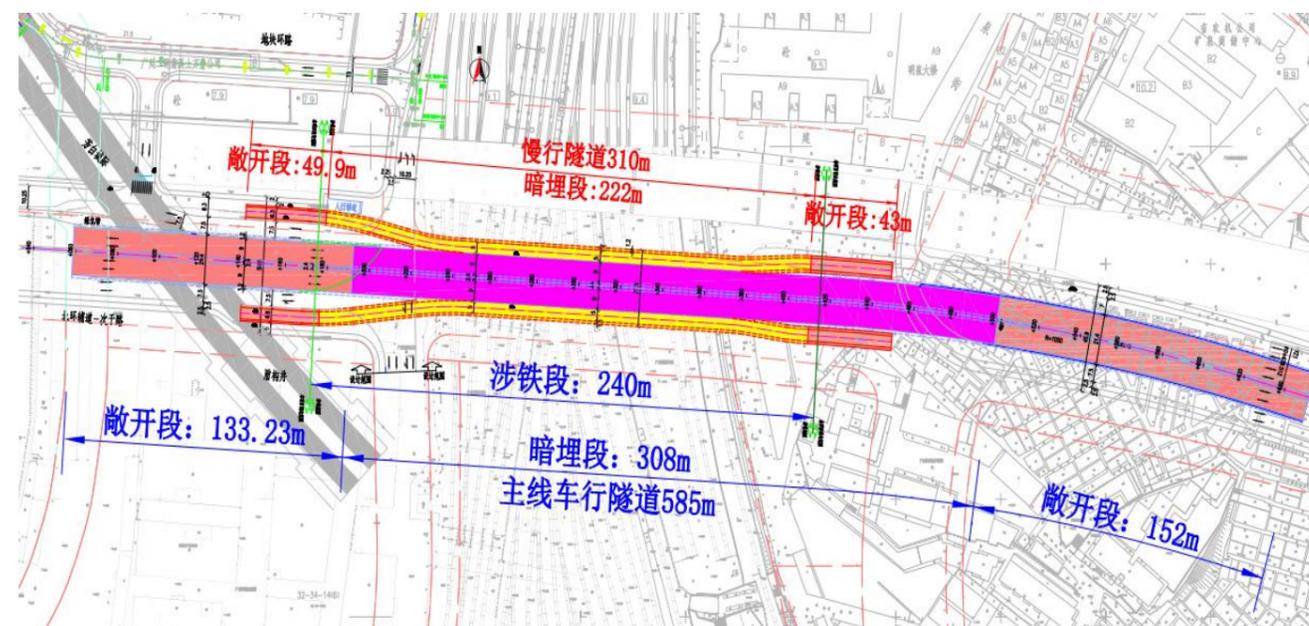


图 5.6.1-1 隧道总体平面图

2. 隧道纵断面设计

车行隧道主线最大纵坡 6%,最小纵坡 0.3%,隧道敞开段侧墙高度为 0.8~7.14m,非涉铁段隧道暗埋段最大覆土为 2.1m,暗埋段结构内净高为 6m。慢行隧道最大纵坡 10%,最小纵坡 0.3%,非涉铁段隧道敞开段侧墙高度为 0.1~3.21m。

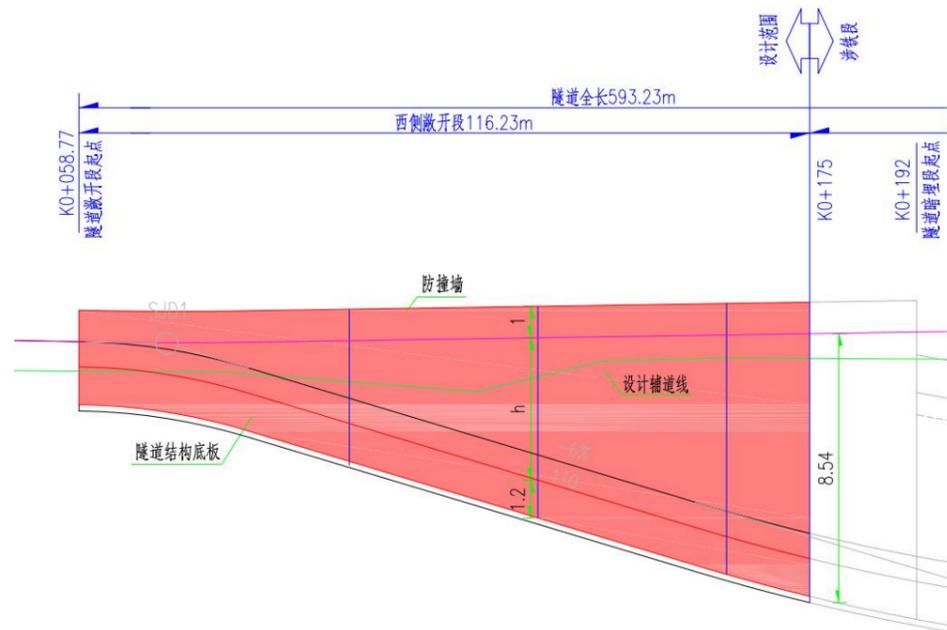


图 5.6.1-2 车行隧道非涉铁段西侧总体纵断面图

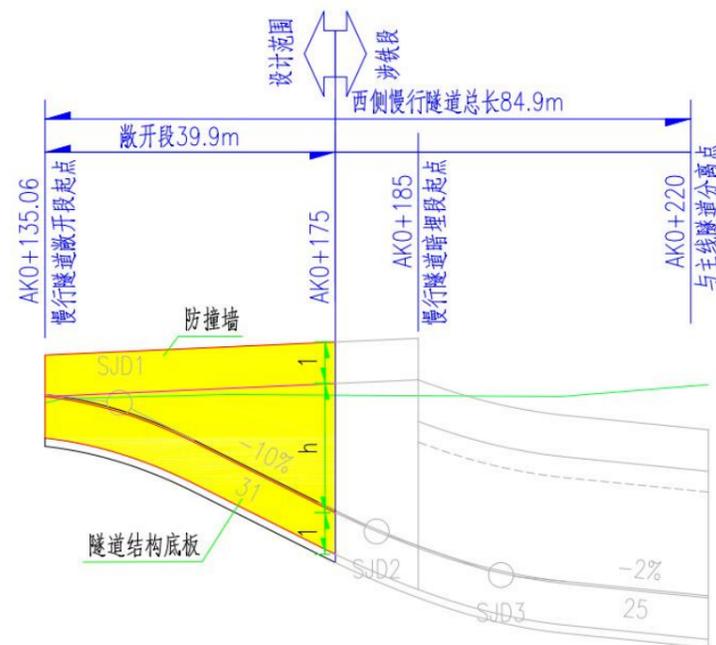


图 5.6.1-4 慢行隧道非涉铁段西侧总体纵断面图

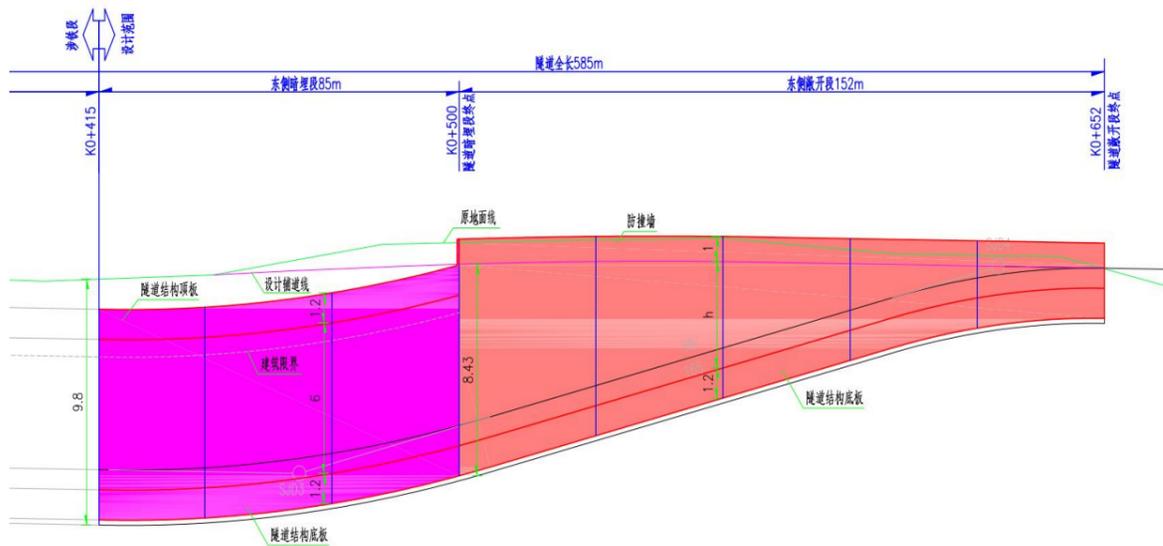


图 5.6.1-3 车行隧道非涉铁段东侧总体纵断面图

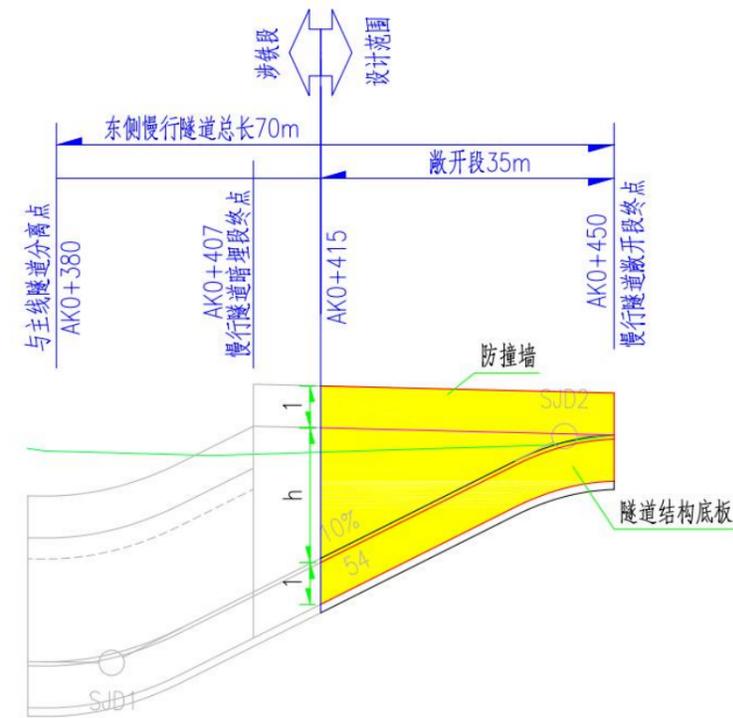


图 5.6.1-5 慢行隧道非涉铁段东侧总体纵断面图

3. 隧道横断面设计

(1) 建筑限界

根据《城市地下道路工程设计规范》(CJJ 221-2015)、《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2012 (2016版))相关规定,结合本项目实际情况确定隧道建筑限界。

根据前述选择的主要技术标准,拟定主线车行隧道建筑限界如下:行车道宽度 7.0m(2×3.5m),路缘带宽度 0.5m(左、右侧同)+安全带宽度 0.25m=侧向净宽 0.75m,限界总宽度 8.5m,限界高 4.5m。隧道两侧在装饰板背面设置管线仓。为隧道排水需要,路面设置单面横坡,横向坡度 2.0%。

两侧慢行隧道建筑限界如下:人行道宽度 2m+非机动车道宽度 2.5m=4.5m,限界高 2.5m。建筑限界如下图所示:

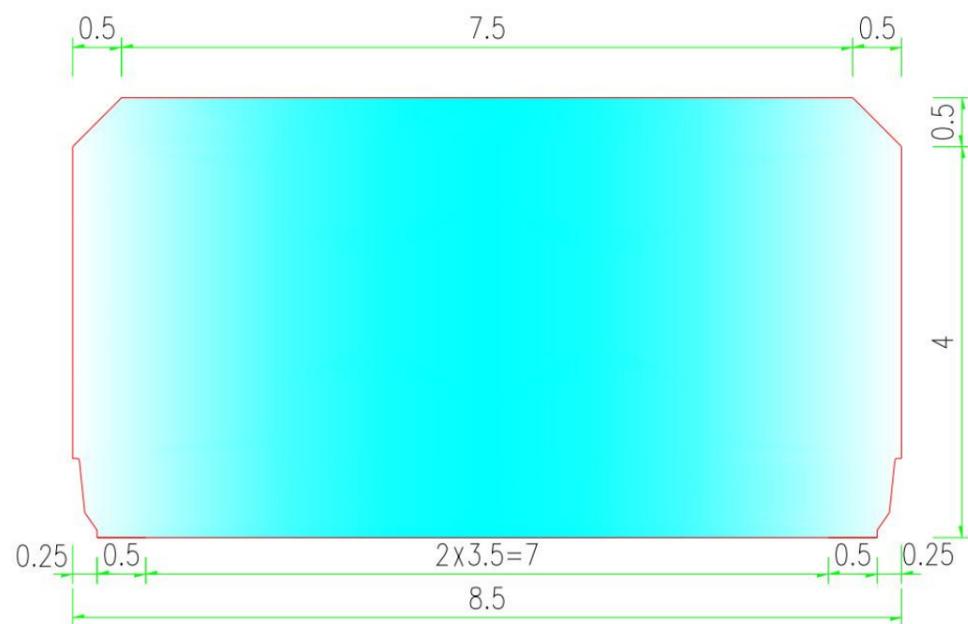


图 5.6.1-6 车行隧道建筑限界图

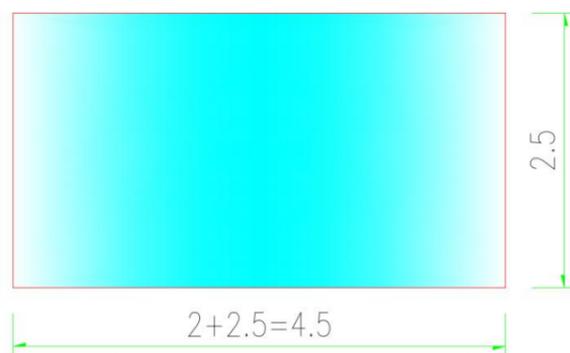


图 5.6.1-7 慢行隧道建筑限界图

(2) 隧道横断面结构设计

①车行隧道 K0+058.77~K0+175、K0+500~K0+652 敞开段结构横断面:结构为 U 型槽形式,内部净宽为 20.4m,侧墙厚度 B 暂定为 1.2m,则隧道结构总宽为 22.8m,侧墙高度随主线与地面辅道标高变化,为 0.8~7.23m。

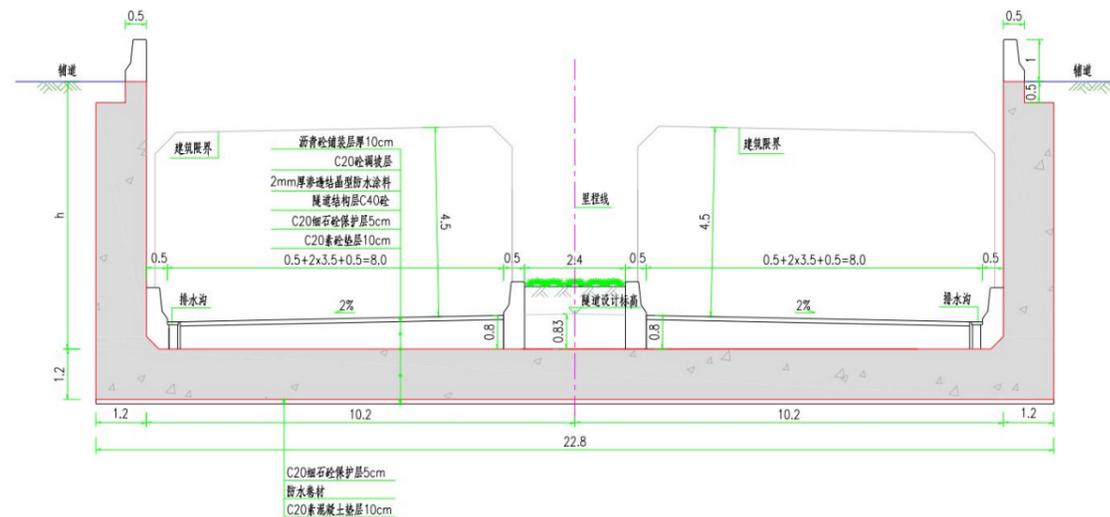


图 5.6.1-8 车行隧道敞开段结构横断面图

②慢行隧道 AK0+135.06~AK0+175、AK0+415~AK0+450 敞开段结构横断面:结构为 U 型槽形式,内部净宽为 5m,侧墙厚度 B 暂定为 1m,则隧道结构总宽为 7m,侧墙高度随主线与地面辅道标高变化,为 0.1~3.21m。

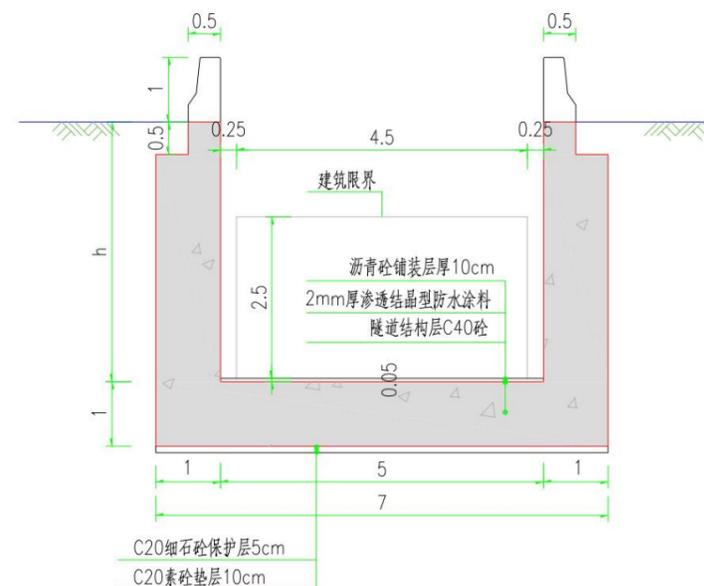


图 5.6.1-9 慢行隧道敞开段结构横断面图

③车行隧道 K0+415~K0+500 暗埋段结构横断面：隧道结构为双箱单室形式，内部净宽为 9m，侧墙厚度 B 暂定为 1.1m，则单侧隧道结构总宽为 11.2m；结构内净高为 8.4m，顶底板厚度 D 暂定为 1.2m，则结构总高为 8.2m。

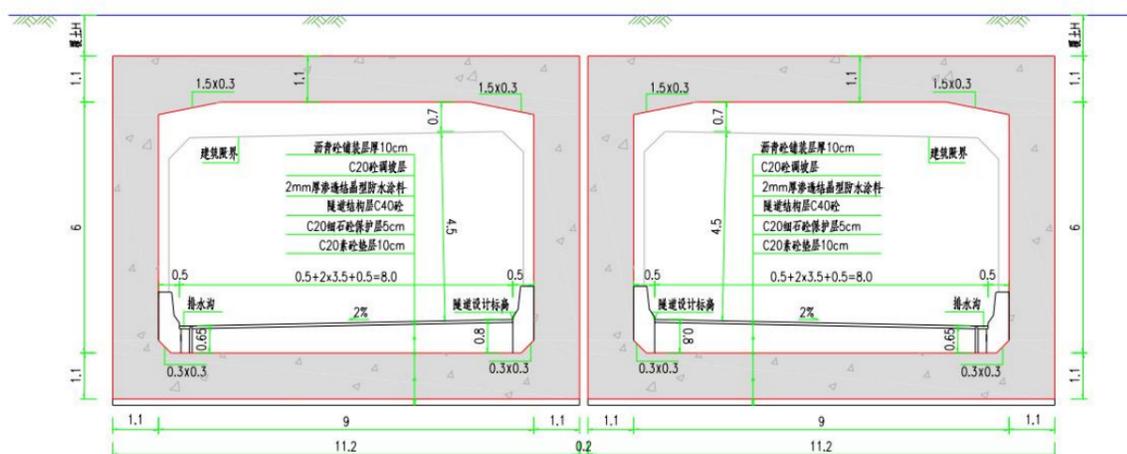


图 5.6.1-10 车行隧道暗埋段结构横断面图

(3) 隧道内设备布置

维持隧道正常运营的设备、电缆和管线需要一定的设备空间。布置这些设备的基本原则是：

- ①满足各设备的工艺要求。
- ②不得侵入建筑限界。
- ③维修保养方便。

隧道内需布设交通、电气及自控、装饰、给排水及消防专业的各类功能设备，包括：车道信号灯、限速标志、可变情报板、轮廓灯、照明灯具（基本照明灯具、应急照明灯具）、扬声器、监控摄像机、各种设备箱（包括消火栓箱、灭火机箱、电话箱、照明配电箱）等。根据不同的工艺要求，采用大分散小集中的原则有序布置，即沿隧道横断面上相对集中布置，沿隧道纵向分散布置。需沿隧道通长布置的自用电缆等管线：布置在装饰板后面的管线空间。

根据上述原则，结合相关规范和已有的工程经验，在横向空间上，车行孔满足双向四车道布置要求，在装饰板后设管线夹层，满足供隧道使用的管线布设和日常检修空间。在竖向空间上，满足行车要求和各专业设备布设余量。

5.6.2 隧道结构技术标准

一、明挖段隧道

- (1) 结构设计使用年限为 100 年。
- (2) 结构的安全等级按一级考虑。
- (3) 设计洪水位：按 100 年一遇设计，按 200 年一遇校核。
- (4) 钢筋混凝土构件（不含临时构件）正截面的裂缝控制等级为三级，即允许出现裂缝。正常使用极限状态验算的裂缝宽度控制值：对有自防水要求构件为 0.2mm。
- (5) 明挖隧道当不考虑侧墙与土体摩阻力，抗浮安全系数 ≥ 1.1 。
- (6) 结构防水等级为一级，重要设备用房处一级。
- (7) 结构荷载分类：见下表

隧道结构荷载分类表

荷载类型	荷载名称	
永久荷载	结构自重	
	地层压力	
	结构上部破坏棱体范围内的建、构筑物压力	
	静水压力	
	混凝土收缩及徐变影响	
	预加应力	
	固定设备重量	
可变荷载	地基下沉影响	
	基本可变荷载	地面车辆荷载及其动力作用
		地面车辆荷载引起的侧向土压力
		隧道内部车辆荷载及其动力作用
其他可变荷载	水压力变化	
	人群荷载	

荷载类型		荷载名称
		温度变化影响
		施工荷载
偶然荷载		地震荷载
		人群荷载
		爆炸等灾害性荷载

二、顶进段隧道

1. 道路等级：双向四车道次干路；

2. 平纵线型指标：平面半径>300m，纵坡<6.0%；

3. 设计车速：40km/h；

4. 建筑限界：结构单向宽 14.0m；机动车净空：h≥4.5m；

5. 设计荷载

(1) 汽车荷载：城市-A级；

(2) 铁路荷载：ZKH；

6. 抗震设防标准：场地地震设防烈度为 6 度，设计加速度反应谱特征周期为 0.35s，设计基本加速度值为 0.05g；

7. 顶进框架主体结构设计基准期：100 年；

8. 设计安全等级：一级；

9. 防水等级：二级；

10. 场地类别：I₁类

5.6.3 明挖隧道结构设计

1. 主体结构型式

根据总体设计要求进行结构的平面与纵向布置，隧道结构的型式、尺寸根据线路平面、纵剖面及建筑横断面的布置要求，通过结构强度计算和抗浮验算确定。本隧道非涉铁暗埋段采用双箱单洞断面，敞开段皆采用 U 型槽式断面结构。根据覆土深度采用相应厚度结构尺寸，其中敞开段结构壁厚为 0.6~1.2m，暗埋段结构侧墙厚度为 0.9~1.1m，顶底板厚度为 1.0~1.2m。

2. 结构抗浮

通过抗浮验算，当敞开段底板埋深小于 2.5m 时，自重及压重满足抗浮要求；当敞开段底板埋深超过 2.5m 时，自重及压重不能满足抗浮要求，需增加抗拔桩抗浮措施。

4. 结构自防水

根据《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008)、《建筑与市政工程防水通用规范》(GB55030-2022)，本隧道防水等级为一级，防水遵循“以防为主、刚柔相济、多道防线、因地制宜、综合治理”的原则。主体结构(含泵房)自防水钢筋混凝土强度等级为 C40，抗渗等级 P8。

防水混凝土采用 42.5 级普通硅酸盐水泥，所用砂石和拌和用水必须达到相应规范要求，外加剂应符合国家或行业标准一等品及以上质量要求。

5. 施工缝防水

施工缝防水采用镀锌钢板止水带，镀锌钢板宽度 50cm，厚度 4mm。

6. 变形缝防水

变形缝防水采用中埋式钢边橡胶止水带、迎水面外贴式复合型橡胶止水带、结构内侧采用 OMEGA 橡胶止水带防水。

7. 地基与基础

隧道敞开段地基承载力特征值要求达到 120kPa，暗埋段地基承载力特征值要求达到 150kPa。若地基承载力能满足要求，则采用天然地基，否则采用复合地基或桩基础处理。

5.6.6 主要材料

1. 混凝土

(1) 框架主体结构：采用 C40 防水混凝土，抗渗等级为 P8；

(2) 防水层：4mm 厚双面自粘聚合物改性沥青防水卷材 /C40 细石聚丙烯腈纤维混凝土；

(3) 排水沟/盖板：C35 混凝土/清水混凝土；

(4) 人工挖孔桩桩身、护壁、人行道栏杆：C30 混凝土；

(5) 滑板、边坡：C20 混凝土。

2. 钢材

本工程采用 HRB400 钢筋(符号 Φ)及 HPB300 钢筋(符号 ϕ)，其质量应符合《钢筋混凝土用钢第 2 部分：热轧带肋钢筋》GB/T1499.2-2018、《钢筋混凝土用钢第 1 部分：热轧光圆钢筋》

GBT1499.1-2017 的规定。钢筋接头宜采用焊接接头和机械连接接头。焊接长度：双面焊不小于 5d，单面焊不小于 10d，d 为钢筋直径。机械连接接头可采用套筒挤压接头或镦粗直螺纹接头，且需满足《钢筋机械连接技术规程（JGJ107-2016）》中 I 级接头的要求。所有受力钢材均采用 Q345C 钢，其余可采用 Q235C 钢，其标准应符合 GB/T700 的规定。

3. D 型便梁

应采用正规厂家生产的便梁，便梁应经过检测、试安装和承载力试验，并应由专业队伍负责安装。

5.7 桥梁工程

5.7.1 概况

根据总体布置，本项目共设置桥梁一处，位于北环辅道接入粤溪北路节点附近，于粤溪北路现状桥梁的南侧新建拼宽桥梁以满足本项目断面需求。

5.7.2 桥梁的功能定位和设计原则

桥梁构造物的设置必须与本项目的特点相适应，以充分贯彻“安全、环保、舒适、和谐、美观”的总体设计理念：安全—保证结构安全及行车安全；环保—充分考虑桥型方案、优化施工方案，减少污染与环境破坏；舒适—优化上下部结构刚度，减少行车条件下的位移，大桥上部结构均采用结构连续体系；和谐、美观—使桥梁充分融入城市的环境中。

设计原则：

- 1、桥涵设计遵循“结构安全、体系合理、技术先进、使用舒适、经济环保”的总体设计原则。
- 2、桥型方案的选择因地制宜，考虑桥孔布置的合理性与协调性，同时力求造型美观，形态轻巧自然，与周围建筑及地形地物协调一致。
- 3、桥梁设计考虑避开沿线管线、地下构筑物和地面建筑物，尽量减小征地拆迁量，并满足交通功能的需要。
- 4、满足道路交通、水利设施功能的需要。
- 5、桥梁的设计避免与施工脱节，设计方案应兼顾就地取材和工艺成熟、便于施工和养护。

5.7.3 主要技术标准

- 1、道路等级：北环辅道为城市次干路，。
- 2、设计荷载：城-A 级。
- 3、设计基准期：100 年；桥梁结构的设计使用年限：100 年。
- 4、地震等级：本工程地震基本烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.1g。
- 5、净高：车行净高不小于 4.5m，非机动车道和人行道不小于 2.5m。
- 6、工程结构设计安全等级：一级。
- 7、构件重要性系数：1.1。
- 8、增埗河防洪水位：7.58m（广州城建高程，P=1/20）。

5.7.4 工程方案

北环辅道拼宽桥位于道路起点附近，将粤溪北路现状旧桥向南侧拼宽以满足本项目断面需求。桥梁跨越增埗河，节点处河涌现状上口宽度约 32m，规划上口宽度约 44m。现状粤溪北路旧桥已进行一次加宽，部分采用钢筋砼现浇板梁、部分采用钢混组合工字钢板梁。桥墩为柱式墩，为三跨式结构，中跨跨径约 16m。

新建桥梁根据总体条件分幅设置，左幅桥与旧桥拼宽，桥宽 13.75m；右幅桥桥宽 22.95m。

其横断面布置为：

左幅：0.5m（防撞墙）+12.75m（车行道）+0.5m（防撞墙）=13.75m；中分带 0.25m；

右幅：中分带 0.25m；0.5m（防撞墙）+17.5m（车行道）+5m（人行道及非机动车道）=22.95m。

3. 桥梁方案

桥梁于起点侧接入现状同德围高架地面道路，地面标高约 9.3m。由于桥梁所处位置上游既有北环高速桥墩、粤溪北路现状桥梁桥墩，墩位较密集，为尽量减少新建桥梁下部结构对行洪的影响，本方案拼宽桥采用一跨过河的方案。桥梁总长根据现状河涌上口宽度约 32m 确定，按照与旧桥总长大致相等、跨径组合不等的方式拼宽，跨径组合为 1×35m。为满足梁底标高不小于防洪水位 7.58m（P=1/20）加 0.5m 的要求，上部结构高度（含铺装）需不大于 1.2m。上部结构采用简支钢混组合工字钢板梁。水中不落桥墩，不增大阻水比，桥台按堤台合建考虑，与现状河涌挡墙对齐。

（1）上部结构

本桥上部结构采用钢混组合工字钢板梁，钢梁部分于工厂预制现场吊装，吊装完成后于钢桥面现浇混凝土面板。新旧结构不等跨拼宽，在绿化带范围结构完全断开，仅在起点支座附近设置纵向伸缩缝与旧桥拼接。

总体梁高 1.1m, 其中, 混凝土桥面板厚度 20cm, 钢梁部分为 90cm。二者通过钢板顶面焊接的剪力钉连接为整体, 共同受力。钢梁总体为多片工字钢型断面, 横向间距 1m 设置一道纵梁, 纵梁下翼缘宽度 50cm, 钢顶板为横向全宽设置的钢板。两侧翼缘宽度 0.875~0.975m。

特别指出的是, 为预留远期河道按规划断面实施的条件, 上部结构在钢板厚度、混凝土桥面板钢筋设置等方面均预留由当前简支结构转换为 2 跨连续结构的条件。

(2) 下部结构

桥台

桥台为直壁式桥台, 与河堤合建。台身厚 1.2m, 施工完成后作为堤岸挡墙的一部分。桥台承台宽 5.2m, 高 1.8m, 桥台承台下设 0.1m 厚 C25 素砼垫层。

桥台后设置搭板, 采用半埋整体式。桥台后纵向设置一块搭板, 纵向长 6m, 宽度与桥面行车道的宽度相同, 厚 0.3m, 在搭板与台背之间布设竖直锚栓。采用水泥稳定石屑层铺筑搭板段路基, 厚度为 30cm, 以下采用夯实石屑。台后为路基填土。

桩基

桩基采用钻孔灌注桩, 桩径 1.2m。

5.8 管线综合

5.8.1 设计总体目标

城市工程管线种类很多, 其功能和施工时间也不统一, 在城市道路有限断面上需要综合安排、统筹规划, 避免各种工程管线在平面和竖向空间位置上的互相冲突和干扰, 保证城市功能的正常运转。

工程管线综合规划与城市道路、城市环境、给水工程、排水工程、电力工程、燃气工程、电信工程等专业规划相协调。满足各专业容量功能方面的要求和城市地下空间综合布置的要求, 使工程管线正常运行。

工程管线综合规划要综合安排, 发现并解决各项工程管线在规划设计中存在的矛盾, 使之在用地空间上占有合理位置, 以指导下阶段单项工程设计, 并为工程管线施工及规划管理工作创造有利条件。使得规划更趋科学、合理。

5.8.2 设计原则

1、充分利用现有工程管线, 在满足现行规范和不影响施工的前提下, 尽可能保护现有工程管

线不作迁移以节约工程投资。当现状管线不能满足需要时, 经综合技术、经济比较后, 可废弃或抽换。

2、合理利用地下空间, 规划与迁移的工程管线尽可能安排在道路的人行道和绿化带中, 工程管线尽可能避免敷设在道路的快车道中; 只有当人行道和绿化带宽度不足的情况下, 将排水管线布置在机动车道内。

3、工程管线的布置应与城市现状及规划的地下铁道、地下通道、人防工程等地下隐蔽性工程协调配合。

4、结合远、近期规划和建设情况, 为近期实施道路提供建设条件, 为远期建设的工程管线预留走廊的位置。

5、综合考虑给水、排水、电力、电信、燃气等单项工程设计、布置要求, 进行管线综合平衡, 协调、安排各种管线的建设, 以利今后的施工和管理。

6、对于基建施工所需临时管线, 在条件许可时应与永久性管线结合考虑。

7、应结合城市道路网规划, 在不妨碍工程管线正常运行、检修和合理占用土地的情况下, 使线路短捷。

8、地下管线的走向, 宜沿道路或与主体建筑平行布置, 并力求线型顺直、短捷和适当集中, 尽量减少转弯, 并使管线之间及管线与道路之间尽量减少交叉。

9、当管线交叉时, 应符合下列原则: 压力管线让重力自流管线; 可弯曲管线让不易弯曲管线; 分支管线让主干管线; 小管径管线让大管径管线。

10、雨、污水管道与生活给水管道相交时, 应敷设在生活给水管道的下面。

11、再生水(杂用水)管道与生活给水管道、合流管道和污水管道相交时, 应敷设在生活给水管道下面, 宜敷设在合流管道和污水管道的上面。

12、电力电缆与电信管缆宜远离, 并按照电力电缆在道路东侧或南侧、电信管缆在道路西侧或北侧的原则布置。

13、雨水管道系统充分利用地形坡度, 分散就近自流排入河涌或可利用的涵洞, 以减少管径、控制埋深、节约投资。

14、污水管道系统充分利用地形坡度, 尽量采用自流排放、减少提升泵站数量。从系统出发, 合理布置管道, 并进行多方案比较, 力求减少管道系统的运行费用及维护工作量。

15、按远期设计排水管道, 并根据规划和建设情况分期实施, 逐步完善, 充分考虑分期实施的

工程技术衔接问题,与城市给水,道路交通,水利及其他专业相协调。

5.8.3 直埋管线设计要求

1、工程管线的最小覆土深度

地下管线应具备一定的覆土厚度,以扩散路面交通荷载的作用,保证使用安全,各类地下管线最小覆土深度应满足下表的规定。

各种地下管线最小覆土深度 (m)

管线名称	给水 管线	排水 管线	再生水 管线	电力管线		通信管线		直埋 热力管线	燃气 管线	管沟	
				直埋	保护管	直埋及塑料、 混凝土保护管	钢保护管				
最小覆 土深度	非机动车道	0.60	0.60	0.60	0.70	0.50	0.60	0.50	0.70	0.60	-
	机动车道	0.70	0.70	0.70	1.00	0.50	0.90	0.60	1.00	0.90	0.50

注:聚乙烯给水管线机动车道下的覆土深度不宜小于 1.00m。

2、工程管线之间的最小水平净距

工程管线之间的最小水平净距应符合下表规定。当受道路宽度、断面以及现状工程管线位置等因素限制难以满足要求时,应根据实际情况采取安全措施后减少其最小水平净距。

各种地下管线之间最小水平净距 (m)

管线名称	给水管		排水管	燃气管				电力管线		通信管线	
	≤200	>200		低压	中压	次高压	直埋	保护管	直埋	管道	
排水管	1.0	1.5	-	1.0	1.2	1.5	2.0	0.5	1.0		
燃气管	低压	0.5	1.0	DN≤300mm 0.4 DN>300mm 0.5				0.5	1.0	0.5	1.0
	中压		1.2					0.5	1.0	0.5	1.0
	次高压	1.0	1.5					1.0	1.0	0.5	1.0
电力管线(直埋)	0.5		0.5	0.5	1.0	1.5	0.25	0.1	<35KV 0.5 ≥35KV 2.0		
电力电缆(管道)				1.0			0.1	0.1			
通信电缆(直埋)	1.0		1.0	0.5	1.0	1.5	<35KV 0.5 ≥35KV 2.0		0.5		
通信电缆(管道)				1.0							1.0
管沟	1.5	1.5	1.0	1.5	2.0	4.0	1.0	1.0			

注:低压燃气管的压力为小于或等于 0.01MPa,中压为 0.01~0.4MPa,次高压为 0.4~1.6MPa。

3、各种工程管线交叉敷设时最小垂直净距的要求

当工程管线交叉敷设时,自地表面向下的排列顺序宜为:通信管线、电力管线、燃气管线、热力管线、给水管线、再生水管线、雨水管线、污水管线。工程管线交叉时的最小垂直净距,应符合

下表的規定。

各种地下管线之间最小垂直净距 (m)

管线名称	给水管	排水管	燃气管	电力(直埋)	电力(保护管)	通信(直埋)	通信(保护管)
给水管	0.15	-	-	-	-	-	-
排水管	0.40	0.15	-	-	-	-	-
燃气管	0.15	0.15	0.15	-	-	-	-
通信管线(直埋)	0.50	0.50	0.50	-	-	0.25	0.25
通信管线(保护管)	0.15	0.15	0.15	-	-	0.25	0.25
电力管线(直埋)	0.50	0.50	0.15	0.50	0.25	0.50	0.50
电力管线(保护管)	0.25	0.25	0.15	0.25	0.25	0.25	0.25
管沟	0.15	0.15	0.15	0.50	0.25	0.25	0.25
涵洞沟底	0.15	0.15	0.15	0.50	0.25	0.25	0.25

4、工程管线与建(构)筑物之间净距要求

工程管线敷设时应考虑不影响建筑物安全和防止管线受腐蚀、沉陷、震动及重压。各种管线与建筑物和构筑物之间的最小水平间距,应符合下表规定:

各种管线与建、构筑物之间的最小水平间距 (m)

管线名称	建筑物基础	通信照明 及<10kV	高压铁塔		铁路钢轨 (或坡脚)	城市道路 侧石边缘	有轨电车钢轨
			≤35kV	>35kV			
给水管	1.0	0.5	3.0		5.0	1.5	2.0
排水管	2.5	0.5	1.5		5.0	1.5	2.0
燃气管	低压	1.0	1.0	2.0	5.0	1.5	2.0
	中压						
	次高压					1.5	
电力管线	0.6	1.0	2.0		10.0	1.5	2.0
通信(直埋)	1.0	0.5	0.5	2.5	2.0	1.5	2.0
通信(管道)	1.5						
管沟	0.5	1.0	3.0		5.0	1.5	2.0

注:表中给水管与建筑物基础的水平间距 1.0 米适用于管径小于或等于 200mm,当管径大于 200mm 时应大于或等于 3.0 米。

5、管线与绿化树种间最小水平净距要求

地下管线不宜横穿公共绿地和庭院绿地。与绿化树种间的最小水平净距,宜符合下表中的规定。

管线与绿化树种间的最小水平间距 (m)

管线名称	最小水平净距		管线名称	最小水平净距	
	乔木	灌木		乔木	灌木
给水管	1.5	1.0	电力管线	0.7	
排水管	1.5	1.0	通信管线	1.5	1.0
燃气管(低、中压)	0.75		管沟	1.5	1.0
燃气管(次高压)	1.2				

6、工程管线交叉、冲突问题的处理

工程管线综合规划设计时,应减少管线在道路交叉口处交叉。当工程管线竖向位置发生矛盾时,宜按下列规定处理:

- a.压力管线让重力自流管线;
- b.可弯曲管线让不易弯曲管线;
- c.分支管线让主干管线;

5.8.4 工程设计

本项目布置雨水管 (d600~d1800)、泵房压力管道 (d800)、污水管 (d500)、给水管 (DN300~DN600),燃气管 (DN200)、通信管道 (D12)和电力管道 (10KV、110KV 和 220KV)。

5.9 给水工程

5.9.1 设计原则

- 1、给水管每隔 110~120m 设置室外消火栓,每隔 220~240m 设置用户预留管,并在预留管段设置阀门井。
- 2、市政管线埋设应与道路施工同步进行,并协调各种管线之间关系;
- 3、覆土厚度应满足下列要求:在绿地和非铺砌地面下埋设应≥0.6m;在人行道和非机动车道下埋设应≥0.7m;在机动车道下埋设应≥1.0m。

5.9.2 相关规划

根据《广州市供水系统总体规划》(2021-2035)和《202407 越秀区瑶台村城市更新单元详细规划》,本规划区生活及消防用水主要利用市政给水管网净化水,主要由西村水厂供水,广园西路、

三元里大道和站西路分别铺设 DN800 供水干管。

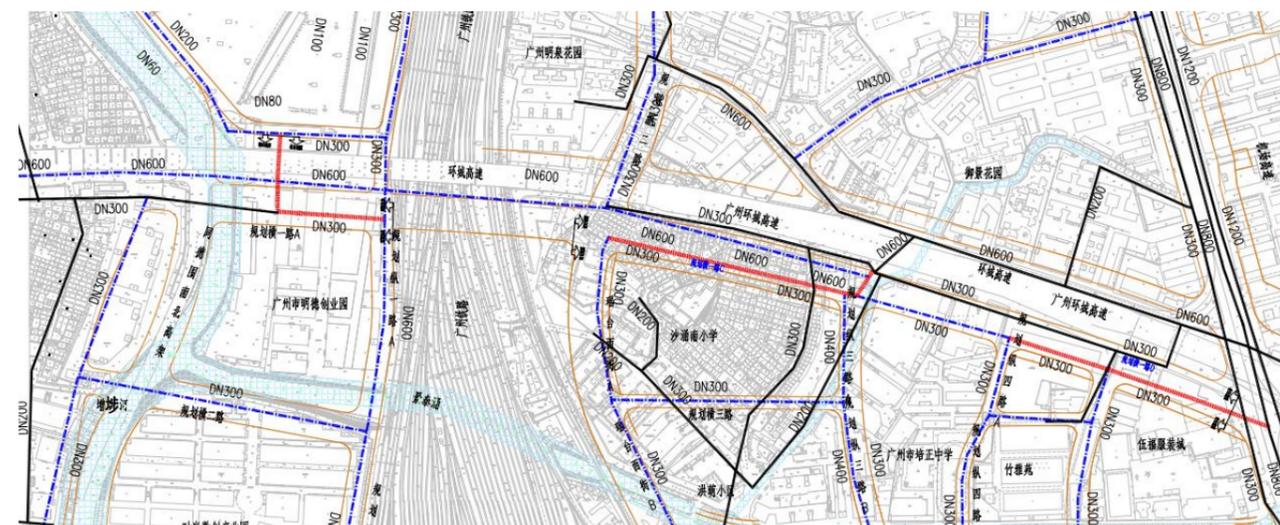
5.9.3 给水现状

下穿隧道西侧北环辅道存在现状 DN150 以及 DN300 给水管道,东侧存在现状 DN600 给水管,三元里大道存在现状 DN600~DN800 给水管。

5.9.4 设计方案

根据《广州市供水系统总体规划》(2021-2035)和《202407 越秀区瑶台村城市更新单元详细规划 S》,本工程给水管设计如下:

- (1) 以下穿铁路隧道为界,北环辅道西侧新建 DN300 给水管,东侧新建 DN300 给水管。
- (2) 北站南路新建 DN300 给水管,与三元里大道现状 DN800 给水管接驳。
- (3) 给水干管检修阀门宜设于管道节点处;管道最高处设排气阀,最低处设泄水阀,管顶覆土厚度不宜少于 0.7m。
- (4) 沿道路设市政消火栓,布置间距不超过 120m。



给水工程总平面图

5.10 排水工程

排水工程主要内容为道路新建排水管线、排水检查井及雨水口、出水口,配套人行道和非机动车道透水铺装海绵措施。本工程新建雨水管管径 d300~d1800;新建污水管管径 DN500;隧道内部设

计排水边沟收集路面雨水，两侧设置雨水泵房将道路雨水抽排至河涌。

5.10.1 排水体制

根据排水规划，本片区采用雨污分流制。

5.10.2 雨水设计方案

(1) 设计参数

1) 暴雨强度

本工程设计暴雨强度 q 值采用《广州市短历时暴雨强度公式及计算图表》(穗水排水会纪(2022)28号文)数值，根据地块和道路设计的情况选用适当的暴雨重现期 P 和径流系数 ψ 。

结合现行规范及上位规划要求，新建道路雨水管渠设计重现期不小于 5 年，下沉式立交隧道、地下通道和下沉式广场等重要地区雨水管渠设计重现期不小于 50 年：

$$5 \text{ 年一遇: } q = \frac{14788.685}{(t+31.311)^{0.928}} L / s \cdot ha$$

$$50 \text{ 年一遇: } q = \frac{24556.014}{(t+46.250)^{0.913}} L / s \cdot ha$$

其中： q ——暴雨强度 ($L/s \cdot hm^2$)；

P ——设计重现期，本项目市政道路雨水系统设计重现期取 5 年，下穿铁路隧道雨水泵房设计重现期取 50 年。

t ——降雨历时 (min)， $t=t_1+t_2$ ；

t_1 ——地面集水时间 (min)，本项目市政路取 10min，雨水泵房取 2.5min，

t_2 ——管内雨水流行时间 (min)。

2) 雨水流量计算公式

雨水量设计采用下列公式：

$$Q = \psi \times q \times F$$

其中： Q ——雨水设计流量 (L/s)；

q ——设计暴雨强度 ($L/s \cdot hm^2$)；

ψ ——综合径流系数；

F ——汇水面积 (hm^2)；

根据《室外排水设计标准》GB50014-2021，径流系数 ψ 按市区标准采用 0.5~0.8，而根据规范

条文说明提供的地方性数值，广州地区采用 0.5~0.9。道路建设用地径流系数 ψ 值综合取 0.65，下穿铁路隧道段径流系数 ψ 值采用 1。

3) 设计管段的流速、充满度

雨水管径的最小流速 $V_{min}=0.75m/s$ ，最大流速 $V_{max}=5m/s$ 。雨水管按满流计算，即 $h/D=1$ 。

(2) 现状水文资料

本项目道路与增埗河、景泰涌和沙涌平行，根据《广州市白云区人民政府办公室关于印发白云区流溪河及其支流岸线保护红线成果与白云区河涌岸线控制区域、河道管理红线成果的通知》结果得知：

增埗河：20 年一遇设计水位 7.63m；

景泰涌：20 年一遇设计水位 7.79~8.34m；

沙涌：20 年一遇设计水位 7.90m；

(3) 雨水工程规划

根据《202407 越秀区瑶台村城市更新单元详细规划》：

1、铁路西侧北环辅道规划新建 $d1000$ 雨水管，收集地块雨水后排入景泰涌。

2、铁路东侧北环辅道无规划新建雨水管。

(4) 市政道路雨水系统设计方案

1) 铁路西侧北环辅道

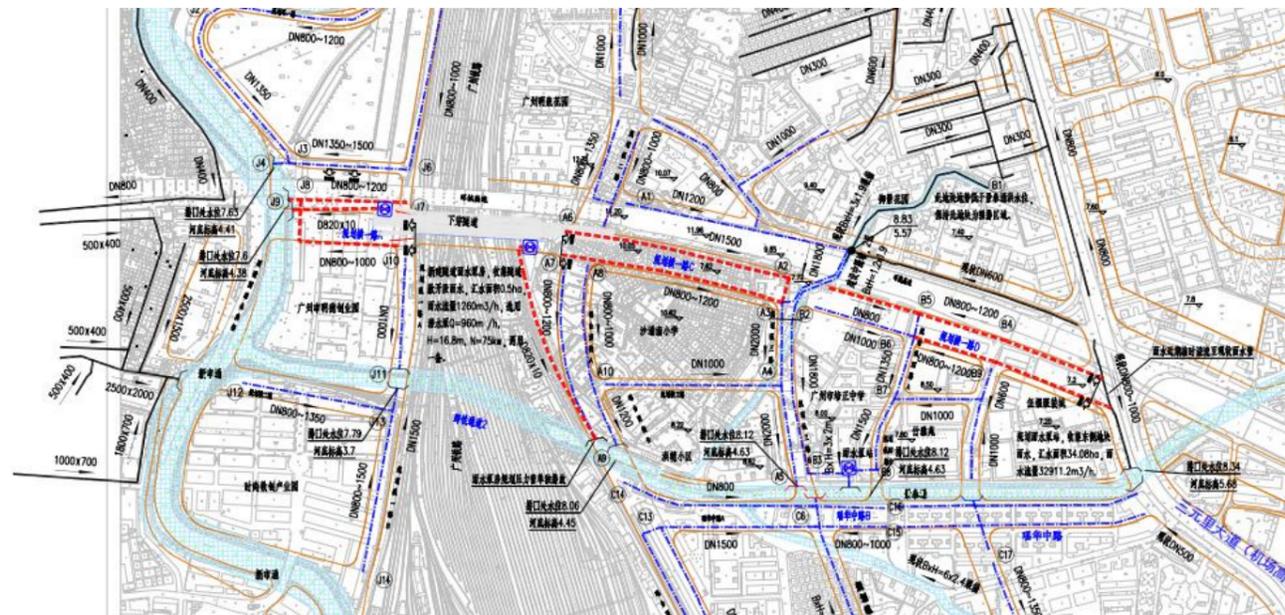
道路沿线新建 $d600 \sim d1200$ 雨水管，收集道路雨水由东往西排入增埗河；

2) 铁路西侧北环辅道

道路沿线双侧新建 $d600 \sim d1800$ 雨水管，收集路面雨水由西往东近期排入现状 $3 \times 1.9m$ 雨水箱涵，远期排入规划新建 $DN2000$ 雨水管，最终排入景泰涌；

3) 北站南路

沿线双侧新建 $d600 \sim d1200$ 雨水管，收集道路雨水由西往东近期溢流排放至三元里大道现状 $d800$ 雨水管，远期由东往西排入规划纵四路规划 $d1350$ 雨水管，最终排至景泰涌。



雨水工程方案总平面图

5.10.3 污水设计方案

(1) 设计参数

① 污水量计算

城市污水量为相对应平均日用水量与污(废)水排放系数的乘积;城市综合生活污水排放系数采用 0.9。地下水渗入量采用设计污水量的 10%。

本次污水量计算采用用地面积用水量指标预测法,根据《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016),给水计算指标采用不同类别用地用水量指标,选用 180m³/(hm²·d)。

$$\text{污水量计算公式: } Q=K*q*F$$

式中:Q-污水设计流量(L/s)。

K-污水总变化系数。

q-污水面积比流量(L/s·hm²)。

F-汇水面积(hm²)。

污水管道设计充满度按排水设计规范的规定设计,管道最小流速不小于 0.60 米/秒,管道最大流速不超过 5 米/秒。

根据《广州市排水工程技术管理规定》对雨污分流制排水工程要求,新建。

② 设计管段的流速、充满度:污水管径的最小流速 V_{min}=0.6m/s,最大流速 V_{max}=5m/s。污

水管最大设计充满度按《室外排水设计标准》GB50014-2021。

(2) 污水规划

根据《202407 越秀区瑶台村城市更新单元详细规划》和《广州市污水系统总体规划(2021-2035)》,本项目范围属于大坦沙污水处理系统,污水通过现状西湾泵站排入大坦沙污水处理厂。

(3) 污水现状管道

增埗河东侧环路地块:已建设 DN1200 污水管和 d1500 污水压力钢管,由东往西排入西湾泵站;
广州环城高速下方(下穿铁路隧道西侧)北环辅道:已建设 DN1200 污水管和 d1500 污水压力钢管,由东往西排入西湾泵站;

广州环城高速下方(下穿铁路隧道东侧)北环辅道:已建设 DN600 污水管,由东往西排入三元里大道 DN800 污水管;

(3) 污水设计

1) 铁路西侧北环辅道

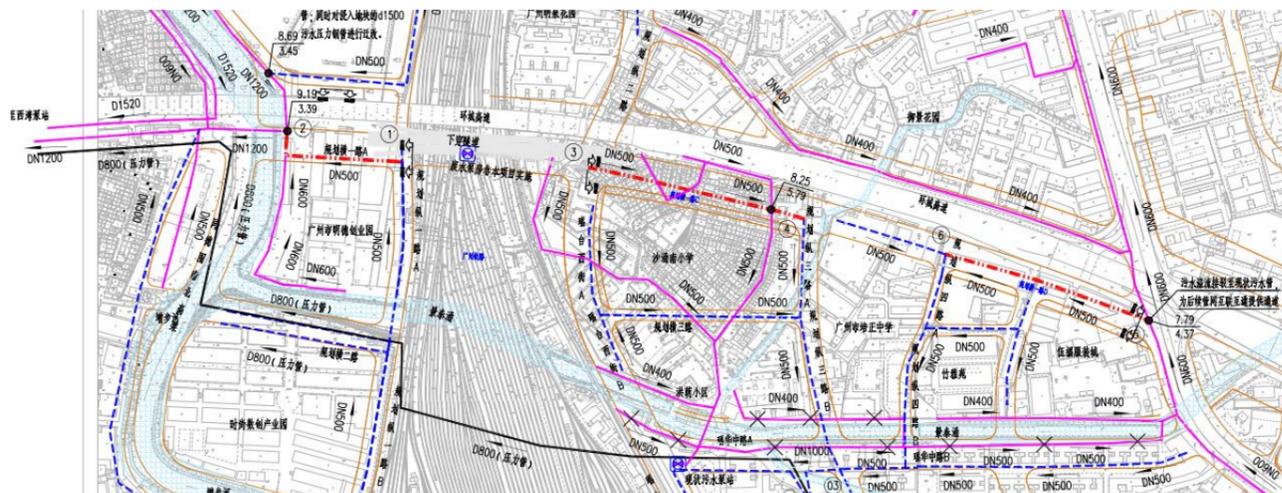
沿路新建 DN500 污水管收集明德创业园地块污水,污水由东往西排至现状 DN1200 污水管,最终排入西湾泵站;

2) 铁路东侧侧北环辅道

沿线新建 DN500 污水管,收集南侧周边地块,污水近期由西往东排入现状 DN500 污水管,远期排入规划纵三路规划污水管。

3) 北站南路

沿线南侧新建 d500 污水管,收集周边地块污水后由西往东近期溢流排放至三元里大道现状 DN600 污水管,远期由东往西排入规划纵四路规划 DN500 污水管,最终排至瑶华中路污水泵站。



污水工程方案总平面图

污水管道水力计算表

管渠位置	城市建设用地	面积 (ha)	污水量计算								管道计算						校核情况			
			用水量标准 (m ³ /ha·d)	最高日用水量 (m ³ /d)	污水排放系数	日变化系数 Kr	总变化系数 Kz	地下水渗入系数	日平均污水量 (L/s)	3倍平均污水量 (L/s)	最高日最高时污水量 (L/s)	管径D (mm)	管道充满度 h/D	管道坡度	管道流速 (m/s)	水力半径 R (m)	过水断面面积 A (m ²)	管道计算流量 (L/s)	3倍满流流量校核情况	满流流量 (L/s)
1-2	居住用地	1.19	180	214.20	0.9	1.2	2.70	0.1	2.05	6.14	5.52	500	0.6	0.001	0.65	0.14	0.12	80.22	满足	119.41
3-4	居住用地	1.57	180	282.60	0.9	1.2	2.40	0.1	2.70	8.10	6.48	500	0.6	0.001	0.65	0.14	0.12	80.22	满足	119.41
5-6	居住用地	1.27	180	228.60	0.9	1.2	2.70	0.1	2.18	6.55	5.89	500	0.6	0.001	0.65	0.14	0.12	80.22	满足	119.41

5.10.4 排水管材

(1) 污水管材:

根据《广州市河长制办公室关于提高新建污水管网管材标准,打好水污染防治攻坚战的通知》(穗河长办[2020]36号)要求:

DN500≤DN≤DN1200的污水管道采用球墨铸铁管(GB/T26081-2010),材料必须采用ISO9001系列标准进行生产。

(2) 雨水管材:

新建雨水管道选用:d300≤d≤d1200的雨水管道采用II级钢筋混凝土承插管,橡胶圈接口;管径大于1200mm的雨水管道采用II级企口式钢筋混凝土排水管,橡胶圈接口。

(3) 隧道管材的选用

泵房压力排水管管材采用D820*10焊接钢管。

5.10.5 排水构筑物

(1) 排水构筑物选型

1) 根据《广州市水务局关于推广使用预制装配式排水检查井及限制使用砖砌筑排水检查井的通知》(穗水排水[2018]16号)等相关规定要求,项目排水构筑物选型如下:

排水管径不大于1200mm,井深不超过6米且下游管顶覆土厚度不超过5米的检查(沉砂)井采用广州市标准预制装配式钢筋混凝土排水检查(沉砂)井。排水管径不大于1200mm,但井深超过6米,下游管顶覆土厚度超过5米以及排水管径大于1200mm的检查(沉砂)井均采用广州市地方标准的钢筋混凝土排水井。井盖样式标准执行广州市地方技术规范《井盖设施技术规范》(DB4401T 215—2023)。检查(沉砂)井径和适用管径见下表:

检查(沉砂)井径和适用管径

序号	井径Φ(方井尺寸B×B)(mm)	适用管径(mm)
1	1000	500
2	1200	600~700
3	1600	800~1000
4	1600×1600	1000~1200
5	1900×1900	1350
6	2200×2200	1500~1650
7	2600×2600	1800~2000

2) 雨水口采用环保型雨水口,雨水口与雨水检查(沉砂)井连接管采用d=300mm,i=0.02。雨水口标准执行广州市地方技术规范《井盖设施技术规范》(DB4401T 215—2023)和《预制装配式钢筋混凝土雨水口标准图集(试行)》。新建雨水口一般设置在相应雨水井上游2米处,顺流水方向接入雨水井。全路段(包括交叉口范围)雨水口须设在所服务路段道路标高的最低点。对于纵坡小于千分之三路段、凹曲线最低点以及超高路段,对雨水口设置间距进行缩窄,以确保雨水收集顺畅和排放快速。

(2) 检查井井盖要求

1) 井环井盖的材质采用球墨铸铁,要求具备防沉降、防盗、防跳、防噪音的功能。井盖须配“污水”、“雨水”等字样,以作区分。车行道采用防盗型球墨铸铁可调式防沉降弹性紧锁重型井盖(设计荷载为:D400);人行道采用防盗型球墨铸铁可调式防沉降弹性紧锁轻型井盖(设计荷载为:C250)。

2) 井盖座的材质应安全可靠、经济实用、节能环保、便于开启、美观轻便、坚固耐用。

3) 检查井井盖座必须开启方便、灵活, 并具备可调节高度、防沉降、防盗、防跳动及防意外开启的功能。

4) 检查井井盖盖面应设有防滑纹, 在确保最佳防滑效果的同时, 最大限度地降低车辆从井盖表面通过时产生的摩擦噪音。

5) 井盖顶面须注有业主标志, 以及检查井类型、承压等级、生产日期等字标, 以作区分。

6) 检查井应进行编号, 在井壁设置标识铭牌。标识铭牌按广州市水务局规定制作, 标识铭牌版面尺寸不小于 15cmx10cm, 其内容包括井盖设施权属部门名称、24 小时报修电话; 标识铭牌应牢固安装在井壁处显著位置; 标识铭牌应采用防腐蚀和具有反光性能的材质, 以保持耐久和版面信息清晰; 其他要求具体详按《穗建路桥函【2013】817 号文》执行。

5.11 照明工程

5.11.1 设计依据

- (1) 《城市道路照明设计标准》CJJ 45-2015
- (2) 《供电系统设计规范》GB 50052-2009
- (3) 《低压配电设计规范》GB 50054-2011
- (4) 《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010
- (5) 《电力工程电缆设计标准》GB 50217-2018
- (6) 《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ89-2012
- (7) 《道路与街路照明灯具安全要求》GB 7000.203-2013/IEC 60598-2-3:2002+A1: 2011
- (8) 《道路照明用 LED 灯性能要求》GB/T24907-2010
- (9) 《LED 城市道路照明应用技术要求》GB/T 31832-2015
- (10) 《印发广东省推广使用 LED 照明产品实施方案的通知》(粤府函[2012]113 号)
- (11) 《电磁兼容限值谐波电流发射限值(设备每相输入电流≤16A)》GB 17625.1-2003
- (12) 《井盖设施建设技术规范》DBJ440100/T 160-2013

5.11.2 设计范围

本设计包括道路照明及相关的变配电设计, 不包括 10kV 高压进线电源部分。

5.11.3 10/0.4KV 变配电系统

(1) 负荷分类: 本工程负荷等级为三级负荷。

(2) 供电电源: 本工程新建 2 台市政专用变压器, 供道路的照明电源接入, 由道路交叉口的电缆井引出(供电方式为暂定, 仅供业主参考, 业主可根据外电供电情况进行调整)。

(3) 计量: 本工程根据供电部门要求, 在低压总进线设集中计量装置, 在每路低压出线设分路计量/在路灯配电箱设低压计量。

(4) 功率因数补偿: 要求 LED 灯具在 100%光输出时, 功率因数不应小于 0.9, 且在 50%光输出时, 其驱动电源效率不应低于 75%, 功率因数不应低于 0.85。

(5) 本工程设 2 台箱式变压器, 2 台配电箱, 每台变压器供电半径控制在 800m 内。

5.11.4 照明系统

1、照明标准值

(1) 道路照明标准值

机动车交通道路照明标准值

道路分类	照明标准				
	平均照度 Eav(lx)	平均亮度 Lav(cd/m ²)	照度均匀度 UE	眩光限制阈值增量 TI(%)最大初始值	环境比 SR 最小值
城市次干路	20	1.5	0.4	10	0.5

机动车交通道路的照明功率密度值

道路级别	车道数 (条)	照明功率密度 (LPD) (W/m ²)	对应照度值 (lx)	照明功率密度 (LPD) 设计值 (W/m ²)	照度设计值 (lx)
城市次干路	≥4	0.8	20	0.43~0.46	21.33~22.75

人行道照明标准值

级别	夜间行人流量	路面平均照度 Eav(lx)	路面最小照度 Emin(lx)	最小垂直照度 Evmin(lx)
I	流量较高的道路	10	2	3

交会区照明标准值

交会区类型	路面平均照度 Eav(lx)维持值	照度均匀度 UE	眩光限制

主干路与次干路交会	50	在驾驶员观看灯具的方位角上,灯具在 80°和 90°高度角方向上的光强分别不超过 30cd/1000lm 和 10cd/1000lm
次干路与次干路交会	30	
次干路与支路交会		

维护系数为 0.7. 人行横道平均水平照度不低于人行横道所在道路 1.5 倍。

2、照明设计方案

(1) 灯具

采用 LED 灯光源, LED 灯具采用半截光型产品, 灯体全部采用高导热性的铝合金材料, LED 路灯额定电压 220V, 光源整体光效不小于 160lm/W, 灯具系统光效不小于 130lm/W, 色温 3000~4000K, 批量光源色温 2800~3500K, 批量光源色温误差控制在±500K 内, 显色指数 Ra≥70, R9>0, LED 灯具的寿命不应低于 3 万小时, 灯具色品容差不大于 7SDCM, LED 灯具连续燃点 3 千小时光通维持率不应小于 96%, LED 灯具连续燃点 6 千小时光通维持率不应小于 92%, LED 灯具正常工作一年的损坏率不应高于 3%, 照明灯具效率不低于 75%。防护等级不低于 IP65, 废弃 LED 灯具应符合循环回收利用和环保经济的原则。每盏灯配置单灯控制器, 同时灯具应能实现远程可调、可控、可检测的要求。并具备通信端口, 以便日后接入路灯智能化管理平台。路灯配电箱内配置路灯监控总控器, 通过电力载波方式接受每个单灯控制器信号, 并对整个系统进行有效监控。路灯产生的谐波应满足《电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流≤16A)》的谐波限值要求。

灯具配光光学性能要求为 III 类,要求灯具配光要求如下:

灯具配光要求值

配光	机动车道	非机动车道
纵向配光	中配光	中配光
横向配光	中配光	窄配光

(2) 照明方案

道路标准段道路横断面布灯方式如下:

北环辅道隧道敞开段主线为中心对称布置方式, 路灯采用双挑臂路灯的形式, 机动车道侧灯高

8 米, 挑臂长 2 米, 灯具为 75W 的 LED 灯具, 仰角 5°, 路灯安装于中央绿化带上, 灯杆间距 24m; 辅道的为单侧布置方式, 路灯采用双挑臂路灯的形式, 机动车道侧灯高 8 米, 挑臂长 2 米, 灯具为 75W 的 LED 灯具, 仰角 5°, 人行道侧灯高 6 米, 挑臂长 1 米, 灯具为 30W 的 LED 灯具, 仰角 0°, 路灯安装于人行道上, 灯杆中心线距离路缘石 0.5 米, 灯杆间距 24 米。

北环辅道标准段为双侧对称布置方式, 路灯采用双挑臂路灯, 机动车道侧灯高 14 米, 挑臂长 2 米, 灯具为 250W 的 LED 灯具, 仰角 8°; 人行道侧灯高 6 米, 灯具为 45W 的 LED 灯具, 仰角 0°, 路灯安装于人行道上, 灯杆中心线距离路缘石 0.75 米, 灯杆间距 42 米。

在路面加宽段和路口位置, 采用适当加密灯杆间距的方式来达到照明标准。

5.12 电力管沟工程

5.12.1 设计依据

- (1) 《电力工程电缆设计标准》 GB50217-2018
- (2) 《电力电缆井设计与安装》 07SD101-8
- (3) 《110kV 及以下电缆敷设》 12D101-5
- (4) 《接地装置安装》 14D504
- (5) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169-2006
- (6) 《广州供电局有限公司 110kV~220kV 输电线路典型设计高压电缆线路敷设模块》
- (7) 《广州市电力管沟设计指引》
- (8) 《南方电网公司 10kV 和 35kV 标准设计 V1.0》
- (9) 其它有关的国家及地方强制性规范和标准
- (10) 《广东电网有限责任公司广州供电局关于广州站站城产居一体化地区控规优化及专项规划意见的复函》(广供电函[2024]416 号)

5.12.2 总体方案

根据《广东电网有限责任公司广州供电局关于广州站站城产居一体化地区控规优化及专项规划意见的复函》(广供电函[2024]416 号)的要求, 220kV 瑶台输变电工程有规划 20 回 10kV 出线, 为满足该出线需求, 本工程的 10kV 电力管沟的建设规模为:

在北环辅道及北站南路北侧全线建设 24 线 10kV 电缆沟, 横断面如下:

5.12.3 电力管沟方案

人行道下敷设的 10kV 电缆沟每隔 20m 设置一个检查井,每隔 60m 设置一个工作井,每隔约 200m 设置一个电缆中间头井,在道路交会区和转角处,各种工井间距适当缩短,并沿道路交叉口位置设置三通井或四通井;道路沿线每隔约 250 米设置 1 组 18 孔横过路电力排管;电缆沟过机动车道,改为排管方式在机动车道下敷设采用 36 孔三维排管的形式,36 孔排管为 36×Ø200 HDPE 电缆保护管的组合。

5.13 电力隧道工程

根据相关要求。结合与供电部门的初步沟通成果,纳入本工程电力隧道内的 220kV 电力电缆为 4 回,110kV 电力电缆为 8 回,每回线路按 3 根单芯电缆考虑。

5.14 绿化工程

5.14.1 设计原则

(1) 整体协调原则

道路绿化作为城市景观的绿色廊道应使景观整体统一。在总体统一的前提下,根据道路所处周边具体环境的不同,分别创造相应路段的绿地景观特色,在统一中求变化,形成统一且多变的绿色景观走廊。

(2) 景观多样性原则

本项目根据绿化带以及人行道绿化功能的区别,考虑植物种类配置的多样性,多种植物合理搭配,营造丰富的植物群落结构,形成多样化的植物景观。

(3) 生态性原则

考虑人与自然和谐共存,尊重场地现状,充分利用现有地形及植被,结合周围环境突出生态性,充分合理地发挥园林景观绿地功能。植被规划以保护优先,因地制宜、适地适树,在满足造景要求的前提下,以乡土树种为主,对原有大树进行保护。

(4) 因地制宜原则

应立足现状,充分了解项目沿线状况,植物选型应注重“适地用树”的原则,加大成活率、减少维护成本、强化地域特征,根据树木生长的配搭属性,合理配景。考虑沿路风貌特征,在部分

人流集中,观赏面适合的节点位置可丰富景观层次,强化道路景观线性节奏。

(5) 生态节约原则

项目规划设计应具有实用性,要易于施工建设、方便后期的维护管理,在满足经济条件和可操作性的前提下,推广应用体现绿色、节能、低碳要求的新技术。建设应在保证景观效果的同时尽量减少不必要的浪费,节约投资。

5.14.2 指导思想

设计中坚持“以人为本,生态节约”的指导思想,在保证行车通畅、美化环境原则下,兼顾生态节约,城市道路应该成为体现城市景观历史文脉的宜人的公共空间环境。

1、从整体出发,把道路作为城市空间体系中的一个组成部分考虑,将道路空间景观系统中,与城市绿地系统规划和城市系统规划相结合,为人们提供与广阔大自然接触的机会,创造良好道路空间。

2、城市道路设计要与周围环境有机结合,强调道路与建筑,地形之间的统一和协调。

3、城市道路景观设计应与道路的功能性规划相结合,与道路的性质和功能要求相协调。

4、城市道路景观设计应考虑到城市土壤条件,养护管理水平等因素。

5、城市道路景观设计中绿地要选择好适宜的园林植物,形成优美稳定的景观。

6、城市道路景观设计应表现出地方文化特色和历史传统。

7、城市道路景观设计应做到静态规划设计与动态规划设计相结合,创造既优美宜人又生动活泼富于变化的城市街道景观环境。

5.14.3 设计策略

1、分车绿化带规划设计:分车绿带的植物配置形式简洁,树形整齐,排列一致。在中间分车绿带上配置灌木、地被等枝叶茂密的常绿植物,阻挡对面车辆夜间行车的远光,改善行车视野环境。灌木主要采用耐荫植物,与周边环境风格相呼应。人行横道和道路出入口处的分车绿带端部及道路交叉口视距三角形范围内,采用通透式配置,以利安全。

2、行道树树穴规划设计:树穴以常绿的乔木为主,形成连续的绿带。行道树应树干挺拔、树形端正、体形优美、枝叶繁茂、蔽荫度好;对环境适应性强、耐水湿、易栽植、耐修剪、易萌生。

5.14.4 绿化工程设计

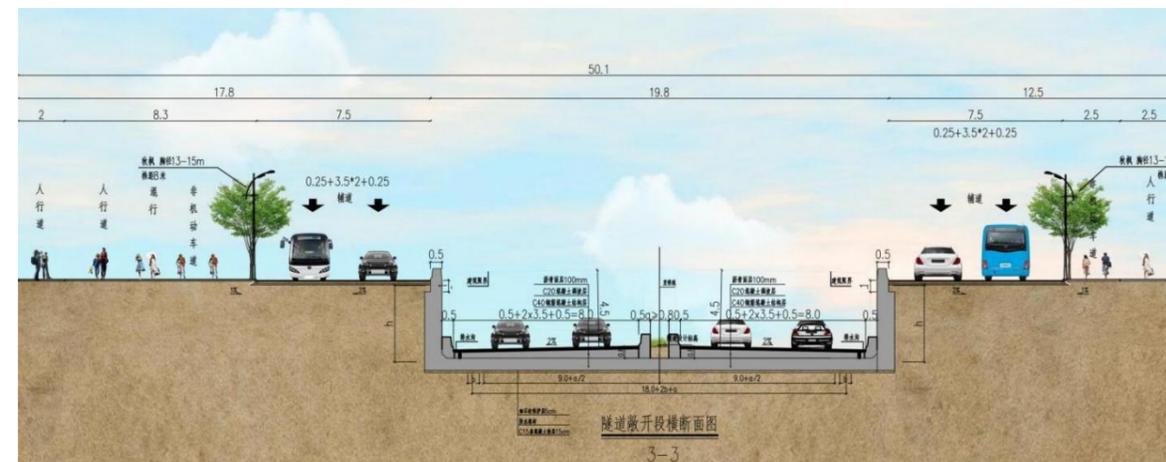
绿化工程设计内容为行道树、分车绿化带设计,绿化面积约为 3330 平方米。

(1) 行道树设计: 选用**秋枫**作为行道树树种。行道树乔木应树干挺拔、树形端正、体形优美、枝叶繁茂、蔽荫度好;对环境适应性强、耐水湿、易栽植、耐修剪、易萌生。秋枫树形端正,树干挺拔,提供了良好的遮荫环境。

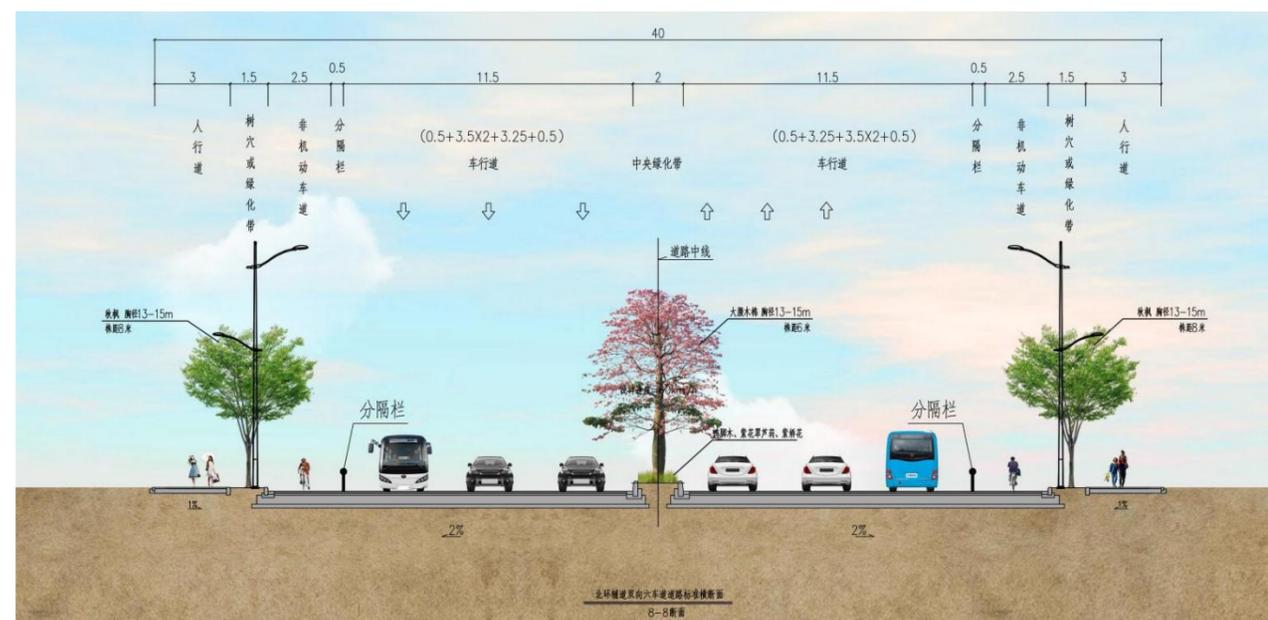
(2) 分车带设计: 选用**大腹木棉**作为分车带品种。大腹木棉树干呈酒瓶状,冬季盛花期满树嫣红,甚为浪漫。下层采用灌木、地被及草坪的种植方式,地被采用曲线带状种植,品种选用黄金榕球、非洲茉莉球、鸭脚木、紫花翠芦莉、紫娇花等,形成有节奏感韵律感的线性景观。



绿化平面设计图



绿化断面图一



绿化断面图二

5.15 海绵城市专篇

5.15.1 编制依据

1、相关政策文件

- (1) 《广州市建设项目雨水径流控制办法》(广州市人民政府令(第107号))
- (2) 《广东省海绵城市建设管理与评价细则》(粤建城【2017】103号)

- (3) 《广州市海绵城市规划建设管理暂行办法》(穗建规字[2017]6号)
- (4) 广州市水务局关于印发广州市海绵城市建设技术指引及标准图集(试行)的通知(穗水【2017】12号)
- (5) 广州市水务局、广州市住房和城乡建设委员会、广州市国土资源和规划委员会、广州市林业和园林局关于印发广州市海绵城市建设指标体系(试行)的通知(穗水【2017】16号)
- (6) 广州市林业和园林局关于印发《广州市海绵城市绿地建设指导意见(试行)》的通知(穗林业园林通【2017】36号)
- (7) 广州市水务局关于印发《广州市海绵城市工程施工与质量验收标准(试行)》的通知(穗水【2017】43号)
- (8) 《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建(试行)》(住房城乡建设部 2014年10月)
- (9) 广州市水务局关于深化广州市建设工程项目联审决策建设方案海绵城市专项编制的函(2019年11月)
- (10) 广州市交通运输局关于印发《广州市海绵型道路建设技术指引(试行)》和《广州市海绵城市工程施工与质量验收标准(道路工程)(试行)》的通知(穗交运函(2019)2363号)
- (11) 国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见(国办发【2015】75号)
- (12) 省人民政府关于推进海绵城市建设的实施意见(粤府办【2016】53号)
- (13) 广州市海绵城市建设工作方案(穗建督办【2016】1701号)
- (14) 关于印发《广州市海绵城市规划设计导则(试行)》的通知(穗水【2017】247号)
- (15) 广州市人民政府办公厅关于成立广州市海绵城市建设领导小组的通知(综四城建【2017】436号)
- (16) 五局联合印发《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引(试行)的通知》(2020年10月)
- (17) 广州市人民政府办公厅关于印发广州市海绵城市建设管理暂行办法的通知(穗府办规【2020】27号)(2020年12月)

2、主要设计规范及标准

- (1) 《室外排水设计标准》GB 50014-2021
- (2) 《城市排水工程规划规范》GB50015-2017

- (3) 《城市雨水利用技术工程技术规程》DB11/T685-2009
- (4) 《雨水利用工程技术规范》SZDB/Z 49-2011
- (5) 《雨水控制与利用工程设计规范》DB11685-2013
- (6) 《雨水集蓄利用工程技术规范》GB/T 50596-2010
- (7) 《城市道路路基设计规范》CJJ194-2012
- (8) 《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012
- (9) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1-2008
- (10) 《园林化工程施工及验收规范》CJJ 82-2012
- (11) 《城市道路与开放空间低影响开发雨水设施》15MR105
- (12) 《雨水综合利用》10SS705
- (13) 《市政排水管道工程及附属设施》06MS201
- (14) 《城市公园规划与设计规范》DBJ440100/T 23-2009
- (15) 《广州市城市规划管理技术标准与准则》(市政规划篇)
- (16) 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008
- (17) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141-2008
- (18) 《广州市暴雨强度公式(新)》(广州水务局, 2011)
- (19) 《广州市排水管理办法实施细则》(穗水【2013】10号)
- (20) 《广州市海绵城市建设指标体系(试行)》(2016版)
- (21) 《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集(试行)》(2017版)
- (22) 《城市绿地设计规范》GB 50420-2007(2016年版)

3、编制原则

- (1) 设计不应降低道路范围内的雨水排放系统设计降雨重现期。
- (2) 以区域总体规划、详细性控制规划以及相关的专项规划为主要依据并与之协调。
- (3) 充分利用周边绿地空间以及道路自身落实低影响开发设施。结合道路横断面和排水方向,利用非机动车道、人行道、分隔带和绿化带设置入渗、滞留、调蓄、净化灯设施。
- (4) 城市道路在满足规划的基础上,应全面了解道路周边用地、地形、地物、河流、绿地等,结合道路功能及道路条件,根据水文地质、施工条件以及养护管理便捷等因素综合考虑因地制宜确定以影响开发雨水体统的形式。

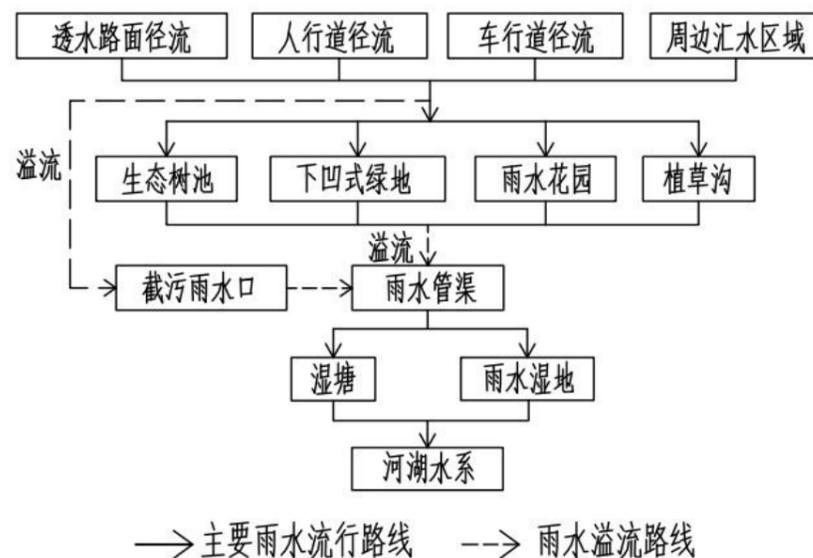
城市道路低影响开发设施必选表

位置	单项设施	功能			控制目标			处置方式		经济性	
		补充地下水	削减峰值流量	净化雨水	径流总量	径流峰值	径流污染	分散	集中	建造费用	维护费用
路面部分	透水砖铺装	●	○	○	●	○	○	✓		低	低
	全透式水泥砼路面	○	○	○	●	○	○	✓		高	高
	半透水水泥砼路面	○	○	○	○	○	○	✓		中	中
	透水沥青砼路面 I 型	○	○	○	○	○	○	✓		中	中
	透水沥青砼路面 II 型	○	○	○	○	○	○	✓		中	中
	透水沥青砼路面 III 型	○	○	○	●	○	○	✓		高	高
分隔带	环保型雨水口	○	○	●	○	○	●	✓		中	中
	雨水弃流井	○	○	●	○	○	●	✓		中	中
立交桥区	集雨型绿化隔离带	○	●	●	●	○	○	✓		高	高
	入渗型绿化隔离带	●	●	●	●	●	●	✓		低	低
下沉式绿地	下沉式绿地	○	●	○	○	●	○		✓	中	中
	调蓄池	○	●	○	○	○	○		✓	高	高

注：●——强 ○——较强 ○——弱或没有。

(1) 城市道路在满足道路功能的前提下，应尽量设置连续的绿化带，以减少道路红线范围内的径流面积，并利用其作为路面径流雨水的“渗、滞、蓄”载体。

(2) 城市道路径流雨水应通过有组织的汇流与转输、经截污等预处理后引入城市绿地内，并通过设置在绿地内的雨水渗透、存储、调节等为主要功能的低影响开发设施进行处理。通过绿地滞留、净化和转输、下渗及溢流的雨水会同地表径流通过雨水管道（有条件的地方可经过雨水塘、雨水湿地处理）排入水系，从而减轻径流污染，改善道路与广场周边整体环境。

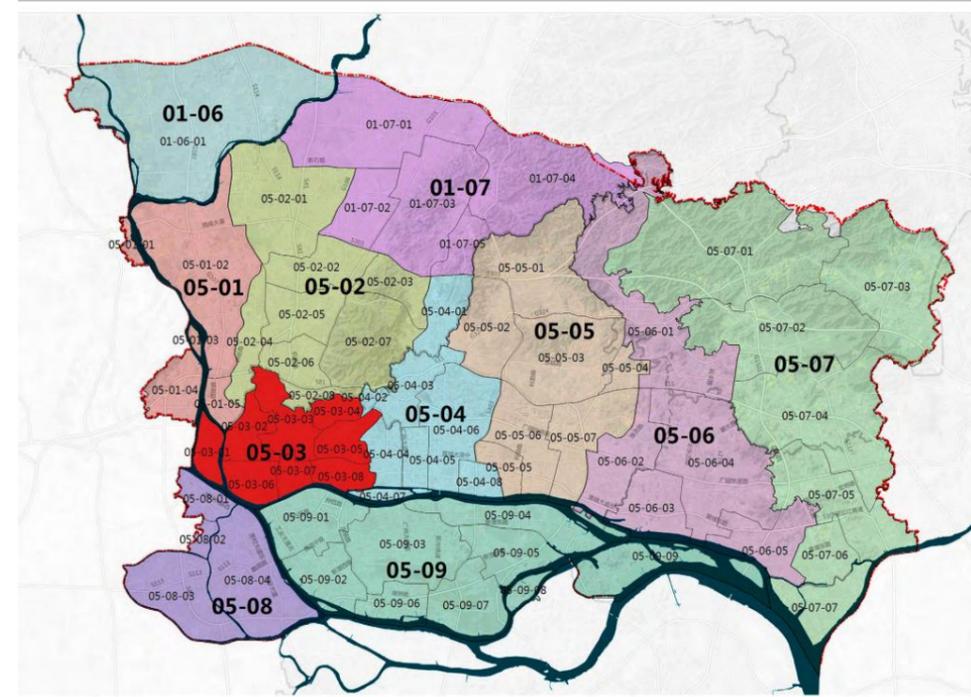


城市道路低影响开发系统构建图

4、结论及主要经济指标

(1) 海绵城市建设设计目标

《广州市海绵城市专项规划编制（2016-2030）》



中心城区海绵城市建设管控图

分区编号	05-03							
单元编号	05-03-01	05-03-02	05-03-03	05-03-04	05-03-05	05-03-06	05-03-07	05-03-08
设计降雨量 (mm)	28.5	20.8	19.9	28.7	21.5	20.1	17.1	21.5
年径流总量控制率	73%	63%	62%	73%	64%	62%	57%	64%
单位面积控制容积 (m ³ /ha)	212	159	139	157	153	153	131	158
下沉式绿地率 (%)	建筑与小区	45	50	45	40	50	45	45
	道路	40	40	40	45	40	40	40
	广场	45	50	50	40	50	50	45
透水铺装率 (%)	建筑与小区	40	45	40	40	45	40	45
	道路	50	50	40	40	50	50	50
	广场	50	60	50	50	55	55	50
绿色屋顶率 (%)	50	60	45	40	50	55	65	55

“广州市瑶台城中村改造项目(一期)粤溪北地块道路工程-北环辅道” 归属 05-03-03 管控单元，要求下沉式绿地率 ≥ 40%，透水铺装率 ≥ 50%，年径流总量控制率 62%。

(2) 主要采取的措施及规模

本工程海绵城市措施主要为透水砖铺及下凹式绿地，具体如下：

总用地面积 (m ²)	措施类型	面积 (m ²)	单价 (元/m ²)
31387	透水铺砖	5881	300
	下沉式绿地	0	300

5.15.2 现状条件及问题评估

1、沿线水文气候等自然条件

(1) 气象水文

广州市地处低纬,终年气温较高,年平均气温为 21.4~21.9℃,其分布为南高北低,各地平均气温差别不大,2001~2010 年各月平均气温见表 2.1-3。

广州市区最冷月为 1 月,月平均气温为 12.9~13.6℃,极端最低气温 0.0℃(2007 年 2 月 11 日和 2009 年 12 月 23 日)。最热月为 7 月,月平均气温为 28.2~28.7℃,极端最高气温 39.4℃,出现在广州(2004 年 6 月 30 日)。

广州市年降水量为 1700~2200mm 之间,多年平均降雨量 1725.9mm(2001~2010),地区分布为北多南少,丘陵多于平原。广州市降雨量年内分布不均匀,雨量主要集中在 4~9 月,约占年雨量的 80%以上,其中前汛期(4~6 月)占年雨量的 40%~50%,后汛期(7~9 月)占年雨量的 30~40%。每年 10 月至次年 3 月是少雨季节,降雨量占全年雨量的 20%左右。广州市降水量虽然丰沛,但很不稳定,年际变化大。

主要气象灾害有:暴雨洪涝、台风、强对流(冰雹、龙卷、雷雨大风)、干旱、低温阴雨、寒露风、寒潮等,其中以暴雨洪涝危害较突出。

场地内及周边分布地表水主要为均禾涌,大部分地段自然排水条件较通畅。

(2) 地形地貌

场地总体地形平坦,主要属珠江三角洲冲积平原地貌单元,现状为拆迁后待建空地。钻探期间实测钻孔孔口标高 6.12~18.30m(广州高程系)。

2、现状分析

本工程广州市越秀区,沿线主要是现状民居,硬化地面较多,现状径流系数较高。

3、主要问题

(1) 现状下垫面硬化地面较多,现状径流系数较高,后期设施建设需尽量增加可渗透地面,降低径流系数,控制径流量。

(2) 规划红线有限,绿化面积相对较小,因而本工程可建设海绵设施有限。

5.15.3 设计目标

(1) 《广州市水务局、广州市规划与自然资源局、广州市住房和城乡建设局、广州市交通运输局、广州市林业和园林局关于印发广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引(试行)的通知》(穗水河湖【2020】7 号)

根据通知要求,年径流总量控制率为≥70%鼓励性指标,年径流污染削减率≥50%为约束性指标。

(二) 道路与广场

1. 指标内容

序号	一级指标	二级指标	新建(含扩建、成片改造)	改建	指标类型
1	年径流总量控制率 ^[1]		≥70%	/	分类指导
2	城市面源污染控制	年径流污染削减率	≥50%	≥40%	约束性
3		一般城市道路绿地率	≥15%		鼓励性
4		园林道路绿地率	≥40%	≥30%	鼓励性
5		广场绿地率	≥30%	≥25%	鼓励性
6		人行道、自行车道、步行街、室外停车场透水铺装率 ^[2]	≥70%	≥50%	分类指导
7		单位硬化面积调蓄容积 ^[3]	≥500m ³ /ha	/	分类指导
8		广场可渗透地面率	≥40% (除公园外)	/	约束性
9		下沉绿地率 ^[4]	≥50%(除公园外)		分类指导

注:

[1]道路工程中,年径流总量控制率为鼓励性指标;广场类项目中为约束性指标。

[2]若工程所在区域内有正式印发的相关铺装标准或指引要求的,透水铺装率可作为鼓励性指标。

[3]道路工程中,该项指标为鼓励性指标;广场类项目中为约束性指标。

摘自穗水河湖【2020】7 号

5.15.4 确定设计目标

1、总体设计

海绵城市设计需根据项目的活动功能布局,结合景观设计,合理布局各类海绵设施,综合灵活应用透水铺装、生态树池、下沉式绿地、植草沟、渗管等海绵城市设施,控制雨水径流量,增加雨水调蓄容积,满足海绵城市的相关要求。

本工程设置环保型雨水口,车行道等硬化地面的雨水可地表径流排至就近的环保型雨水口,从而排入市政雨水管道,最终排入现状河涌。

渗透铺装可直接下渗大部分雨水,多余雨水地表径流排入雨水口,再排入湖中或市政雨水管网。

2、平面布局

本工程道路车行道布置环保型雨水口。车行道和辅道地面雨水通过环保型雨水口收集过滤排放。

道路两侧皆存在非机动车道,单侧宽约 2~3.5m,可设置透水铺装,非机动车道雨水先下渗,超标雨水顺着人行道横坡排放至环保型雨水口收集排放。

3、竖向设计

人行道+非机动车道:人行道+非机动车道标高高于辅道车行道0.15m且横坡为坡向环保型雨水口,以保证超流雨水可排至市政管网,避免出现水浸问题。

4、水文、水力计算和设施规模确定

(1) 雨水管道水力计算

1) 雨水量计算公式

根据《室外排水设计标准》(GB 50014—2021),规划雨水量按目前我国普遍采用的公式计算,即:

$$Q=q \psi F$$

式中 Q ——雨水设计流量 (L/s);

q ——设计暴雨强度 (L/s·ha);

ψ ——径流系数;

F ——汇水面积 (ha)。

其中,设计暴雨强度根据设计重现期 P 和设计降雨历时 t 确定。

2) 设计重现期

按照以上设定参数,本工程设计暴雨强度 q 值采用《广州市短历时暴雨强度公式及计算图表》(穗水排水会纪(2022)28号文)数值。广州市单一重现期暴雨强度公式,

$$5 \text{ 年一遇: } q = \frac{14788.685}{(t+31.311)^{0.928}} \text{ L / s} \cdot \text{ha}$$

3) 降雨历时

按《室外排水设计标准》(GB 50014—2021),地面集水时间 t_1 一般采用 5~15min,地面集水时间采用 0.8~1.0m/s 的雨水径流流速估算。本工程地面集水时间 t_1 ,按 60min 计算。

4) 降雨历时

根据《室外排水设计标准》,径流系数 ψ 按市区标准采用 0.5~0.8,而根据规范条文说明提供的地方性数值,广州地区采用 0.5~0.9。

由于工程范围内,规划建设用地地表种类主要以碎石、块石、混凝土和沥青铺面,径流系数取值范围在 0.6~0.9 之间;而规划建设用地以外基本为建筑用地,径流系数取值范围在 0.6~0.8 之间。

根据上述情况综合考虑,规划建设用地径流系数 ψ 值综合取 0.65,其中,混凝土和沥青路面采用 0.9,可下渗地面采用 0.4,公园、绿地以及规划建设用地以外地区径流系数 ψ 值取 0.2。

(2) 红线内径流系数计算

1) 雨量径流系数

各下垫面雨量径流系数根据《广州市海绵城市规划设计导则》取值,汇水范围内各下垫面径流系数取值如下表:

用于合流制排水系统的径流污染控制时,雨水调蓄池的有效容积可参照《室外排水设计规范》(GB50014)进行计算。

表 4-3 径流系数

汇水面种类	雨量径流系数 φ	流量径流系数 ψ
绿化屋面(绿色屋顶,基质层厚度 ≥300 mm)	0.30-0.40	0.40
硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0.80-0.90	0.85-0.95
铺石子的平屋面	0.60-0.70	0.80
混凝土或沥青路面及广场	0.80-0.90	0.85-0.95
大块石等铺砌路面及广场	0.50-0.60	0.55-0.65
沥青表面处理的碎石路面及广场	0.45-0.55	0.55-0.65
级配碎石路面及广场	0.40	0.40-0.50
干砌砖石或碎石路面及广场	0.40	0.35-0.40
非铺砌的土路面	0.30	0.25-0.35
绿地	0.15	0.10-0.20
水面	1.00	1.00
地下建筑覆土绿地(覆土厚度 ≥500 mm)	0.15	0.25
地下建筑覆土绿地(覆土厚度 < 500 mm)	0.30-0.40	0.40
透水铺装地面	0.08-0.45	0.08-0.45
下沉广场(50年及以上一遇)	—	0.85-1.00

注:以上数据参照《室外排水设计规范》(GB50014)和《雨水控制与利用工程设计规范》(DB11/685)。

2) 建设前径流系数计算

1) 建设前下垫面统计结果如下表:

建设前下垫面面积统计

下垫面种类	面积 (m2)	综合径流系数	加权
水面	0	1.00	0.0
车行道	0	0.85	0.0
人行道	0	0.30	0.0
非机动车道	0	0.30	0.0
绿地	0	0.20	0.0
荒地	45928	0.75	34446.0

下垫面种类	面积 (m2)	综合径流系数	加权
合计	45928	0.75	34446.0
重现期 5 年		t 取值 (min)	
q= 14788.685/(t+ 31.311)^0.801		60.00	224.16
雨水径流量 (L/S)	772.15		

建设前综合径流系数计算公式示意如下(加权平均法):

$$\Psi_{(jsq)} = \frac{\Sigma(F_{混凝土} \times \Psi_{混凝土}) + \Sigma(F_{土路面} \times \Psi_{土路面}) + \Sigma(F_{硬屋面} \times \Psi_{硬屋面})}{S_{建设用地}}$$

建设前各种路面综合径流系数加权计算结果如下:

$$\Psi (jsq) \approx 0.75$$

3) 建设前雨水径流量的计算

建设前雨水径流量计算公式如下所示:

$$Q (jsq) = Qs (jsq) - Qd (jsq)$$

$$Qs = q \Psi F$$

设计暴雨强度,应按下列公式计算:

$$q = \frac{14788.685}{(t + 31.311)^{0.928}} \quad (L / s \cdot ha)$$

式中:

q—设计暴雨强度[L/(s·hm²)];

t—降雨历时(min),取值60min;

代入数据,广州地区设计暴雨强度计算结果为224.16L/(s·hm²)。

由于项目建设前,没有雨水径流削减措施,因此Qd(jsq)=0,则建设前雨水径流量计算如下:

$$Q (jsq) = 0.75 \times 224.16 \times 45928 / 10000 = 772.15 (L/s)$$

4) 项目所在区域建设后综合径流系数计算

项目建设后综合径流系数计算如下:

$$\Psi_{(jsq)} = \frac{\Sigma(F_{混凝土} \times \Psi_{混凝土}) + \Sigma(F_{土路面} \times \Psi_{土路面}) + \Sigma(F_{硬屋面} \times \Psi_{硬屋面})}{S_{建设用地}}$$

$$\Psi d (jsq) \approx 0.70$$

5) 建设后未采取措施时的雨水径流量

建设后雨水径流量计算公式如下所示:

$$Q_s(jsh) = q\Psi F$$

设计暴雨强度, 应按下列公式计算:

$$q = \frac{14788.685}{(t+31.311)^{0.928}} \quad (L/s \cdot ha)$$

式中:

q—设计暴雨强度[L/(s·hm²)];

t—降雨历时(min), 取值 60min;

代入数据, 广州地区设计暴雨强度计算结果为 224.16L/(s·hm²)。

建设后未采取雨水径流控制措施时设计雨水流量计算如下:

$$Q_s(jsh) = 0.7 \times 224.16 \times 45928 / 10000 = 718.51 (L/s)$$

6) 与国家、广东省、广州市雨水径流控制相关文件要求对照

根据以上计算结果, 得出:

建设后的未采取径流控制措施的雨水径流量 772.15(L/s), 建设前的雨水径流量 718.51(L/s);

项目建设后未采取雨水径流控制措施时综合径流系数为 0.75, 大于建设前的径流系数 0.70,

本工程设置环保型雨水口等径流控制措施进一步削减径流量。

(3) 年径流污染削减率 P 计算公式如下

径流污染控制率 = (η 透水砖人行道 F 透水砖人行道 + η 环保型雨水口 F 环保型雨水口) / (F 透水砖人行道 + F 环保型雨水口) * 年径流总量控制率 = (0.8 * 9343 + 0.7 * 33743) / 43086 = 72.15%

本项目径流污染控制率为 72.15%, 可以满足径流污染控制量要求。

(4) 透水铺装率

本工程人行道砖及非机动车道皆采用透水砖, 透水铺装率达到 100%

(5) 绿地率及下沉式绿地率

绿地率: 2842/45928 * 100% = 6%

(6) 结论与建议

本工程雨水系统属于市政排水设施, 在道路上设置环保型雨水口, 在人行道设置透水铺装。用于削减道路工程范围内雨水量。本工程路面实施范围内, 要求建设后径流量不大于建设前, 建设前的雨水径流量 772.15(L/s), 建设后的雨水径流量为 718.51(L/s), 小于建设前的雨水径流量,

满足相关文件要求。

5.15.5 单项设施的设计方案说明

(1) 透水铺装(人行道)(详细做法见道路工程分册)(路缘石开孔做法详见道路工程分册)

工程范围内所有道路人行道均采用透水铺装, 以降低道路范围内综合径流系数, 减缓雨量峰值形成时间; 机动车道不采用此技术。透水铺装路面形式主要为透水砖路面。

(2) 节点三: 环保型雨水口(专用滤包采用砾石与活性炭组合, 对初期 10mm 雨水中 SS 去除率大于 70%)

选用环保型雨水口, 做法为预制装配式混凝土雨水口+挂篮+截污滤料。在小雨时能够净化初期雨水, 大雨时不影响雨水排放。(专用滤包采用砾石与活性炭组合, 对初期 10mm 雨水中 SS 去除率大于 70%)

5.15.6 长效机制

(1) 验收机制

海绵城市工程施工质量验收应在施工单位自检基础上, 按验收批、分项工程、分部(子分部)工程、单位(子单位)工程的顺序进行。

对符合竣工验收条件的单位工程, 应由建设单位按规定组织验收。施工、勘察、设计、监理等单位等有关负责人以及该工程的管理或使用单位有关人员应参加验收。

参加验收各方对工程质量验收意见不一致时, 可由工程所在地建设行政主管部门或工程质量监督机构协调解决。

单位工程质量验收合格后, 建设单位应按规定将竣工验收报告和有关文件, 报送工程所在地建设行政主管部门备案。工程竣工验收后, 建设单位应将有关文件和技术资料归档。

工程应经过竣工验收合格后, 方可投入使用。

(2) 运行维护机制

1) 运营维护管理

A、政府投资的海绵城市工程的维护管理职责按属地管理、产权管理原则, 与

配套建设海绵城市设施之前该建设项目所对应的维护管理单位相同, 由项目所在地的水务、环保、园林、城管、交通等相关行政主管部门按照职责分工负责维护管理; 政府投资的公共建筑、道

路等项目中的海绵城市设施由产权单位负责维护管理。各部门应按照上级主管部门下发的目标要求，具体实施海绵城市设施维护管理工作。

B、社会类项目的海绵城市设施由其产权单位或物业管理单位负责维护管理。维护管理质量应满足项目的设计控制目标，并受上级管理部门监管。

C、PPP 类和前期为 EPC 后期转为 PPP 类项目的低影响开发设施在合同运营期内由投资公司负责维护管理，运营期外设施的维护管理交由政府或物业负责。

D、各地海绵城市建设管理的统筹部门，应明确各部门的职责分工，做好海绵城市设施维护管理的监督、指导、协调统筹工作。

E、各地财政部门应负责统筹安排专项经费用于海绵城市设施的维护管理。但非政府投资项目的海绵城市设施维护管理经费由其经营管理单位负责。

F、海绵城市设施应配有专职人员管理，管理人员应经专门培训上岗，掌握各类设施的维护内容、方法和频次。各管理部门应建立维护人员日常管理制度，根据维护需要合理安排人员数量、维护时间，保证各类设施维护工作进行顺利。

G、海绵城市设施由于堵塞、设备故障等原因造成暂停使用的，应及时向相应责任部门上报，同时进行排查，及时恢复使用。

5.15.6 目标可达性分析

经过对区域环境的分析，本工程道路为新建道路，按照五年一遇重现期计算雨水管径，可就近排入旁边河涌，存在洪涝灾害的可能性较小。路上存在绿化带、人行道及非机动车道，为海绵城市设计提供较好的基础。因此，结合流域整体情况及场地自身可实施性，本项目的设计目标为实现完全雨污分流，面源污染（以 SS 计）负荷消减率 75.90%（计算值）≥50%（目标值）等海绵城市设计目标可以实现。

1、工程投资

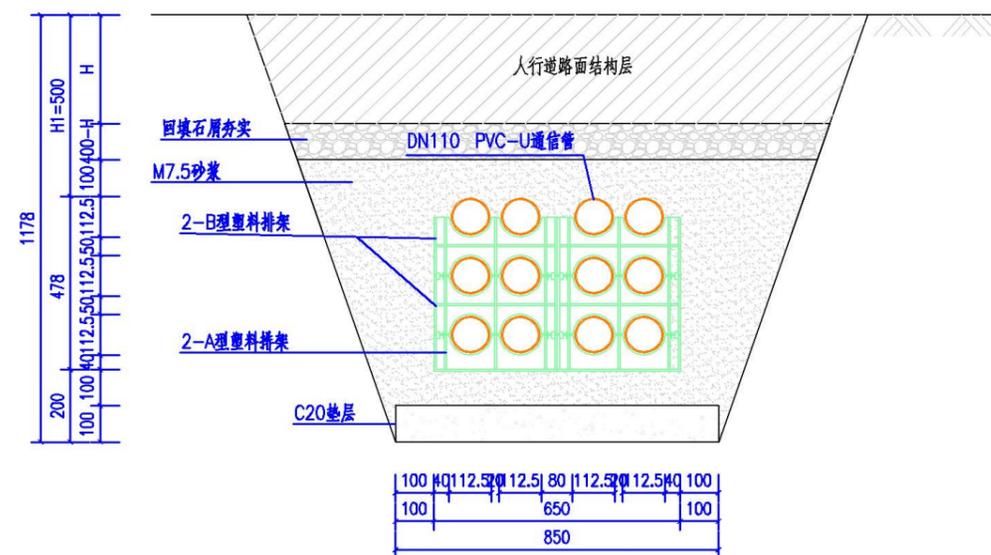
本工程海绵城市措施主要为透水砖铺及植草沟：

总用地面积 (m ²)	措施类型	面积 (m ²)
45928	透水铺砖	9343
	下沉式绿地	0

5.16 通信管道工程

5.16.1 总体方案

本工程通信工程的建设规模为 12 孔通信管群。



5.17 用地用海征收补偿（安置）方案

5.17.1 用地数量情况

本项目红线内用地面积共约 69496 平方米。

5.17.2 房屋建（构）筑物拆迁数量情况

工程范围内拆迁不纳入本项目实施。

5.17.3 管线迁改数量情况

本项目工程范围内主要管迁为通信、电力管线。

5.17.4 征地拆迁估算费用

工程范围内征地不纳入本项目实施。

5.18 建设管理方案

5.18.1 工程实施组织要求

整体而言，工程涉及面广，工程用地的征地拆迁、相关外部机构包括规划、水利等部门的协调等工作，对建设单位的组织协调能力要求较高。

工程实施阶段，参建单位包括设计、监理、施工等企业均应具有相应资质和类似工程实践经验，建立稳定的项目组织，并提出具体进度计划、质量目标和质量保证措施。

5.18.2 建设阶段的组织机构

由广州空港建设运营集团有限公司负责本项目的建设管理工作。

5.18.3 工程招标

(1) 招标单项

本项目招标的主要单项为工程、设备、监理。

1、工程

根据项目的特点，全线划分土建工程施工标段。

2、设备

交通安全设施拟作为一个标段，全线监控、通讯作为一个标段。

3、施工监理

全线施工监理可依据单项工程标段划分情况采用招标方式选定监理单位。单项工程及标段划分方案，最终以业主要求和施工图设计及招标文件为准。

(2) 工程招投标

本项目根据《中华人民共和国招标投标法》、《广东省建设工程招标投标管理条例》的有关规定

组织项目的招标投标工作，按照公开、公正、公平竞争的原则，科学地择优选取设计、监理、施工单位，以保证工程质量和降低工程造价，提供项目的社会效益。

1、招标内容

根据广东省和广州市有关规定，本项目进行招标的内容包括设计、监理和建安工程施工。

2、招标范围

本工程设计、监理和建安工程施工招标范围为全部招标

3、招标的组织形式

本工程招标的组织形式为委托招标。

4、招标方式

设计、监理、建安工程施工采用公开招标的招标方式。

工程招标委托具有相应资质的工程招标代理机构进行。

5、对投标方要求

设计：具备市政工程设计甲级以上资质单位；

监理：具备市政工程监理甲级以上资质单位；

建安工程施工：具备市政工程一级以上施工资质、具有独立法人资格的施工企业。

招标基本情况表

项目阶段	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招	邀请招标	直接委托
勘察	√			√	√		
设计	√			√	√		
工程施工	√			√	√		
监理	√			√	√		
材料与实体检测	√			√	√		

(3) 招标方式

根据本项目工程特点、难点及业主意见确定各单项工程和设备采购所选取的招标方式。本项目一般单项工程拟采用公开招标。

(4) 评标方式

评标由业主依法组建的评标委员会负责,评标委员会由业主代表、有关技术、经济方面专家组成,成员人数为 5 人以上单数,其中技术、经济方面专家不得少于总人数的 2/3,并严格执行回避制度;专家由广东省、广州市有关部门的专家名册或招标代理机构的专家库内的相关专业名单中随机抽取确定;特殊单项工程可由业主直接确定。评标委员会名单在中标结果确定前严格保密。

评标应在严格保密的情况下,按招标文件确定的评标标准和方法进行投标资格预审和确定中标人;评标委员会推荐的中标人应当限制在 1~3 人,并标明排列顺序;排名第一的中标候选人为中标人。

(5) 招标信息发布方式

本项目招标信息发布按照公开、公平、公正的原则,拟在国家和省级人民政府制指定的媒介上(含互联网上)发布公告,同时公开评标标准和评标方法。

投标单位的主要条件要求

参加本项目道路、隧道、房建等单项工程投标的投标单位,应具有一级施工企业资质,并有道路、隧道、房建相应的施工业绩和经验。

参加本项目交通工程单项投标的投标单位,应具有交通部交通工程甲级设计、施工资质。

参加本项工程监理投标的投标单位,应具有交通部相应的监理企业资质。

5.18.4 建设工期安排与实施计划

为了及早发挥本项目的经济与社会效益,根据本项目的工程特点和施工条件,工程前期相关工作于 2024~2025 年开展,拟于 2025 年底开工施工工期约 20 个月,2027 年竣工,具体实施计划以相关部门最后审批意见为准。

2024 年 9 月~2025 年 4 月,建设方案编制、联审决策、可研方案报批;

2025 年 5 月~6 月,初步设计与概算编制,初步设计评审、初设文件修编、初设报批及相关部门审查;

2025 年 7 月~2025 年 9 月,施工图设计及审查修改;

2025 年 8 月~2025 年 11 月:施工、监理、监测、检测招标等开工前准备工作;

2025 年 12 月~2027 年 11 月,施工及竣工。

5.18.5 劳动定员与培训

(1) 用人原则

- 1) 知人:了解人、理解人、尊重人、不但知人之表,更要知人的潜力;
- 2) 容人:创造宽容环境,是人心情舒畅,不求全责备,允许改进自律;
- 3) 用人:为每个员工提供施展才华的舞台,创造学习、发展、升迁的机会;
- 4) 做人:以诚相待,与人为善,宽容人、体谅人,不搞内耗,敬业乐业、忠于职守,以公司为家,与公司共荣辱;

(2) 劳动定员

企业所需人员按其工作岗位和劳动分工不同,可分为四类人员:

- 1) 工人:是指在基本车间和辅助车间(或附属辅助生产单位)中直接从事工业性生产的工人及场外运输与厂房建构筑物大修理的工人。
- 2) 工程技术人员:是指担负工程技术工作并具有工程技术能力的人员;
- 3) 管理与经营人员:是指在企业各职能机构及在各基本车间与辅助车间(或附属辅助生产单位)从事行政、生产管理、产品销售的人员;
- 4) 服务人员:是指服务于职工生活或间接服务于生产的人员;具体人员数目根据企业实际情况而定。

(3) 人员培训计划

- 1) 根据项目投产规模,需培训的专业技术人员 10 人,其中仪器设备操作维修 5 人,相关项目管理人员 5 人。
- 2) 通过实习培训生产、维修和管理人员。若引进国外新工艺、新技术、新设备,必要时派往国外生产现场和设备供应厂学习。
- 3) 举办各种类型的培训班,按照生产和业务工作的具体内容,分专业、分工种进行培训。

6 项目运营方案

6.1 运营模式选择

广州空港建设运营集团有限公司仅负责本项目的建设管理,项目建成后将移交相关主管部门进行运营、管养和维护。工作重点由项目建设管理转移为以道路养护、路产管理等为中心的运营管理。

6.2 运营管理原则

项目运营管理过程中,始终坚持以下原则:

(1) 遵守国家、交通运输部及广州市地方相关法律、法规、条例及规定的要求,依法运营。

(2) 超前谋划,充分准备原则。公路经营管理必须具有超前意识,做到通盘考虑,综合规划,分步实施。在项目建设的中后期即开始对运营管理进行综合研究规划,确定管理体制、机构定编、人员配备、设备购置、管理方式等内容,编制运营管理手册,选聘管理人员,开展职工培训,通过充分准备实现项目交工验收与开通运营的无缝连接。

(3) 组织合理,精简高效原则。针对项目公司所处地域及行业相关特点,坚持“精简、高效、合理”的原则设置机构,配置人员和设备,减少管理层级,实现扁平化管理,提高管理效率,形成快速反应机制。

(4) 科学管理,降低成本原则。针对公路运营管理具有设施设备先进和技术密集型的管理特点,利用科学的管理手段,充分发挥设备效能。充分利用行业内已成熟的信息化管理系统,并在此基础上创新研究,开发全面、系统的综合管理信息系统,创造高智能环境,提高工作效率,降低综合管理成本。

(5) 培养人才,提高素质原则。公路管理运营系多工种、跨行业的现代化管理,管理人员需具备高素质、高技能;同时公路运营管理的发展需要管理人员的知识不断更新。因此,公路运营管理实施过程中需进行经常性的人才培训,加速人员素质的提高,适应现代化管理需要。

(6) 健全制度,标准管理原则。公路运营管理项目繁多,分工细致,专业性强。为保证互相协调、有条不紊地运作,必须制定健全的规章制度和操作规程,实行严格的标准化管

(7) 重视效益,注重开发原则。公路的建设和管理均需庞大的经费开支,在运营管理中应力求节约开支外,利用公路的环境、土地设施等进行综合经营开发也是运营管理的重要内容,在为运营管理服务的同时,实现公路的自我发展。

6.3 运营管理制度

(1) 养护管理制度

公路养护按其工程性质、规模、技术难易程度划分为日常维修保养、专项、大中修和改建四类。

1) 日常维修保养工程:对管养范围内的公路及其附属设施进行预防性保养和修补其损坏部分,使之经常保持整洁、完好状态。

2) 专项工程:对管养范围内的公路及其附属设施的一般性老化、磨损和局部损坏进行修理、加固、更新、完善,并针对不同养护对象提出具有保护作用的维护措施;对当年因较大水毁等自然灾害而损坏的公路的抢修和修复工程,项目公司按计划列为公路水毁抢修专项工程。

3) 大中修工程:对管养范围内的公路及其附属设施的较大损坏进行周期性的综合修理,以使其全面恢复到原设计标准,或在原技术等级范围内进行局部改善,包括小规模扩建和增加公路服务设施的工程项目,以提高公路通行能力的服务水平。

4) 改建工程:为使公路及其附属工程设施适应交通量的增长和载重车型发展的需要而分期逐段进行提高技术等级,或提高通行能力的较大工程项目。

对当年因较大水毁等自然灾害而损坏的公路,如当年不能修复,列入下年度的专项、大中修或改建工程计划。

(2) 机电维修管理制度

本项目的机电系统分为三大子系统:联网通信系统、联网监控系统及供配电系统。联网通信系统主要包括连接联网机电系统设备的基础通信网络;联网监控系统主要包括外场视频采集、对外信息发布、交通流量采集、气象监测、综合展示及配套监控软件等;供配电系统主要包括交流供配电系统、直流供配电系统、备用电源、不间断电源系统、电力电缆线路。

机电维护管理的主要内容是:采取有效措施,对高速公路机电系统进行维护,保证其正常运转,为高速公路营运管理创造条件。

(3) 路产路权维护和路政管理制度

项目公司根据有关路政管理的要求,协助交通主管部门或公路路政管理机构依法履行管理权:

1) 负责公路的路产巡视、路产监管、路产赔(补)偿等工作,并协助做好公路路政管理工作。

2) 在项目上进行养护维修施工作业时,应事先经过相关部门批准并按规定实施施工现场布控,维护好施工现场秩序,作业完工后应及时清理现场,确保公路完好畅通。

3) 发现破坏、损坏或非法占用路产和影响公路安全的行为应予以制止,在紧急情况下,立即

采取应急措施,做好安全防护工作,并及时向路政管理机构报告,协助路政管理人员实施日常路政管理。

4) 接受路政管理人员依法实施的监督检查,并为其提供方便。

5) 按有关行业规定标准配置清障车辆和清障人员,承担所需的清障车辆购置费、使用费和清障人员经费,并按规定收取清障收入。

6) 除政府相关部门因路网完善的需要在项目上增设永久性的工程设施之外,不得擅自在本项目公路建筑红线内建设永久性的工程设施。

7) 按照国家和广州市的规定收取公路路产损失赔(补)偿费,并于每月底向交通主管部门或其指定的机构报赔(补)偿费的收取和使用情况。

8) 无权受理任何有关路政管理的批准事项。未经政府有关部门批准,不得在本项目公路用地范围内设置除交通标志以外的其他标志。

9) 项目公司在本项目公路用地范围内设置非交通标志外的其他标志时报请政府批准。

10) 项目公司对经政府批准进行临时占用、挖掘公路或进行管线施工者,根据国家及广州市有关规定收取补偿费。

11) 任何单位和个人不得损坏或破坏项目公路及其附属设施。

12) 造成本项目公路及其附属设施损坏的,项目公司将及时报告,并积极协助处理。

13) 对持有公路管理机构合法的超限运输车辆通行证的超限车辆通过本项目公路时,所采取的技术和修复损坏部分的费用由承运人承担,具体的通行与加固方案由项目公司和公路管理部门共同制定,项目公司实施。

14) 本项目公路及其附属设施遭到损坏,项目公司将采取紧急措施,设置警示标志,并及时修复。

15) 本项目公路障碍物的清除由项目公司负责实施,为此产生的费用由当事人承担,收费标准由物价部门审定。

(4) 交通管理制度

根据国家有关“交通管理”的法律法规及规章制度的规定,结合本项目运营的特点,制定一系列有助于协助交通管理部门做好交通管理工作的项目公司内部管理制度:

1) 发生交通事故后应及时报告有关部门,同时通过各种媒体进行预告,通过可变情报板、交通信息台、作业区现场前预告牌进行预告,让司乘人员及时采取措施,预防新的交通冲突及事故的

发生。

2) 在公路上进行养护、维修等作业时,应按照交通运输部有关高速公路养护工程作业交通控制的规定,实行作业交通安全控制。夜间须设置红色示警灯(筒)。作业人员应着安全标志服,戴安全标志帽。作业车辆、机械应喷涂统一的标志颜色,行使和作业时均应开启示警灯。

3) 受严重自然灾害、恶劣天气和施工影响以及发生交通事故致使交通受阻时,公安机关交通管理部门可采取限制车速、调换车道、暂时中断通行等交通管制措施。采取交通管制措施时,必须以交通标志显示或公揭发布。确需关闭公路时,应由公安机关交通管理部门和公路管理机构共同发布公告实施。

6.4 安全保障方案

6.4.1 危险因素

道路投入营运后,主要危险来源于车辆行驶的交通安全、养护作业期间的现场安全、施工期间交通疏散安全以及网络完全等等。

(1) 安全保障措施

1) 切实保障交通安全

本项目运营管理中主要的安全隐患来源于交通安全,为确保项目安全生产,要求各单位在不影响营运通行的同时做好现场安全防护,加强安全员巡查力度,并利用营运视频监控进行监测。

2) 制定和落实安全生产制度

建立切实可行的生产安全制度,安全责任清晰,安全管理工作有章可循。实行安全生产奖罚制,明确了安全第一责任人、直接责任人,确保安全管理工作有人管,责任落实到人。制定安全应急预案,做好对突发事件的处理。

3) 养护作业现场安全管理

在进行养护作业之前,必须做到“三个落实”到位:按规范规定的道路施工标志、标灯全部落实到位,施工人员警示着装落实到位。严格落实谁主管、谁负责的安全责任制考核机制,实行统一安排、统一指挥、各负其责的管理机制。养护作业安全设施的摆放应严格按照《公路养护安全作业规程》(JTGH30-2015)的规定设置安全、规范、标准的养护作业区。

4) 加强安全教育培训的力度

健全安全运营机制,实施预防性安全生产管理。加强养护安全思想建设,有利于树立正确的安

全生产观,增强作业人员的安全防范意识,营造浓厚的养护作业安全氛围,加强养护维修安全教育,规范养护作业。对作业人员进行安全培训,增强安全意识,自觉遵守各项规章制度和规范化施工作业,确保自身安全和施工安全。

5) 完善施工期交通组织和交通安全设施

提前开展施工影响综合评估工作,科学设置施工期间交通控制方案,精细化处理交通组织方案与施工方案的衔接,在不影响原有车辆通行的基本原则下,保障施工区的养护工人、交通协调员、施工机械的安全。

6) 健全网络安全管理

建立健全信息安全制度,专门制定了信息化工作有关规章制度,对信息化工作管理、内部电脑安全管理、计算机及网络设备管理、数据、资料和信息的安全管理、网络安全管理、计算机操作人员管理等各方面都作了详细规定,进一步规范了管理处网络安全。

(2) 应急管理措施

为了应对本项目施工养护及运营阶段可能发生的安全事故和紧急状态,有效地预防事故、处置事故,进一步完善安全事故管理程序,预防或减少环境影响和可能引发的疾病和伤害,建立应急预案。

应急预案执行的原则:服从指挥、安全第一;分级、分部门负责协调一致、紧急处置;个人服从组织,局部利益服从全局利益。

现场出现以下潜在事故和紧急情况时,预案启动:火灾、爆炸;台风、暴雨、雷击、地震等自然灾害;中毒、疾病传染;触电事故及重大生产和防护设施安全事故;油品、化学品泄露;人员伤亡事故;其他可能潜在的事故或紧急情况等。

对以上情况,本项目运营公司应组织人员进行评估,预测事故可能发生的途径,发生后可能造成的后果,对环境、人员造成的伤害。并成立专门的“应急小组”,负责对养护作业工程的潜在和紧急情况进行全面、具体的管理,做好事故的预防、报告、抢险、调查、处理、统计等工作。

对应急预案应组织实施和演练,检查督促部门潜在和重大事故的预防措施应急救援的各项准备工作。

道路交通应急预案的制定是为了确保道路施工时出现交通堵塞或交通事故等突发事件能够及时排除险情,保障公路畅通。

由于交通组织管理工作涉及面广、协调难度大等特点,建议在当地政府统一领导下,由扩建指

挥部、市交警支队、市交通局、公路局、设计施工单位、路政队等联合成立本项目交通协调机构,负责施工期不同阶段的交通组织实施方案的审查审批、现场管理和突发事件处理等工作。

以公安交警部门为依托,公路部门派出专门人员参与,具体负责制订切合实际情况的具体分流组织方案、设置必要的分流交通标志和交通指挥岗,取得群众的谅解和告知出行者选择合理的路径。

1) 应急预案的分类

[1] 日常岗位方案

内容包括岗位设置、人员安排、岗位控制范围和时间、岗位职责和目标责任。岗位管理内容,一般包括路段指挥疏导、行驶等秩序管理、交通事故前期处置和快速处理、清障、现场执法和信息反馈等。

日常岗位方案应根据道路分流的特点预备几套常规管理的方案,如侧重于疏导的方案,重点在于冲突分离和冲突点控制;则重于维护正常交通秩序的方案,重点是执法、告知、宣传、扩大管控范围等。

[2] 快速反应方案

1) 疏堵方案

针对道路易发生拥堵的瓶颈点段,按秩序混乱、事故、故障停车、车多路少等不同拥堵成因,分别制定不同的疏堵方案

2) 事故快速处置方案

在道路交通饱和条件下、一起小事故可能就会引起一次大的拥堵。事故引起拥堵的扩散范围,和事故现场的处置时间有关,因此需要制定事故的快速处置方案。

3) 突发事件处置方案

突发事件影响的范围及后果,除时间、地点难于确定外,事态发展和控制方面尚有一些规律可循,按照这些规律,制定相应的处突方案,可以把事态发展进行有效控制,减少不必要的损失。

2) 交通管制通告的制定

道路交通组织的调整,无论是长久性的还是临时性的,只要涉及到车种禁限和流向禁限内容的,如禁限时间、禁限流向或车种、增加特殊管制要求等,都应该提前以交通管制通告的方式告知社会,以避免出现群众不清楚交通组织调整的内容而造成的出行不便和秩序混乱。

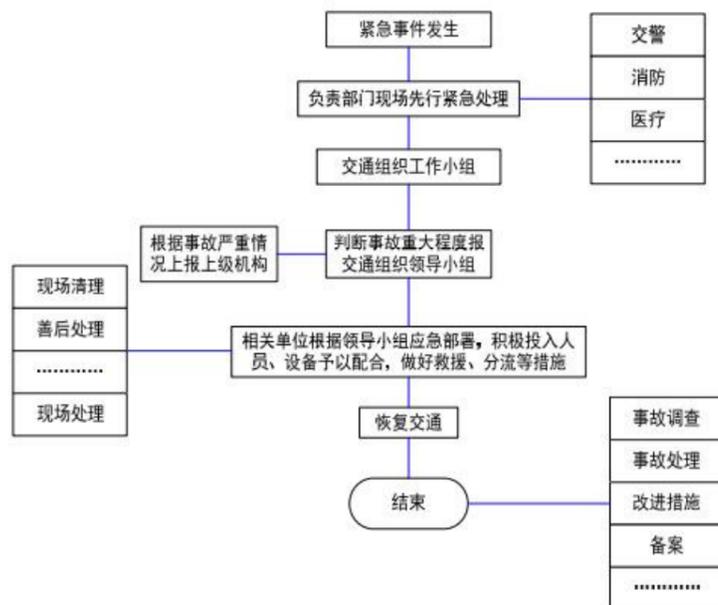
通告的内容宜包含以下内容:

[1] 车辆限行的规定(限行车种、限行空间、限行时间和限行措施);

[2] 车辆行驶的规定(通行权、行驶速度)。

3) 应急预案处理的响应

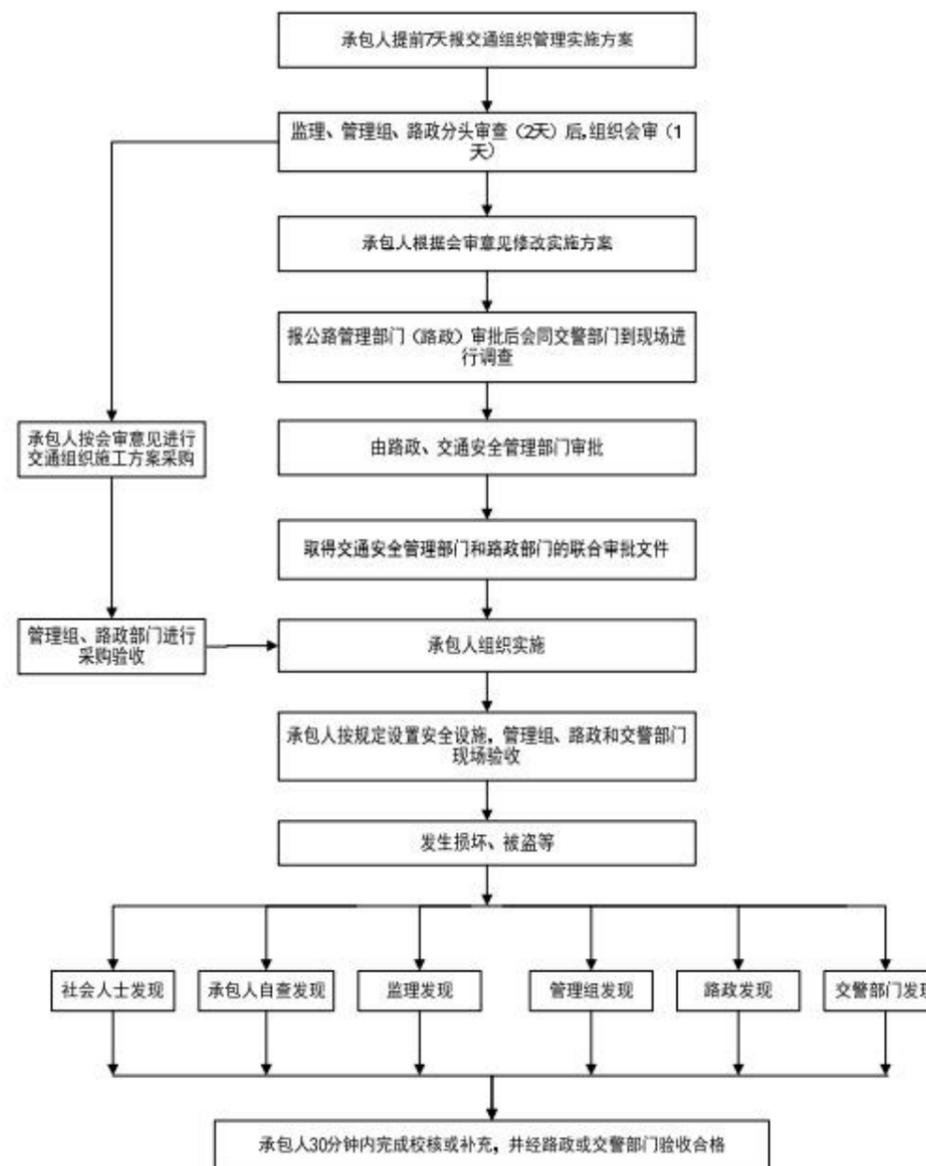
紧急事件发生后,相关部门立即投入施救,应急预案处理的响应及流程图如下:



应急预案响应流程图

4) 交通组织管理流程

交通组织和紧急疏通工作必须按照《公路法》、《交通安全法》《广东省公路条例》等法律、法规的规定来制定和实施,制定相应的《扩建工程交通安全管理规定》,联合各有关交通管理部门(交警、路政)确认共同发布实施。明确各相关单位的职责,也为交通管理部门在检查监督时提供依据。施工路段交通安全管理措施必须符合国标《道路交通标志和标线》第4部分:作业区(BG5768.4-2017)及《公路养护安全作业规范》(JTGH30-2015)等强制性标准,是项目实施的重点和难点。项目参建各方和有关部门必须认真履行各自的职责。交通组织管理程序见下图。



交通组织管理流程图

7 项目投融资与财务方案

7.1 投资估算

7.1.1 编制范围及内容说明

(1) 编制依据

- 1、本项目建设方案。
- 2、建设部建质 2013 版《市政公用工程设计文件编制深度规定》。
- 3、建设部建标[2007]164 号关于印发《市政工程投资估算编制办法》的通知。
- 4、建设部建标[2011]1 号关于印发《市政工程设计概算编制办法》的通知。
- 5、国家标准《建设工程工程量清单计价规范(GB50500-2013)》。
- 6、广东省住房和城乡建设厅文件粤建市[2019]6 号关于印发《广东省建设工程计价依据(2018)》的通知。(以下简称“18 计价定额”)。
- 7、2021 年 8 月广州市发展和改革委员会发布《广州市本级政府投资项目估算编制指引(市政交通工程)》。
- 8、穗建造价[2025]46 号《广州市建设工程造价管理站关于 2025 年 2 月份广州市建设工程结算及有关问题的通知》。

(2) 人工、材料、机械台班、管理费和利润费用标准

- 1、人工费标准：执行“18 计价定额”规定，人工费调整系数为 1.08。
- 2、材料单价：采用 2025 年 2 月份广州地区建设工程常用材料税前综合价格、2024 年第四季度广州地区建设工程材料(设备)厂商价格信息，按税前综合价格计算。
- 3、机械台班价格：机械台班价格中的人工费执行“18 计价定额”规定，机械台班价格中的燃料动力单价采用同期广东省发展改革委发布的广东省地区汽、柴油税前综合价格。
- 4、管理费：执行“18 计价定额”规定。
- 5、利润：执行“18 计价定额”规定。

(3) 工程建设其他费用取费标准

- 1、建设用地费：征地及房屋拆迁不纳入本估算，电力迁改工程费列 15772.72 万元，通信迁改工程费列 904.49 万元，明细见文本征拆章节。
- 2、建设单位管理费：按穗建前期[2024]556 号文计算。
- 3、建设工程监理费：按发改价格[2007]670 号关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知计算。
- 4、建设项目前期工作咨询费：按国家计委计价格[1999]1283 号关于印发《建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》计算。
- 5、勘察设计费：按国家计委、建设部计价格[2002]10 号《工程勘察设计收费管理规定》计算。
- 6、竣工图编制费：按工程设计费的 8%计算。
- 7、环境影响咨询服务费：按国家计委、国家环境保护总局计价格[2002]125 号文《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》的规定计算。
- 8、场地准备及临时设施费：按第一部分工程费的 0.5%计算(计入工程费)。
- 9、工程保险费：按第一部分工程费的 0.4%计算。
- 10、招标代理服务费：按计价格[2002]1980 号关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知计算。
- 11、施工图审查费：按勘察设计费的 6.5%计算。
- 12、地质灾害危险性评估费：暂列 22.4 万。
- 13、地震安全性评价费：本项目不计算。
- 14、防洪工程评估费：暂列 30 万。
- 15、检验监测费：按第一部分工程费用的 2%计算。
- 16、水土保持咨询服务费用：按广州市水务局 SLC2025005 号文《广州市水务局关于明确政策过渡期间编制水土保持方案工作的意见》的相关规定计算。
- 17、建设期贷款利息：按穗建前期[2024]556 号文计算，其中 80%专项借款按照 2.54%计算利息，20%自有资金按照 6%计算财务成本，按建设期 1 年计算利息及财务成本。
- 18、其他：详见估算表格
- 19、基本预备费：按第一、二部分费用之和扣除建设用地费的 8%计算。

7.1.2 投资估算金额

(1) 建设总投资	132858.22 万元
第一部分工程费用:	84943.18 万元
第二部分工程建设其他费用:	39180.38 万元
预备费用:	8595.71 万元
(2) 固定资产投资方向调节税	0 万元
(3) 建设期贷款利息:	138.95 万元

估算建安费金额 (万元)

序号	名称	估算合计	北环辅道 (同德围高架~北站南路)	北站南路 (北站南路~三元里大道)
	第一部分工程费用	84943.18	78931.59	6011.59
1	道路工程	5569.89	3324.90	2244.95
2	桥梁工程	2931.87	2931.87	0.00
3	隧道工程	61490.10	61490.10	0.00
4	排水工程	1866.03	1244.02	622.02
5	给水工程	303.70	199.10	104.60
6	照明工程	520.85	376.06	144.80
7	外电工程	1265.20	1265.20	0.00
8	交通工程	671.25	540.52	130.74
9	10KV电力隧道及管沟工程	2001.00	1599.20	401.81
10	220kV电力隧道工程	6963.23	4836.57	2126.65
11	通信工程	95.18	68.52	26.67
12	绿化工程(含喷淋)	168.60	119.66	48.94
13	交通疏解	674.15	543.52	130.63
14	场地准备及临时设施费(含临水临电接驳)	422.13	392.35	29.78

总 估 算 表

工程名称: 广州市瑶台城中村改造项目(一期)市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)	技术经济指标	费用
----	---------	----------	--------	----

		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	单位价值(元)	
I	第一部分工程费用	84943.18		84943.18	km	0.822	0.425	1.25	679545440	63.9
—	道路工程	5569.89		5569.89	m ²	25495	14200	39695	1403.2	4.2
1	车行道新建路面	1625.63		1625.63	m ²	17490	9100	26590	611.0	
1.1	4cm 细粒式改性沥青混凝土(AC-13)	211.45		211.45	m ²	14290	9100	23390	90.4	
1.2	6cm 中粒式沥青混凝土(AC-20)	113.48		113.48	m ²		9100	9100	124.7	
1.3	6cm 中粒式改性沥青混凝土(AC-20)	197.49		197.49	m ²	14290		14290	138.2	
1.4	8cm 粗粒式沥青混凝土(AC-25)	228.50		228.50	m ²	14290		14290	159.9	
1.5	改性乳化沥青粘层油 0.55L/m ²	20.15		20.15	m ²	42870	18200	61070	3.3	
1.6	1cm SBS 改性热沥青+撒布瓜米石下封层	30.64		30.64	m ²	14290	9100	23390	13.1	
1.7	机械喷洒道路用乳化沥青透层油 1.2L/m ²	14.27		14.27	m ²	14290	9100	23390	6.1	
1.8	34cm 5%水泥稳定碎石	258.37		258.37	m ²	14647		14647	176.4	
1.9	32cm 5%水泥稳定级配碎石	157.98		157.98	m ²		9100	9100	173.6	
1.10	18cm 4%水泥稳定级配碎石	224.11		224.11	m ²	15005	9328	24333	92.1	
1.11	15cm 未筛分碎石垫层	169.19		169.19	m ²	15362	9555	24917	67.9	
2	人行道及排水系统	206.78		206.78	m ²	3085	3500	6585	314.0	
2.1	8cmC40 高强混凝土透水砖(含2cm 水泥砂浆)	112.54		112.54	m ²	3085	3500	6585	170.9	
2.2	15cm 透水水泥稳定碎石+5cm 粗砂垫层	65.13		65.13	m ²	3085	3500	6585	98.9	
2.3	排水系统 开级配碎石	9.20		9.20	m ³	67	184	251	366.6	
2.4	排水系统 土工布	11.29		11.29	m ²	3950	3680	7630	14.8	
2.5	排水系统 Φ10PVC 透水管	8.52		8.52	m	1330	690	2020	42.2	
2.6	排水系统 Φ5PVC 透水管	0.10		0.10	m	58	12	70	14.3	
3	非机动车道及排水系统	81.38		81.38	m ²	2475	0	2475	329.0	
3.1	4cmC25 彩色透水混凝土	15.49		15.49	m ²	2475		2475	62.6	

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标					费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	单位价值（元）	
3.2	6cmC25 原色透水混凝土	17.84		17.84	m2	2475		2475	72.1	
3.3	15cmC20 透水水泥混凝土	37.37		37.37	m2	2475		2475	151.0	
3.4	排水系统 开级配碎石	1.83		1.83	m3	50		50	366.6	
3.5	排水系统 土工布	4.62		4.62	m2	3119		3119	14.8	
3.6	排水系统 Φ10PVC 透水管	4.18		4.18	m	990		990	42.2	
3.7	排水系统Φ5PVC 透水管	0.05		0.05	m	34		34	14.3	
4	新建侧平石、车止石	277.33		277.33	m ²	25495	14200	39695	70.0	
4.1	花岗岩高侧石 100x30x60cm	60.12		60.12	m	740	390	1130	532.0	
4.2	花岗岩压条 120x15x16cm	44.79		44.79	m	2320	690	3010	148.8	
4.3	花岗岩平石 100x25x12cm	59.10		59.10	m	2550	1290	3840	153.9	
4.4	花岗岩低侧石 100x15x30cm	64.25		64.25	m	1810	900	2710	237.1	
4.5	C20 现浇水泥混凝土基座	44.33		44.33	m3	281	116	397	1116.7	
4.6	花岗岩车止石（直径 25cm）	4.74		4.74	个	60	30	90	527.2	
5	土方工程	338.57		338.57	m3	23588	9450	33038	102.0	
5.1	挖一般土方（弃方）	159.43		159.43	m3	11794	2700	14494	110.0	
5.3	路基填土方（借方）	179.14		179.14	m3	11794	6750	18544	96.6	
6	不良路基处理	2754.56		2754.56	m2	20710	15600	36310	759	
6.1	清除杂填土及素填土	89.27		89.27	m3	8115		8115	110.0	
6.2	碎石砂垫层（7:3）	97.11		97.11	m3	2705		2705	359	
6.3	换填合格土	52.26		52.26	m3	5410		5410	96.6	
6.4	清除杂填土及素填土	339.90		339.90	m3	15300	15600	30900	110.0	

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标					费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	单位价值（元）	
6.5	Φ50cm 水泥搅拌桩（水泥 55kg/m，双向）	1530.83		1530.83	m	63200	85280	148480	103.1	
6.6	土工格栅	70.45		70.45	m2	15300	15600	30900	22.8	
6.7	碎石垫层	574.74		574.74	m3	7650	7800	15450	372	
7	路基排水防护工程	6.46		6.46	km	0.822		0.82	78780	
7.1	喷播植草	6.46		6.46	m2	1700		1700.00	38.0	
8	挡土墙	229.95		229.95	m3	1095	0	1095.00	2100.0	
8.1	重力式挡墙（C35 混凝土结构，平均墙高 2 米）	229.95		229.95	m3	1095		1095.00	2100.0	
9	铣刨加铺	49.17		49.17	m2	0	1600	1600.00	307.0	
9.1	拆除 30*30*8cm 盲道砖	2.37		2.37	m2		1820	1820.00	13.0	
9.2	拆除 15cmC20 透水水泥混凝土	6.62		6.62	m2		1820	1820.00	36.4	
9.3	加铺 4cm 细粒式改性沥青混凝土 AC-13	14.46		14.46	m2		1600	1600.00	90.4	
9.4	加铺 6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20	22.11		22.11	m2		1600	1600.00	138.2	
9.5	加铺 1cm70#热沥青+撒布瓜米石头	2.10		2.10	m2		1600	1600.00	13.1	
9.6	改性乳化沥青粘层油 0.55L/m ²	0.53		0.53	m2		1600	1600.00	3.3	
9.7	机械喷洒道路用乳化沥青透层油 1.2L/m ²	0.98		0.98	m2		1600	1600.00	6.1	
二	桥梁工程	2931.87		2931.87	m2	1562	0	1562	18770.0	2.2
1	北环辅道拼宽桥 1*35 工字钢板-混凝土组合梁（涉水）	2186.80		2186.80	m2	1562		1562	14000	
2	北环辅道拼宽桥 河堤破除及恢	225.00		225.00	m	75		75	30000	

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标				费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	
	复								
3	溶洞处理	520.07		520.07	m2	1562		1562	3330.0
3.1	回填片石	45.82		45.82	m3	1478		1478	310
3.2	回填粘土	11.39		11.39	m3	633		633	180
3.3	水泥浆	205.22		205.22	m3	1630		1630	1259
3.4	钢护筒	257.64		257.64	t	246		246	10473
三	隧道工程	61490.10		61490.10	m2	17240		17240	35667.0
1	非涉铁段隧道	13930.90		13930.90	m2	9057		9057	15381.0
1.1	主线敞开段（明挖）	6727.60		6727.60	m2	6116		6116	11000
1.2	主线暗埋段（明挖）	4034.10		4034.10	m2	1921		1921	21000
1.3	人行隧道敞开段（明挖）	1275.00		1275.00	m2	1020		1020	12500
1.4	隧道电气	722.20		722.20	宗	1		1	7222020
1.5	雨水泵房(含工艺及设备费)	800.00		800.00	座	2		2	4000000
1.6	配电房	72.00		72.00	m2	150		150	4800
1.7	隧道巡检机器人	300.00		300.00	宗	1		1	3000000
2	涉铁段隧道	47559.20		47559.20	m2	8183		8183	58120.0
2.1	结构工程	16544.11		16544.11	m2	8183		8183	20218.0
2.1.1	顶进段 C40 P10 防水混凝土	1453.14		1453.14	m³	12636		12636	1150
2.1.2	顶进段 钢筋	1807.00		1807.00	t	2780		2780	6500
2.1.3	箱涵顶进	5021.64		5021.64	m	754		754	66600

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标				费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	
2.1.4	箱涵顶进挖土	663.48		663.48	m³	28847		28847	230
2.1.5	现浇段 C40 P10 防水混凝土	871.93		871.93	m³	7582		7582	1150
2.1.6	现浇段 钢筋	1084.20		1084.20	t	1668		1668	6500
2.1.7	高压旋喷桩地基处理	1367.52		1367.52	m	48840		48840	280
2.1.8	C40 速凝混凝土滑板	342.02		342.02	m³	3490		3490	980
2.1.9	滑板隔离层及润滑层 滑石粉	14.83		14.83	m²	8726		8726	17
2.1.10	塑料薄膜一层	20.94		20.94	m²	8726		8726	24
2.1.11	滑板下碎石垫层	68.06		68.06	m³	1745		1745	390
2.1.12	M10 砂浆抹面	14.83		14.83	m²	8725		8725	17
2.1.13	框架两边涂滑石粉浆	13.71		13.71	m²	8064		8064	17
2.1.14	框架防水 4mm 双面自粘聚合物改性沥青防水卷材	141.78		141.78	m²	16296		16296	87
2.1.15	2cm 厚 M10 水泥砂浆保护层	14.85		14.85	m²	8736		8736	17
2.1.16	2mm 厚渗透结晶型防水涂料	163.74		163.74	m²	19728		19728	83
2.1.17	1cm 乳化沥青下封层	7.26		7.26	m²	6600		6600	11
2.1.18	5cm 厚 C40 细石砼保护层	48.38		48.38	m²	7560		7560	64
2.1.19	沥青油毡保护隔离层	11.34		11.34	m²	7560		7560	15
2.1.20	底子油一道	3.78		3.78	m²	7560		7560	5
2.1.21	外贴式橡胶止水带	4.69		4.69	m	510		510	92

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标					费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	单位价值（元）	
2.1.2 2	中埋式钢边橡胶止水带	4.74		4.74	m	510		510	93	
2.1.2 3	镀锌板止水带（50cm宽）	12.26		12.26	m	1680		1680	73	
2.1.2 4	HPB300 钢筋	30.55		30.55	t	47		47	6500	
2.1.2 5	变形缝处理	3.47		3.47	m	510		510	68	
2.1.2 6	钢刃角、钢构件安装及拆除	3.90		3.90	t	26		26	1500	
2.1.2 7	预埋螺栓	1.30		1.30	t	2		2	6500	
2.1.2 8	C20 细石混凝土	51.70		51.70	m³	470		470	1100	
2.1.2 9	洞内路面 4.5cm (GAC-16C)	59.07		59.07	m³	302		302	1956	
2.1.3 0	洞内路面 5.5cm (GAC-20C)	63.23		63.23	m³	370		370	1709	
2.1.3 1	C20 混凝土垫层	456.96		456.96	m³	5376		5376	850	
2.1.3 2	排水沟盖板 C30 混凝土	10.71		10.71	m³	101		101	1060	
2.1.3 3	盖板钢筋	28.60		28.60	t	44		44	6500	
2.1.3 4	排水沟 C30 混凝土	24.47		24.47	m³	233		233	1050	
2.1.3 5	排水沟钢筋	39.65		39.65	t	61		61	6500	
2.1.3 6	排水沟 2cm 厚防水水泥砂浆	2.88		2.88	m³	16		16	1800	
2.1.3 7	沉降缝 柔性防火封堵材料堵塞密实	8.65		8.65	m²	660		660	131	
2.1.3	沉降缝 聚硫密封胶嵌缝填料	0.13		0.13	m²	14		14	90	

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标					费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	单位价值（元）	
8										
2.1.3 9	沉降缝 遇水膨胀橡胶条	0.25		0.25	m²	35		35	70	
2.1.4 0	沉降缝 聚乙烯闭孔泡沫塑料板	0.24		0.24	m²	60		60	40	
2.1.4 1	Φ1400 抗拔桩 C30 水下砼	1121.58		1121.58	m³	8308		8308	1350	
2.1.4 2	Φ1400mm 钻孔桩泥浆外运	473.56		473.56	m³	12462		12462	380	
2.1.4 3	钢护筒	197.19		197.19	t	626		626	3150	
2.1.4 4	Φ1400 抗拔桩钢筋	809.90		809.90	t	1246		1246	6500	
2.2	基坑支护工程	11736.96		11736.96	m²	8183		8183	14343.0	8.8
2.2.1	土方开挖	924.15		924.15	m³	82513		82513	112	
2.2.2	Φ1400mm 钻孔桩 C30 水下砼	3244.19		3244.19	m³	24031		24031	1350	
2.2.3	Φ1400mm 钻孔桩泥浆外运	1369.79		1369.79	m³	36047		36047	380	
2.2.4	Φ1400mm 钻孔桩钢筋	2343.25		2343.25	t	3605		3605	6500	
2.2.5	钢护筒	651.42		651.42	t	2068		2068	3150	
2.2.6	冠梁 C30 砼	175.84		175.84	m³	1099		1099	1600	
2.2.7	冠梁钢筋	85.80		85.80	t	132		132	6500	
2.2.8	拆除冠梁	42.31		42.31	m³	1099		1099	385	
2.2.9	Φ2000mmMJS 止水桩	2419.20		2419.20	m	6300		6300	3840	
2.2.1 0	基坑抽水（中水流）	93.54		93.54	m³	66816		66816	14	
2.2.1	集水井抽水	225.00		225.00	台	4500		45000	50	

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标				费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	
1					班	0			
2.2.1 2	C30 素混凝土集水井	17.88		17.88	m³	149		149	1200
2.2.1 3	C30 素混凝土排水沟	144.59		144.59	m³	1377		1377	1050
2.3	既有线路加固及防护	13885.60		13885.60	m²	8183		8183	16969.0
2.3.1	既有线架空防护 桩孔开挖土方	809.31		809.31	m³	14688		14688	551
2.3.2	既有线架空防护 桩孔开挖石方	938.07		938.07	m³	9792		9792	958
2.3.3	C30 混凝土护壁	848.39		848.39	m³	6336		6336	1339
2.3.4	钢筋	497.25		497.25	t	765		765	6500
2.3.5	C30 混凝土桩身	2242.60		2242.60	m³	18144		18144	1236
2.3.6	钢筋	893.75		893.75	t	1375		1375	6500
2.3.7	D16 施工便梁	746.96		746.96	孔	37		37	201880
2.3.8	D20 施工便梁	525.71		525.71	孔	22		22	238960
2.3.9	纵横梁及连接件	609.60		609.60	t	1016		1016	6000
2.3.1 0	既有线路加固及防护	64.00		64.00	股道	20		20	32000
2.3.1 1	架空防护人工挖石渣	354.98		354.98	m³	8472		8472	419
2.3.1 2	抽换枕木 砵枕换木枕	127.20		127.20	根	3000		3000	424
2.3.1 3	抽换枕木 木枕换砵枕	126.00		126.00	根	3000		3000	420
2.3.1 4	补充道碴	267.72		267.72	m³	8472		8472	316
2.3.1 5	框架顶部及两侧回填 6%水泥稳定碎石	1231.59		1231.59	m³	25983		25983	474

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标				费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	
2.3.1 6	墙后路基压浆	809.40		809.40	m³	6496		6496	1246
2.3.1 7	纵梁挖槽	24.70		24.70	m³	1000		1000	247
2.3.1 8	安拆木挡板（2cm厚）	13.00		13.00	m²	2000		2000	65
2.3.1 9	锚筋	1.30		1.30	t	2		2	6500
2.3.2 0	C20 砵垫块	6.00		6.00	m³	108		108	556
2.3.2 1	钢筋	3.25		3.25	t	5		5	6500
2.3.2 2	20mm 钢垫板	2.95		2.95	t	14		14	2106
2.3.2 3	A1400*5mm 钢管临时支撑	155.40		155.40	t	259		259	6000
2.3.2 4	钢管内灌 C20 混凝土	1.40		1.40	m³	23		23	608
2.3.2 5	C28 锚筋	5.20		5.20	t	8		8	6500
2.3.2 6	A150cm 钢垫板厚 2cm	2.32		2.32	t	11		11	2106
2.3.2 7	限位钢板	18.95		18.95	t	90		90	2106
2.3.2 8	人工挖孔桩注浆	358.60		358.60	m³	2878		2878	1246
2.3.2 9	应力分散及锁定	1600.00		1600.00	股道	20		20	800000
2.3.3 0	3-5-3 吊轨梁防护	600.00		600.00	股道	20		20	300000
2.4	应急物资设备	92.53		92.53				0	
2.4.1	P50 钢轨	43.20		43.20	m	2000		2000	216

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标					费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	单位价值（元）	
2.4.2	油木枕（2.5m）	12.00		12.00	根	600		600	200	
2.4.3	道砟	20.70		20.70	m³	1000		1000	207	
2.4.4	编织袋	0.80		0.80	个	4000		4000	2	
2.4.5	石料（片石）	9.75		9.75	m³	500		500	195	
2.4.6	木桩	6.08		6.08	m³	50		50	1215	
2.5	通信、信号、电缆防护	1000.00		1000.00	项	1		1	10000000	
2.6	接触网迁改	500.00		500.00	项	1		1	5000000	
2.7	接触网应急工程	500.00		500.00	项	1		1	5000000	
2.8	站场内管理用房的拆除及复建	200.00		200.00	项	1		1	2000000	
2.9	施工监测	1000.00		1000.00	项	1		1	10000000	
2.10	物理隔离	200.00		200.00	项	1		1	2000000	
2.11	更换道岔及恢复	1000.00		1000.00	项	1		1	10000000	
2.12	一机一防护	500.00		500.00	项	1		1	5000000	
2.13	驻站联络员和现场防护员	400.00		400.00	项	1		1	4000000	
四	排水工程	1866.03		1866.03	m2	25495	14200	39695	470.0	1.4
1	雨水工程	1377.03		1377.03	m	2010	1320	3330	4135	
1.1	II级钢筋混凝土管 d300	124.43		124.43	m	820	720	1540	808	
1.2	II级钢筋混凝土管 d800	182.70		182.70	m	300	200	500	3654	
1.3	II级钢筋混凝土管 d1000	290.65		290.65	m	300	200	500	5813	
1.4	II级钢筋混凝土管 d1200	238.29		238.29	m	190	200	390	6110	
1.5	II级钢筋混凝土管 d1500	254.35		254.35	m	350		350	7267	
1.6	II级钢筋混凝土管 d1800	39.25		39.25	m	50		50	7850	
	Φ1600 预制装配式钢筋混凝土沉泥井	0.00		0.00	座	0		0	15500	

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标					费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	单位价值（元）	
1.7	Φ1600 预制装配式钢筋混凝土检查井	30.00		30.00	座	10	10	20	15000	
1.8	1600x1600 预制装配式钢筋混凝土检查井	40.00		40.00	座	10	10	20	20000	
1.9	1900x1900 现浇钢筋混凝土检查井	37.40		37.40	座	7	10	17	22000	
1.10	2200x2200 现浇钢筋混凝土检查井	33.60		33.60	座	12		12	28000	
1.11	2600x2600 现浇钢筋混凝土检查井	6.62		6.62	座	2		2	33091	
1.12	环保型雨水口	38.88		38.88	座	41	40	81	4800	
1.13	雨水排出口钢筋混凝土 d1200	2.20		2.20	座	1		1	22000	
1.14	提岸破除修复	30.00		30.00	m	10		10	30000	
1.15	消能池 3.3*2.5*3.3m	19.06		19.06	座	2		2	95288	
1.16	道路破除及修复	9.60		9.60	m2		150	150	640	
2	污水工程	489.00		489.00	m	600	300	900	5433	
2.1	球墨铸铁管 DN500	450.00		450.00	m	600	300	900	5000	
2.2	Φ1200 预制装配式钢筋混凝土井	39.00		39.00	座	15	11	26	15000	
五	给水工程	303.70		303.70	m	700	380	1080	2812	0.2
1	给水球墨铸铁管 DN150, C30	27.00		27.00	m	100	80	180	1500	
2	给水球墨铸铁管 DN300, C30	225.00		225.00	m	600	300	900	2500	
3	砖砌 DN80 排气阀/Φ1200 排气阀井	3.00		3.00	个	4	1	5	6000	
4	砖砌排泥阀及井/排泥阀 DN150/井径Φ1200/湿井Φ1000	4.00		4.00	套	4	1	5	8000	
5	DN300 砖砌圆形立式阀门井	7.50		7.50	套	10	5	15	5000	
6	室外消火栓 SSF100/65-1.6 型 PN1.0	2.70		2.70	个	5	4	9	3000	

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标					费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	单位价值（元）	
7	球墨铸铁 DN300xDN300 三通	3.00		3.00	个	5	5	10	3000	
8	钢筋混凝土 DN300 支墩	16.50		16.50	个	21	12	33	5000	
9	接驳现状管道/每处预留 10m 管道	15.00		15.00	处	4	2	6	25000	
六	照明工程	520.85		520.85	m2	25495	14200	39695	131.0	0.4
1	智慧路灯 - 双臂路灯 灯高 8m/6m LED 灯具 75W/30W	51.77		51.77	套	39		39	13275.0	
3	智慧路灯 - 双臂路灯 灯高 10m/6m LED 灯具 140W/30W	26.48		26.48	套	12	4	16	16550.0	
4	智慧路灯 - 双臂路灯 灯高 10/10m LED 灯具 75W/75W	13.00		13.00	套	8		8	16250.0	
5	智慧路灯 - 双臂路灯 灯高 14/6m LED 灯具 250W/45W	78.29		78.29	套	9	25	34	23025.0	
6	智慧路灯 - 投光灯 灯高 14m/6m LED 灯 250W×3/45W	15.26		15.26	套	5		5	30525.0	
7	配电电缆 YJV-1kV-4×70+1×35	3.00		3.00	m	100		100	300.0	
8	配电电缆 YJV-1kV-1×25	44.79		44.79	m	8378	4064	12442	36.0	
9	配电电缆 RVV-500V-3×2.5	3.00		3.00	m	2260	736	2996	10.0	
10	6×Φ90 HDPE 电缆保护管，壁厚 5mm	140.00		140.00	m	2095	1016	3111	450.0	
11	接地干线 Φ12 热镀锌圆钢	7.41		7.41	m	1805	199	2004	37.0	
12	机动车道保护管 4×DBJ100×5（玻璃钢管）	15.86		15.86	m	240	50	290	547.0	
13	机动车道保护管 6×DBJ100×5（玻璃钢管）	29.54		29.54	m	360	0	360	820.5	
14	路灯接线井	57.05		57.05	个	128	35	163	3500	
15	户外箱式变压器 160kVA	24.00		24.00	台	2	0	2	120000.0	
16	路灯照明配电箱(含路灯智能监控终端)	11.40		11.40	个	2	1	3	38000.0	

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标					费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	单位价值（元）	
七	外电工程	1265.20		1265.20	km	6.400	0.000	6.4	1976875	1.0
1	道路外电工程	630.00		630.00	km	3.000	0.000	3.0	2100000	
1.1	10kV 环网柜 SF6 全绝缘全密封环网柜(D)	30.00		30.00	套	2		2	150000.0	
1.2	电力电缆 YJV22-10KV-(3×120)	90.00		90.00	m	3000		3000	300.0	
1.3	10kV 电力保护管 4×Φ160HDPE(δ=8.0mm)	312.00		312.00	m	3000		3000	1040.0	
1.4	10kV 电力工井 直线长井	198.00		198.00	座	66		66	30000.0	
2	隧道外电工程	635.20		635.20	km	3.400	0.000	3.4	1868235	
2.1	开关房(含开关房内电气、自控设备)	25.00		25.00	座	1		1	250000.0	
2.2	全密封全绝缘单元式环网柜(开关房用)	30.00		30.00	台	2		2	150000.0	
2.3	YJV22-10kV-(3×240)	190.40		190.40	m	3400		3400	560.0	
2.4	电缆保护管, 2×HDPE200 管, 壁厚 10mm	176.80		176.80	m	3400		3400	520.0	
2.5	10kV 电力工井 直线长井	213.00		213.00	个	71		71	30000.0	
八	交通工程	671.25		671.25	m2	25495	14200	39695	169	0.5
1	交通标线、标志	87.15		87.15	km	0.822	0.425	1.25	697200	
2	龙门架(跨度 9m, 悬臂 6m)	30.00		30.00	套	2		2	150000	
3	绿化带隔离栏	6.48		6.48	m	180	190	370	175	
4	非机动车护栏	43.68		43.68	m	570	340	910	480	
5	交通信号灯及管线	204.11		204.11	路口	3	1	4	510275	
5.1	悬臂式 L 杆信号灯杆悬臂长 8m	25.89		25.89	套	9	2	11	23537.2	

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标					费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	单位价值（元）	
5.2	立柱式机动车信号灯杆Φ114mm×4mm×5000mm	2.90		2.90	套	6	2	8	3624.9	
5.3	立柱式人行横道信号灯杆Φ89mm×4mm×3500mm	8.80		8.80	套	24	4	28	3143.7	
5.4	机动车三灯信号灯具	12.80		12.80	组	27	4	31	4129.8	
5.5	人行横道二灯信号灯具	9.40		9.40	组	28	4	32	2938.4	
5.6	管线连接大井 2 号井	17.66		17.66	座	38	10	48	3679.3	
5.7	管线连接大井 4 号井	5.19		5.19	座	24	15	39	1331.7	
5.8	5×DN100mm 钢管(内套两条Φ90的PVC管)	74.70		74.70	m	680	150	830	900.0	
5.9	电缆管道 5×Φ90mm HDPE 管	8.10		8.10	m	150	30	180	450.0	
5.10	电缆管道 2×Φ90mm HDPE 管	18.36		18.36	m	600	420	1020	180.0	
5.11	管内穿线 YJV-1KV-1×10 ² 电缆	9.07		9.07	m	4290	1800	6090	14.9	
5.12	管内穿线 RVV 4×1.5 ² 电缆	4.44		4.44	m	3600	400	4000	11.1	
5.13	管内穿线 RVV 5×1.5 ² 电缆	6.58		6.58	m	4000	600	4600	14.3	
5.14	管内穿线 YJV1*16 ²	0.22		0.22	m	90		90	24.2	
6	区域智能信号控制系统	60.00		60.00	处	3	1	4	150000	
7	CCTV 闭路电视监控	75.00		75.00	套	4	1	5	150000	
8	雷视一体机（标准款）	36.00		36.00	套	10	2	12	30000	
9	协议转换器	8.00		8.00	套	3	1	4	20000	
10	光纤租聘接驳费 购买网络运营商的光纤 1 纤芯 x10 公里使用权 (5 年)	27.00		27.00	宗	7	2	9	30000	
11	交通机电	93.83		93.83	宗	1		1	938300	

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标					费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	单位价值（元）	
11.1	LED 自发光标志牌 尺寸：70cm×40cm	0.34		0.34	个	4		4	840	
11.2	交通信号灯系统(含悬臂 8 米式八角钢管信号杆和区域智能控制机箱与交警支队匹配,含辅材配件及接线)	40.00		40.00	套	2		2	200000	
11.3	交通信号灯灯具 三色灯具 LED	1.36		1.36	组	4		4	3400	
11.4	可变信息标志 显示尺寸：3mX4m	18.72		18.72	套	2		2	93600	
11.5	车道指示器(双面显示) 箱体尺寸：60cmx60cm	1.60		1.60	套	8		8	2000	
11.6	可变限速标志 显示尺寸：0.8mX0.8m	4.61		4.61	套	4		4	11520	
11.7	埋入式有源道钉	0.80		0.80	套	160		160	50	
11.8	车辆检测器	1.20		1.20	套	4		4	3000	
11.9	租用光纤 购买网络运营商的光纤 1 纤芯 x10 公里使用权(5 年)	6.00		6.00	宗	2		2	30000	
11.10	智能道闸栅栏 长 4.5m	19.20		19.20	套	4		4	48000	
九	10KV 电力隧道及管沟工程	2001.00		2001.00	m	1100	280	1380	14500.0	1.5
1	10kV 电缆隧道 净空 B×H=2×1.9m	677.50		677.50	m	250		250	27100	
2	集水坑（每座井含排水泵 2 台）	5.92		5.92	座	3		3	19720	
3	接地干线 50×5 热镀锌扁钢	4.64		4.64	m	1159		1159	40	
4	接地极 50×50×5 热镀锌角钢,长 2.5 米	1.66		1.66	支	105		105	158.5	
5	DN50 给水管 PE 管(PN=1.0 Mpa)	10.00		10.00	m	500		500	200	
6	十六线 10kV 电缆沟	0.00		0.00	m	0		0	6900	
7	二十四线 行人沉底 10kV 电缆沟	630.00		630.00	m	550	200	750	8400	

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标					费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	单位价值（元）	
8	36×Φ200 HDPE管(壁厚10mm) 电力保护管/钢筋砼包封	168.48		168.48	m	150	30	180	9360	
9	24×Φ200 HDPE管(壁厚10mm) 电力保护管/钢筋砼包封	31.20		31.20	m	50		50	6240	
10	12×Φ200 MPP管(壁厚10mm) 电力保护管/钢筋砼包封	46.80		46.80	m	100	50	150	3120	
11	十六线10kV电缆沟(行人)检查井	0.00		0.00	座	0		0	15000	
12	二十四线10kV电缆沟(行人)检查井	42.50		42.50	座	18	7	25	17000	
13	十六线10kV电缆沟(行人)工作井	0.00		0.00	座	0		0	20000	
14	二十四线10kV电缆沟(行人)工作井	27.60		27.60	座	9	3	12	23000	
15	十六线10kV电缆沟(行人)中 间接头井	0.00		0.00	座	0		0	25000	
16	二十四线10kV电缆沟(行人) 中间接头井	5.60		5.60	座	1	1	2	28000	
17	二十四线10kV电缆沟(行人) 三通井	18.00		18.00	座	2	2	4	45000	
18	十六线+二十四线电力竖井 净空尺寸5×5×10考虑(长×宽×深)	300.00		300.00	座	2	2	4	750000	
19	接地 Φ16热镀锌圆钢	11.02		11.02	m	2005	690	2695	40.9	
20	垂直接地体 L50×5×2500热镀锌角钢	0.70		0.70	根	31	13	44	158.5	
21	防火墙	8.39		8.39	面	8	5	13	6456.1	
22	排水管 PVC-U, De200, δ=5.6mm	6.05		6.05	m	458	195	653	92.7	
23	DN200, 玻璃钢拍门	4.94		4.94	个	31	13	44	1123.1	
十	220kV 电力隧道工程	6963.23		6963.23	m	636	330	966	72083.1	5.2
1	电力隧道 净空 B×H=2.4×3.7m	2957.04		2957.04	m	440	300	740	39960	

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标					费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	单位价值（元）	
2	电力隧道 净空 B×H=(2.4×2.95m)+(1.7×2.95)	597.82		597.82	m	105		105	56935	
3	集水坑（每座井含排水泵2台）	15.78		15.78	座	5	3	8	19720	
4	三层工井	2580.34		2580.34	座	3	1	4	6450840	
5	接地干线 50×5热镀锌扁钢	9.20		9.20	m	1539	761	2300	40	
6	接地极 50×50×5热镀锌角钢, 长2.5米	1.59		1.59	根	68	32	100	158.5	
7	DN50 给水管 PE管(PN=1.0Mpa)	19.00		19.00	m	650	300	950	200	
8	电力隧道支架及通风工程	782.46		782.46	m	636	330	966	8100	
十一	通信工程	95.18		95.18	m	550	220	770	1236.0	0.1
1	12×DN110 PVC-U通信管, 壁厚5.0mm, 人行道下敷设	75.60		75.60	m	500	200	700	1080	
2	12×DN110 PVC-U通信管, 壁厚5.0mm, 机动车道下敷设	10.08		10.08	m	50	20	70	1440	
3	钢筋砼小号直通人孔	2.45		2.45	座	6	1	7	3500	
4	钢筋砼小号三通人孔	1.80		1.80	座	3	1	4	4500	
5	钢筋砼小号四通人孔	2.20		2.20	座	3	1	4	5500	
6	DN200 PVC-U管, 壁厚5.0mm	1.37		1.37	m	106	42	148	92.7	
7	DN200, 玻璃钢拍门	1.68		1.68	个	11	4	15	1123.1	
十二	绿化工程(含喷淋)	168.60		168.60	m2	25495		25495	66.0	0.1
1	绿化工程	154.47		154.47	m2	2445		2445	632.0	
1.1	种植乔木 胸径13-21cm	62.72		62.72	株	123	101	224	2800.0	
1.2	种植地被(含灌木)	63.56		63.56	m2	2445	380	2825	225.0	
1.3	绿化种植土	10.27		10.27	m3	1163	304	1467	70.0	

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标					费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	单位价值（元）	
1.4	树池篦子(30mm厚 1000X1000mm 成品铸铁)	17.92		17.92	套	123	101	224	800.0	
2	喷灌工程	14.13		14.13	m2	2445	380	2825	50.0	
3	树木迁移、砍伐	0.00		0.00	株	88	57	145	0.0	
十三	交通疏解	674.15		674.15	km	0.822	0.425	1.25	5393200	0.5
1	疏解标志、标线等交通设施	62.35		62.35	km	0.822	0.425	1.25	500000	
2	A1 装配式方钢结构围蔽 工期 12 个月	87.92		87.92	m		950	950	925.5	
3	A1 装配式方钢结构围蔽 工期 24 个月	229.81		229.81	m	1600		1600	1436.3	
4	C2 高水马 工期 1 个月	4.48		4.48	m		560	560	80.0	
5	C5 铁马 工期 3 个月	2.10		2.10	m	150	200	350	60.0	
6	石马	3.75		3.75	m	150		150	250.0	
7	机动车护栏	7.50		7.50	m		250	250	300.0	
8	临时 CCTV 监控系统	3.00		3.00	套	1		1	30000.0	
9	交通疏解员	273.24		273.24	工日	11520	360	11880	230.0	
十四	场地准备及临时设施费(含临水临电接驳)	422.13		422.13	km	0.822		1.25	3377040.0	0.3
II	第二部分工程建设其他费用		39180.38	39180.38	km	0.822		1.250	313443040	29.5
一	建设用地费		16677.21	16677.21						12.6
1	征地及房屋拆迁补偿(不纳入本估算)		0.00	0.00						
2	电力迁改工程		15772.72	15772.72						详见文本
3	通信迁改工程		904.49	904.49						详见文本

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标					费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	单位价值（元）	
二	建设管理费		2001.40	2001.40						1.5
1	建设单位管理费（不含涉铁段）		683.51	683.51						按穗建前期[2024]556号文计算
2	建设工程监理费		1317.89	1317.89						按发改价格[2007]670号文规定计算
三	建设项目前期工作咨询费		82.18	82.18						0.1
1	编制可行性研究报告		82.18	82.18						按计价格[1999]1283号及粤价[2000]8号文规定计算
四	勘察设计费		4485.70	4485.70						按计价格[2002]10号文规定计算
1	工程勘察费		934.37	934.37						0.7
2	工程设计费(不含涉铁段)		1470.56	1470.56						1.1
3	工程设计费(涉铁段)		2080.77	2080.77						1.6
五	竣工图编制费		117.64	117.64						按计价格[2002]10号文规定计算
六	环境影响咨询服务费		9.09	9.09						0.0
1	编制环境影响报告表		6.06	6.06						0.0
2	“噪声”专项评价		3.03	3.03						0.0
七	工程保险费		339.77	339.77						0.3
八	工程招标费		98.32	98.32						按计价格[2002]1980号及发改价格[2011]534号规定计算
1	施工招标代理服务费		62.78	62.78						0.0
2	监理招标代理服务费		7.74	7.74						0.0
3	勘察设计费招标代理服务费		15.66	15.66						0.0
4	设计咨询及施工图审查招标代理服务费		3.44	3.44						0.0
5	检测监测招标代理服务费		8.70	8.70						0.0
	公共资源交易服务费		0.00	0.00						0.0
九	设计咨询费(含施工图审查费)(不含涉铁段)		343.11	343.11						0.3

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标					费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	单位价值（元）	
十	水土保持咨询服务费用		123.46	123.46						0.1
十一	检验监测费（2%）		1698.86	1698.86						1.3
十二	地质灾害危险性评价费		22.40	22.40						0.0
十三	防洪工程评估费		30.00	30.00						0.0
十四	BIM 技术应用费（设计与施工两阶段）		341.47	341.47	按 BIM 技术应用费穗建 CIM（2019）3 号文计算					0.3
十五	造价咨询费（全过程）		829.87	829.87	按粤价函【2011】742 号文计算					0.6
十六	树木专章编制费		20.96	20.96						
十七	交通影响评价费		30.00	30.00						
十八	涉及公路（城市快速路）工程相关费用		100.00	100.00						0.1
十九	涉及城市轨道交通工程相关费用		100.00	100.00						0.1
二十	涉铁路安全评估		200.00	200.00						0.2
二十一	铁路相关费用		11528.94	11528.94						8.7
1	建设管理费（铁路代建）		1902.37	1902.37	广铁科信发[2024]46 号					1.4
2	技术服务费		2377.96	2377.96	广铁科信发[2024]46 号					1.8
3	施工图审查费		286.11	286.11	铁建设[2022]159 号					0.2
4	使用铁路用地补偿费		782.40	782.40	m ²	7824		7824	1000.0	0.6
5	铁路运输损失费		2225.30	2225.30	广铁科信发[2024]46 号 广铁办发[2015]136 号 广铁财发[2022]21 号					1.7
6	施工安全配合费		2252.50	2252.50	广铁科信发[2024]46 号 广铁办发[2015]136 号 广铁财发[2022]22 号					1.7
7	铁路代建监测部分		1344.46	1344.46	广铁科信发[2024]46 号 计价格[2002]9 号					1.0

总 估 算 表

工程名称：广州市瑶台城中村改造项目（一期）市政道路项目-北环辅道

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标					费用占比（%）
		工程费用	其他费用	合计	单位	北环辅道数量	北站南路数量	合计数量	单位价值（元）	
8	代维护费		357.84	357.84	广铁科信发[2024]46 号 计价格[2002]10 号					0.3
III	预备费用		8595.71	8595.71	km			1.250	68765680	6.5
一	基本预备费		8595.71	8595.71						
IV	建设期贷款利息		138.95	138.95						50.9
一	城中村改造专项借款（80%）利息		87.36	87.36	按穗建前期[2024]556 号文 计算					
二	自有资本金（20%）财务成本		51.59	51.59						
IV	估算总金额	84943.18	47915.04	132858.22	km			1.250	1062865760	100

7.1.3 资金筹措

本项目资金来源：80%专项借款和 20%企业自筹。

7.1.4 建设期内分年度投资计划

本项目建设工期为 2 年，暂按第一年 50%、第二年 50%投资比例。

7.2 盈利能力分析

盈利能力分析需结合项目运营期内的负荷要求，估算项目营业收入、补贴性收入及各种成本费用，并按相关行业要求提供量价协议、框架协议等支撑材料，通过项目自身的盈利能力分析，评价项目可融资性。

对于政府直接投资的非经营性项目，开展项目全生命周期资金平衡分析，提出开源节流措施。对于政府资本金注入项目，计算财务内部收益率、财务净现值、投资回收期等指标，评价项目盈利

能力；营业收入不足以覆盖项目成本费用的，提出政府支持方案。对于综合性开发项目，分析项目服务能力和潜在综合收益，评价项目采用市场化机制的可行性和利益相关方的可接受性。

本项目为城中村改造项目配套的市政基础设施建设工程，属于非盈利、公益性项目，无营业收入，暂不进行盈利能力分析。项目建设阶段，项目投资为专项借款和企业自筹，项目建设各阶段坚持限额设计原则，初步设计概算不超可研估算，施工图预算不超过初步设计概算。建成后，移交本项目管养单位进行管养维护，运维管理费用由财政资金承担。

7.3 融资方案

融资方案包括权益性融资和债务性融资，分析融资结构和资金成本。

本项目为城中村改造项目配套的市政基础设施建设工程，属非盈利公益性项目，项目建设资金来源资金来源其中 80%为专项借款按照 2.54%计算利息、20%为自有资金按照 6%计算财务成本，按 1 年计算建设期利息及财务成本。项目建设中加强在投资估算、设计概算和施工图预算等环节的投资控制，有效提高项目单位投资绩效，减少投资项目资金浪费。

7.4 债务清偿能力分析

本项目为公共基础设施建设项目，属于非盈利公益性项目，建设资金来源全部由专项借款和企业自筹，资金来源涉及贷款，属于债务性融资。本项目为城中村改造项目配套的市政基础设施建设工程，根据穗建前期[2024]556 号文，建设成本偿还由区人民政府组织财政、住房城乡建设、规划和自然资源等主管部门统筹安排还款资金来源。

7.5 财务可持续性分析

本项目为公共基础设施建设项目，属于非盈利公益性项目，建设期间资金来源全部由专项借款和企业自筹。项目建成后由管养单位进行管养维护，由于无营业收入，非盈利公益性项目管养成本由财政统筹。

8 项目影响效果分析

8.1 经济影响分析

本项目经济评价的方法与原则是按照国家发展改革委建设部(2006)1325号文颁布的《建设项目经济评价方法与参数(第三版)》、住房和城乡建设部颁布的《市政公用设施建设项目经济评价方法与参数》(建标[2008]162号文)、住建部与交通运输部颁布的《公路建设项目经济评价方法与参数》(2010年10月版)及其他有关文件规定进行的。

根据《评价方法》的规定,经济评价分为财务评价和国民经济评价。本项目系城市道路交通项目,属城市建设基础设施,它所产生的效益除一部分可以定量分析外,其他往往表现为许多难以用货币量化的社会效益。因本项目建成后不收取过路费用,根据本项目的特点,仅对本项目进行国民经济评价。

国民经济评价是在合理配置国家资源的前提下,从国家整体的角度分析计算项目对国民经济的净贡献,以考察项目的经济合理性。

本项目属交通运输项目,采用“有无对比法”进行评价。“有项目”是指建设本项目后将要出现的交通运输情况,“无项目”是指不建设本项目将要出现的交通运输情况。

8.1.1 基础数据

1、建设规模、项目计算期

本项目位于越秀区瑶台村,北环辅道西起于同德围高架,向东采用隧道下穿京广铁路,往东穿越沙涌南村后向东延伸衔接三元里大道。北环辅道为次干路,设计速度40km/h,全长约1263.78m(含涉铁段约240m),宽30~60m,跨涌桥跨径组合为1x35m。

工程包含道路工程、交通工程及交通疏解、管线综合规划、桥梁工程、隧道工程、排水工程(含雨、污水)、给水工程、照明工程(含外电工程)、电力管沟工程、绿化工程、通信管道工程、电力迁改工程、通信迁改工程等。

项目计算期为22年,其中建设期为24个月,运营期20年。

2、运量预测

根据该路特征年各断面全日交通量预测值,可测算本项目运营期内每年的客货运量,详见客货运量预测表。

3、贸易费用率和社会折现率

本项目贸易费用率取6%,社会折现率取8%。

4、项目总投资及资金筹措

本项目贸易费用率取6%,社会折现率取8%。

本工程估算总投资为132858.22万元,其中第一部分建安工程费84943.18万元、第二部分工程建设其他费用39180.38万元、基本预备费8595.71万元。

本项目资金来源:专项借款和企业自筹。

5、净残值率

根据《公路建设项目经济评价办法》,净残值率取建设费用的50%,在项目计算期末以负费用的形式回收。

8.1.2 国民经济费用调整

1、征地拆迁费用的调整

土地经济费用由土地机会成本和新增资源消耗组成,土地机会成本按照估算价格扣除征地管理费、耕地开垦费、土地管理费、耕地占用税、复垦费等转移支付后的总费用计算;新增资源消耗按安置补助费的1.1倍计算。

2、建安工程费用的调整

(1)劳动力工资的调整

根据本项目使用劳动力的情况,结合该地区的劳动力结构、就业水平等因素,影子工资换算系数取1。

(2)材料费用的调整

针对本项目所消耗的主要材料,如水泥、钢材、沥青混凝土、木材用影子价格进行调整,其他材料不作调整。

(3)机械费用的调整

机械费用仅对油料用影子价格进行调整。

(4)项目投入中属转移支付项目的剔除

项目投入中规费和税金属转移支付项目,予以剔除。

3、工程建设其他费用和基本预备费的调整

工程建设其他费用剔除属转移支付的费用,基本预备费不用调整,剔除贷款利息。

国民经济费用调整详见下表:

表8.1-1 国民经济费用调整表

序号	项目	调整系数	推荐方案(万元)	
			投资估算	经济费用
1	建筑安装工程费	0.859	84943.18	72966.19
2	工程建设其他费用	1.030	39180.38	40344.26
2.1	征地拆迁费用	1.100	11638.84	12802.72
2.2	其他费用	1.000	27541.54	27541.54
3	预备费用	1.000	8595.71	8595.71
4	建设期贷款利息	0.000	138.95	0.00
5	总投资	0.918	132858.22	121906.17

8.1.3 国民经济效益计算

交通运输项目的国民经济效益有些可以定量,有些难以定量。针对本项目的特点,对以下几项经济效益进行定量计算:

1、运输费用节约效益

$$B1=(CzLz-CyLy)Qz$$

B1—运费节约效益,万元/年;

Cz—原相关线路的单位运输费用,元/吨公里(元/人公里);

Lz—原相关线路的运输距离,公里;

Cy—有项目时的单位运输费用,元/吨公里(元/人公里);

Ly—有项目时的运输距离,公里;

Qz—运输量,万吨/年(万人次/年)。

2、旅客节约时间效益

$$B2=1/2bTzQzp$$

B2—旅客节约时间效益,万元/年;

b—旅客的单位时间价值(按人均国民收入计算)元/小时。项目计算期第1~11年按每年7%的速度增长,第12年~22年按每年5%的速度增长;

Tz—节约的时间,小时/人,为无项目时旅客在其他线路上的旅行时间减有项目时旅客在本线

路上的旅行时间;

Qzp—客运量中的生产人员数,万人次/年。

3、缩短货物在途时间的效益

$$B3=PQTs \times i$$

B3—缩短货物在途时间的效益,万元/年;

P—货物的影子价格,取平均价格6000元/吨;

Q—货物运输量,万吨/年;

Ts—缩短的运输时间,小时;

i—社会折现率,取8%。

4、提高交通安全的效益

$$B4=Psh(Jw-Jy)M$$

B4—提高交通安全的效益,万元/年;

Psh—交通事故平均损失费,元/次,根据统计资料取8000元/次;

Jw、Jy—分别为无项目和有项目时的事故率,次/万车公里;

M—交通量(万车公里、万换算吨公里)。

5、减少拥挤的效益

$$B5=(Cz-Czy)Lz(Qzn-Qz)$$

B5—减少拥挤的效益,万元/年;

Czy—有项目时原相关线路及设施的单位运输费用,元/吨公里;

Qzn—原有相关线路的正常运输量,万吨/年;

项目计算期内分年分项效益详见国民经济效益计算表。

8.1.4 国民经济盈利能力分析

根据以上调整和计算后的基础数据,编制国民经济效益费用流量表(详见附表),由国民经济效益费用流量表可以计算出以下指标:

(1) 经济内部收益率(EIRR)=10.57%,大于社会折现率8%。

(2) 当社会折现率为8%时,项目经济净现值(ENPV)为33372万元,大于零。

从上述二项经济指标来看,本项目国民经济盈利力能力较强。

8.1.5 敏感性分析

由于本项目经济评价所采用的数据,大部分来自估算和预测,存在一定的不确定性。为了分析预测项目主要因素发生变化时对经济评价指标的影响,并确定其影响程度,需进行敏感性分析。

1、敏感因素

根据本项目的特点,考虑的主要敏感因素是建设投资、客运量和货运量。

2、分析方法

项目采用单因素的分析方法,分别考察以上因素提高 10%和降低 10%时对经济内部收益率和经济净现值的影响程度。

3、分析结果

分析结果见敏感性分析表。

表 8.1-2 敏感性分析表

	变化幅度	经济内部收益率 (%)	经济净现值 (万元)
基本方案		10.57	33372.00
建设投资	10%	9.52	21155.00
	-10%	11.78	45589.00
客运量	10%	11.58	47811.00
	-10%	9.50	18933.00
货运量	10%	10.65	34489.00
	-10%	10.48	32285.00

4、结论分析

从敏感性分析表可以看出,各因素的变化都不同程度地影响到项目经济内部收益率和经济净现值,并且经济内部收益率跟客货运量成正比,而跟建设投资成反比,其中投资建设和客运量的变化对经济指标的影响较大。

从分析结果还可以看出,就项目经济效益而言,在项目可行区域内,允许建设投资、客运量和货运量的变化幅度均超过 10%,故此项目抗风险能力较强。

8.1.6 结论

本项目经济评价经济内部收益率为 10.57%,大于社会折现率(8%);社会折现率下经济净现值为 33372 万元,大于零,二项指标均满足要求。从敏感性分析结果可以得出本项目有较强的抗风险能力,故从国民经济评价角度来看,该项目是可行的。

另外,本项目国民经济评价仅列出了可以量化的效益,还有一些暂时无法量化的效益,如运输工具的时间节约效益、提高运输质量的效益、包装费用节约效益等未计算在内。

8.2 社会影响分析

8.2.1 社会影响评价的含义

项目的社会影响评价是通过系统调查和预测拟建项目的建设、运营产生的社会影响与社会效益,分析项目所在地区的社会环境对项目的适应性和可接受程度,分析项目涉及的各种社会因素,评价项目的社会可行性。其主要目的是消除或尽量减少因项目的实施所产生的社会负面影响,使项目的内容和设计符合项目所在地区的发展目标、当地的具体情况和目标人口的具体发展需要,为项目地区的人口提供更广阔的发展机遇,提高项目实施效果,并使项目能为项目地区的社会发展目标,如减轻或消除贫困、促进社会性平等、维护社会稳定等作出贡献,促进经济与社会的协调发展。

社会影响评价是适应新时期“以人为本”、“协调发展”和“科学发展”等新发展的具体要求而进行,它有利于国民经济发展目标与社会发展目标协调一致,防止单纯追求项目的财务效益;有利于项目与所在地区利益协调一致,减少社会矛盾和纠纷,防止产生不利的社会影响和后果,促进社会稳定;有利于避免或减少项目建设和运营的社会风险,提高投资效益。

8.2.2 与项目关系密切的主要利益群体分析

与本项目关系密切的主要利益群体分析包括:

项目建设涉及到被征地和拆迁房屋单位企业、居民及道路周边的居民,是项目的直接受影响者,如果补偿合理则主要是受益者。

8.2.3 社会效益评价

主要社会效益包括以下几个方面:

- 1) 有利于加强工程周边区域与周边路网衔接,提高路网通行效率,满足交通发展需求,有利于促进当地交通出行和经济发展。
- 2) 有利于繁荣地区的经济,取得较大的社会效益。本项目建成后,将加速周边区域的建设,带动工业、商业、房地产业等的迅速发展,从而促进区域经济的繁荣。
- 3) 有利于扩大就业,促进社会综合事业的发展。随着道路周边工业、商业及房地产业的逐渐兴起和蓬勃发展,将为当地社会就业提供更多的机会,发挥更大的经济和社会效益。同时社会综合事业如通信、文教、卫生、商业服务和文化娱乐等将得到迅速发展。
- 4) 有利于提高周边区域居民的收入,改善市民的生活环境和人文环境,提高居民生活质量,促进文化教育水平、卫生健康水平的提高,促进社会精神文明建设。

8.3 生态环境影响分析

8.3.1 环境敏感点分布

经调查,本工程沿线区域涉及的声环境敏感点主要有2处,主要为西南侧明德商贸园、东侧沙涌南村。

8.3.2 环境影响分析

道路建设不可避免地会带来一定的环境影响。包括施工期施工活动对周围环境的短期影响和运营期对周围环境的长期影响。

(1) 施工期环境影响分析

1) 环境空气影响

施工期的环境空气污染主要来自施工现场中开挖、回填施工修筑路基路堑、堆场和施工车辆进出工地道路等产生的扬尘污染,以及沥青摊铺时的烟气和动力机械排出的尾气污染,其中以扬尘污染对周围环境的影响较突出。

通过安装防扬尘视频监控设备,落实施工现场围蔽、砂土覆盖、路面硬化、洒水压尘、车辆冲净、场地绿化“六个 100%”,满足《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法(试行)》《广州市建设工程绿色施工围蔽指导图集(V2.0版)》《建设工程扬尘防治“6个 100%”管理标准细化措

施》《广州市建设工程扬尘防治“6个 100%”管理标准图集(V2.0版)》的相关要求;施工期使用商业沥青,项目沿线不设置沥青搅拌站;运输车辆和各类燃油施工机械应优先使用低含硫量的汽油或柴油,禁止采用劣质油品,机动车辆排放的尾气应满足标准要求。本项目施工期不会对环境空气造成明显影响。

2) 声环境影响

施工期噪声影响主要来源于施工场地噪声和大临工程噪声。噪声影响较大的施工工艺为桥梁施工。邻近沙涌南村的居民聚集区旁边路段施工时,噪声对居民影响较大,除工艺要求等必须连续作业外,一律禁止夜间施工。若因工艺要求需夜间连续施工的须报当地环保局批准同意并告知附近居民。本项目可能产生噪声影响的大临工程主要包括预制梁场、混凝土拌合站和金结加工厂。经预测,若满足厂界达标,需达到约 20~30dB(A)的降噪量。大临工程场地应设置在距离村民聚集区边界 300m 范围外,若无法满足距离要求时,噪声较大的钢筋加工场内的噪声作业必须在封闭厂房内进行。混凝土拌合站、预制梁场需采用低噪声设备,必要时,在施工区域加装临时隔声屏障确保厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应限值。

施工噪声对环境的不利影响为整个施工周期,随着项目工程竣工,施工噪声的影响将不再存在。在加强施工期管理,严格落实各项环保措施的前提下,本项目施工期噪声对周边声敏感点造成的环境影响是可以接受的。

3) 地表水环境影响

项目施工期对地表水环境包括水文情势影响及水污染两部分。

本项目涉及现状河道,施工过程需考虑避免对河流的水文情势造成影响。

施工营地优先考虑租用附近民房,生活污水依托现有污水处理设施;确需新建施工营地的,需设置一体化污水处理设施,处理后回用,不得外排。施工营地应设在沿线河流水体边界 100m 以外。

预制场、混凝土拌合站、混凝土浇筑、料罐冲洗以及部分混凝土的养护排水、车辆冲洗水等施工场地生产废水进行沉淀、隔油和中和处理后回用于生产,不外排。

施工场地周边设置临时截排水沟、沉淀池,收集施工场地内因降雨汇流形成的地表径流,经沉淀处理后排入周边市政雨水管网。

综上所述,施工期生产废水、施工废水、生活污水均得到有效处理,在严格落实环境管理和地表水环境保护措施后,施工期对项目周边水环境影响较小。

4) 固体废物影响

施工期间,本项目产生的固体废物主要包括桩基施工或软土路基换填后产生的淤泥、渣土、路基路堑挖填平衡后的废弃土石方、施工剩余废物料以及施工人员生活垃圾等。生活垃圾交当地环卫部门统一处理,废弃土石方、余泥、渣土按照广州市有关余泥、渣土排放的管理规定,办理好余泥渣土排放的手续,获得批准后方在指定的受纳地点排放。

5) 生态影响

[1] 陆生生态

项目用地红线范围不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、典型原生生态系统和珍稀物种栖息地等具有重大生态服务功能价值的区域。施工占地区域生态系统生物量总体较小,且受影响次生林植物属于演替初期的常见种,受影响后易于恢复,施工期对植被生物量的影响在可接受范围内。

[2] 水生生态

本工程范围内暂不涉及对水生生态的影响。

[3] 生态环境小结

项目施工时进行的地面平整、路面填挖石方、桥梁基础施工等将使沿线的植被遭到一定程度的破坏,耕地被侵占,地表裸露,植被覆盖率降低,从而使沿线的生态结构发生一定变化。受施工影响的环境要素包括陆生植被、陆生动物、水生生态、土壤、本地景观和区域生态效益等。在采用施工方案制定较详尽的安全防护措施的前提下,项目施工期间对生态环境影响是短暂、可控的。

6) 环境风险影响分析

施工期的环境风险主要是施工管理不善、环保措施得不到落实导致非正常状态下的泥浆、钻屑等事故性排放对水环境的影响以及施工设备漏油风险等,本项目在选址上已充分避让自然保护区、风景名胜等特殊、重要生态敏感区和优化整合后的自然保护地、饮用水水源保护区等各类环境敏感区,可从源头上有效减缓发生环境风险事故对周边环境的影响。

(2) 运营期环境影响分析

1) 环境空气影响

本项目建成并投入使用后,其道路扬尘及机动车尾气引起的大气污染物浓度增值不大,影响区域内 NO₂ 和 CO 大气环境浓度仍满足相应标准的要求。总体来看,沿线的大气敏感点在营运近期、中期和远期均达到大气功能区相关标准的要求。

2) 声环境影响

根据噪声预测结果,不考虑噪声防治措施的情况下,各敏感点近中远声环境质量均有不同程度的超标,未达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限制的要求。通过采取的低噪声路面、直立声屏障等措施,对采取上述措施后仍未达到所处声环境功能区昼夜声环境标准限值的敏感建筑加装隔声窗户(包括通风隔声窗、双层中空隔声窗等),确保各敏感点的声环境质量不因本项目的建设而受到明显不良影响,使各敏感点的声环境质量在可接受范围内。根据同类道路项目实际运行经验,只要建设单位加强噪声污染防治工作,确保环保投资,在采取一系列噪声污染防治措施后,本项目路面上行驶机动车产生的噪声是可以得到有效控制的,交通噪声带来的影响将大大降低。

3) 地表水环境影响

本项目建成后不设服务区、停车区、养护工区及收费站,无生活污水产生。

本项目路面径流对当地居民的生活不会产生明显的影响。

运营期不会对地下水层造成扰动,少量路面初期径流的渗流也不会对地下水造成不良的影响。

4) 固体废物影响

本项目运营期固体废物主要来源于道路行人、车辆抛弃物,经环卫人员清扫、收集后定点堆存,交由环卫部门统一处置,不会对周边环境产生明显不良影响。

5) 生态影响

本项目沿线以城镇/村落生态系统为主,所处区域生态整体不敏感。本项目运营期道路的切割和阻隔效应对原有景观、水生生态环境、区域农业及周围人群等方面都将产生一定影响。总体而言,本工程的建设虽然导致评价区景观破碎度增加,对植被产生一定破坏,但对于评价区广泛分布的农用地、建设用地及未利用地等景观来说,其变化程度小。总体上对区域植被类型、生物量、生物多样性和生态系统服务功能的影响程度不大,施工期对自然生态系统造成的影响体系经过运营期对植被恢复区域的抚育、维护,其生物量和生态功能可得到恢复,逐渐形成稳定的生态系统,对生态环境造成的影响是可以接受的。

6) 环境风险影响

本项目营运期各类事故发生概率较小,结合工程设计,从工程、管理等多方面落实预防手段可有效降低该类事故的发生率,可减缓事故发生的可能性和影响程度,整体可控。

8.3.3 环境保护措施

(1) 施工阶段的环保措施

1) 施工期生态保护措施

[1] 施工过程中做好土石方纵向调运安排。

[2] 施工过程中严格按照设计方案处置工程弃土弃渣,按照设计方案采取排水、防护绿化及其他综合利用措施,避免淤塞河涌。

2) 施工期噪声治理措施

[1] 施工单位应合理安排施工时间,禁止在午间(12:00~14:00)和夜间(22:00~6:00)进行施工,减少对居民的影响。

[2] 土方工程应安排多台设备同时作业,缩短影响时间。施工现场固定的振动源,可相对集中以减少振动干扰的范围。

3) 施工期的地表水环境保护措施

[1] 各大临工程场地采取封闭式管理,周边设置排水沟及沉砂池,暴雨冲刷产生的地表径流,经排水沟收集至沉砂池沉淀处理后,排入非敏感水体。场地出入口处设置洗车槽,并连接隔油沉淀池,车辆进出均通过冲洗,洗车废水通过隔油沉淀池处理达到回用水标准后,回用于场地洒水除尘,隔油渣、含油污泥定期清运交由有资质单位处置,不含油的沉淀泥沙定期清理干化处理后运至非敏感区匝道桥底绿化区回填利用,杜绝在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械、车辆以及冲洗建材等情况。

[2] 拌和站、预制场等施工场地产生的施工废水,例如砂石材料的冲洗废水、搅拌站及搅拌车冲洗水、预制场的养护水等,通过场地内设置的收集沉淀池,冲洗废水经三级沉淀处理后回用于场地洒水抑尘和绿化使用,在预制场设置养护水沉淀池,施工废水经沉淀后循环使用,定期清理沉淀池泥沙,干化后作为桥底绿化区回填利用。

4) 施工期环境空气保护措施

[1] 严格落实《打赢蓝天保卫战三年行动计划》(国发〔2018〕22号)、《关于印发〈广东省打赢蓝天保卫战实施方案(2018-2020年)〉的通知》(粤府〔2018〕128号)、《广东省大气污

染防治条例》、《广东省大气污染防治强化措施及分工方案》(粤办函〔2017〕471号)、《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法(试行)》(粤办函〔2017〕708号)、《广州市人民政府关于印发广州市环境空气质量达标规划(2016-2025年)的通知》(穗府〔2017〕25号)、《广州市人民政府关于划定禁止使用高排放非道路移动机械区域的通告》(穗府规〔2020〕9号)的要求。

[2] 施工区域及大临工程围蔽、相关施工方案需满足《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法(试行)》《广州市建设工程绿色施工围蔽指导图集(V2.0版)》《建设工程扬尘防治“6个100%”管理标准细化措施》《广州市建设工程扬尘防治“6个100%”管理标准图集(V2.0版)》的相关要求。

[3] 施工现场出入口应当配备车辆冲洗设备和沉淀过滤设施,车辆出场时应当将车轮、车身清洗干净。

5) 施工期固体废物污染防治措施

本项目施工过程中产生的固体废物主要是施工垃圾、生活垃圾和施工过程的弃渣等。施工期生活垃圾交由当地环卫部门定期集中收集处理。工程产生的软基钻渣用于辅道的边坡、桥底绿化覆土回用。建筑垃圾通过项目内平衡处理,余方依照广州市余泥渣土管理规定的要求,运至项目周边的合法消纳场内处置。

(2) 运营阶段的环保措施

1) 水环境保护措施

本项目建成后不设服务区、停车区、养护工区及收费站,运营期水环境影响主要为路面径流。根据有关类比监测资料,路面径流中主要污染物为COD_{Cr}、石油类和SS,路面雨水中污染物浓度经历小→大→小的变化过程,污染物浓度在降雨0-15分钟内达到最大,随后逐渐降低,在降雨后一小时趋于平稳。路面径流污水基本可达到国家及省排放标准。

2) 环境空气保护措施

[1] 对污染源采取控制措施

A. 禁止尾气污染物超标排放机动车通行,同时加强道路管理及路面养护,保持良好的运营状态,减少车辆尾气的排放。

B. 加强组织管理,对上路车辆进行检查,禁止车况差、超载、装卸物品遮盖不严容易洒落的

车辆上路,同时提升道路整体服务水平,保持道路畅通,减少车辆滞速怠速状态,减少汽车尾气排放对沿线环境空气的影响。

C. 运营管理公司的养护中心的洒水车每天都必须对路面进行洒水清洁,保证每天对本项目所属路面及时进行清洁,降低路面尘粒。

D. 支持配合当地政府搞好机动车尾气污染控制

E. 研制净化装置、推广清洁燃料,要坚持推广使用无铅汽油,减少燃料中硫的含量,以减少柴油车颗粒物和黑烟的排放。

[2] 对大气污染物扩散采取控制措施

A. 建议建设单位考虑通过与规划部门沟通实施规划调整或征地,紧邻本项目的沙西村沙尾街的第一排建筑物应尽量向后退缩,与道路保持一定的距离,在一定程度可缓解机动车尾气与扬尘带来的不利环境影响。

3) 声环境保护措施

[1] 路面采用改性沥青路面,可降低机动车行驶时产生的噪声 3dB(A)左右,对高速行驶的车辆及平坦的路面最有效;

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

4) 固体废物污染防治措施

道路建设项目在运营期的固体废物主要来自路面磨损及坠落物等。这些固体废物为一般城市垃圾,可交由环卫部门进行处置。经妥善处置后,将不会对周边环境产生污染。

5) 环境风险影响

制定污染事故等突发环境事件应急预案、强化危险化学品运输管理、配备环境风险应急物资、落实和完善等环境风险应急措施。

8.3.4 综合分析结论

本项目对于完善城市的路网结构,促进区域经济的发展均有积极意义。

虽然项目在建设和运营过程中会对沿线两侧一定范围内的声环境、水环境、生态环境、环境空气等产生一定的不利影响,但只要在本项目设计、施工和运营阶段认真做好临时用地选址、落实各

项环保防治措施,确保环保措施与主体工程建设“三同时”,各项环保资金落实到位,本项目对环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。综上所述,从环境保护的角度分析,本项目建设可行。

8.4 城市树木保护专章

本项目范围内共计绿化树木145株,无古树名木,古树后续资源3株。由于道路新建的原因,迁移树木共145株,按照节约原则,尽量将迁移树木回迁或再利用,项目内回迁12株,回迁率8.27%,回迁品种为大腹木棉、白兰、栾树、紫荆。

回迁利用的树木,成活率、管养期的时长及维护方案,建议找相关专业单位给予评估。

8.5 历史文化保护传承专章

本项目工程范围内未发现历史文物。具体以文旅局核查结果为准。

8.6 资源和能源利用效果分析

8.6.1 项目建成后的节能效果分析

针对本项目工程路线走向及交通量预测结果进行节能分析,即分别计算有无项目时交通燃油消耗,并对“有”、“无”拟建项目时汽车燃油消耗进行比较,其差额即为节约的能源消耗量。本次燃油消耗计算中所采用的公式如下:

$$\Delta Q = \sum_{\text{无项目}} Q_i - \sum_{\text{有项目}} Q_i$$

$$Q_i = \sum_j \sum_k (flow_{ijk} \times l_i \times q_{ik} / 100)$$

$$q_{ik} = A_{ik} * I_{ik} * R_{ik} * M_{ik} * V_{ik}$$

式中: ΔQ ——燃油节约量(升)

q_{ik} ——百车公里实际油耗(升/百车公里);

A_{ik} ——百车公里基本油耗(升/百车公里);

I_{ik} ——坡度修正系数;

R_{ik} ——平整度修正系数;

M_{ik} ——拥挤度修正系数;

V_{ik} ——车速修正系数;

$flow_{ijk}$ ——第 i 条路第 j 年第 k 种车型的预测交通量;

i —— 有无项目情况下的通路通段组成数;

j —— 预测年份, j=1,2,.....20;

k —— 车型(小客、大客、小货、中货、大货)

上式中,对于高速公路,几何条件保持不变,对于老路,其坡度修正系数和平整度修正系数保持不变,拥挤度和车速因受交通量的影响将会发生变化。其中车速、路面平整度、坡度等对燃油消耗的影响及各种车型的基本燃油消耗量如表所示。

基准燃油及修正系数

车型	基准油耗	修正系数		
	L/百车公里	速度 Km/h	平整度 IRI	平均纵坡 G%
小客	8.7	$0.291+24.26/S+0.000087S^2$	$0.979+0.0104IRI$	$0.9586exp(0.027G)$
大客	27	$0.341+24.64/S+0.000068S^2$	$0.989+0.0058IRI$	$0.861exp(0.129G) \sim 0.045$
小货	16	$0.291+24.26/S+0.000087S^2$	$0.979+0.0104IRI$	$0.9586exp(0.027G)$
中货	23	$0.209+31.04/S+0.000068S^2$	$0.99+0.048IRI$	$0.861exp(0.129G) \sim 0.045$
大货	30	$0.524+16.18/S+0.000056S^2$	$0.978+0.0109IRI$	$0.9586exp(0.030G)$

本项目采用“有”、“无”对比法,即就现状路网的情况下,无拟建项目时汽车的燃油消耗量与有拟建项目时(仅增加本项目,本项目之后的拟建项目不考虑)汽车的燃油消耗量进行比较,其差额即为能源节约。

燃油节约计算表

建成后年份	节省燃油(千升)	交通量(pcu/h)
1	4667	3996
2	4804	4113
3	4941	4230
4	5078	4347
5	5215	4465
6	5352	4582
7	5488	4699
8	5625	4816
9	5762	4933
10	5899	5050
11	6036	5168
12	6173	5285
13	6309	5402
14	6446	5519
15	6583	5636

16	6720	5753
17	6857	5871
18	6994	5988
19	7130	6105
20	7267	6222

本工程按照 2026 年通车计算,按全长 1.992km 计算,当年累计节油 4667 千升;评价期末年 2046 年,当年累计节油 7267 千升。汇总计算,本项目 20 年评价期内节油总量达到 119346 千升,节能效益较为明显。

8.6.2 节能措施

(1) 施工期间节能管理

- 1) 建立健全能源消耗原始记录和设备能耗台账,按照规定向上级报送能源消耗报表,同时应报送统计分析报告。
- 2) 建立设备用能技术档案,节能技术措施、设备运行能源消耗指标等有关节能方面的技术、资料要与其它技术文件同等归档。
- 3) 加强能源计量管理,配备必要的能源计量器具。
- 4) 施工单位的技术、机械设备等管理部门,应实行节能管理责任制,并接受上级部门的监督检查。
- 5) 加强机械施工组织及设备管理,提高能源效率。
- 6) 大力推广应用节能“新技术、新工艺、新产品、新材料”。
- 7) 开展节能培训和节能宣传活动。

(2) 重点耗能设备用能管理

- 1) 实施重点耗能设备用能管理制度。重点耗能设备是指装机容量在 120KW(含)以上的施工机械、设备为重点耗能设备。
- 2) 业主应参与对购置或新造的重点耗能设备进行节能技术审查工作,对施工单位购置或新造、设计的机型提出节能要求,同时对机械设备的技术先进性、能耗水平和经济效益等进行评估、审查。凡超过规定能源限制指标的机械设备,要限制购进、制造,杜绝使用高耗能设备。
- 3) 施工单位购置或新造重点耗能设备时,应本着选取用能耗低、效益高,技术先进的原则,要取得购置单位节能管理部门对机型的有关技术规格、能源消耗等技术指标的认同意见。

4) 施工单位要加强重点耗能设备的用能管理,建立设备能耗档案;配备能源计量器具。对设备用能实行定额考核和经济核算,同时要合理组织施工,减少设备的非生产运转,按施工生产任务和耗能定额分配指标用能。

5) 施工单位要贯彻执行设备的技术管理制度,对在用的重点耗能设备要实行经常性的维护、保养,定期检查、修理,保持良好的技术状况。

6) 对技术状况差、耗能高的重点耗能设备,要有停止使用、限期技术改造和更新的具体条件和措施。

7) 重点耗能设备的节能技术改造必须通过有关节能技术部门的节能技术检测、鉴定,并提出报告,能耗指标达到规定要求的,方可用于施工。

(3)运营期间节能管理

1) 加强道路的养护维修管理,使道路经常保持良好状态(平整度,路面完好无损,路基坚固无病害等),为车辆运行提供良好的交通条件。

2) 通过加强交通管理,保持完善的交通设施和严密有序的交通组织,提高道路服务水平,减少车辆频繁的加速、减速和停车,使道路上行驶的车辆具有良好的交通运行状态,从而达到节约燃油能耗的目的。

3) 加强对行驶车辆的监控,对排气量超标和耗能高的车辆予以查控,除提出限期整改要求外,还应采取相应的责罚措施。

(4)对当地能源(用水、用电)供给的影响

项目建设期和运营期均存在一定程度的能源消耗。建设期施工机具使用所耗费的燃油、电能以及路面、路基和桥梁等构造物所使用的沥青、水泥、钢材等均直接或间接消耗较大数量的能源;运营期养护、大中修对能源有一定的消耗。

项目所在地电力网完善,建设期、运营期用电可考虑经电力部门从当地供电系统直接接入,燃油耗用可考虑附近加油站供应。拟建项目沿线电力网络完善,建设期用电可考虑经电力部门从当地供电系统直接接入,燃油耗用可考虑由相关公路加油站供应。运营期用电可考虑与供电部门协商,根据电能耗设置专线解决,燃油耗用可由高速加油站供应。

项目所在区域能源供应充足,对地能源供应基本无影响。

8.7 碳达峰碳中和分析

双碳目标路径不是简单的、一个目标下的降碳路径和方案,还需要囊括国家政策、科技攻关等,带动交通各要素技术迭代升级,重点从节约能源和改变能源结构等方面采取有效措施,着力完善各领域碳排放基础数据的统计,建立交通基础设施建设生命周期碳排放管理体系、核算与评价指标体系,其中生命周期碳排放核算评价是节能减排管理的核心,要从源头和过程分析碳排放来源,分析各分项工程、分部工程、单位工程的碳排放量,确定重点控制环节和技术措施。

(1)采用绿色施工技术

施工单位应变革传统粗放式高能耗施工方式,在应用材料方面,采用温拌沥青、泡沫沥青等低能耗材料,以及自密实免振捣混凝土、超高性能混凝土等先进材料,减少施工设备使用数量,降低现场作业能耗,降低沥青混凝土混合料加热、摊铺温度,减少生产、施工能耗的二氧化碳排放。

(2)推广长寿命沥青路面

实现双碳目标,要开展长寿命沥青路面材料和施工关键技术研究,大力推广应用长寿命沥青混凝土路面,深入开展强基薄面理论研究和路面层间协同变形机理研究,有效降低路面结构层厚度,减少路面车辙、拥包、开裂、水损害等病害,延长道路使用寿命,实现节地节材节能。

(3)开展建筑垃圾资源化处理和综合利用

在市政道路建设方面,考虑采用旧沥青路面就地热再生和厂拌再生、水泥混凝土路面碎石化再用、水泥稳定碎石的二次利用等技术。在桥梁建设方面,研究旧桥拆除后的混凝土构件定向再用技术,如护栏混凝土拆除后可应用在非承重部位的河道防护、边坡防护等地方。

9 研究结论及建议

9.1 主要研究结论

9.1.1 项目建设的必要性

- 1、是落实习近平总书记对广东系列重要指示精神，推动越秀区高质量发展的需要；
- 2、是落实大湾区发展规划、广州市总体规划、广州市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和2035年远景目标、越秀区规划，推进越秀主城区建设的需要；
- 3、是提升交通出行环境，彰显城市魅力、激发活力的需要；
- 4、是实现以人为本，打造舒适宜人的出行、人居环境，满足人民对美好生活向往的需要；

9.1.2 要素保障性

(1) 国土空间规划

本项目工程范围为城镇开发边界，不涉及永久基本农田、生态红线。不涉及四线。

(2) 控制性详细规划

本项目位于现行控规道路用地范围，道路沿线基本为居住、商业用地、绿地等。

9.1.3 项目需求分析与产出方案

(1) 交通量预测

本项目定位为城市次干路，设计年限为15年。以交通量预测结果为基准，同时考虑实施的经济性、可行性以及特殊区位交通环境，本项目道路规模考虑如下：主线隧道双向4车道（地面辅道双向4车道），全线设计时速40km/h，结合交通量预测及相关分析，本项目在设计末年的服务水平满足相关规划要求。

(2) 建设内容和规模

北环辅道：

- (1) 道路等级：城市次干路
- (2) 设计速度：主线为40km/h，辅道为30km/h
- (3) 车道数：主线双向4-6车道，地面辅道双向4车道
- (4) 道路净空：机动车道：≥4.5m，人行道、非机动车道：≥2.5m
- (5) 车道宽度：主线标准车道宽3.5m

(6) 最大纵坡：6%

(7) 路面结构设计使用年限：15年

(8) 结构的安全等级：一级

(9) 抗震设防：设防烈度为7度，按90年基准期超越概率10%的地震动参数设防，按超越概率2%的地震动参数验算。

(10) 设计洪水频率：20年一遇。

9.1.4 影响可持续性

(1) 国民经济影响评价

本项目经济评价经济内部收益率为10.57%，大于社会折现率（8%）；社会折现率下经济净现值为33372万元，大于零，二项指标均满足要求。从敏感性分析结果可以得出本项目有较强的抗风险能力，故从国民经济评价角度来看，该项目是可行的。

另外，本项目国民经济评价仅列出了可以量化的效益，还有一些暂时无法量化的效益，如运输工具的时间节约效益、提高运输质量的效益、包装费用节约效益等未计算在内。

除上述各项效益外，本项目的实施将满足交通要求，还将提高人民的生活福利、改善经济、社会和自然环境，创造新的就业机会和促进沿线地区经济的发展。因此其社会效益、经济效益和环境效益是十分显著的。

(2) 社会效益影响评价

主要社会效益包括以下几个方面：

有利于加强工程周边区域与周边路网衔接，提高路网通行效率，满足交通发展需求，有利于促进当地交通出行和经济发展。有利于繁荣地区的经济，取得较大的社会效益。本项目建成后，将加速周边区域的建设，带动工业、商业、房地产业等的迅速发展，从而促进区域经济的繁荣。有利于扩大就业，促进社会综合事业的发展。随着道路周边工业、商业及房地产业的逐渐兴起和蓬勃发展，将为当地社会就业提供更多的机会，发挥更大的经济和社会效益。同时社会综合事业如通信、文教、卫生、商业服务和文化娱乐等将得到迅速发展。有利于提高周边区域居民的收入，改善市民的生活环境和人文环境，提高居民生活质量，促进文化教育水平、卫生健康水平的提高，促进社会精神文明建设。

(3) 生态环境影响评价

本项目对于完善城市的路网结构，促进区域经济的发展均有积极意义。

虽然项目在建设和运营过程中会对沿线两侧一定范围内的声环境、水环境、生态环境、环境空气等产生一定的不利影响，但只要在本项目设计、施工和运营阶段认真做好临时用地选址、落实各项环保防治措施，确保环保措施与主体工程建设“三同时”，各项环保资金落实到位，本项目对环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。综上所述，从环境保护的角度分析，本项目建设可行。

(4) 树木保护

本项目范围内共计绿化树木145株，无古树名木，古树后续资源3株。由于道路新建的原因，迁移树木共145株，按照节约原则，尽量将迁移树木回迁或再利用，项目内回迁12株，回迁率8.27%，回迁品种为大腹木棉、白兰、栾树、紫荆。

(5) 历史文化保护传承

本项目工程范围内未发现历史文物。具体以文旅局核查结果为准。

(6) 用地用海征收补偿（安置）方案

征地拆迁不纳入本项目实施。

本项目管线迁改主要为通信、电力管线。

9.1.5 运营有效性

本项目广州广建瑶台城中村改造投资有限公司仅负责本项目的建设管理，项目建成后将移交相关主管部门进行运营、管养和维护。通过建立有效的运营管理制度，建立运营组织机构，实行合理的运营模式，提出运营期间的安全保障方案，保证项目运营合理有效。

9.1.6 风险可控性

通过对本项目建设过程中可能发生的社会稳定风险进行分析与评价，得出结论如下：

本项目在各风险责任单位和协助单位依法依规充分落实各项风险防范措施后，可有效降低风险的影响程度和风险概率。通过采取风险防范措施，在一定程度上会起到降低以致消除社会风险的效果。总的来说，本项目社会稳定风险程度低，适宜于工程建设。

9.1.7 项目投资与财务方案

本工程估算总投资为 132858.22 万元，其中第一部分建安工程费 84943.18 万元、第二部分工

程建设其他费用 39180.38 万元、基本预备费 8595.71 万元。

本项目资金来源：80%专项借款和 20%企业自筹。建设工期为 2 年，暂按第一年 50%、第二年 50% 投资比例。

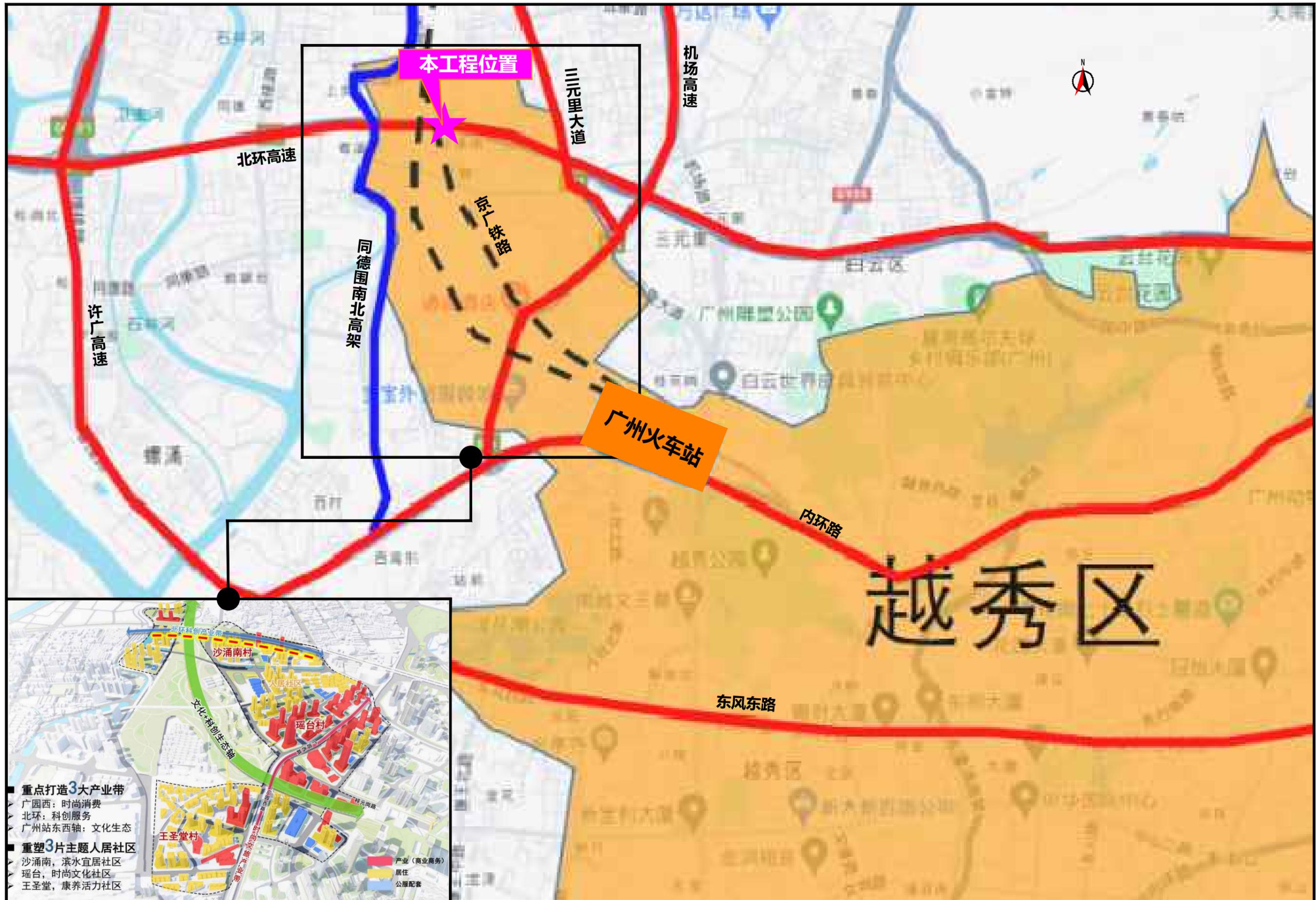
9.1.8 工程可行性

根据国家和省、市颁布的有关建设方针、政策、规范、规程，进行方案设计。方案设计工作内容完整，以交通为先导、结合相关设计条件确定建设规模、选取路线方案、布置横断面等，做到经济、合理、可行。

从经济、技术角度来看，本项目的建设是具有可行性。

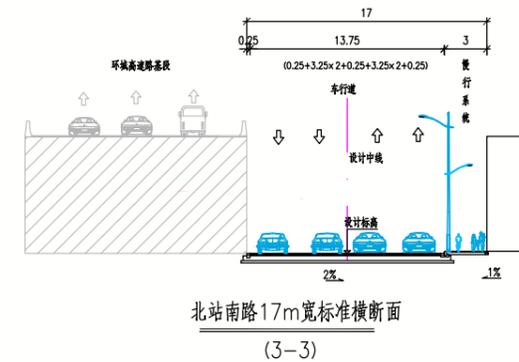
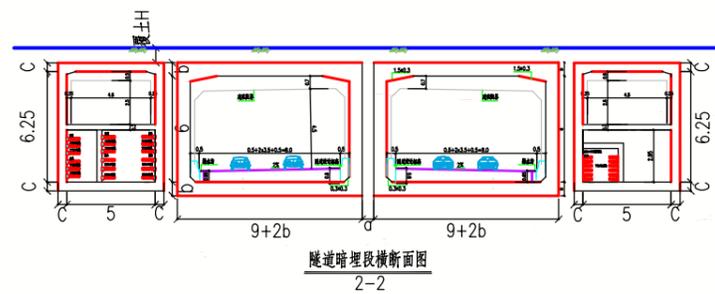
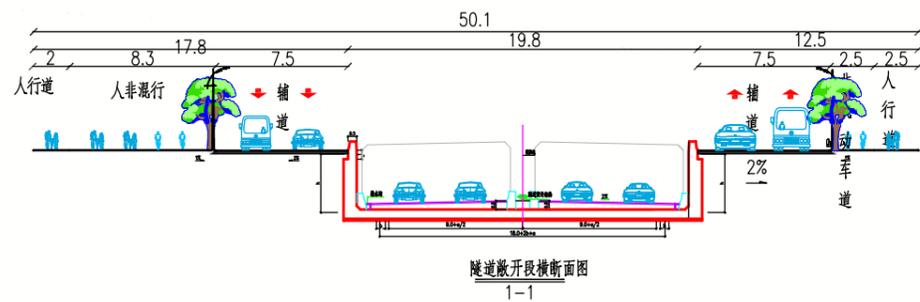
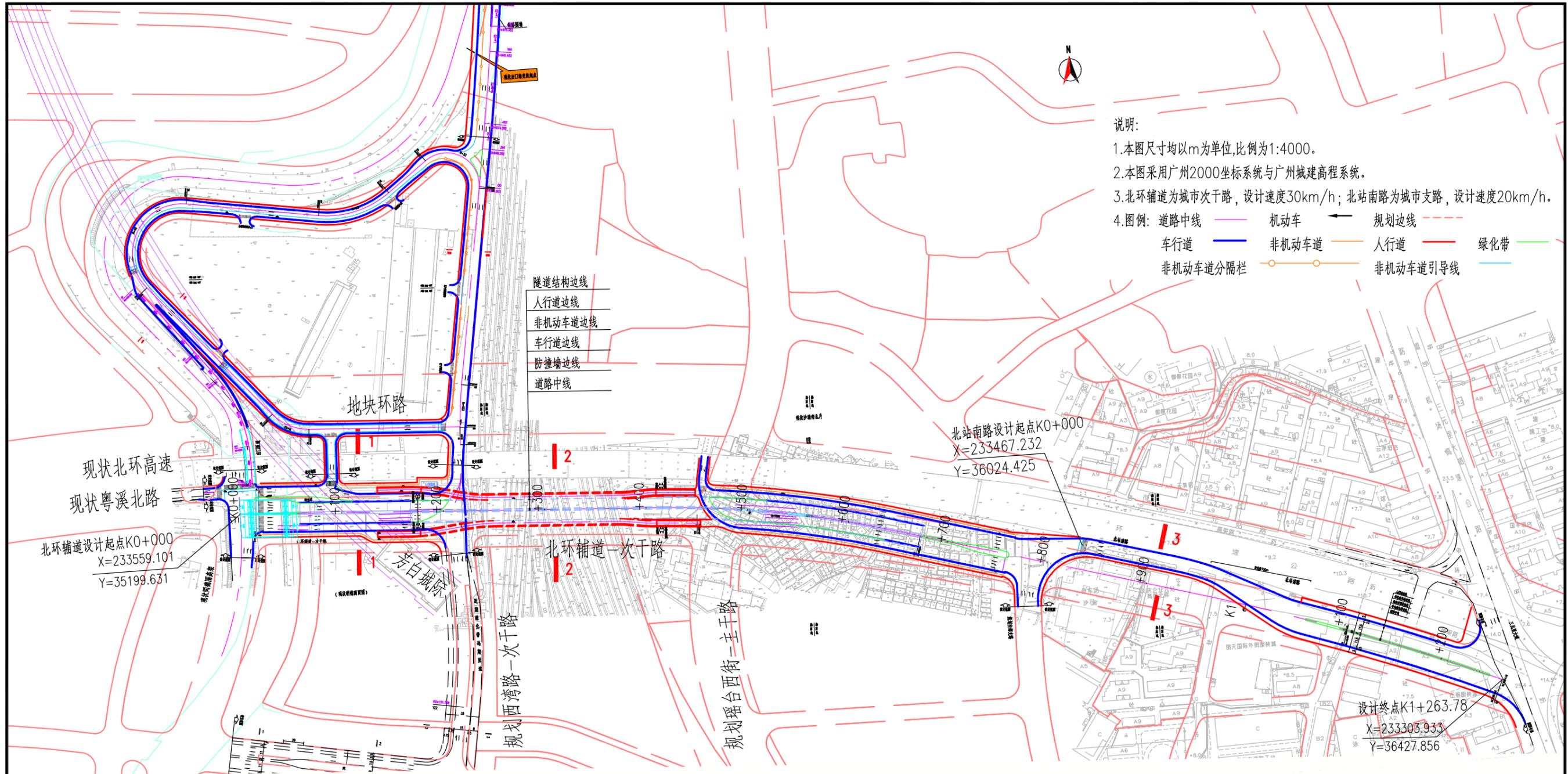
9.2 问题与建议

无



广州市瑶台城中村改造项目(一期)粤溪北地块市政道路工程
北环辅道

图名	工程地理位置图	日期	2025.02
		图号	D-F1-1-01

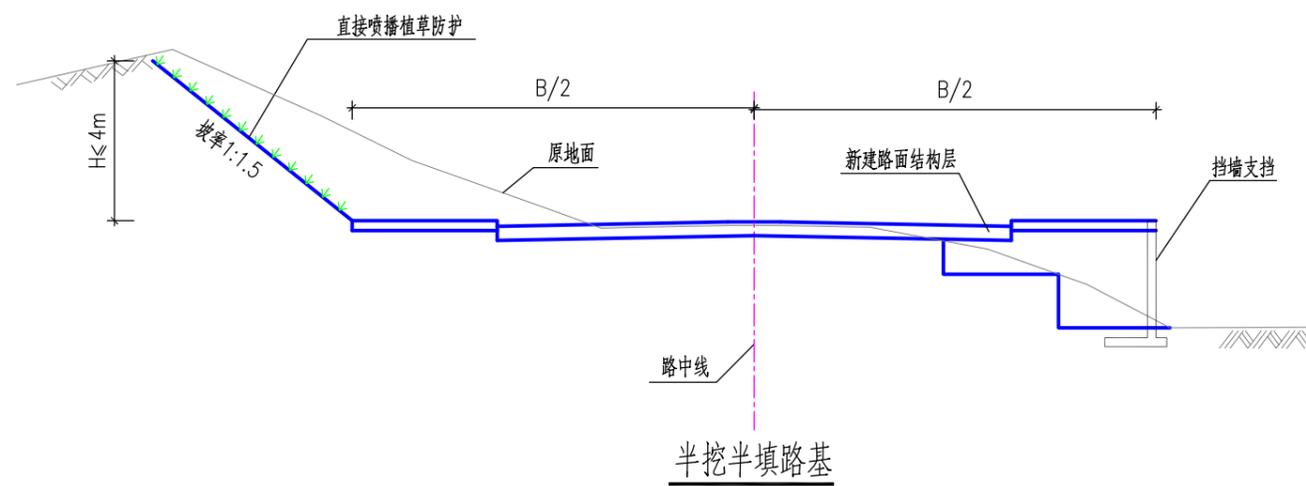
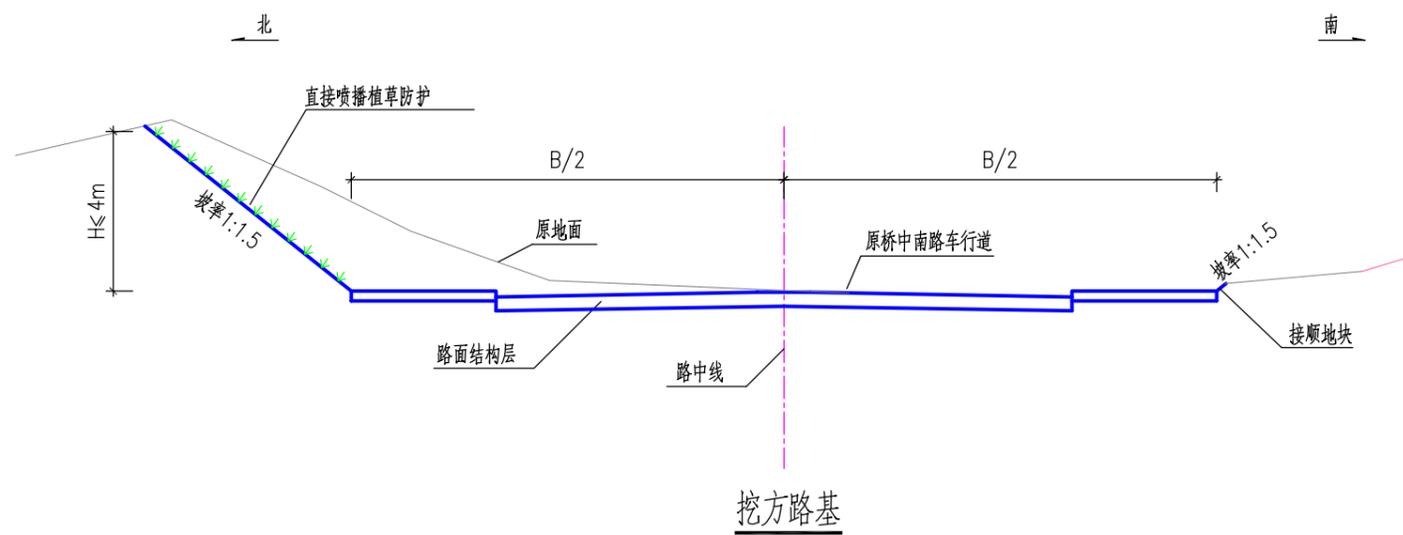
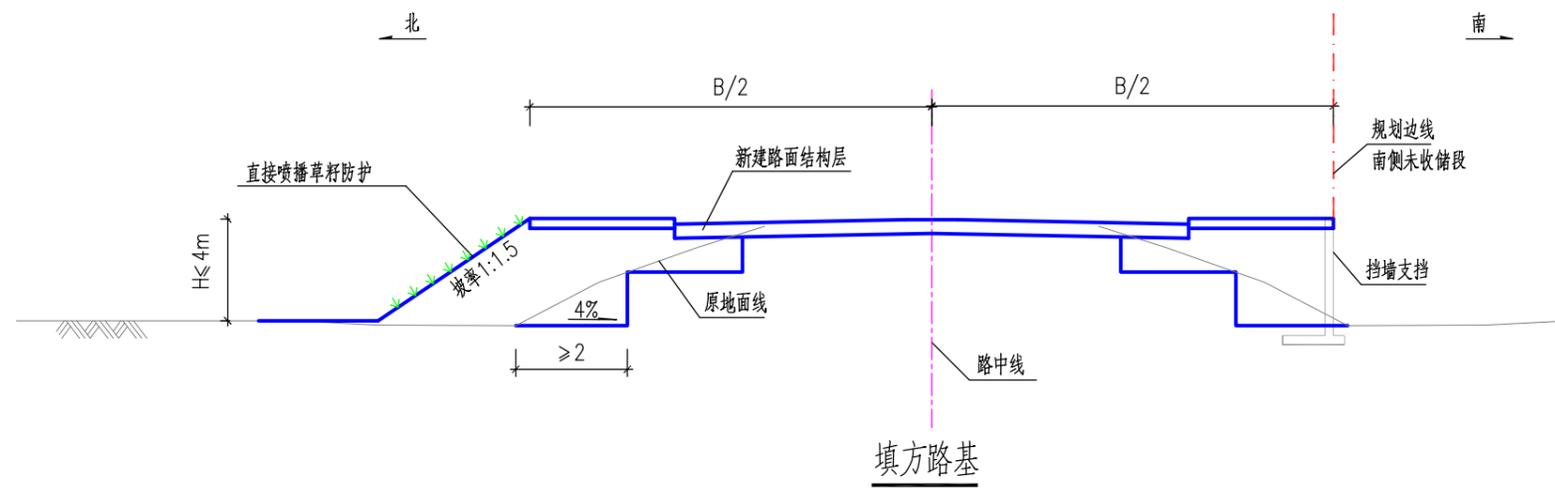


广州市瑶台城中村改造项目(一期)粤溪北地块市政道路工程
北环辅道

图名

总体布置图

日期	2025.02
图号	D-F1-1-03

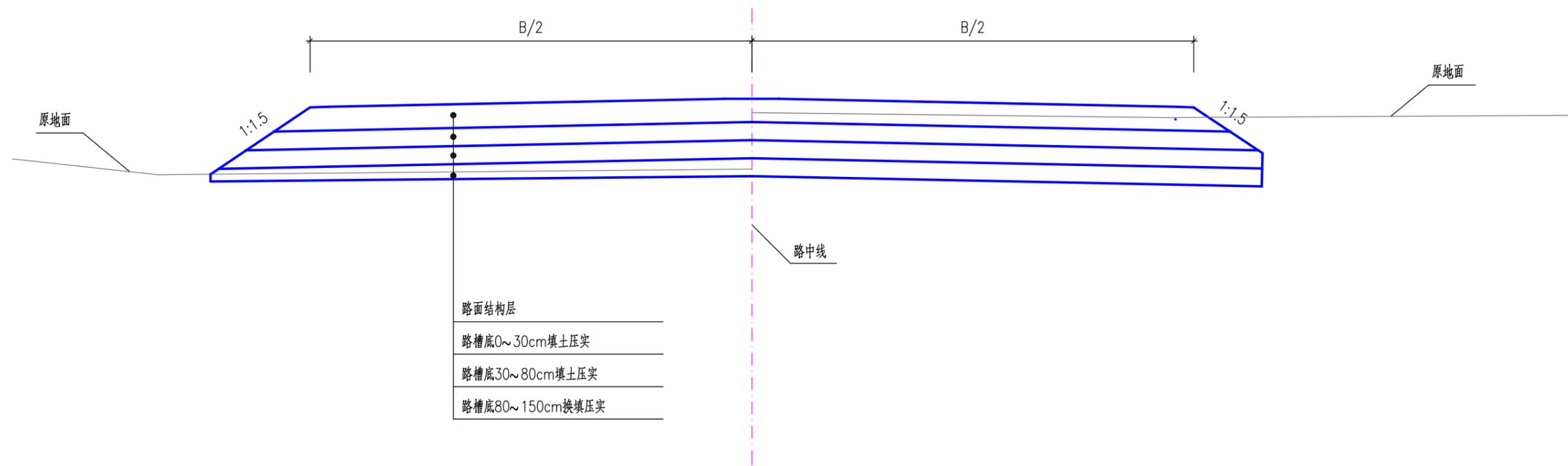


路基压实度要求、填料(土)最小强度要求

项目分类	路面底面以下深度 (cm)	压实度 (%)	填料最小强度 (CBR) (%)	
路堤	上路床	0~30	≥95	8
	下路床	30~80	≥95	5
	上路堤	80~150	≥93	4
	下路堤	>150	≥92	3
零填及路堑路床	0~30	≥95	8	
	30~80	≥93	5	

说明:

1. 本图尺寸除注明者外, 其它均以m为单位。
2. 当地面横坡大于1:5时, 原地面应挖成宽度不小于2m的台阶, 并设4%内倾横坡; 当有地下水渗出时, 应增设排水盲沟, 将水引出路基范围。
3. 本项目填方边坡高度 $H \leq 4m$, 边坡坡率为1:1.5, 采用直接喷播植草防护, 喷播植草养护期为半年。
4. 当路堑边坡高度 $\leq 4m$ 时, 采用直接喷播草籽防护。
5. 路基顶面设计回弹模量值不应小于40MPa。
6. 本项目南侧地块未完成收储, 为保证土地合理利用南侧防护形式选用挡土墙支挡收坡。

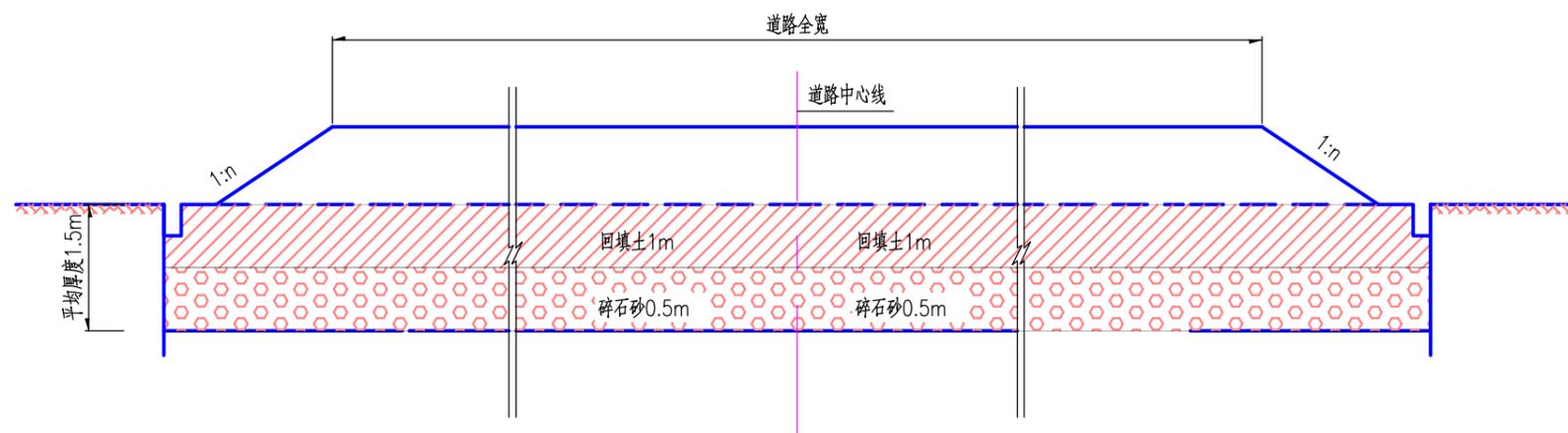


路面结构层

路槽底0~30cm填土压实
路槽底30~80cm填土压实
路槽底80~150cm换填压实

低填浅挖路基处理设计图

说明:1.本图尺寸除注明者外,其它均以厘米为单位。
 2.本图适用于低填路堤(路槽顶面与原地面高差 $\leq 0.8\text{m}$)或浅挖路堑;如果地基无法达到路面强度和压实度要求,应参考不良路基处理方式实施。

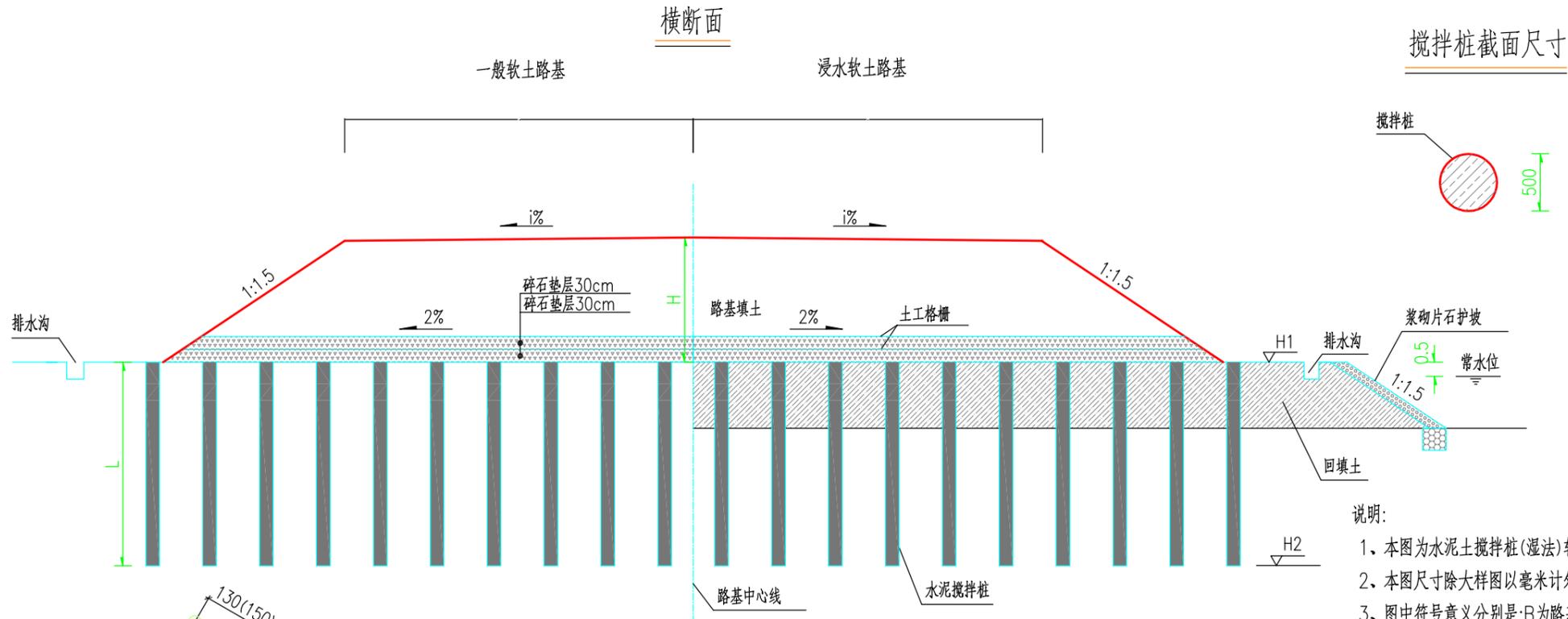


换填处理软基横断面图

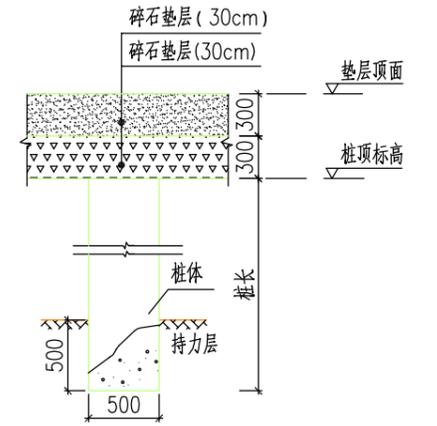
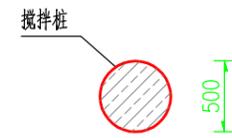
清淤换填

说明：

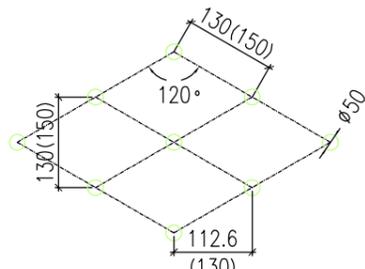
1. 本图尺寸均以m为单位。
2. 浅层换填法适用于表土为耕土、素填土、杂填土等地基的浅层处理；清淤换填法适用于过鱼塘、农田等有淤泥、淤泥质土软弱地基的路段。
3. 清淤换填不良地基处理：先清淤，抛石，再回填碎石砂，平整后填筑路基填土；碎石砂比例7：3。
4. 不良路基处理回填的材料压实度需要满足路基压实度指标。
5. 各类不良路基处理范围详见不良路基处理平面图。



搅拌桩截面尺寸

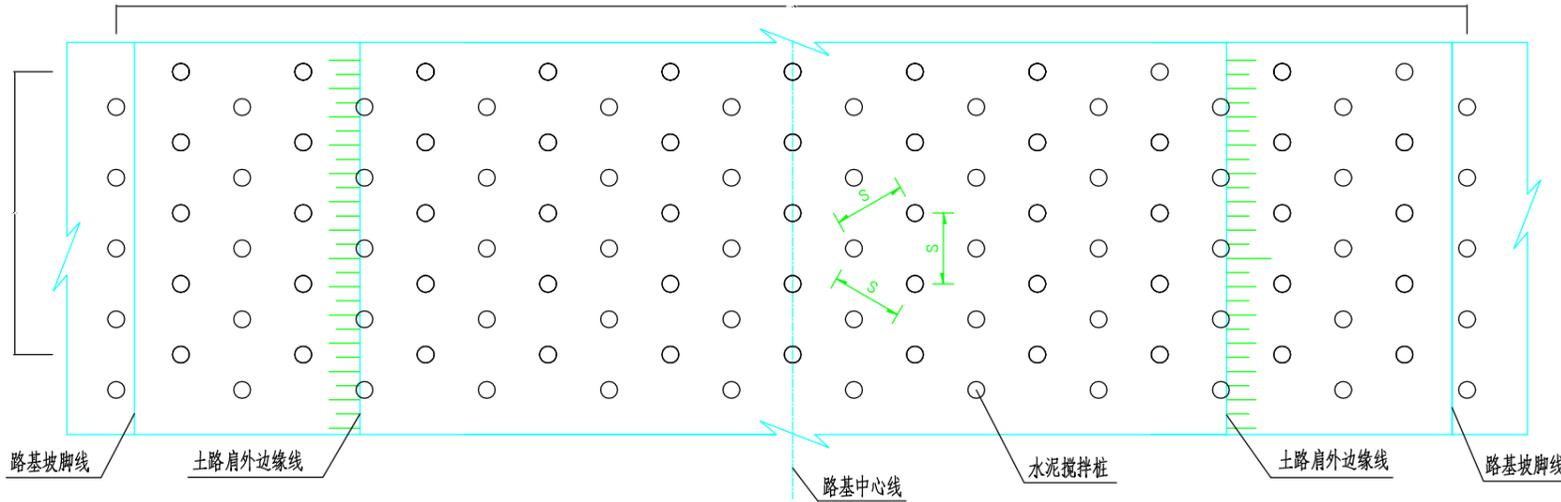


水泥搅拌桩剖面图



布桩平面大样

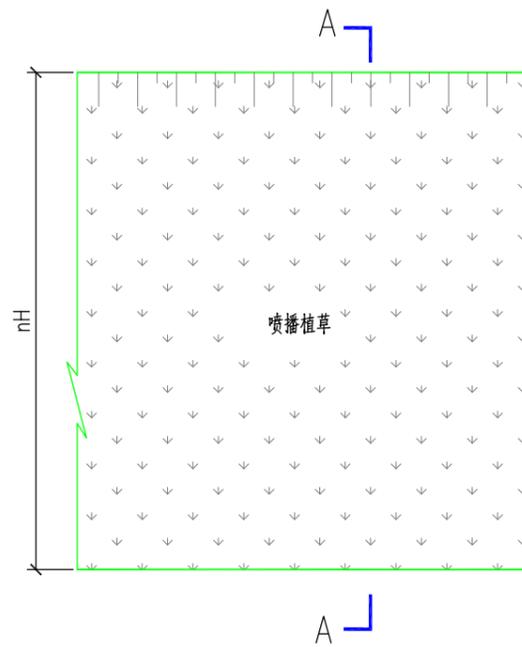
(括号内的间距适用于人行道范围内的软基处理)



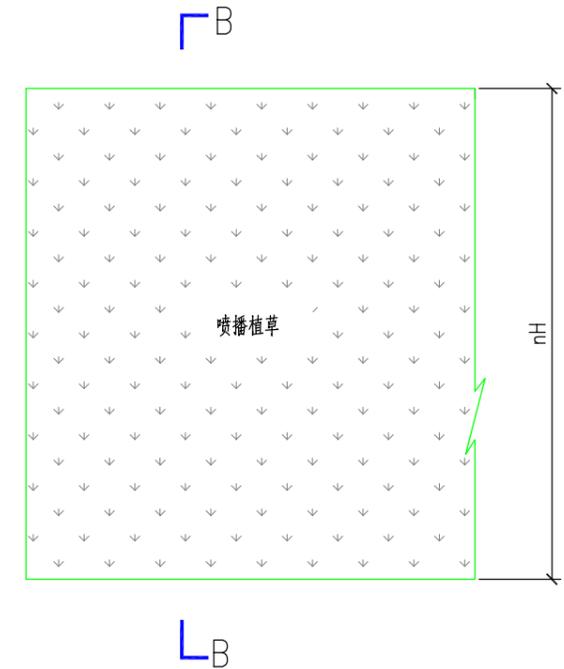
说明:

1. 本图为水泥土搅拌桩(湿法)软基处理设计图, 本项目采用单轴双向。
2. 本图尺寸除大样图以毫米计外, 均以米计。
3. 图中符号意义分别是: B 为路基顶宽, L 为水泥搅拌桩长度, H 为填土高度, $H1$ 、 $H2$ 分别为桩顶和桩底高程。 s 为桩间距, 常用1.3~1.5m, 本项目采用正三角形布置。
4. 沿路基横向宽度上, 水泥搅拌桩打至路基两侧坡脚处。
5. 桩顶设置碎石褥垫层, 碎石宜采用级配碎石, 直径不大于20mm。垫层顶部铺设一层土工格栅, 采用双向拉伸土工格栅, 纵向抗拉强度 $\geq 50\text{kN/m}$, 纵向向2%伸长率时的拉伸强度 $\geq 17.5\text{kN/m}$, 纵向向5%伸长率时的拉伸强度 $\geq 35\text{kN/m}$, 纵向标称伸长率 $\leq 15\%$, 横向标称伸长率 $\leq 13\%$, 土工格栅幅宽不小于2.5m。
6. 桩体采用42.5普通硅酸盐水泥, 水灰比宜为0.45~0.55, 水泥掺量宜为15~20%, 不宜低于55kg/m。
7. 桩底应进入下卧硬土层0.5m以上。
8. 施工时宜根据设计要求选择合适的搅拌专用机械, 以确保桩体质量。宜采用双向搅拌工艺。
9. 水泥搅拌桩施工中宜采用多次搅拌多次喷浆的方法, 尽量提高成桩质量。可采用“四搅四喷”或“四搅两喷”, 通过试桩确定喷浆压力、喷浆速度以及下沉、提升速度。应优先满足设计桩身水泥土强度和水泥掺量。喷浆压力不宜小于0.2MPa, 下沉和提升速度不宜大于1.0m/min。
10. 大面积施工前必须通过现场试桩试验取得各种技术参数。
11. 搅拌桩施工完成后需进行质量检测, 检测项目如下:
 - 1) 成桩3d内, 采用轻型触探(N_{10})检查上部桩身的均匀性。检测数量为总桩数的1%, 且不少于3根; 或成桩7d后, 采用浅部开挖桩头, 目测检查搅拌的均匀性, 量测成桩直径, 检查数量为总桩数的5%。
 - 2) 成桩28d后, 抽芯检验水泥土抗压强度, 鉴定持力层土性, 评价搅拌均匀性。要求桩身水泥土无侧限抗压强度达到0.6MPa, 检验数量不少于施工总桩数的0.5%, 且不少于6根; 芯样直径不小于80mm, 且芯样完整率(芯样需成形, 且有一定强度)不低于80%。
 - 3) 荷载试验在成桩28d后进行, 竖向承载力检验内容应包括单桩承载力和单桩复合地基承载力, 检验数量各为总桩数的0.5%, 且单桩荷载试验不少于3根, 单桩复合地基荷载试验不少于3点。
12. 其余未尽事宜请严格按照《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79-2012)及广东省地方标准《建筑地基处理技术规范》(DBJ/T 15-38-2019)执行。

喷播植草护坡平面（挖方路段）

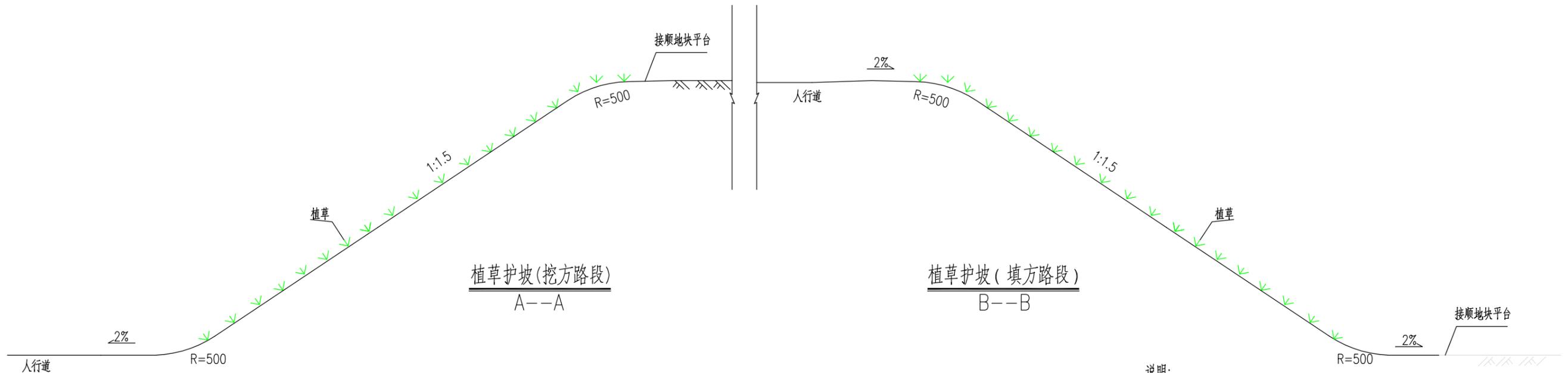


喷播植草护坡平面（填方路段）

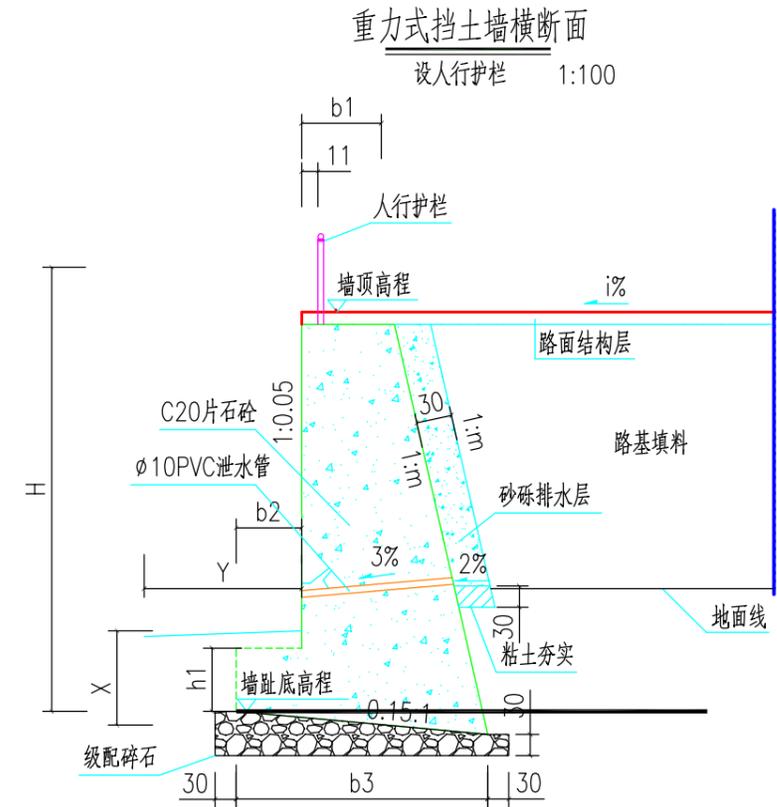
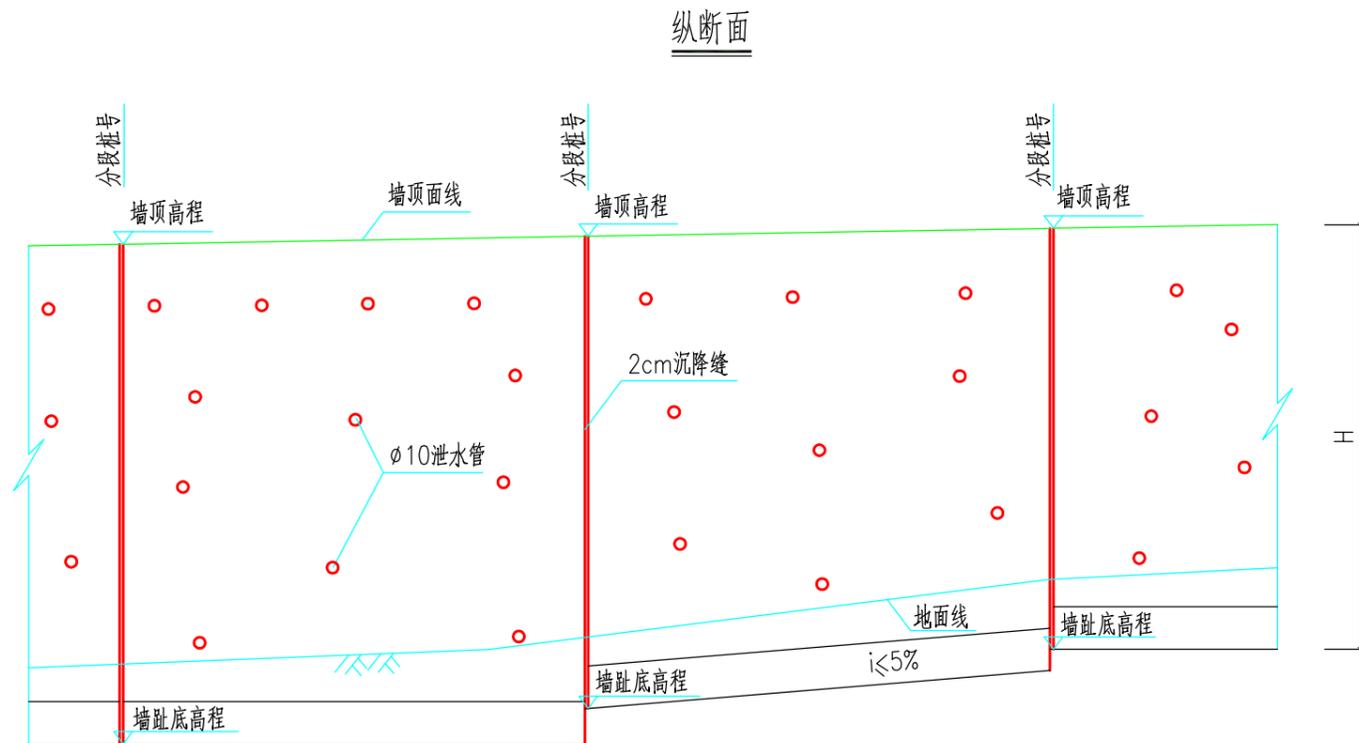


每延米工程数量表

项目	喷播植草(m ² /m)
填方路堤边坡	$\sqrt{1+1.5^2} H$
挖方路堤边坡	$\sqrt{1+1.5^2} H$



- 说明:
- 1.本图尺寸除注明外均以厘米为单位。
 - 2.除特别说明位置外,填方材料采用路基填土。
 - 3.路基填筑时,应防止边坡土层和路基土受雨水或施工用水的渗入或浸泡,避免地基土的强度降低。
 - 4.喷播植草养护期为半年。
 - 5.本项目南侧地块未完成收储,为保证土地合理利用南侧防护形式选用挡土墙支挡收坡。



斜坡地基基础埋置条件

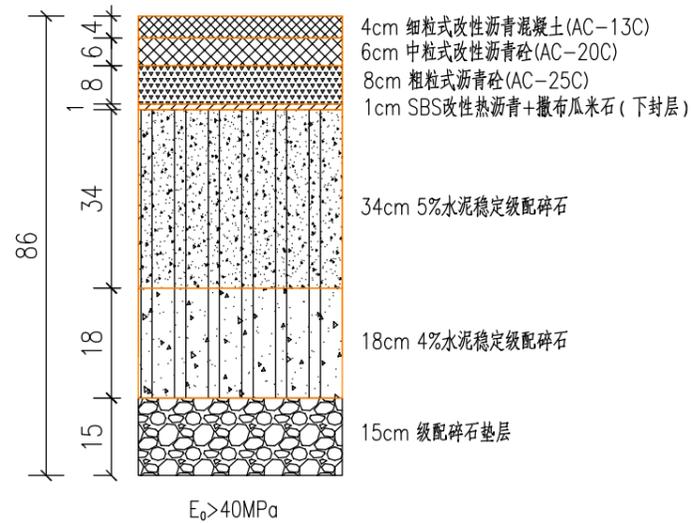
土层类别	墙趾底最小埋入深度X (m)	距地表水平距离Y (m)
较完整的硬质岩石	0.25	0.25~0.50
一般硬质岩石	0.60	0.60~1.50
软质岩石	1.00	1.00~2.00
土质	≥1.00	1.50~2.50

尺寸及单位工程数量表

墙高h (m)	地基承载力要求值 (kPa)	断面尺寸					C20片石砼 (m ³ /m)	黏土夯实 (m ³ /m)	φ 10PVC管 (m/m)	砂砾反滤层 (m ³ /m)
		b1 (cm)	b2 (cm)	b3 (cm)	h1 (cm)	m				
2	90	40	25	123	40	0.25	1.43	0.09	1.00	0.30
3	100	41	28	176	45	0.32	2.84	0.09	1.40	0.60
4	130	43	31	229	50	0.35	4.74	0.09	2.00	0.90

说明:

- 1、本图尺寸除里程桩号、高程以米计及标注外,余均以厘米为单位。
- 2、墙身用C20片石砼砌筑,施工时须加强养生,避免出现裂缝。施工时需预埋人行护栏基础构件。
- 3、墙后填料为路基填料,应保证填料综合内摩擦角达到35度,同时保证填土压实度从上至下均为96%及墙后排水的顺畅。
- 4、挡土墙墙后须设置30cm厚的砂砾反滤层。挡土墙墙身须设置φ10cmPVC塑料排水管作泄水孔,间距为2~3m,上下排交错设置,在泄水孔进口处用反滤土工布包裹碎石,以利排水。最下排泄水孔的出水口最低位置宜高于地面30cm,进水口底部与粘土夯实层顶部齐平。PVC管出水端用M10水泥砂浆修饰。反滤土工布采用聚乙烯短纤针刺非织造土工布SNG-PE-300-3,单位面积质量300g/m²,幅宽3m。
- 5、沿墙身纵向每隔5~10m左右或地形突变处设置一道沉降缝,缝宽2cm,缝内填塞沥青麻筋,沿墙顶和墙身内外侧的填塞深度不小于25cm。缝表面用M10水泥砂浆勾凹缝修饰。
- 6、地面沿墙纵向的坡度不超过5%时,挡土墙的基底宜做成不陡于5%的纵坡;若地面坡度大于5%时,将基底随地面变化做成台阶。
- 7、挡土墙基底摩擦系数按0.4计算。地基承载力须达到表中的规定值,否则要对基底地基采用换填或其它加固方式进行处理。
- 8、挡土墙基坑宜采用跳槽开挖,分段施工,基坑视情况确定是否支撑。

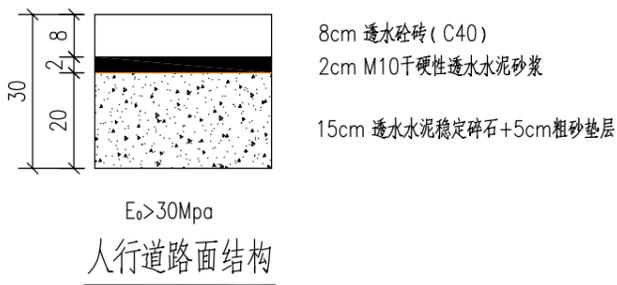


新建车行道路面结构

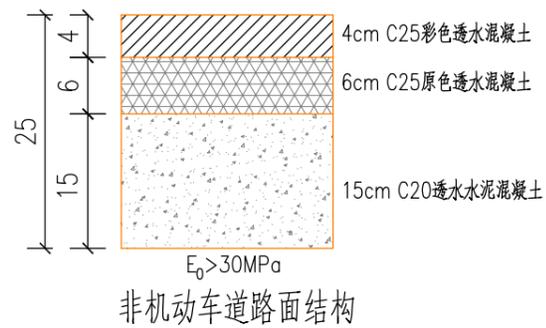
适用于北环辅道新建路面

透水砼砖性能表

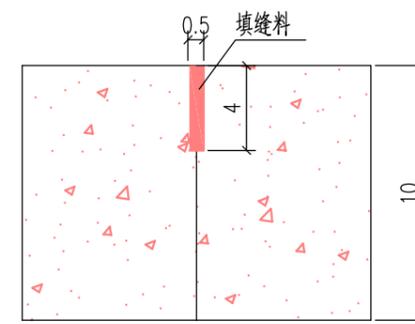
项目	计量单位	性能要求
抗压强度	MPa	≥40
抗折强度	MPa	≥4.0
防滑指标	BPN	≥60
透水系数(15℃)	cm/s	≥0.01
耐磨性(磨坑长度)	mm	≤35



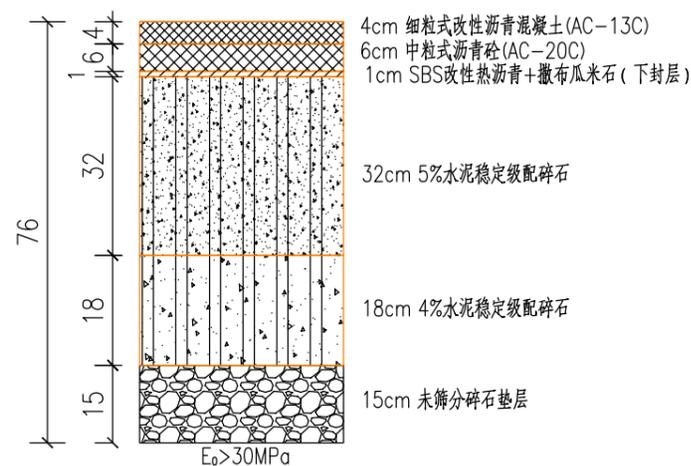
人行道路面结构



非机动车道路面结构



透水混凝土横向缩缝大样



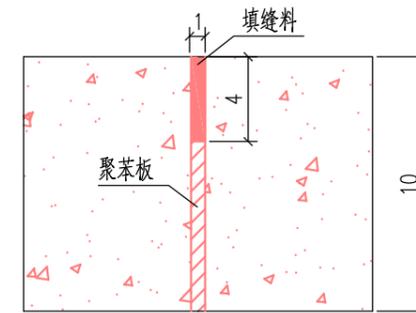
新建车行道路面结构

适用于北环南路支路拓宽范围路面



车行道路面加铺结构

适用于现状北环南路支路加铺范围



非机动车道透水混凝土胀缝大样

车行道路面材料设计参数表

材料名称	抗压回弹模量(MPa)		15℃劈裂强度(MPa)	7d无侧限抗压强度(MPa)	压实度(%)	竣工验收弯沉值(0.01mm)
	20℃	15℃				
细粒式改性沥青砼AC-13C	1400	1800	1.40	—	≥96	15.4
中粒式改性沥青砼AC-20C	1200	1800	1.00	—	≥96	16.4
粗粒式沥青砼AC-25C	1000	1200	1.00	—	≥96	17.9
5%水泥稳定级配碎石	1500		0.50	≥5.0	≥98	20.2
4%水泥稳定级配碎石	1300		0.40	≥4.0	≥97	66.1
级配碎石	250		—	≥2.5	≥95	226.9

级配碎石垫层集料级配要求

筛孔尺寸(mm)	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75
通过质量百分率(%)	100	88-79	82-70	76-61	64-49	40-30
筛孔尺寸(mm)	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过质量百分率(%)	28-19	20-12	14-8	10-5	7-3	5-2

说明:

- 1.本图尺寸单位除注明外其余均以厘米计。
- 2.沥青各项指标均应符合《公路沥青路面设计规范》JTJ D50-2017的要求。沥青路面施工必须严格按照《公路沥青路面施工技术规范》(JTJ F40-2004)的有关规定去执行。

(一) 沥青路面

- 1.沥青:采用70号石油沥青;沥青混合料:上面层细粒式改性沥青混凝土(AC-13C)沥青采用SBS类I-D改性沥青,并掺入纤维稳定剂(木质素纤维大于0.3%);面层石料要求采用抗滑耐磨,其磨光值应大于42。中面层中粒式改性沥青混凝土(AC-20C)沥青采用SBS类I-D改性沥青。下面层粗粒式改性沥青混凝土(AC-25C)。
- 2.车行道沥青混凝土上、中、下面层之间均洒一层粘层油,粘层油采用阳离子乳化沥青(PC-3),其用量为0.55kg/m²。
- 3.车行道水泥稳定碎石基层上应先洒布透层油,透层油采用洒布型阳离子乳化沥青(PC-2),用量为1.2L/m²。
- 4.透层油上应设厚1cm的下封层,下封层采用SBS改性沥青+撒布瓜子石,热沥青用量为1.0~1.2kg/m²,瓜子石规格为4.75mm~9.5mm,碎石覆盖率按75%控制。
- 5.路床应处于干燥或中湿状态。在不利季节,路基顶面回弹模量值应不小于40MPa,当不满足要求时,应采取提高路基的回弹模量。

(二) 人行道和非机动车道

- 1.透水砼砖性能应满足《透水砖路面技术规程》(CJJ/T188-2012)的要求。
- 2.透水沥青砼需满足《透水沥青路面技术规程》(CJJ/T 190-2012)中相关规定。
- 3.人行道路面结构于硬性水泥砂浆中的水泥与砂的比例不得高于1:5,透水性能不能低于C40透水砖。
- 4.透水水泥混凝土应进行切缝处理,横向缩缝的间距为4m,切缝深度控制为3cm,缝内用橡树塑胶填缝。当透水水泥混凝土面层施工长度超过30m时(间距30m),应设置胀缝。
- 5.透水水泥混凝土施工后必须进行保湿养护,且养护时间不得小于14天。
- 6.人行道及非机动车道下的土基必须密实、均匀、稳定,土基顶面压实度不得小于90%(重型击实标准),但不能大于93%(重型击实标准)。
- 7.在人行道与车行道分界处,在0.5m范围内,土基顶面压实度按车行道压实度标准进行控制。
- 8.透水水泥混凝土原材料、性能、施工、验收等标准应按《透水水泥混凝土路面技术规程》(CJJ/T 135-2009)的有关规定。

广州市瑶台城中村改造项目(一期)粤溪北地块市政道路工程
北环辅道

图名

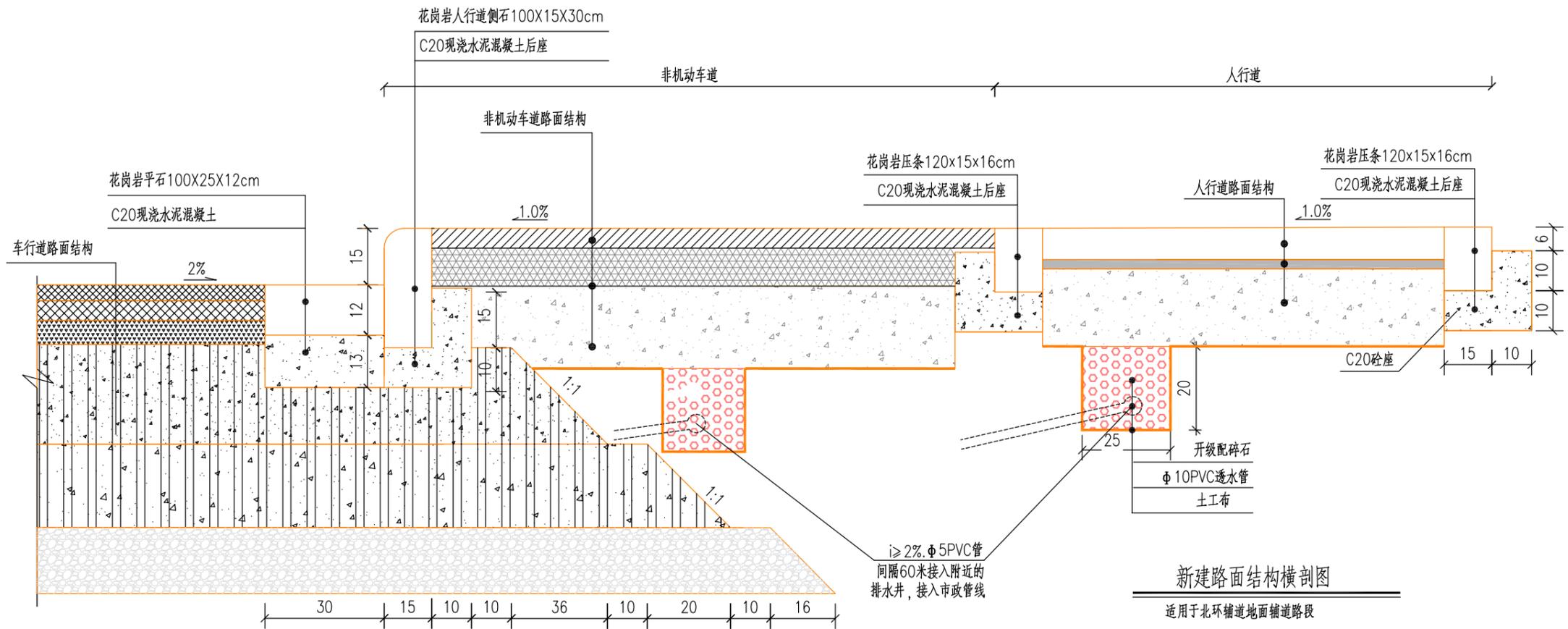
路面结构图(一)

日期

2025.02

图号

D-F1-3-04-1/7



新建路面结构横剖图

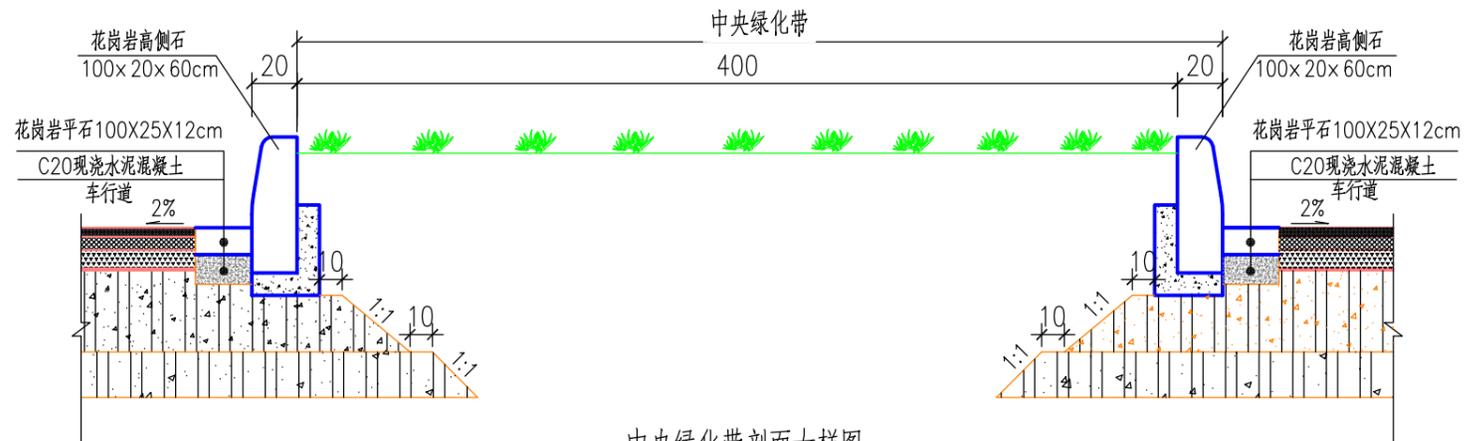
适用于北环辅道地面辅道路段

透水混凝土集料指标

项目	计量单位	性能要求
尺寸	mm	4.75~9.5
压碎值	%	<15
针片状颗粒含量(按质量计)	%	<15
含泥量(按质量计)	%	<1
表观密度	kg/m ³	>2500
紧密堆积密度	kg/m ³	>1350
堆积孔隙率	%	<47

透水水泥混凝土性能表

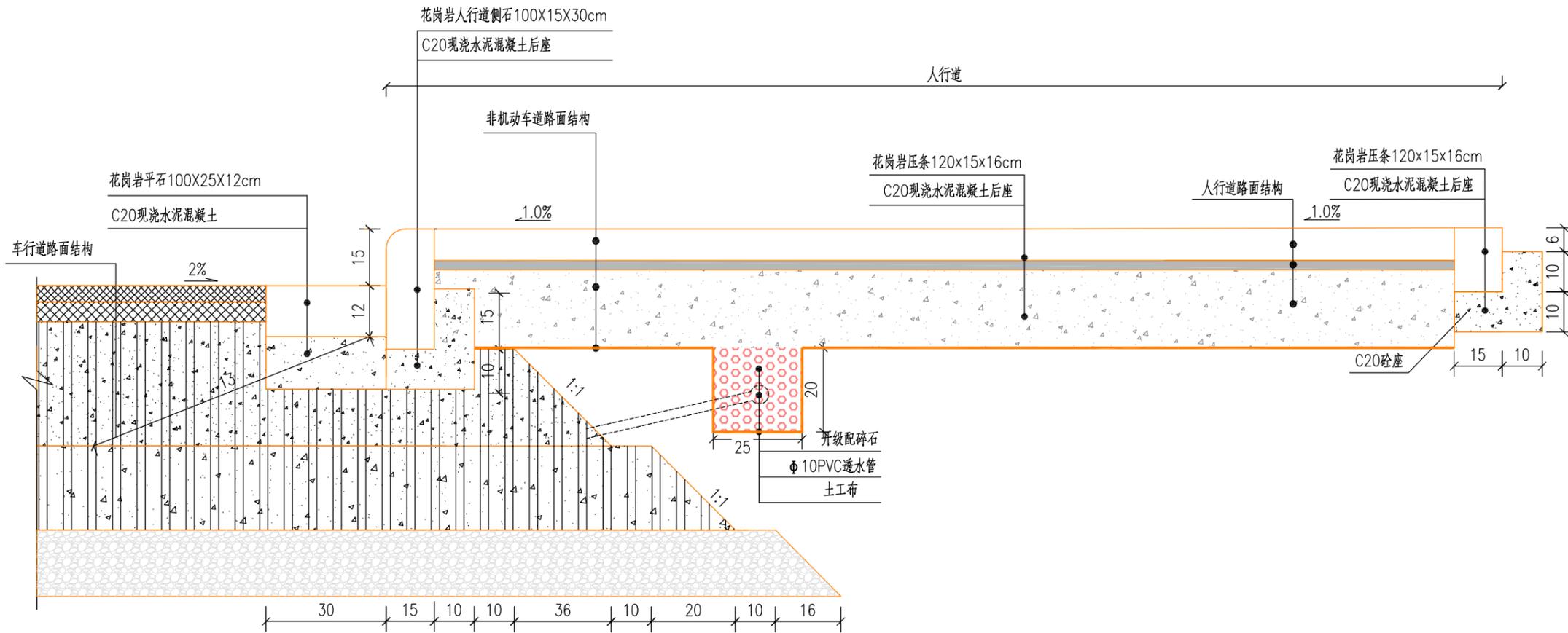
项目	计量单位	性能要求	
耐磨性(磨坑长度)	mm	≤30	
透水系数(15℃)	mm/s	≥1	
抗冻性	25次冻融循环后抗压强度损失率	%	≤20
	25次冻融循环后质量损失率	%	≤5
连续孔隙率	%	≥15	
强度等级	%	C20	
抗压强度(28d)	MPa	≥20	
弯拉强度(28d)	MPa	≥2.5	



中央绿化带剖面大样图

说明:

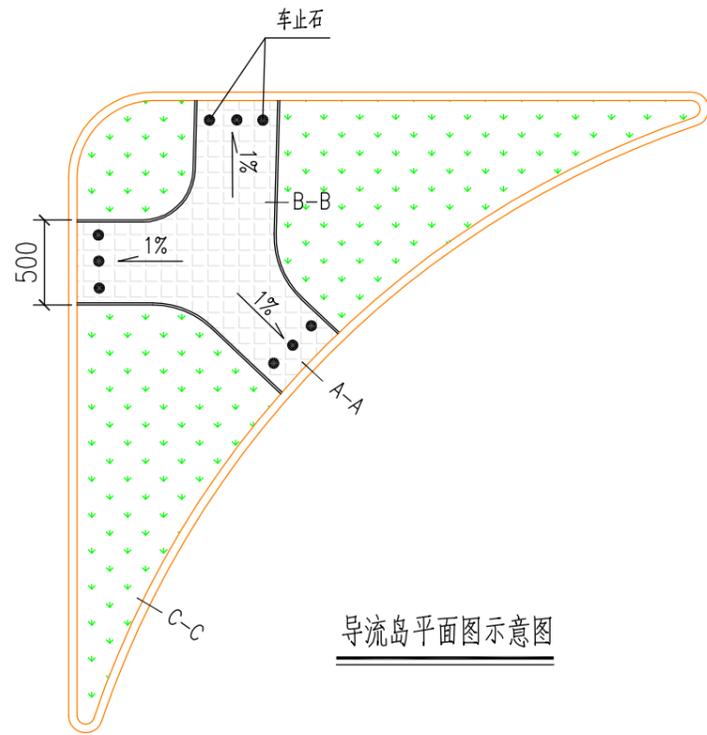
1. 本图尺寸除注明外, 其余以厘米为单位。
2. 中央绿化带及侧绿化带部分仅为示意, 绿化设计详见绿化工程专业图纸。
3. 本图机动车道路拱坡度为2%, 非机动车道、人行道坡度均为1%。
4. 车行道路基要求: 路槽底0~80cm范围的密实度要求大于95%; 路槽底80cm~1.5m范围密实度要求大于93%; 路槽底1.5m以下密实度要求大于92%; 填土路基则要求分层压实, 每层松铺厚度应不大于30cm, 回弹模量不小于35MPa。
5. 人行道稳定层抗压回弹模量E > 1300MPa; 压实度 > 95%。人行道土基抗压回弹模量E > 30MPa; 压实度 > 93%。透水砖质量及施工要求、质量检验应按《透水路面砖和透水路面板》(GB/T25993-2010) 执行。



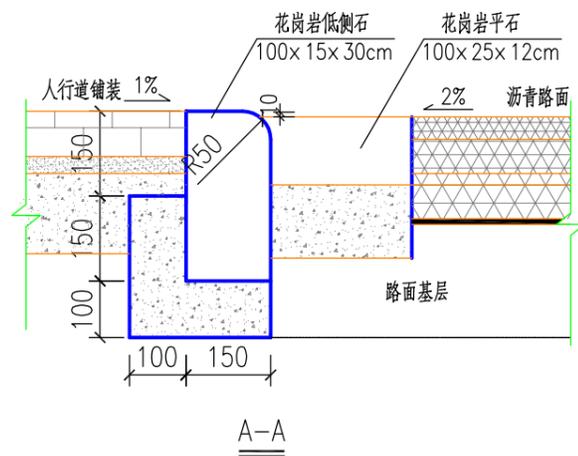
北环南路支路路面结构横剖图

说明:

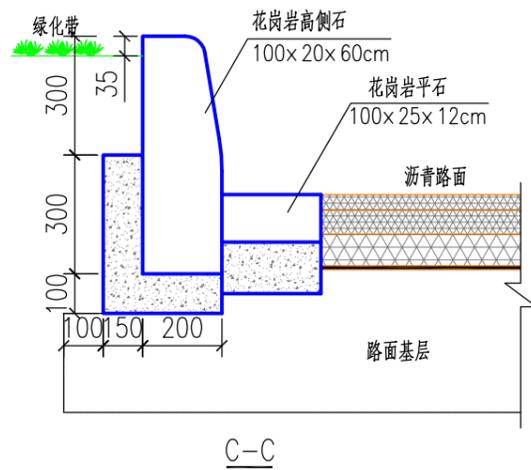
- 1.本图尺寸除注明外,其余以厘米为单位。
- 2.中央绿化带及侧绿化带部分仅为示意,绿化设计详见绿化工程专业图纸。
- 3.本图机动车道路拱坡度为2%,非机动车道、人行道坡度均为1%。
- 4.车行道路基要求:路槽底0~80cm范围的密实度要求大于95%;路槽底80cm~1.5m范围密实度要求大于93%;路槽底1.5m以下密实度要求大于92%;填土路基则要求分层压实,每层松铺厚度应不大于30cm,回弹模量不小于35MPa。
- 5.人行道稳定层抗压回弹模量 $E > 1300\text{MPa}$;压实度 $> 95\%$ 。人行道土基抗压回弹模量 $E > 30\text{MPa}$;压实度 $> 93\%$ 。透水砖质量及施工要求、质量检验应按《透水路面砖和透水路面板》(GB/T25993-2010)执行。



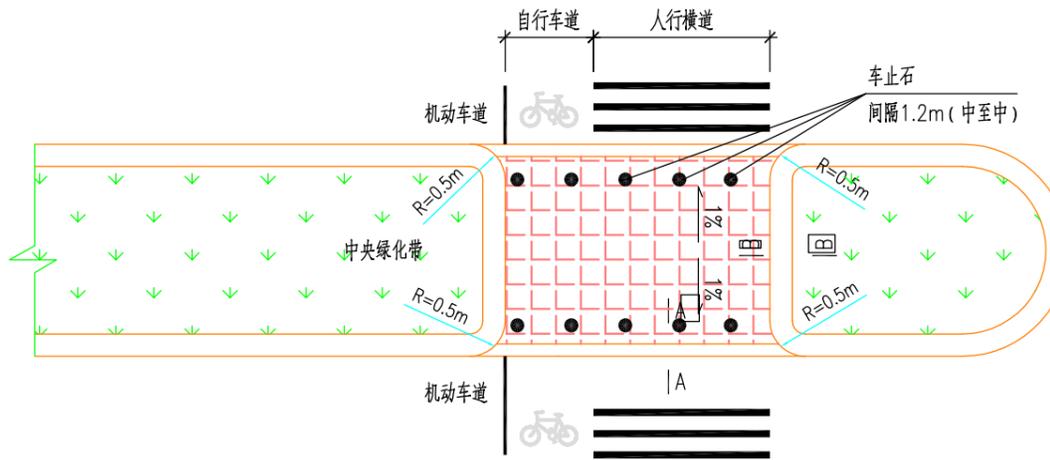
导流岛平面图示意图



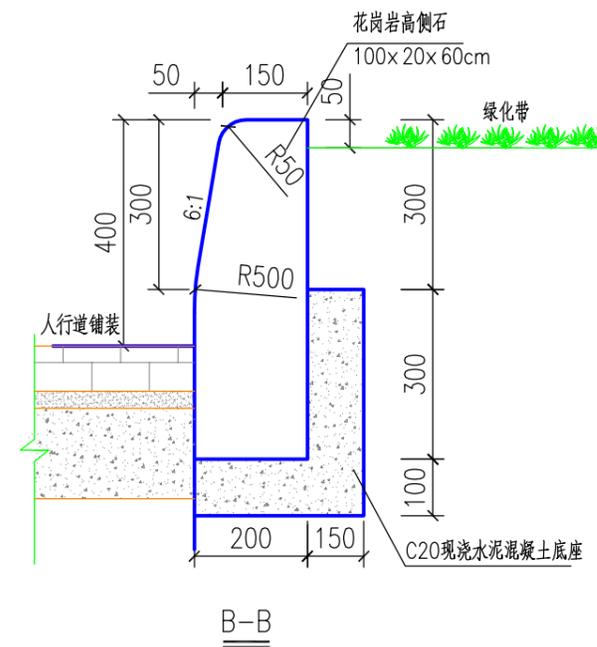
A-A



C-C



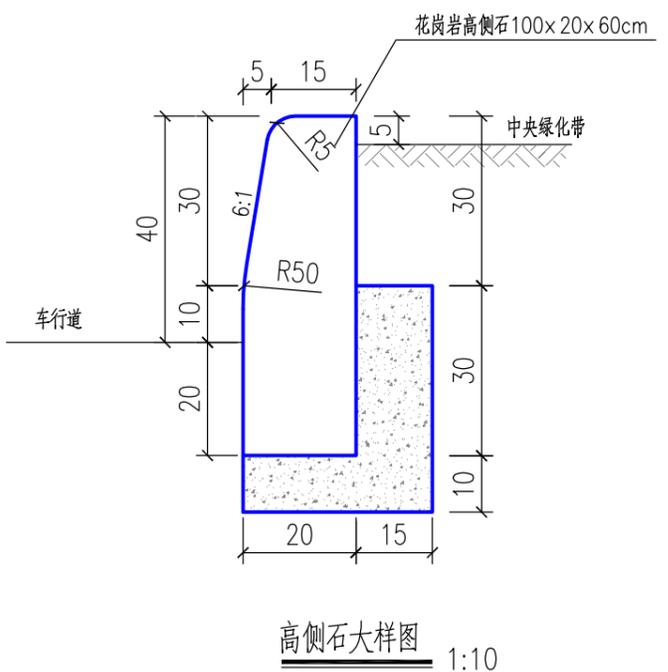
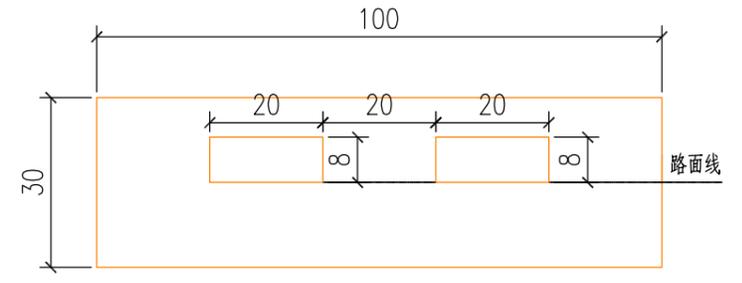
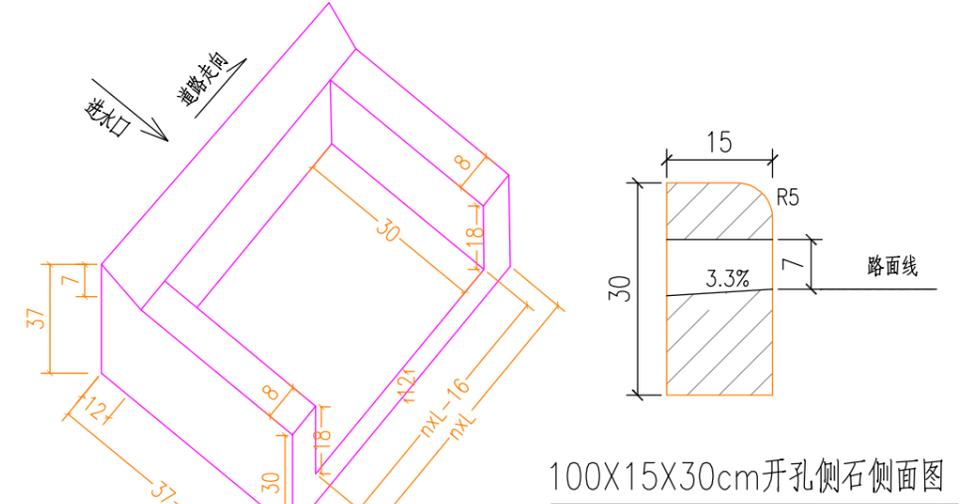
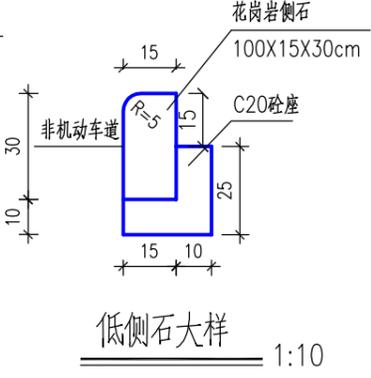
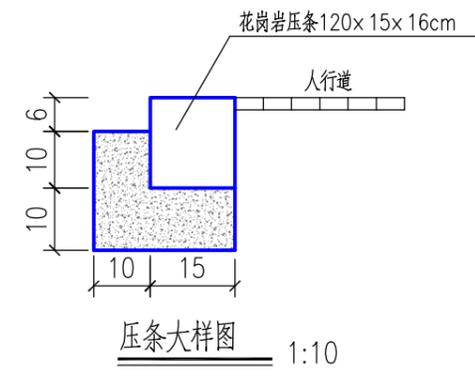
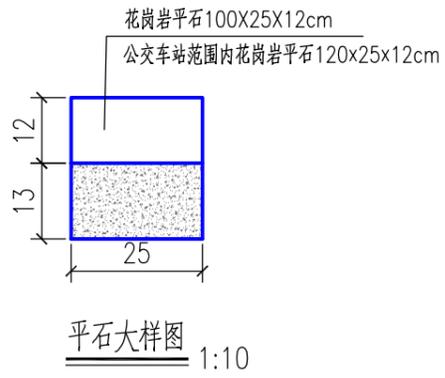
人行过街中央绿化带开口处置平面图



B-B

说明:

1. 本图尺寸除说明外均以cm为单位。
2. 压条、侧石均采用花岗岩块。侧石间接口用M10水泥砂浆勾缝,缝深0.5cm,缝宽1cm。
3. 预制块一般长度为100cm,交叉口转弯及路段开口处用长度为50cm预制块拼接。中央绿化带小半径圆弧部分采用预制曲线侧石拼接,预制块长度为50cm,中央绿化带转角半径分别为1m,2m,3m。
4. 接缝用砂:2.5mm筛孔的累计筛余量 $\leq 5\%$,砂的级配应符合表中规定。两相邻预制块之间的接缝宽度均应为 2 ± 1 mm。
5. 小半径的路口、转弯位,应使用50cm长度的预制圆弧侧石进行安装。
6. 开口部分人行道铺装结构与车行道路面结构间需设置侧石,侧石高出行车道1cm,且侧石设置于绿化带边线内,不得侵占车行道。
7. 人行过街中央绿化带开口部分及导流岛开口采用与人行道一致结构进行铺装。



接缝用砂级配表

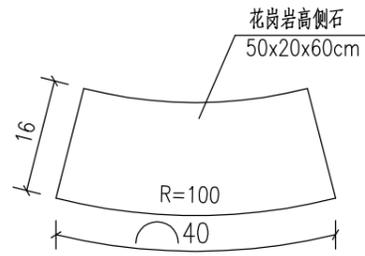
筛孔尺寸 (mm)	累计筛余量 (%)
5.0	0
2.50	5~0
1.25	20~0
0.63	75~15
0.315	90~60
0.16	100~90

侧石分段长度

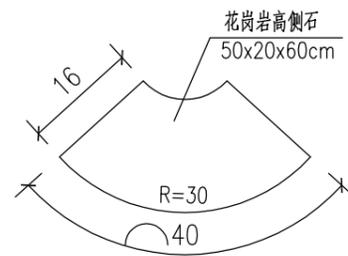
路缘石转弯半径	侧石分段长度
$R \geq 10m$	1m
$5m \leq R < 10m$	0.5m
$R < 5m$	0.25m

说明:

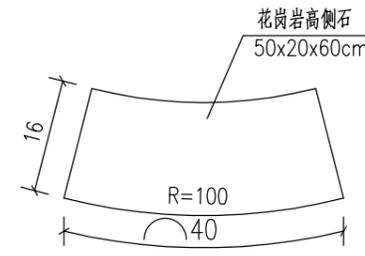
- 1.本图尺寸除说明外均以cm为单位。
- 2.压条、侧石均采用花岗岩块。侧石间接口用M10水泥砂浆勾缝,缝深0.5cm,缝宽1cm。
- 3.预制块一般长度为100cm。在路口转弯处、导流岛以及中分带断开处的小半径圆弧部分,用预制圆弧侧石拼接,长度为50cm。
- 4.本工程砂浆均采用预拌砂浆。
- 5.L长度为路缘石标准节长度。开孔间距取10m。n值根据道路纵坡情况取值,一般路段n取2,在纵坡低点位置(雨水汇集点)n取4。
- 6.路缘石开孔处平石采用带槽式平石。
- 7.本砖砌拦污槽,下部铺设防渗土工布,以防雨水渗入路基层;拦污槽采用MU15实心砖、M10水泥砂浆砌筑,拦污槽内侧采用1:2水泥砂浆批荡2cm。
- 8.拦污槽长度L根据实际道路缘石进水口开口长度确定。
- 9.用于道路侧石的花岗岩应满足:莫氏硬度 ≥ 7.0 ,孔隙率 $< 3\%$,吸水率 $< 1\%$,饱和极限抗压强度 $\geq 120MPa$,饱和抗折强度 $\geq 9MPa$,还应满足现行《城镇道路路面设计规范》(CJJ 169-2012)以及《广州市政府投资项目天然石材应用指引》(2015年10月1日实施)相关的技术要求。



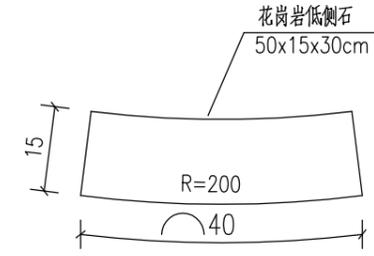
导流岛圆弧侧石平面图(R=1m)



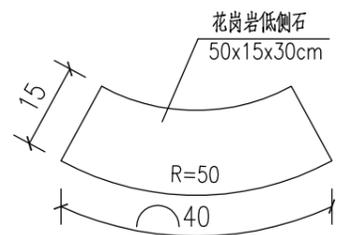
中分带圆弧侧石平面图(R=0.3m)



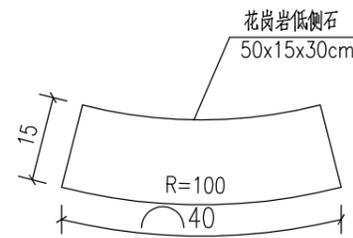
中分带圆弧侧石平面图(R=1m)



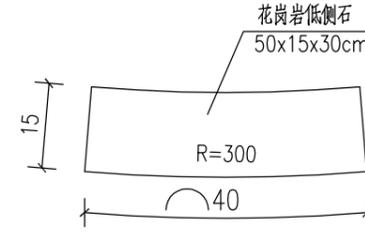
路口圆弧侧石平面图(R=2m)



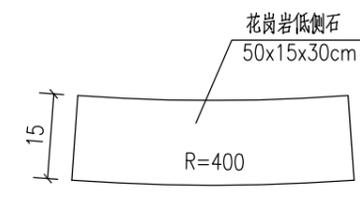
路口圆弧侧石平面图(R=0.5m)



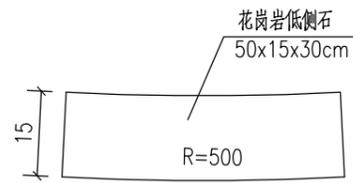
路口圆弧侧石平面图(R=1m)



路口圆弧侧石平面图(R=3m)



路口圆弧侧石平面图(R=4m)

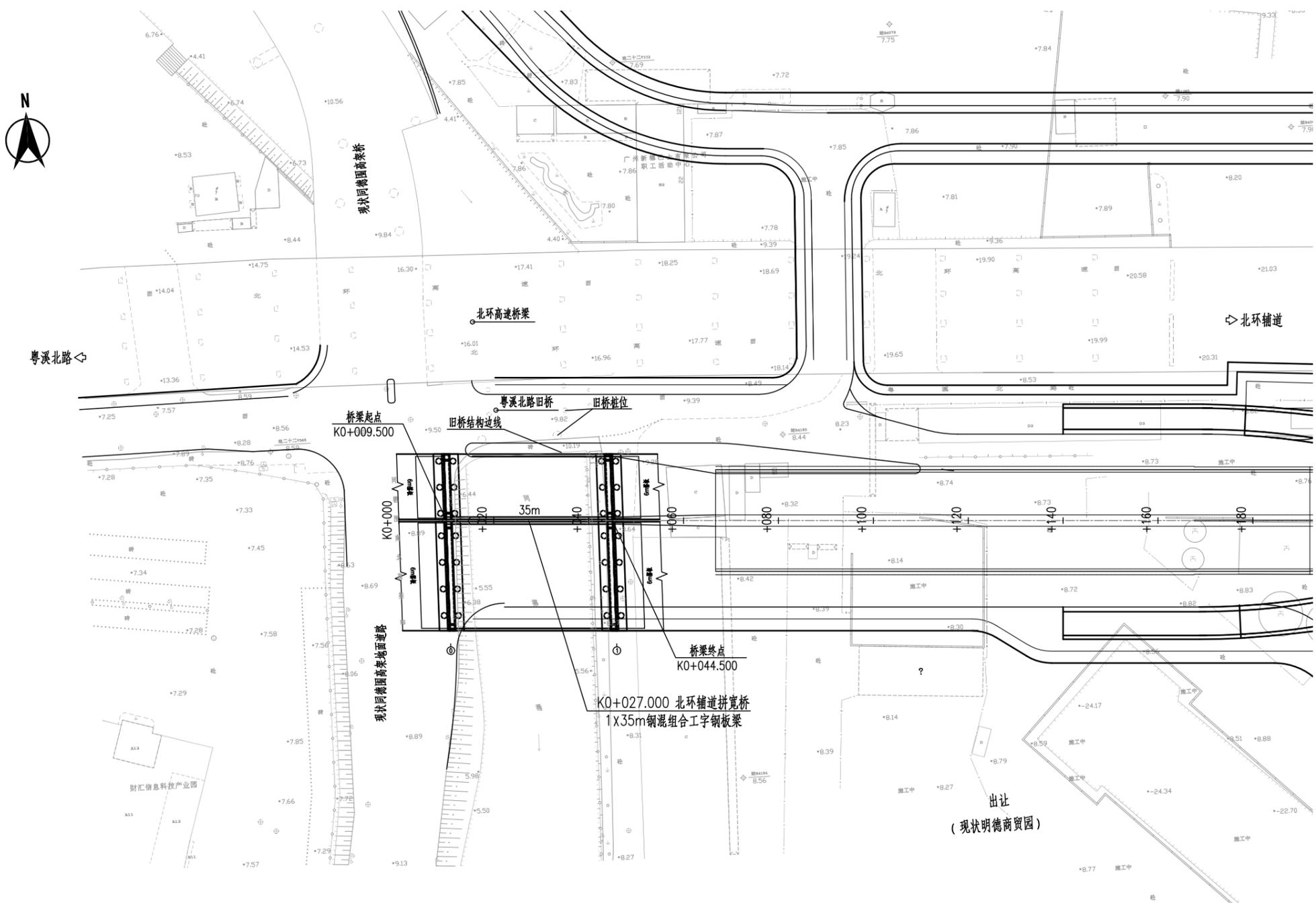


路口圆弧侧石平面图(R=5m)

说明:

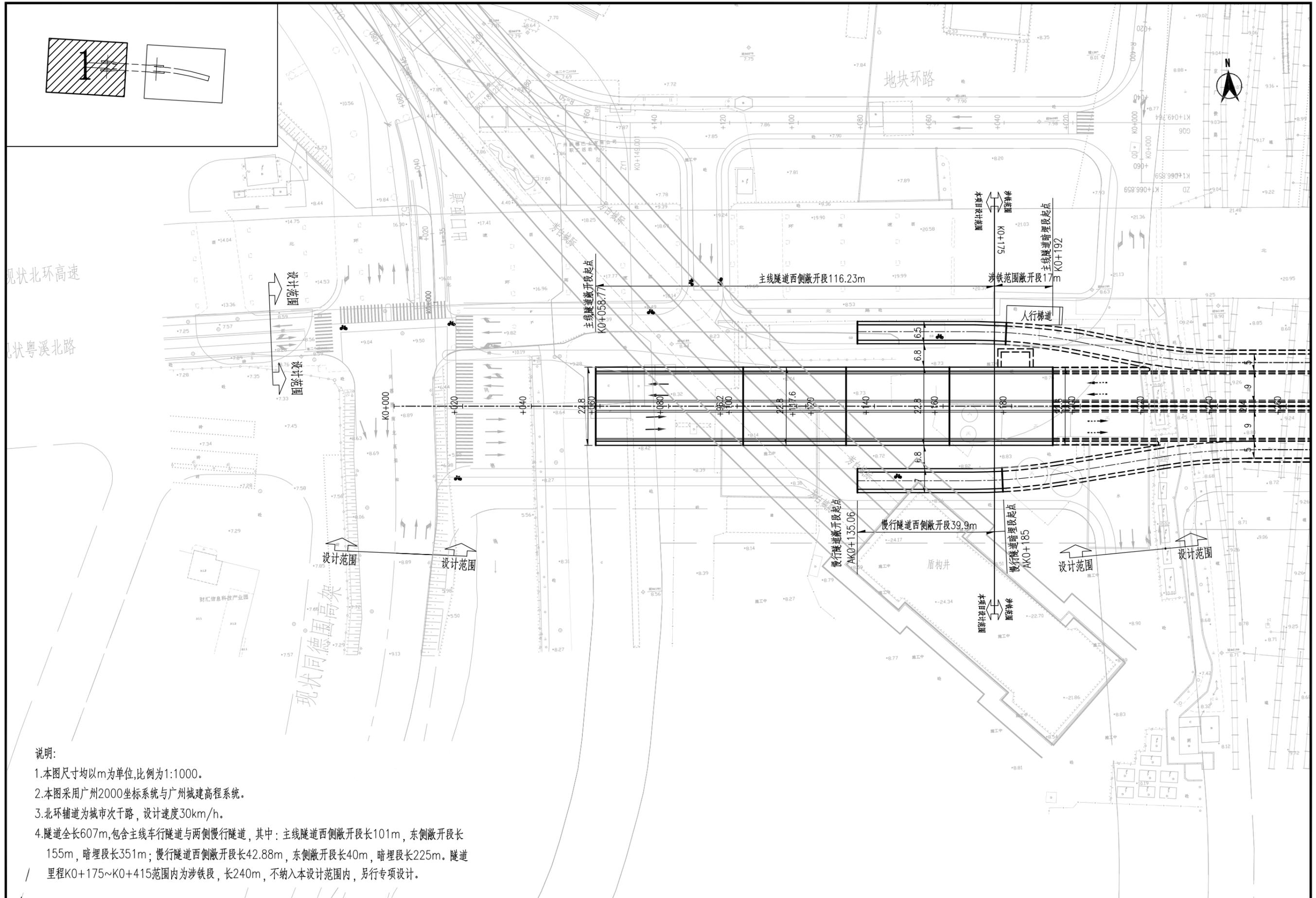
- 1.本图尺寸除注明外,均以厘米为单位。
- 2.本图为预制圆弧侧石大样图。
- 3.当圆弧半径小于等于15m时,不允许采用直侧石,应采用预制圆弧侧石。圆弧侧石以外边线计算弧长,圆弧石以内边线计算弧长,预制段长50cm,接缝宽度为 10 ± 1 mm,接缝用砂与非预制圆弧侧石情况相同。
- 4.压条、侧石均采用花岗岩块。
- 5.人行道树穴采用150x15x16cm花岗岩压条掘边,切角45度。
- 6.非机动车道外侧树穴采用120x15x16cm、105x15x16cm花岗岩压条掘边,切角45度。
- 7.树池篦子做法详见绿化工程分册。

桥位平面图 1:1000



- 注:
1. 本图尺寸除桩号、高程及曲线要素数值以米计外,余均以厘米计。
 2. 汽车荷载等级:城 - A级。
 3. 设计高程采用广州城建高程系统基准。
 4. 设计坐标采用广州城建坐标系。

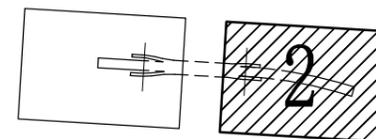
广州市瑶台城中村改造项目(一期)粤溪北地块市政道路工程 北环辅道	图名	北环辅道拼宽桥 桥位平面图(推荐方案)	日期	2024.12
			图号	Q-F1-1-03



说明:

1. 本图尺寸均以m为单位,比例为1:1000。
2. 本图采用广州2000坐标系统与广州城建高程系统。
3. 北环辅道为城市次干路,设计速度30km/h。
4. 隧道全长607m,包含主线车行隧道与两侧慢行隧道,其中:主线隧道西侧敞开端长101m,东侧敞开端长155m,暗埋段长351m;慢行隧道西侧敞开端长42.88m,东侧敞开端长40m,暗埋段长225m。隧道里程K0+175~K0+415范围内为涉铁段,长240m,不纳入本设计范围内,另行专项设计。

<p>广州市瑶台城中村改造项目(一期)粤溪北地块市政道路工程 北环辅道</p>	<p>图名</p>	<p>隧道平面布置图(一)</p>	<p>日期</p>	<p>2024.12</p>
			<p>图号</p>	<p>S-F1-01-1/2</p>



现状沙涌南北片



说明:

1. 本图尺寸均以m为单位,比例为1:1000。
2. 本图采用广州2000坐标系与广州城建高程系统。
3. 北环辅道为城市次干路,设计速度30km/h。
4. 隧道全长607m,包含主线车行隧道与两侧慢行隧道,其中:主线隧道西侧敞开区段长101m,东侧敞开区段长155m,暗埋段长351m;慢行隧道西侧敞开区段长42.88m,东侧敞开区段长40m,暗埋段长225m。隧道里程K0+175~K0+415范围内为涉铁段,长240m,不纳入本设计范围内,另行专项设计。

广州市瑶台城中村改造项目(一期)粤溪北地块市政道路工程
北环辅道

图名

隧道平面布置图(二)

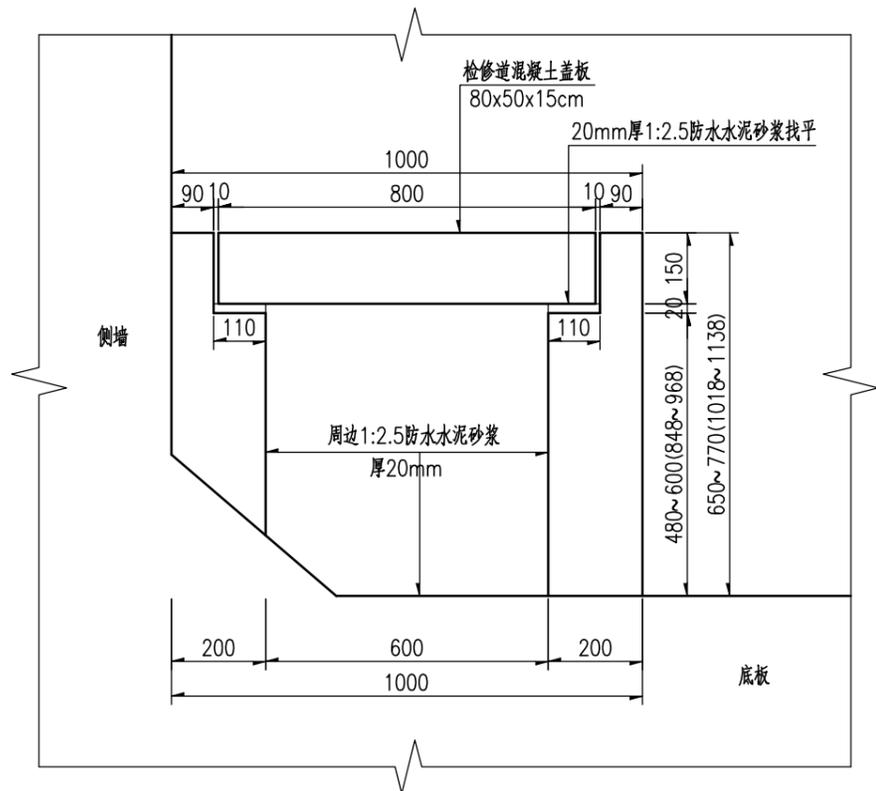
日期

2024.12

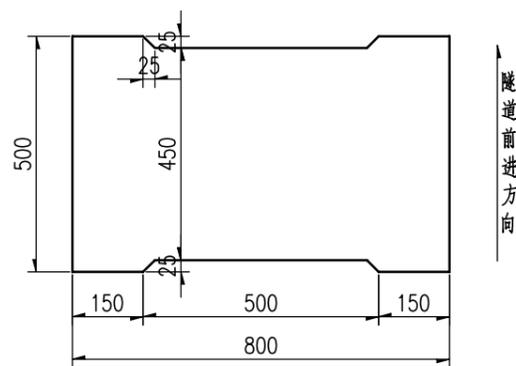
图号

S-F1-01-2/2

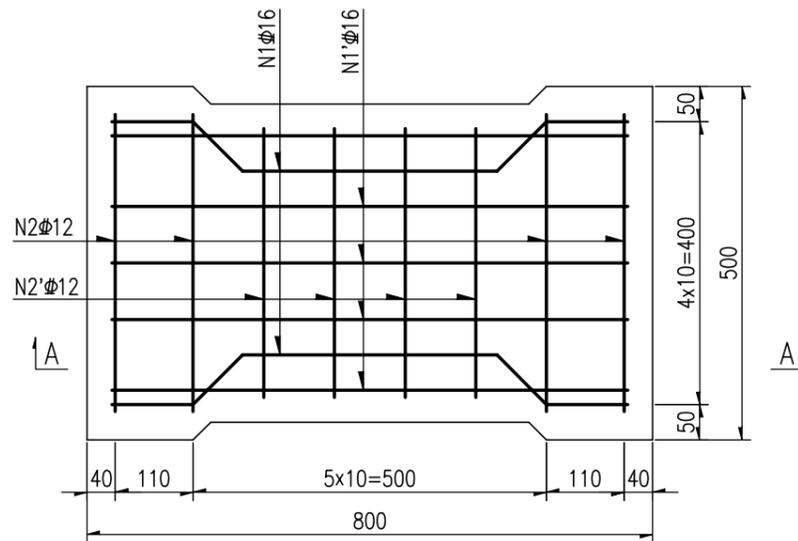
排水沟断面布置图 1:15



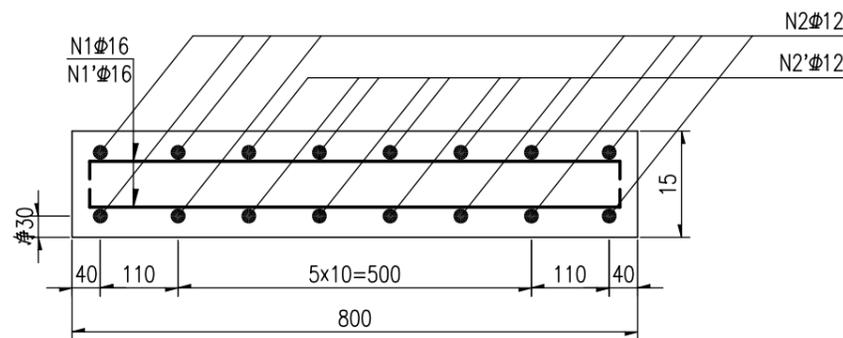
检修道盖板大样图 1:15



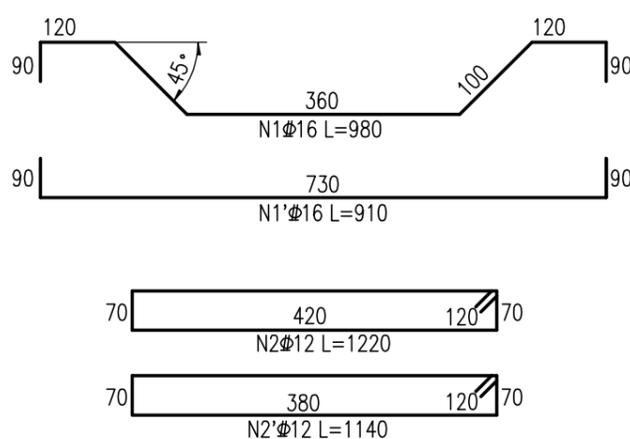
水沟盖板配筋图 1:10



A-A截面图 1:10



水沟盖板钢筋大样 示意



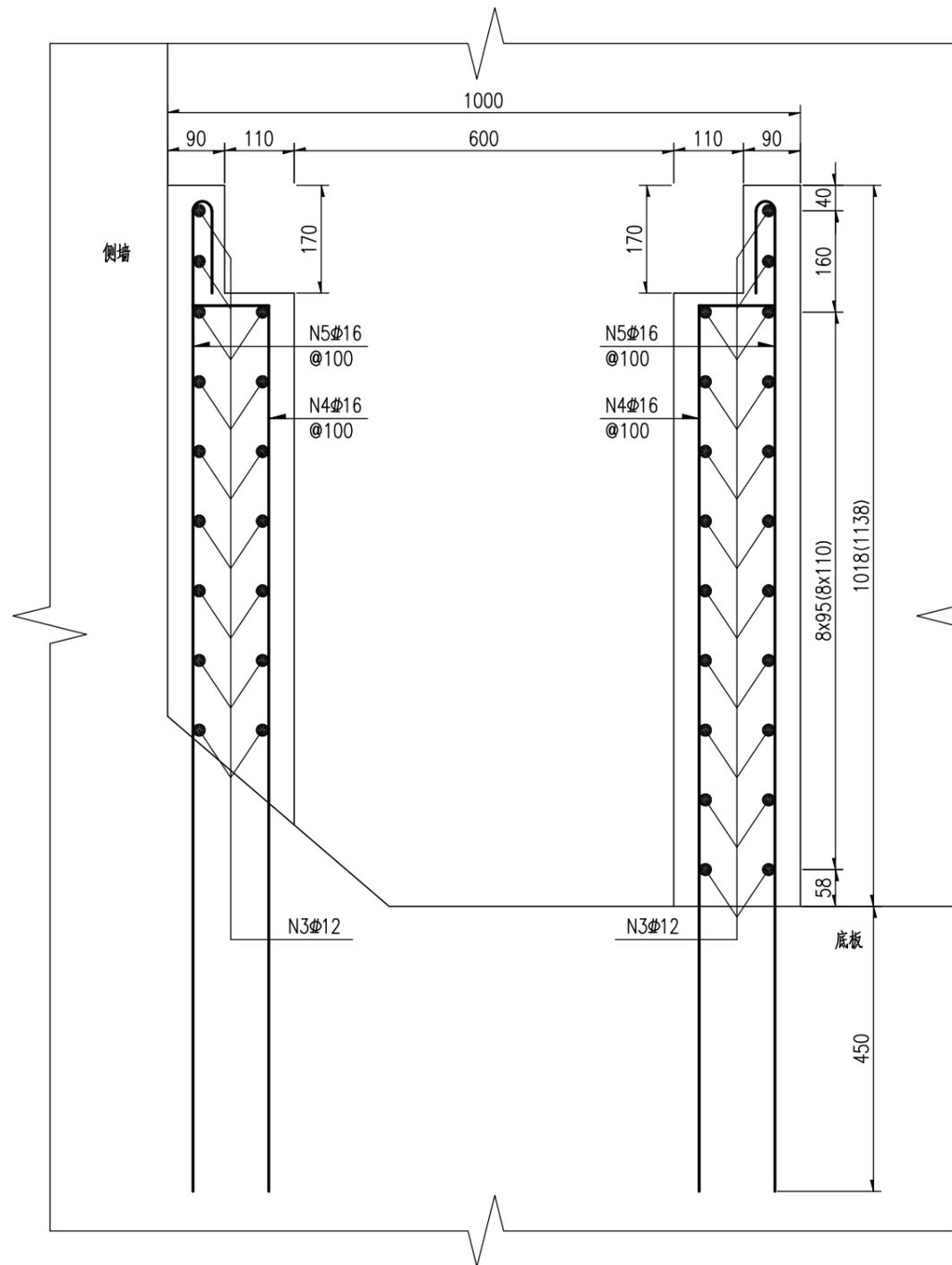
排水沟盖板数量表

编号	直径 (mm)	单根长 (mm)	根数	总长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg/m)
N1	Φ16	980	4	3.92	1.58	6.19
N1'	Φ16	910	8	7.28	1.58	11.50
N2	Φ12	1220	4	4.88	0.888	4.33
N2'	Φ12	1140	4	4.56	0.888	4.05
小计 (单块)	C30混凝土:				0.06 m ³	
	HRB400钢筋:				26.07 kg	
合计 (168块)	C30混凝土:				10.08 m ³	
	HRB400钢筋:				4379.76 kg	

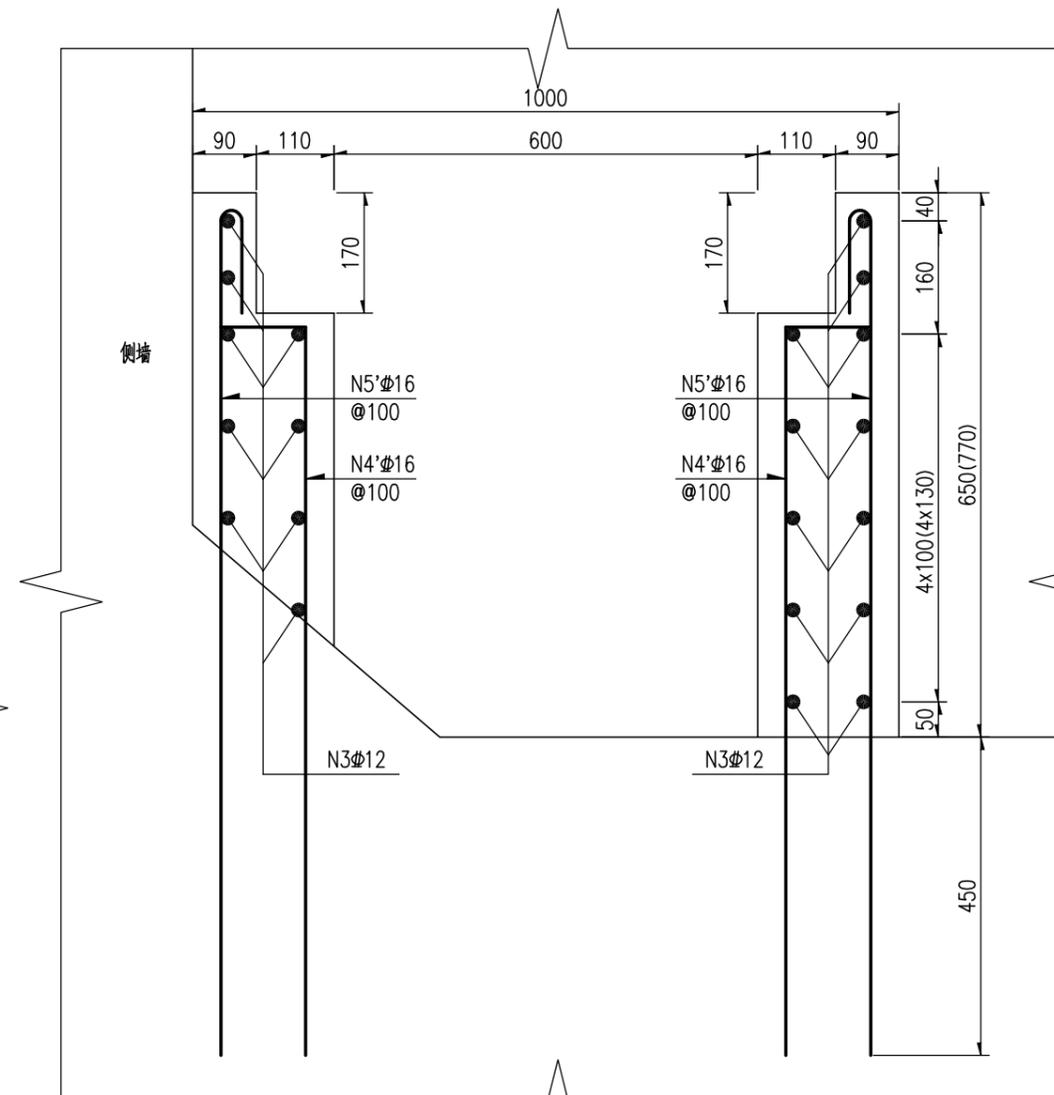
注:

1. 本图尺寸除特别注明外,其余均以mm计。
2. 排水沟: C30混凝土, 排水沟盖板: C30清水混凝土。
3. 最外层钢筋保护层30mm。
4. 数量表中钢筋数量未计接驳与损耗,仅作统计数量用,施工时按实际需要下料。
5. 括号内、外数据分别适用于框架桥进、出口检排水沟高度。

水沟配筋图
左幅 1:10

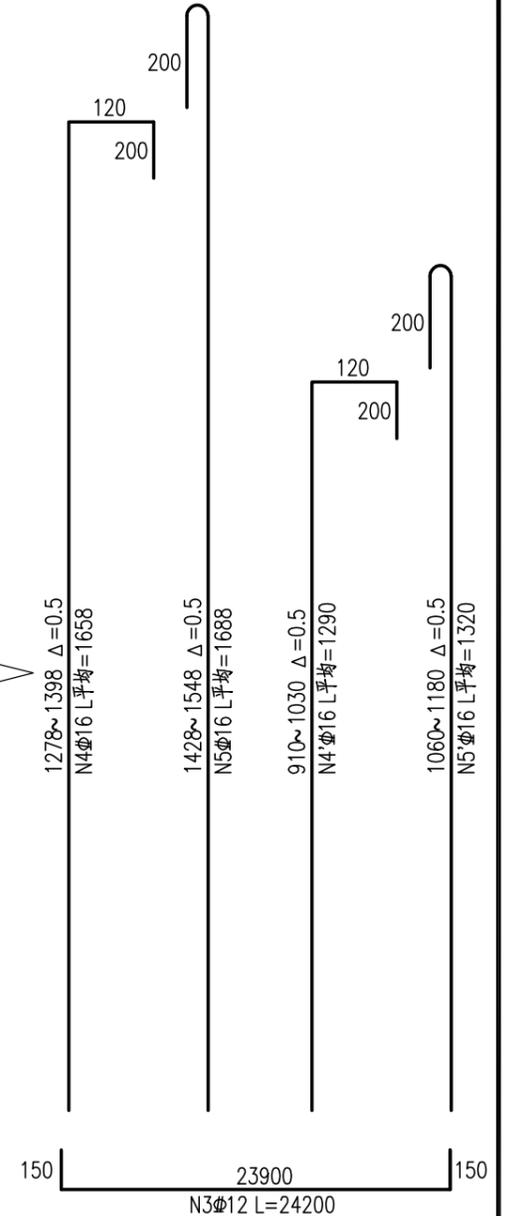


水沟配筋图
右幅 1:10



排水沟数量表

编号	直径 (mm)	单根长 (mm)	根数	总长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg/m)
N3	Φ12	41900	36/21	1508.4/879.9	0.888	1339.5/781.4
N4	Φ16	1658	420	696.4	1.58	1100.3
N4'	Φ16	1688	420	709.0	1.58	1120.2
N5	Φ16	1290	420	541.8	1.58	856.0
N5'	Φ16	1320	420	554.4	1.58	876.0
合计 (左幅)	C30混凝土:				14.742 m ³	
	HRB400钢筋:				3295.8 kg	
合计 (右幅)	C30混凝土:				8.568m ³	
	HRB400钢筋:				2777.6 kg	

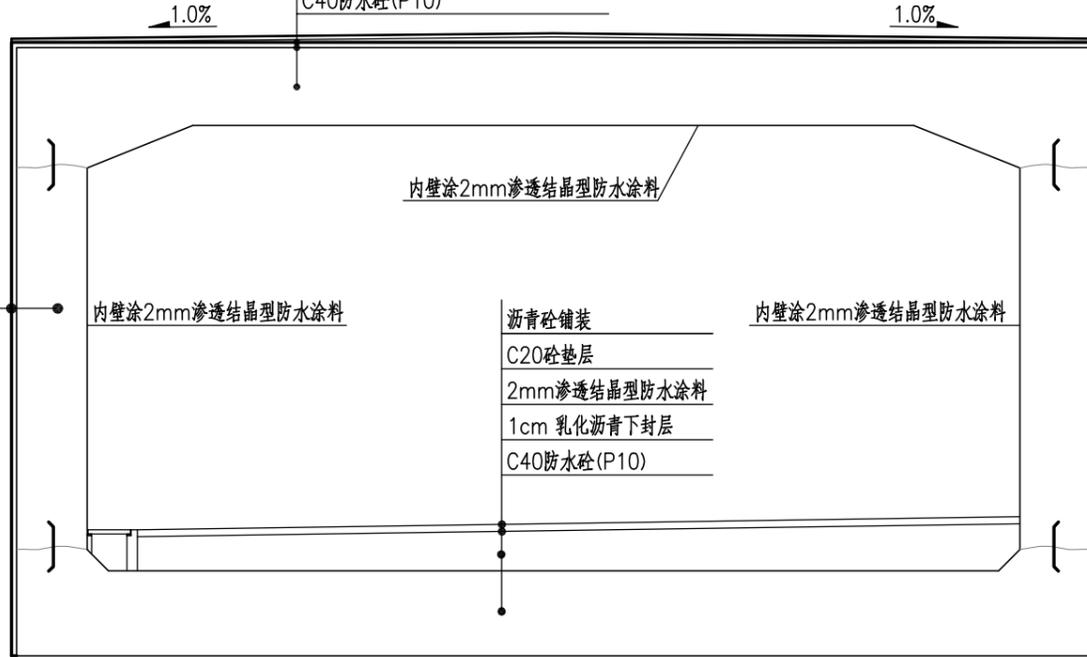


注:

1. 本图尺寸除特别注明外,其余均以mm计。
2. 排水沟: C30混凝土, 排水沟盖板: C30清水混凝土。
3. 最外层钢筋保护层30mm。
4. 数量表中钢筋数量未计接驳与损耗, 仅作统计数量用, 施工时按实际需要下料。
5. 括号内、外数据分别适用于框架桥进、出口检排水沟高度。

5cm厚C40细石砼保护层
 沥青油毡保护隔离层
 4mm厚双面自粘聚合物改性沥青防水卷材
 刷冷底子油一道
 5cm~13cm M10砂浆抹面
 C40防水砼(P10)

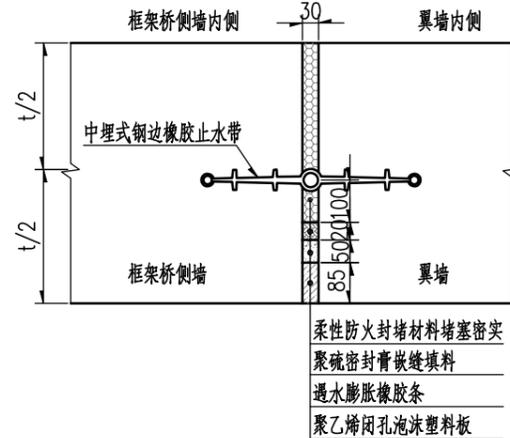
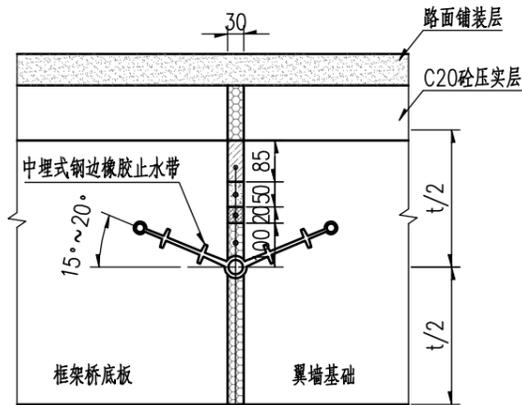
防水断面设计图 1:100



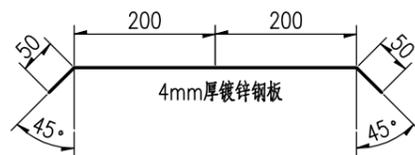
C40防水砼(P10)
 4mm厚双面自粘聚合物改性沥青防水卷材
 2cm M10 1:3水泥砂浆保护层

底板沉降缝大样

侧墙沉降缝大样

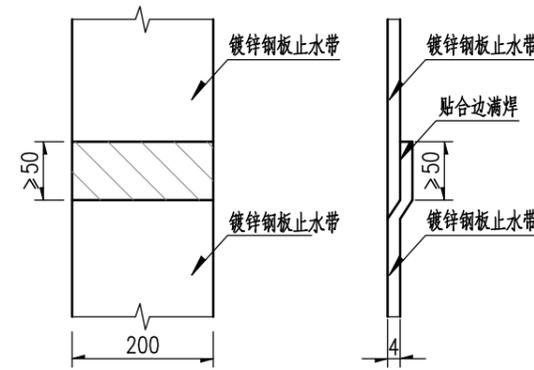


镀锌钢板止水带大样

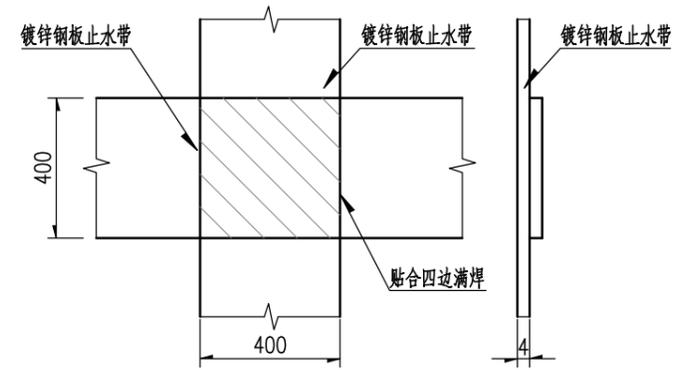


橡胶止水带性能参数				
序号	项目	指标B型		
1	硬度(邵尔A),度	60±5		
2	拉伸强度,MPa ≥	15		
3	扯断伸长率,% ≥	380		
4	压缩永久变形	70℃×24h,% ≤	35	
		23℃×168h,% ≤	20	
5	撕裂强度,(KN/m) ≥	30		
6	脆性温度,℃ ≤	-45		
7	热空气老化 31	70℃×168h	硬度(邵尔A),度	8
			拉伸强度,MPa ≥	12
		100℃×168h	扯断伸长率,% ≥	300
			硬度(邵尔A),度	--

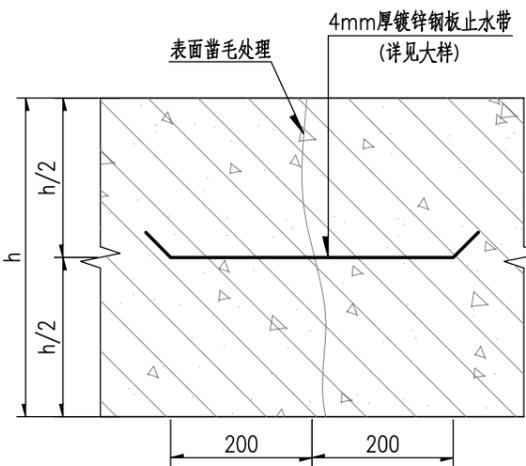
镀锌钢板止水带连接方法示意



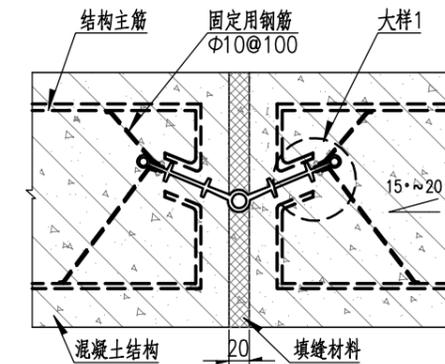
镀锌钢板止水带交叉连接方法示意



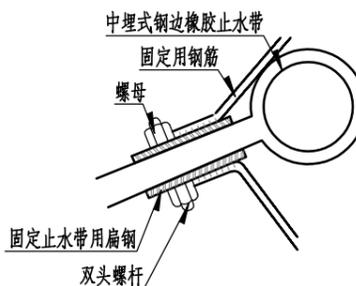
施工缝处理大样



止水带安装大样



大样1



说明:

1. 本图尺寸除注明外,其余均以毫米计。
2. 防水层采用4mm厚湿铺法复合双面自粘聚合物改性沥青防水卷材,全封闭防水模式。施工时应注意:
 - (1) 铺贴时应展平压实,卷材与基面间必须粘贴紧密;
 - (2) 铺贴立面卷材时,应采取防止卷材下滑的措施;
 - (3) 两幅防水卷材的连接采用搭接或对接,搭接宽度为100mm;对接采用涂料封口或自粘封口条封口。防水卷材必须与砼结合紧密。
3. 湿铺法复合双面自粘聚合物改性沥青防水卷材应选用耐久性、耐水性、耐腐蚀性、耐菌性及耐穿刺性好的材料,卷材防水物理力学性能应满足《自粘聚合物改性沥青防水卷材》(GB23441-2009)中PY II类的规定。
4. 采用的防水卷材材料性能施工技术及验收必须符合《地下工程防水技术规范》(GB 50108-2008)及《地下防水工程质量及验收规范》(GB 50208 2011)要求。
5. 防水卷材的施工,需在厂家技术人员指导下进行。
6. 防水砼应符合耐久性规定。
7. 隧道结构伸缩缝处,路面铺装不设缝应保持连续。
8. 选用的橡胶止水带(中埋式)应满足《地下工程防水技术规范》(GB 50108-2008)中表5.1.8中B型的性能要求。中埋式钢边橡胶止水带B型,宽度400mm,厚度10mm。

序号	项目	单位	工程数量
1	4mm厚双面自粘聚合物改性沥青防水卷材	m ²	1696.8
2	2cm厚M10 1:3水泥砂浆保护层	m ²	940.8
3	框架顶5cm~13cm厚M10 1:3水泥砂浆抹面	m ²	756.0
4	2mm厚渗透结晶型防水涂料	m ²	1988.2
5	1cm乳化沥青下封层	m ²	660.0
6	5cm厚C40细石砼保护层	m ²	945.0
7	沥青油毡保护隔离层	m ²	945.0
8	底子油一道	m ²	945.0
9	中埋式钢边橡胶止水带	m	75.6
10	镀锌板止水带(50cm宽)	m	192.0
11	HPB300 钢筋	kg	6766.0
12	变形缝处理	m	75.6

工程数量表

一、无缝线路应力放散条件

根据《无缝线路铺设及养护维修办法》(TB/T 2098-89)、《铁路无缝线路设计规范》(TB 10015-2012)、《铁路线路修理规则》(铁运[2006]146号)、《广铁(集团)公司关于发布〈广铁集团普铁线路设备大修管理实施细则(修订)〉的通知》(广铁工发[2017]28号),有下列情况之一,需要进行无缝线路应力放散或调整:

- (一)实际锁定轨温不在设计锁定轨温范围内。
- (二)无缝线路相邻单元轨节的锁定轨温差大于5℃;同一区间内单元轨节的最高、最低锁定轨温差大于10℃;左右两股钢轨实际锁定轨温相差,时速160公里及以下铁路超过5℃,时速160公里以上铁路超过3℃。
- (三)锁定轨温不准、不明、不匀。
- (四)长轨节过量伸缩,线路方向严重不良或由于处理线路故障改变了实际锁定轨温。
- (五)夏季方向成段不良,碎弯较多,有胀轨隐患。
- (六)曲线拨轨改变了原曲线半径。
- (七)某些施工需要破坏道床、扣件阻力,譬如清筛道床、更换轨枕、人工换砟、线路架空加固。
- (八)某些施工需要提高或降低无缝线路的锁定轨温,以保障施工过程中不发生胀轨跑道或长轨节折断。

二、工程概况

立交框架下穿京广铁路路基,下穿铁路多股道。框架采用机械顶进施工,铁路线路采用D型施工便梁架空加固,先加固后顶进。顶进框架施工影响铁路路基稳定,且破坏铁路道床,从而对铁路无缝线路稳定造成影响,在夏季(当预测施工轨温高于原锁定轨温10℃以上时)存在铁路轨道胀轨跑道的风险,在冬季(当预测施工轨温低于原锁定轨温10℃以上时)存在铁路轨道长轨条折断的风险,无论是胀轨跑道还是轨条折断均会危及铁路行车安全。因此,在架空加固铁路线路之前需要对铁路无缝线路进行应力放散,消除铁路轨道胀轨跑道或长轨条折断的风险。

三、京广铁路线路、轨道、设计锁定轨温

(一)线路

京广铁路。

(二)轨道

P60钢轨,Ⅲ型轨枕(1667根/km),一级道砟碎石道床,跨区间无缝线路。

(三)设计锁定轨温

《广铁(集团)公司关于发布〈广铁集团普铁线路设备大修管理实施细则(修订)〉的通知》(广铁工发[2017]28号)第四十一条规定:“无缝线路及道岔设计锁定轨温:湖南地区32(+5,-3)℃;广东地区34(+5,-3)℃;海南地区36(+5,-2)℃”。吉山站位于广东省广州市境内,设计锁定轨温为34(+5,-3)℃。

四、应力放散范围

框架顶进施工影响铁路路基、道床范围,也即铁路架空加固范围,单股道取50m,也即2根25m标准轨长度。

普通无缝线路长轨条布置规定:长轨条长度不小于200m;车站内线路、设有普通绝缘接头的每个自动闭塞区间、小半径曲线地段、其他特殊地段宜单独布置长轨条,并在其两端设置缓冲区。

跨区间无缝线路、区间无缝线路长轨条布置规定:区间单元轨节长度为1000m~2000m,最短不小于200m;无缝道岔及其前后线路、钢轨伸缩调节器及其前后线路、长大桥梁及两端线路护轨接头头范围之内、长度超过1000m的隧道、小半径曲线地段宜单独设计为一个或多个单元轨节。

预测施工轨温高于或低于原锁定轨温10℃以上时,安排应力放散,放散范围为施工地段并延伸至施工地段前后无缝线路的管理单元。

综上,本工程无缝线路应力放散范围4050m,也即:施工地段50m+施工地段前后无缝线路管理单元2000m。

五、施工步骤及工程数量

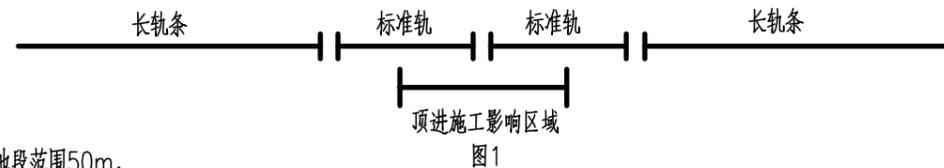
(一)施工影响范围轨节由固定区改为缓冲区

锯掉(50±Δ)m钢轨(Δ的值在施工时根据作业轨温、原锁定轨温计算确定),松开钢轨扣件;锯掉的钢轨下道,长轨条末端分别钻孔;插入25m长定尺有螺栓孔标准轨。长轨条与标准轨、标准轨与标准轨、标准轨与长轨条之间采用接头夹板、螺栓联结。

接头螺栓采用10.9级高强度接头螺栓,螺母采用10级高强度螺母,垫圈采用高强度平垫圈。接头螺栓扭矩不低于900N.m,接头阻力采用400kN。标准轨与长轨条之间以及标准轨之间的预留轨缝通过计算确定,保证在最高温时两轨端不顶紧(其轨缝大于或等于零),在最低轨温时轨缝不超过构造轨缝(18mm)。伸缩区设置位移观测标志,施工期间注意加强观测,遇有异常,应及时向相关部门报告。

表5-1 施工影响范围轨节由固定区改为伸缩区(1股道,50m)

序号	施工内容	单位	数量	备注
1	锯轨	锯口	4	
2	打螺栓孔	个	12	4处x3个/处
3	接头螺栓、夹板	套	6	
4	25m长有螺栓孔标准轨	根	4	
5	无缝线路应力放散及锁定(松开钢轨扣件,拧紧钢轨扣件)	km	0.25	伸缩区+缓冲区+伸缩区
6	位移观测桩	组	10	100m/组
7	线路养护及防护	工日	270	3班倒x3个月



1.施工地段范围50m。

解开钢轨接头夹板,松开钢轨扣件,之前插入的25m长有螺栓孔钢轨下道。切除长轨条上已打孔的钢轨,切轨应照线切割,切后应用手提砂轮机或锉刀除去切面的紫蓝斑痕及氧化物,轨端各边应倒角,无毛刺和金属飞溅物。然后将缓冲区短轨换为无螺栓孔钢轨,钢轨不得有弯曲、歪扭和损伤,并与线路磨耗相近。

2.应力放散范围4000m。

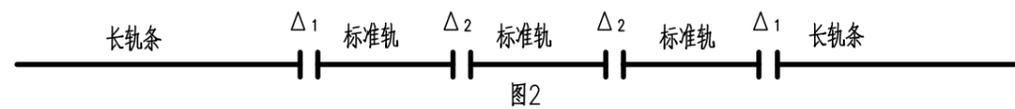
施工地段前后2000m范围进行应力放散(有把握时,应力放散范围可与伸缩区长度),采取轨下支垫滚筒与撞轨相结合的方法,减小轨下阻力,迫使钢轨自由伸缩,充分放散钢轨应力。

3.重新锁定线路。

选择合适的施工轨温,配轨(25m长无螺栓孔钢轨),采用接触焊焊接成无缝线路,按原锁定轨温重新锁定线路。

表5-2 施工影响范围轨节由伸缩区改回固定区(1股道,50m两侧各2000m)

序号	施工内容	单位	数量	备注
1	无缝线路应力放散及锁定(解开钢轨接头螺栓、夹板,松开钢轨扣件,拧紧钢轨扣件)	km	4.05	
2	锯轨	锯口	4	
3	25m长无螺栓孔标准轨	根	6	
4	焊接接头	个	8	
5	钢轨探伤	处	8	
6	线路沉降整修	项	1	
7	线路沉降整修(含补砟)	km	0.1	
8	恢复线路大型捣固机械捣固线路	台班	1	

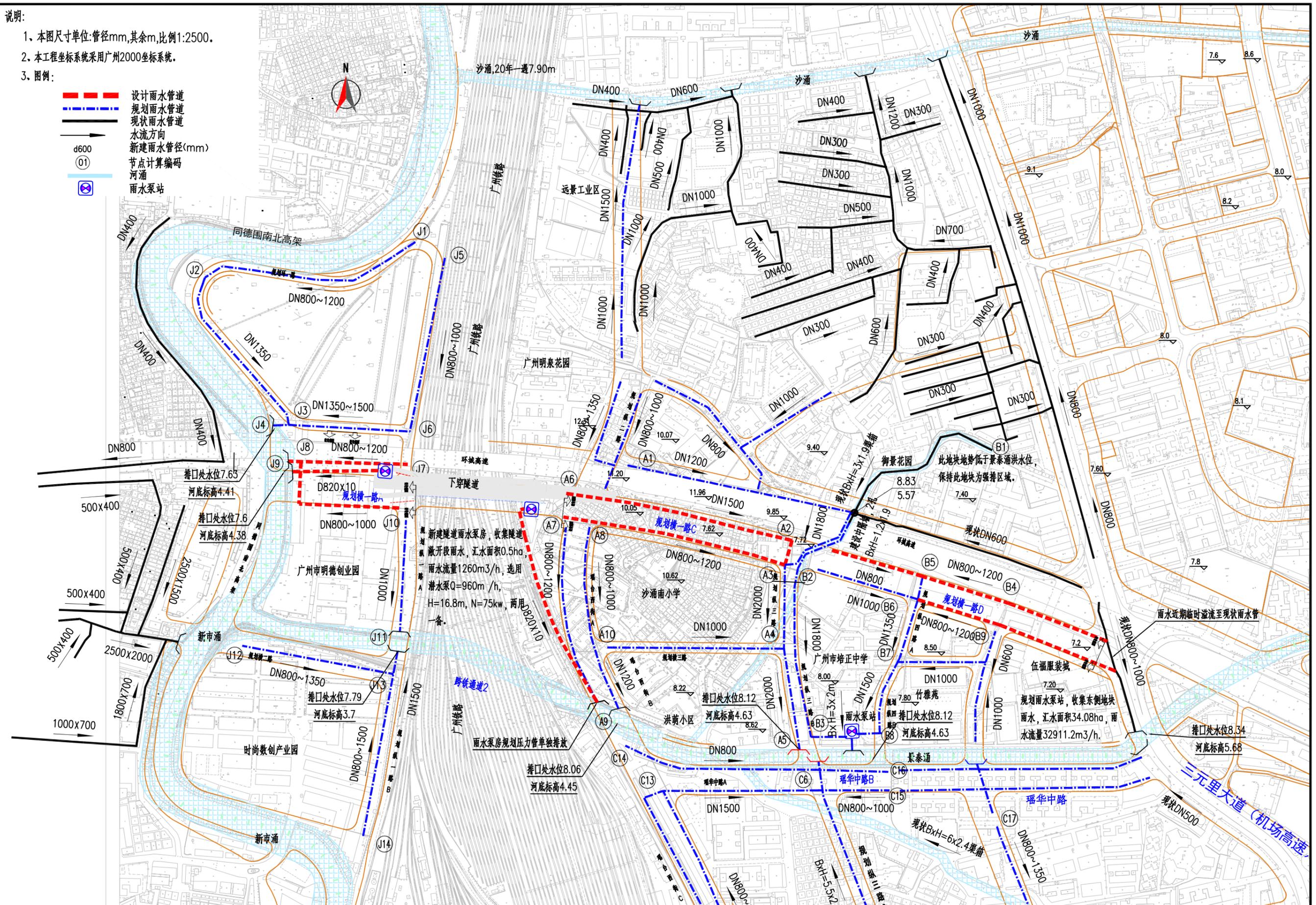


六、注意事项

- (一)锯轨长度、缓冲区预留轨缝、插入新轨长度,在施工时根据作业轨温、原锁定轨温、设计锁定轨温经计算确定。
- (二)无缝线路应力放散施工应由专业施工队伍完成。
- (三)严格执行营业线施工安全管理等相关规定。

说明:

- 1、本图尺寸单位:管径mm,其余m,比例1:2500.
- 2、本工程坐标系统采用广州2000坐标系统.
- 3、图例:

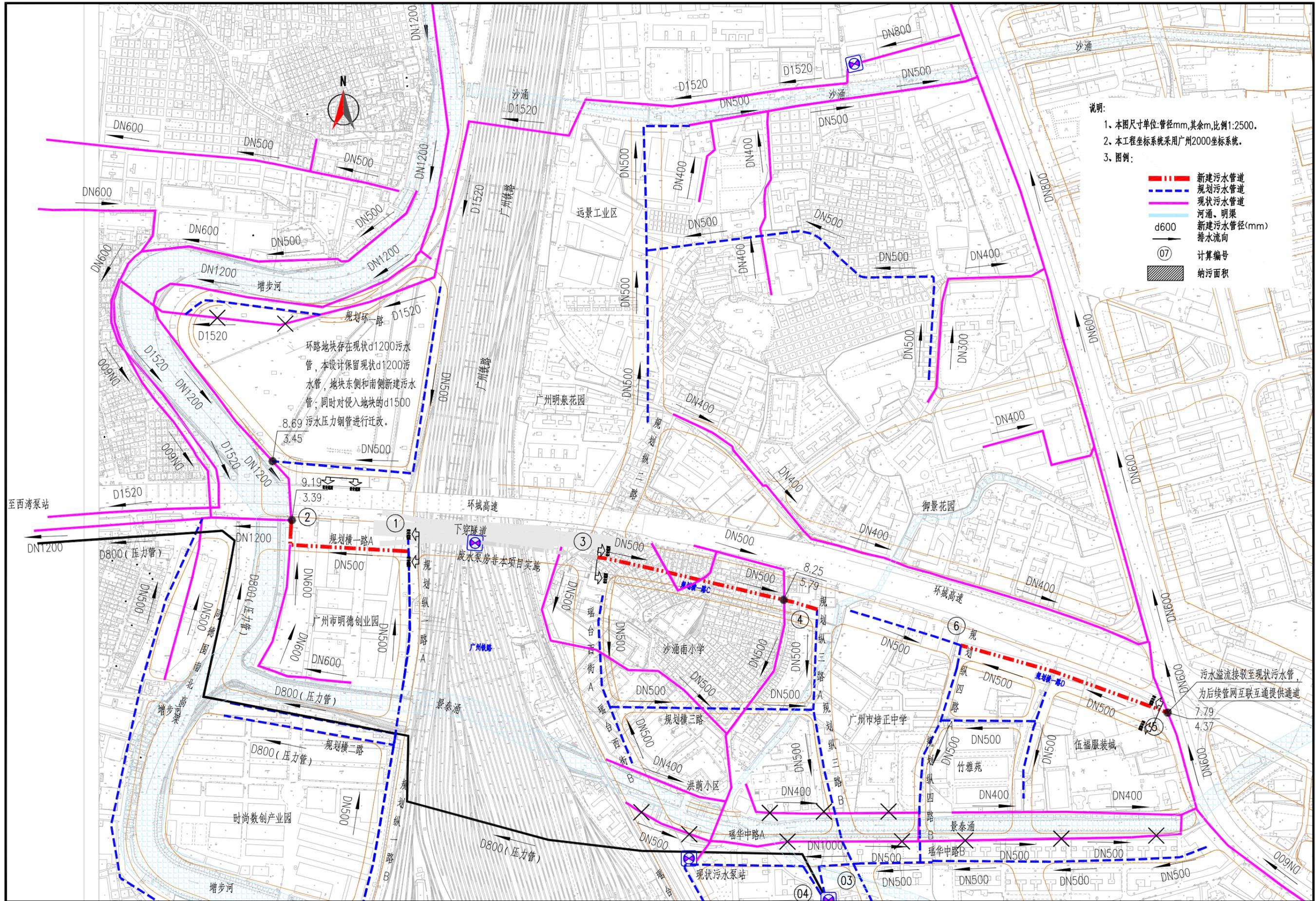


广州市瑶台城中村改造项目(一期)粤溪北地块市政道路工程
北环辅道

图名

雨水管道总平面图

日期	2025.2
图号	P-F1-1-03



广州市瑶台城中村改造项目(一期)粤溪北地块市政道路工程
北环辅道

图名

污水管道总平面图

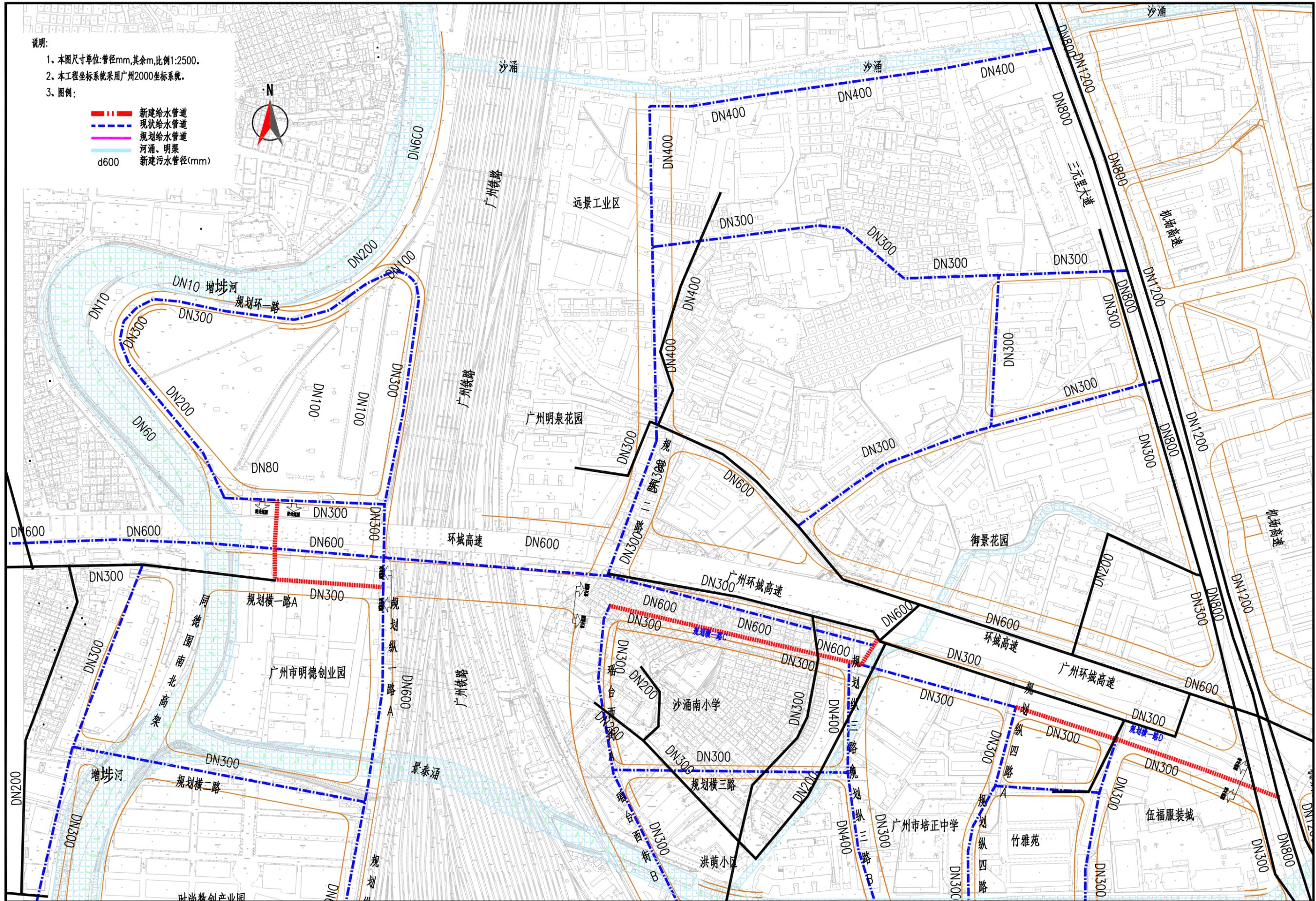
日期 2025.2

图号 P-F1-1-04

说明:

1. 本图尺寸单位:管径mm,其余m,比例1:2500.
2. 本工程坐标系统采用广州2000坐标系统.
3. 图例:

- · — · 新建给水管道
- · — · 现状给水管道
- · — · 规划给水管道
- · — · 河涌、明渠
- · — · 新建污水管径(mm)

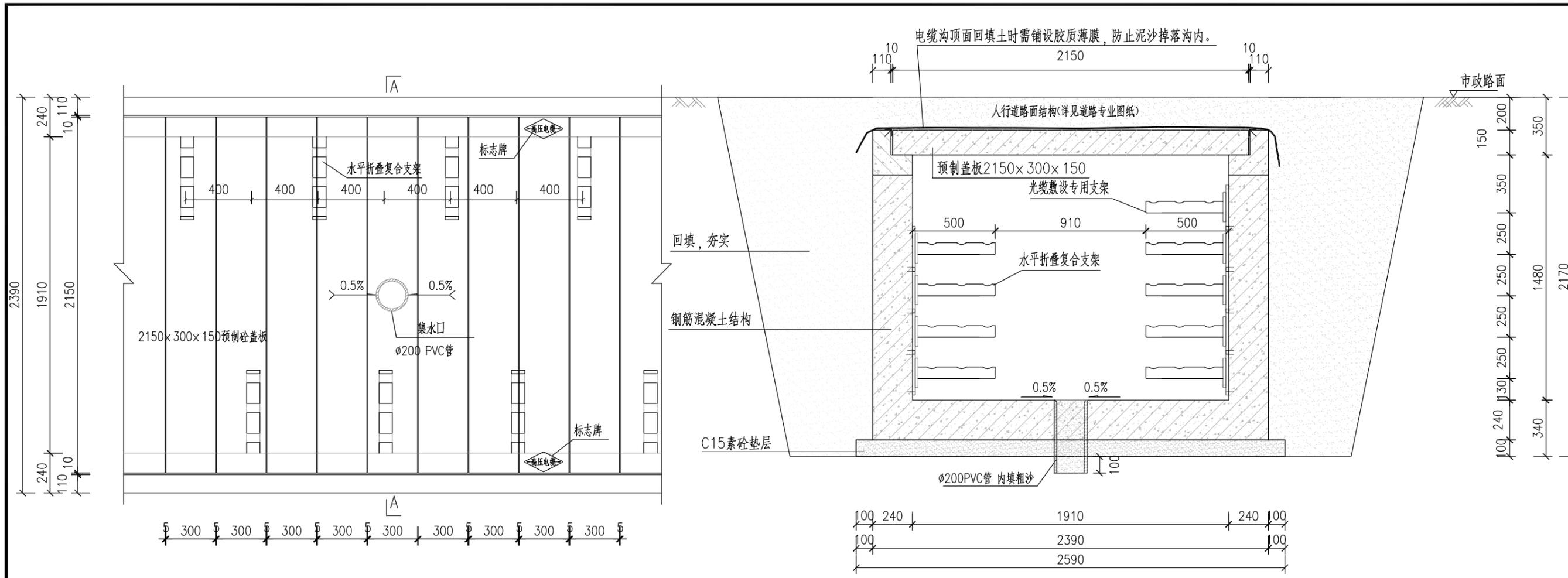


广州市瑶台城中村改造项目(一期)粤溪北地块市政道路工程
北环辅道

图名

给水管道总平面图

日期	2025.2
图号	G-F1-1-02

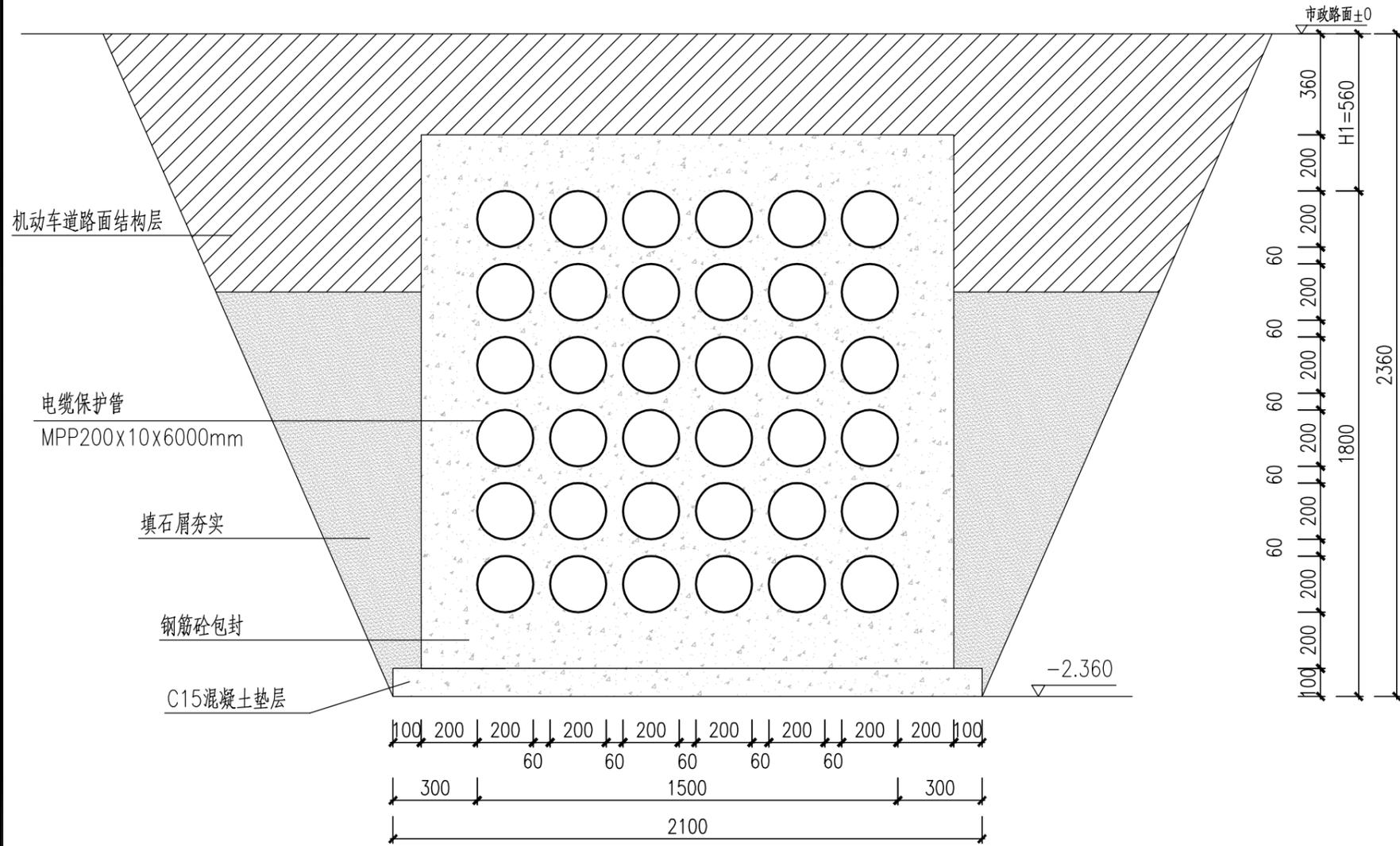


二十四线电缆沟标准段平面图

A-A剖面图

- 说明:
- 1.本图为10kV二十四线(行人沉底)电缆沟。图中尺寸以毫米标示。
 - 2.电缆沟宜每隔20米设置检查井一个,每隔60米设置电缆工作井一个,每隔200米设置中间头井一个。
 - 3.电缆沟宜每隔10米及接线井设φ200PVC管集水口一个,纵向集水口的坡度不小于0.5%,可根据水位情况选择自然渗水或管道排水方式。
 - 4.电缆沟支架纵向间距800mm,横向应错开位置400mm,电缆沟内靠建筑物一侧最上层的支架为光缆敷设专用支架,颜色宜采用蓝色并与其它支架相区分,材质及尺寸同其它支架。
 - 5.电缆沟走廊的路面应每隔10m设置一组(两个)电缆标志牌,所有电缆井口应设置电缆标志牌。
 - 6.本电缆沟位于人行道或非机动车道下。
 - 7.具体施工详见结构专业图纸。

广州市瑶台城中村改造项目(一期)粤溪北地块市政道路工程 北环辅道	图名	电缆沟工艺大样图	日期	2024.12
			图号	F-F1-2-01



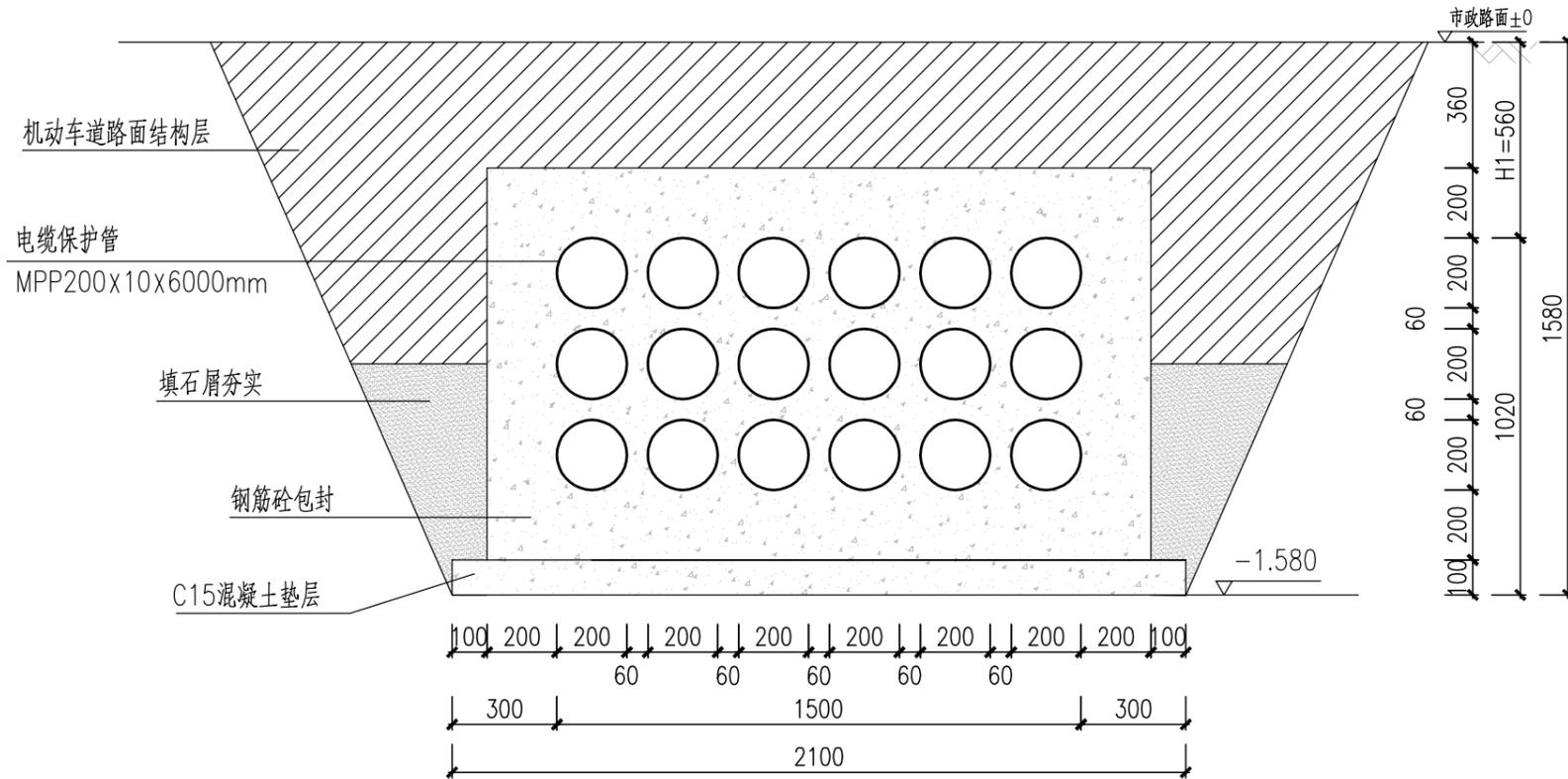
36孔10kV电缆埋管敷设示意图(行车)
6层6列

说明:

- 1、本图尺寸以毫米为单位, 标高以米为单位。
- 2、开挖时按剖面要求放坡, 在电缆沟开挖至足够深度后, 把沟底土层夯实, 找平后, 才捣垫层混凝土层。
- 3、铺填石粉、杂沙石或砂时需按200mm逐层洒水夯实。
- 4、电缆管必须保持平直, 采用复合材料管枕对电缆管进行卡位和固定, 施工中防止水泥及砂石漏入管中, 覆土前电缆管端口必须用管盖封好。
- 5、建议使用单条管长度6米。空置电缆管应用实心管塞塞住。
- 6、在人行道或行车路面, 沿电缆走向每隔10m设置两个不锈钢电缆标志牌; 泥土地面或绿化带, 沿电缆走向每隔20m设置两个水泥电缆标志桩; 标志牌和标志桩应符合电力部门要求。
- 7、当排管线行路径条件受限制时, 排管净距可缩减为20mm。
- 8、电缆排管位于人行道或绿化带内, 垫层基础地基的容许承载力特征值不小于80kPa; 在机动车道下, 垫层基础地基的容许承载力特征值不小于100kPa。
- 9、回填土的压实度应与道路专业要求保持一致。
- 10、沟槽最大边坡比暂定1:0.33, 应根据现场开挖情况, 按照下方的《沟槽最大边坡坡度比》表格, 结合相关的规范合理取。
- 11、电缆保护管钢筋砼包封措施, 详见结构专业图纸。

沟槽最大边坡坡度比

序号	土壤名称	边坡坡度
1	粘土	1 : 0.33
2	砂土	1 : 1
3	亚砂土	1 : 0.67
4	亚粘土	1 : 0.50
5	含砾石卵石土	1 : 0.67
6	泥炭岩白垩土	1 : 0.33
7	干黄土	1 : 0.25



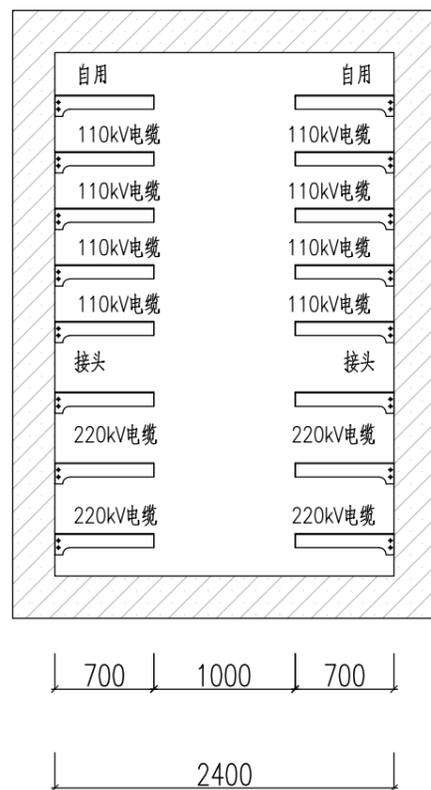
18孔10kV电缆埋管敷设示意图(行车)
3层6列

说明:

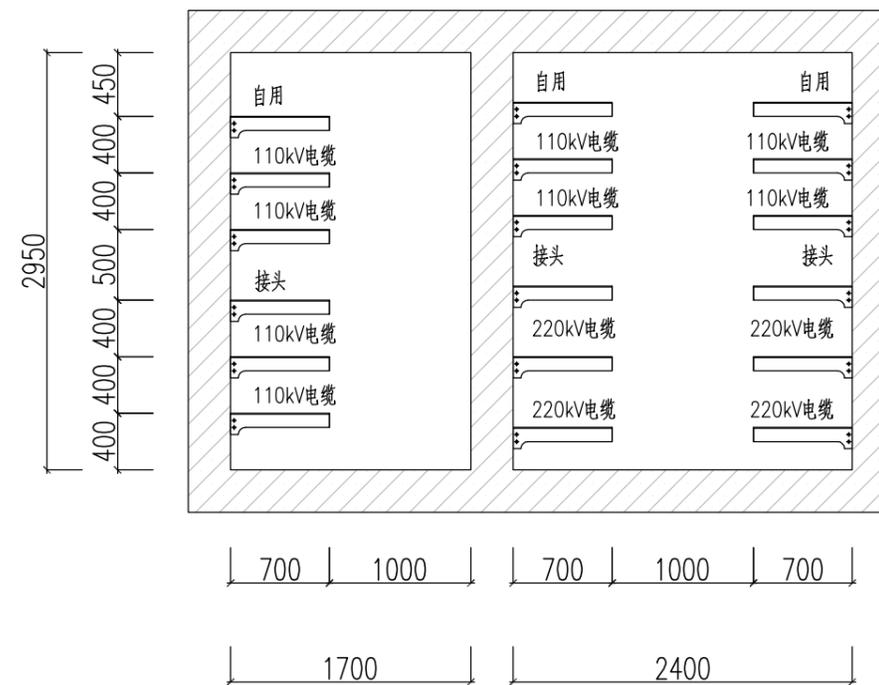
- 1、本图尺寸以毫米为单位,标高以米为单位。
- 2、开挖时按剖面要求放坡,在电缆沟开挖至足够深度后,把沟底土层夯实,找平后,才捣垫层混凝土层。
- 3、铺填石粉、杂沙石或砂时需按200mm逐层洒水夯实。
- 4、电缆管必须保持平直,采用复合材料管枕对电缆管进行卡位和固定,施工中防止水泥及砂石漏入管中,覆土前电缆管端口必须用管盖封好。
- 5、建议使用单条管长度6米。空置电缆管应用实心管塞塞住。
- 6、在人行道或行车路面,沿电缆走向每隔10m设置两个不锈钢电缆标志牌;泥土地面或绿化带,沿电缆走向每隔20m设置两个水泥电缆标志桩;标志牌和标志桩应符合电力部门要求。
- 7、当排管线行路径条件受限时,排管净距可缩减为20mm。
- 8、电缆排管位于人行道或绿化带内,垫层基础地基的容许承载力特征值不小于80kPa;在机动车道下,垫层基础地基的容许承载力特征值不小于100kPa。
- 9、回填土的压实度应与道路专业要求保持一致。
- 10、沟槽最大边坡比暂定1:0.33,应根据现场开挖情况,按照下方的《沟槽最大边坡坡度比》表格,结合相关的规范合理取。
- 11、电缆保护管钢筋砼包封措施,详见结构专业图纸。

沟槽最大边坡坡度比

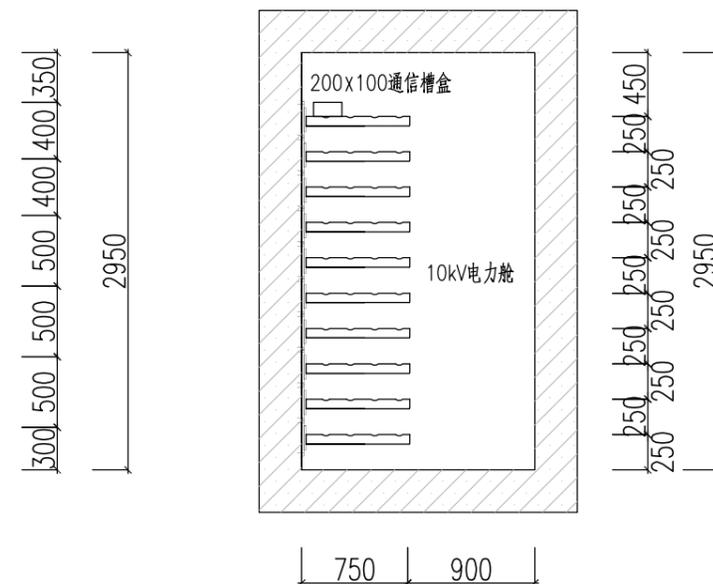
序号	土壤名称	边坡坡度
1	粘土	1 : 0.33
2	砂土	1 : 1
3	亚砂土	1 : 0.67
4	亚粘土	1 : 0.50
5	含砾石卵石土	1 : 0.67
6	泥炭岩白垩土	1 : 0.33
7	干黄土	1 : 0.25



220kV电力隧道横断面图(明挖)



220kV电力隧道横断面图(与车行隧道合建)



10kV电力隧道横断面图(与车行隧道合建)

说明：
1.本图尺寸以毫米为单位。

广州市瑶台城中村改造项目(一期)粤溪北地块市政道路工程 北环辅道	图名	电力隧道横断面图	日期	2024.12
			图号	F-F1-3-02

行道树

北环辅道行道树采用 1.5m*1.5m 树穴设置，间距 8m，行道树采用常绿乔木秋枫，满足人行遮阴及观赏功能。



行道树：秋枫



北环辅道分隔带 (宽度 1.5-21M):

北环辅道分隔带采用开花乔木和灌木搭配，展现层次丰富的植物景观。乔木采用大腹木棉，灌木采用黄金榕球、非洲茉莉球、鸭脚木、紫花翠芦莉、紫娇花等。



大腹木棉



黄金榕球



非洲茉莉球



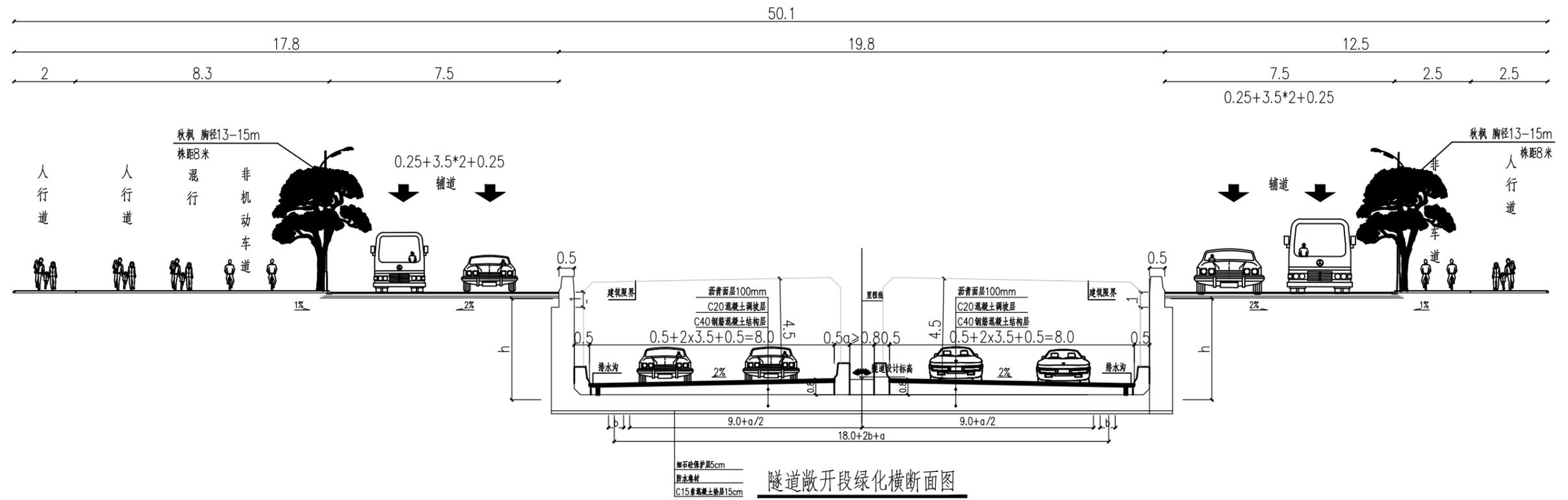
鸭脚木



紫花翠芦莉



紫娇花



3-3

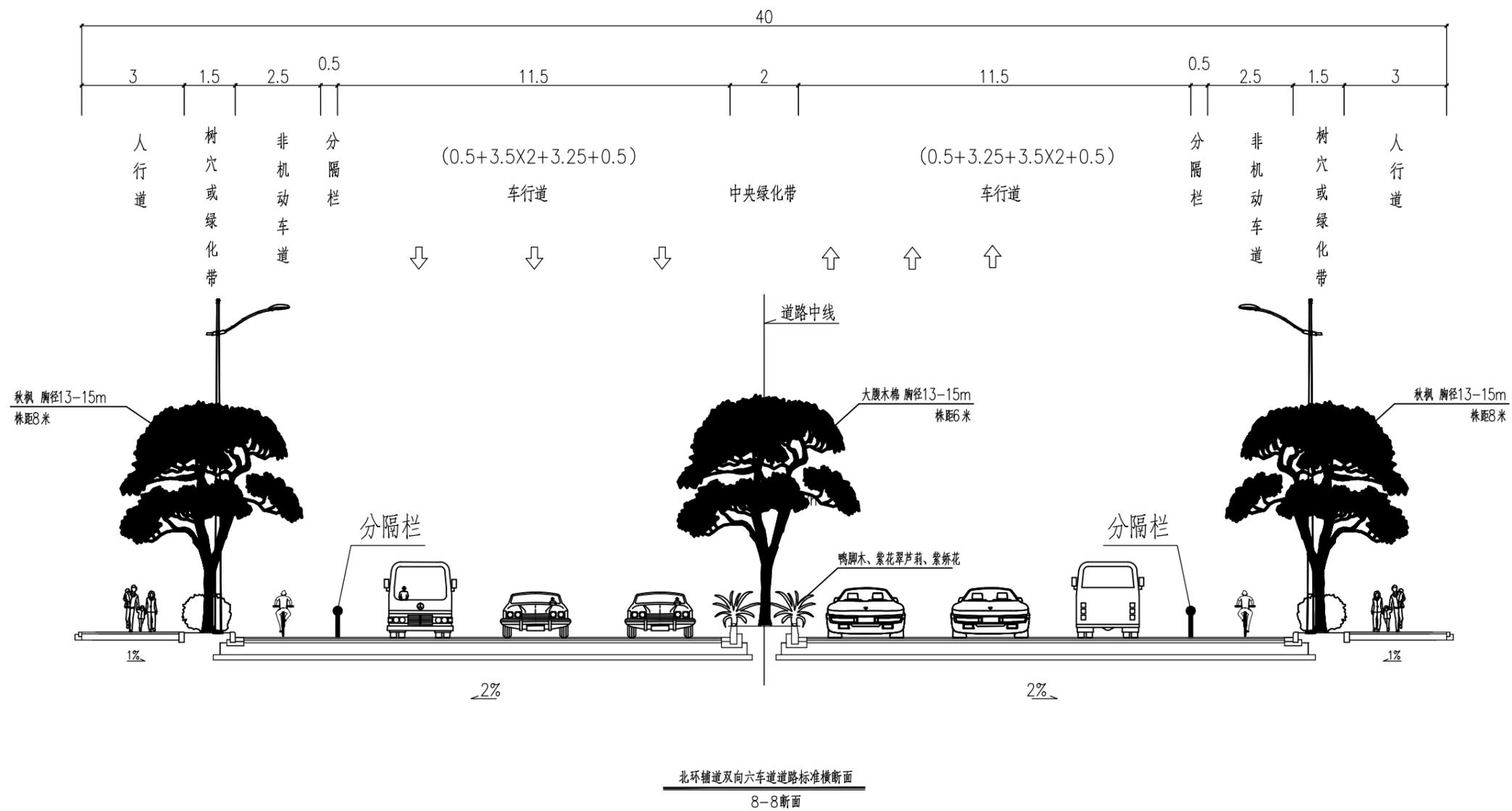
说明:
 1. 本图尺寸除特殊声明外,均以m为单位。
 2. 本图比例为1:150。

广州市瑶台城中村改造项目(一期)粤溪北地块市政道路工程
 北环辅道

图名

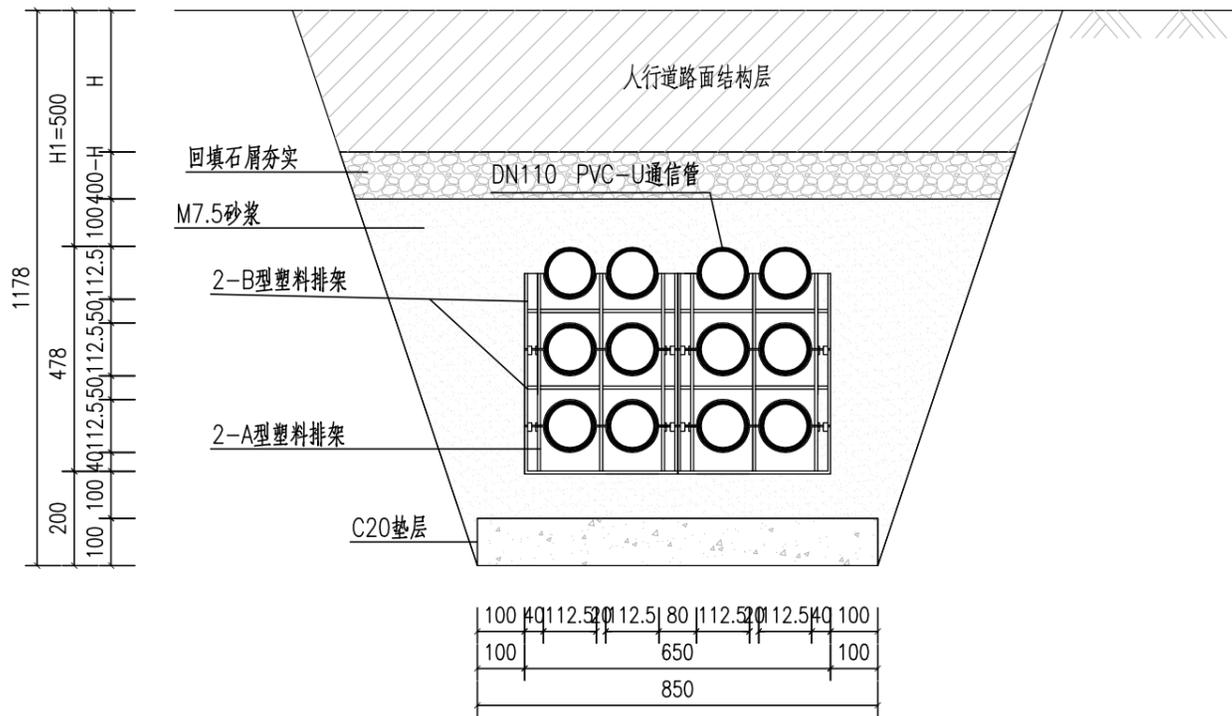
绿化断面图(一)

日期	2024.12
图号	L-F1-1-03-1/2

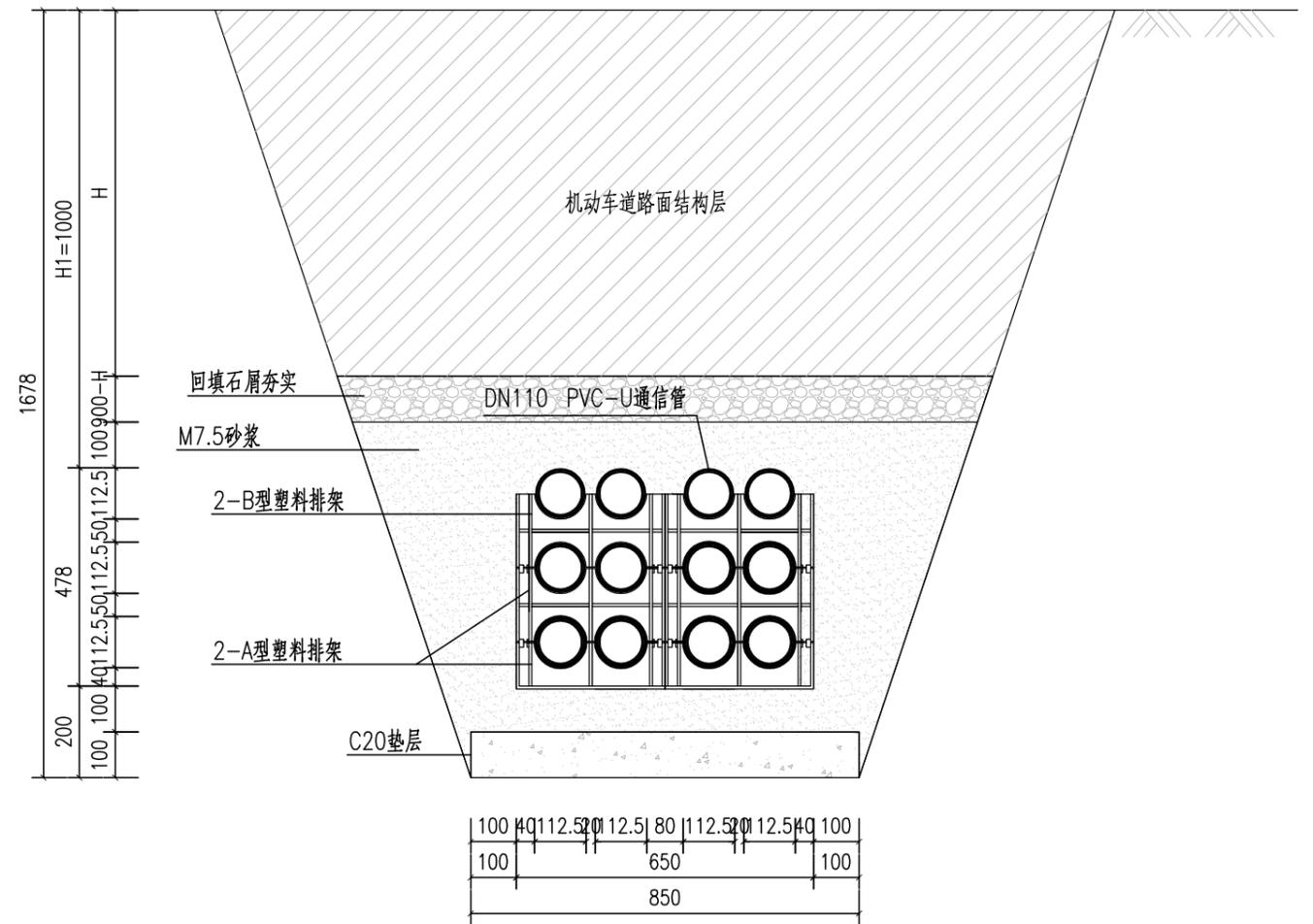


说明:

1. 本图尺寸除特殊声明外,均以m为单位。
2. 本图比例为1:150。



12孔通信管道安装立面图
3层4列，适用于人行道/绿化带下敷设安装



12孔通信管道安装立面图
3层4列，适用于机动车道下敷设安装

说明：

1. 本图尺寸以毫米为单位，标高以米为单位。
2. 沟槽最大边坡比暂定1:0.33，应根据现场开挖情况，按照右方的《沟槽最大边坡坡度比》表格，结合相关的规范合理选取。
3. 当施工回填土时，必须按200mm厚度分层夯实，夯实遍数根据土质压实系数及所用机具来确定。
4. 塑料管的连接宜采用承插式粘接、承插弹性密封圈连接和机械压紧管体连接；承插式管接头的长度不应小于200mm。
5. 各塑料管的接口需错开排列，相邻两管的接头之间错开距离不宜小于300mm；弯曲管道弯曲部分的管接头应采取加固措施。
6. 塑料排架的安装距离不得大于3m。
7. 管道进入人孔或者建筑物时，靠近人孔或者建筑物侧应做不小于2m长度的钢筋混凝土基础和封包。
8. 电缆排管位于人行道或绿化带内，垫层基础地基的容许承载力特征值不小于80kPa；在车行道下，垫层基础地基的容许承载力特征值不小于100kPa。
9. H1为排管管顶至路面的高度，H2为垫层底面至路面的覆土厚度。

沟槽最大边坡坡度比

序号	土壤名称	边坡坡度
1	粘土	1 : 0.33
2	砂土	1 : 1
3	亚砂土	1 : 0.67
4	亚粘土	1 : 0.50
5	含砾石卵石土	1 : 0.67
6	泥炭岩白垩土	1 : 0.33
7	干黄土	1 : 0.25