

云城北一路（润云路-云城西路）

可行性研究报告（送审稿）

编制单位：广东省建筑设计研究院有限公司



二〇二三年八月

云城北一路（润云路-云城西路）可行性研究报告

工程咨询资格证书号：914400004558576332-18ZYJ18

法定代表人：曾宪川 高级工程师

总工程师：罗赤宇 高级工程师（教授级）



可行性研究报告编写人员

人员	姓名	签名	职称
项目负责人	饶欣频		高级工程师（教授级）
	侯威		高级工程师
编写人员	黄思进		注册公用设备工程师 （给水排水）
	余剑刚		工程师
	胡智敏		高级工程师（教授级）
	李萌		工程师
	彭国兴		高级工程师
	许海峰		高级工程师
	汤彩荣		注册造价工程师
	林治斌		工程师
	王子硕		工程师
审核	陈伟		高级工程师（教授级）

工程咨询单位甲级资信证书

资信类别：专业资信

单位名称：广东省建筑设计研究院有限公司
 住所：广州市荔湾区流花路97号
 统一社会信用代码：914400004558576332
 法定代表人：曾宪川 技术负责人：苏素华
 证书编号：914400004558576332-18ZYJ18
 业务：建筑，市政公用工程



发证单位：中国工程咨询协会

2018年09月30日



中华人民共和国国家发展和改革委员会监制

目录

一、 概述.....	4	七、 项目运营方案.....	53
1.1 项目概况.....	4	7.1 运营模式.....	53
1.2 项目建设单位.....	5	7.2 运营组织方案.....	53
1.3 编制依据.....	5	7.3 安全保障方案.....	53
1.4 本工程采用的坐标及高程系统.....	7	7.4 绩效管理方案.....	54
1.5 研究结论及建议.....	7	八、 项目投融资与财务方案.....	54
二、 项目建设背景和必要性.....	8	8.1 编制范围及依据.....	54
2.1 项目建设背景.....	8	8.2 项目总投资估算.....	55
2.2 规划政策符合性.....	8	8.3 投资计划与资金筹措.....	59
2.3 项目建设必要性.....	8	8.4 盈利能力分析.....	59
三、 社会经济发展概况及建设规划.....	9	8.5 财务可持续性分析.....	59
3.1 白云区经济社会发展及城市建设概况.....	9	九、 项目影响效果分析.....	59
3.2 白云区经济社会现状及发展.....	9	9.1 经济影响分析.....	59
3.3 白云新城经济社会发展规划及城市建设概况.....	10	9.2 社会影响评价.....	63
3.4 《白云新城云城中一路以北区域控制性详细规划》.....	11	9.3 生态环境影响分析.....	65
3.5 白云新城区域道路交通规划及功能定位分析.....	11	9.4 资料和能源利用效果分析.....	66
3.6 市政公共配套规划.....	11	9.5 碳达峰碳中和分析.....	70
四、 项目需求分析与产出方案.....	13	十、 项目风险管控方案.....	70
4.1 需求分析.....	13	10.1 社会稳定风险评估目的.....	70
4.2 交通量分析及预测.....	13	10.2 评估依据.....	70
五、 项目选址与保障要素.....	16	10.3 评估内容.....	70
5.1 项目选址.....	16	10.4 项目影响分析.....	70
5.2 项目建设条件.....	16	10.5 社会稳定风险分析.....	71
5.3 要素保障分析.....	17	10.6 针对风险点及敏感点的防范措施.....	71
六、 工程建设总体方案.....	18	10.7 社会稳定工作纲要.....	72
6.1 技术方案.....	18	10.8 评估结论.....	73
6.2 设备方案.....	18	十一、 城市树木保护专章.....	74
6.3 工程方案.....	18	11.1 项目概述.....	74
6.4 建设管理方案.....	50	11.2 树木资源调查.....	75
		11.3 方案唯一性论证和总体保护利用概况.....	76

11.4 树木迁移保护方案.....	77
11.5 结论与建议.....	81
十二、 历史文化保护传承专章.....	83
12.1 历史文物保护的重要性和意义.....	83
12.2 文物保护相关法律法规及要求.....	83
12.3 工程建设中文物保护措施.....	83
12.4 广州市历史文物保护规划.....	84
12.5 本项目历史文物情况.....	84
十三、 防范大拆建专章.....	85
十四、 项目风险防控专章.....	86
14.1 新征用地是否涉及占用永久基本农田及大拆大建的情况.....	86
14.2 是否涉及禁建区、限建区、自然保护地等情况.....	86
14.3 是否按要求编制《树木保护专章》.....	86
14.4 是否按要求编制《历史文化遗产保护专章》.....	86
14.5 涉及影响社会稳定、公共安全、生态环境的情况.....	86
14.6 项目涉及超高层建筑的，补充相关结构、抗震、消防等方面的论证内容.....	86
14.7 涉及复杂地质条件、施工过程中存在较大安全隐患的情况，建设过程中需对现状构筑物 and 管线等作重要保护的排查情况.....	86
十五、 征地拆迁.....	87
15.1 征地拆迁.....	87
15.2 管线迁改保护.....	87
十六、 结论及建议.....	88
16.1 结论.....	88
16.2 建议.....	88
十七、 附件.....	89
十八、 附图.....	91

一、概述

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称

云城北一路（润云路-云城西路）可行性研究报告。

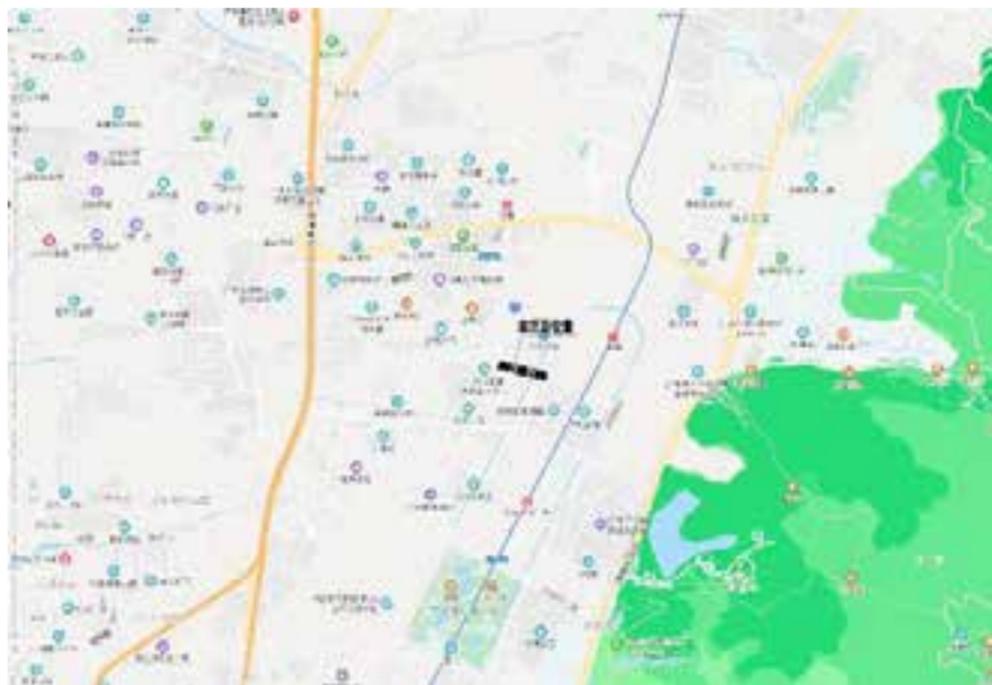
1.1.2 项目建设任务

根据《广州市发展改革委关于白云新城基础设施工程项目市政道路及排水工程标段1施工及服务单位甩项的复函》穗发改函[2017]3436号文，2017年由于受征地拆迁影响，白云新城横二路里程段（K0+015~K0+276、K0+750+K1+086）道路、排水和4号桥无法实施建设，在不影响其余已实施部分使用的情况下，上述路段办理相关甩项工作。

2020年5月，根据广州市政府《关于广州市落实省地质灾害防治三年行动实施方案联席会议制度等动作的会议纪要》穗府会纪[2020]86号文会议精神，培英中学地块间市政道路项目（云城北一路（润云路-云城西路））由于工程造价调整，原中标单位无法继续实施建设。为解决民生诉求，由市土地开发中心负责，按程序与原中标单位签订有关中止协议，重新委托白云区建设后续项目，并在原立项中安排资金，开展工程建设。

1.1.3 建设地点

项目位于广州市白云区白云新城广州培英中学两校区中间。



项目建设地点位置图

1.1.4 建设内容和规模

云城北一路（润云路-云城西路）位于白云区白云新城北侧，西起润云路，东止云城西路，建设长度约267.74m，规划红线宽度50~51.5m，设计速度40km/h。

建设内容包括：道路工程、桥梁工程、排水工程、管线综合、交通工程、照明工程、绿化工程、电力管沟工程等内容。

1.1.5 建设工期

初步拟定建设工期14个月，详情如下：

2023年7月~2023年8月完成前期立项工作，包括发展与改革行政主管部门批复可行性研究报告，并且落实项目建设资金。

2023年9月至2023年10月完成工程勘察设计及报建。

2023年11月完成施工、监理招标。

2023年12月至2024年8月工程施工并完成竣工验收。

1.1.6 投资规模和资金来源

本项目建设项目总投资4139.03万元，其中建安工程费用3309.01万元，工程建设其他费用529.38万元，预备费为300.64万元。

资金来源为市土储资金。

1.1.7 建设模式

项目传统自建制模式。

1.1.8 主要技术指标

根据规划设计条件的要求，云城北一路规划为城市次干路，设计速度采用40km/h，按照国家现行规范，综合考虑工程所在地的建设条件，本项目采用技术标准详见下表：

云城北一路（润云路-云城西路）主要技术标准表

序号	项目	单位	规范或规划规定值	设计采用值
1	设计行车速度	km/h	30、40、50	40
2	设超高最小平曲线半径	m	推荐值150；极限值70	—
3	平曲线最小长度	m	一般值110；极限值70	—
4	圆曲线最小长度	m	35	—
5	缓和曲线最小长度	m	35	—
6	最大纵坡	%	一般值6；极限值7	2.31
7	凸形竖曲线最小半径	m	一般值600；极限值400	1509.581
8	凹形竖曲线最小半径	m	一般值700；极限值450	-
9	纵坡坡段最小长度	m	110	185
10	横坡	%	1~2	2

1.1.9 绩效目标

对项目的建设内容和开展条件，从技术、经济、工程等方面进行调查研究和分析比较，确定科学合理的设计方案。通过项目的实施，完善白云新城区域的道路路网，进一步完善白云新城内部东西向交通路网，落实白云新城规划需求。改善培英中学师生及周边居民的出行条件，提升周边土地价值，提升该地区的城市形象和都市品味，改善周边的生活环境。

1.2 项目建设单位

广州市白云区住房和城乡建设局。

1.3 编制依据

1.3.1 依据性文件

- 1) 《广州市住房和城乡建设局广州市交通运输局广州市水务局广州市城市管理和综合执法局广州市林业和园林局关于印发加强城市建设重大事项及重大工程报备制度的通知》
- 2) 《广州市发展改革委关于白云新城基础设施工程项目市政道路及排水工程标段 1 施工及服务单位甩项的复函》（穗发改函[2017]3436 号）
- 3) 《关于广州市落实省地质灾害防治三年行动实施方案联席会议制度等动作的会议纪要》（穗府会纪[2020]86 号）
- 4) 广州市发展和改革委员会《关于云城北一路（润云路-云城西路）项目建设方案的意见》（穗发改投批〔2022〕123 号）
- 5) 广州市发展改革委《关于云城北一路（润云路-云城西路）项目建议书技术审查的意见》（穗发改投批〔2021〕124 号）
- 6) 广州市发展改革委关于云城北一路（润云路-云城西路）项目建议书的复函
- 7) 《广州市政府投资工程建设项目建设方案联审决策委员会交通专业委员会 2023 年第五次联合评审会议的纪要》（建设交通专委会纪〔2023〕5 号）

1.3.2 基础资料

- 1) 场地 1:500 地形图；
- 2) 广州培英中学建筑平面图。

1.3.3 相关规划

- 1) 《广州市城市总体规划 2001-2020》

- 2) 《白云区总体发展规划纲要 2003-2020》
- 3) 《白云新城（B-29）分区规划调整（2004-2020）》
- 4) 《广州市白云新城地区控制性详细规划》2010 年
- 5) 《白云新城核心区控制性详细规划》2008 年
- 6) 拟建地区控规总图；
- 7) 《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2012~2030）——白云区(大坦沙系统)-雨水系统规划图》；
- 8) 《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2012~2020）——白云区(大坦沙系统)-污水系统规划图》。

1.3.4 采用的规范、标准

- 1) 《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012（2016 年版）
- 2) 《城市道路路线设计规范》CJJ 193-2012
- 3) 《城市道路交叉口设计规程》CJJ 152-2010
- 4) 《公路工程技术标准》JTG B01-2014
- 5) 《公路路基设计规范》JTG D30-2015
- 6) 《公路沥青路面设计规范》JTG D50-2017
- 7) 《城镇道路路面设计规范》CJJ169-2012
- 8) 《城市道路路基设计规范》CJJ194-2013
- 9) 《公路工程抗震设计规范》JTG B02-2013
- 10) 《建筑边坡工程技术规范》GB/T 50330-2013
- 11) 《公路路线设计规范》JTG D20-2017
- 12) 《无障碍设计规范》GB50763-2012
- 13) 《公路路基施工技术规范》JTG F10-2006
- 14) 《市政公用工程设计文件编制深度规定（2013 年版）》
- 15) 工程建设标准强制性条文（城镇建设部分 2013 年版）
- 16) 其它相关设计规范

1.3.5 相关部门的复函

- 1) 广州市规划和自然资源局白云区分局关于征求云城北一路（润云路-云城西路）建设方

案意见的复函

- 2) 广州市财政局关于云城北一路（润云路-云城西路）建设方案的意见
- 3) 广州市土发中心关于《征求云城北一路（润云路-云城西路）建设方案意见的函》的反馈意见
- 4) 广州市白云区水务局关于云城北一路（润云路-云城西路）建设方案意见的函（2020年9月21日）
- 5) 广州市白云区水务局关于云城北一路（润云路-云城西路）建设方案意见的函（2021年12月6日）
- 6) 广东电网有限责任公司广州供电局关于云城北一路（润云路-云城西路）建设方案意见的复函 广供电函[2020]1148号
- 7) 广州燃气集团关于云城北一路（润云路-云城西路）建设方案意见的复函
- 8) 广州白云高新区投资集团有限公司关于征求《云城北一路（润云路-云城西路）建设方案》意见的复函
- 9) 云城街道关于云城北一路（润云路-云城西路）建设方案意见的复函
- 10) 广州市白云区城市管理和综合执法局关于广州市白云区住房和城乡建设和交通局关于征求云城北一路（润云路-云城西路）建设方案意见的复函

1.3.6 评审意见执行情况**1.3.6.1 联合评审会评审意见**

一、项目建设规模和建设内容

建设规模：云城北一路（润云路-云城西路）位于白云区白云新城北侧，西起润云路，东止云城西路，全长 267.74 米，定位为城市次干路，双向 6 车道，规划红线宽度 50-51.5 米，设计速度 40 千米/小时。主要建设内容包括道路、桥梁、排水、交通、照明、绿化和电力管沟等工程。

提请会议审议的项目总投资估算为 4156.74 万元，其中工程费 3331.17 万元，工程建设其他费用 523.60 万元，预备费 301.96 万元。

经审议，该项目建设规模基本合理，下一步应进一步复核相关工程量及造价指标，做好投资控制。

二、总体评价

方案文件的内容、深度基本符合相关要求，建设必要性论证充分，功能定位合理，工程方案总体可行，专家组原则同意推荐方案，按专家组及相关单位意见修改完善后可开展下一步工作。

三、意见与建议

1. 建议将中央分隔带偏移渐变段适当东移，减少北侧公交车对主车道的干扰。

回复：按意见调整。云城北一路与云城西路交叉口中央分隔带渐变段向东平移 30m，减少北侧公交站对主车道的影响。

2. 核实片区防洪标高，优化道路纵断面设计及桥梁标高设计。

回复：按意见执行。原建设方案防洪标高采用 12.92m 进行控制，经与白云区水务局及防洪评价单位对接，确认片区防洪标高采用二十年一遇洪水位 13.43m 进行控制。道路纵断面及桥梁标高根据 13.43m 防洪水位进行同步调整，相应纵坡、桥梁标高及挡墙长度同步进行调整。

3. 建议采用人非共面型式（通过行道树分隔），非机动车道宽度调整为 3.5m；桥梁段应保持中央绿化带连续。

回复：按意见修改。横断面型式调整为由行道树分隔的人非共面的型式，人行道由 3m 调整为 2.5m，中央绿化带由 4m 调整为 3m，将非机动车道宽度由 2.5m 调整为 3.5m。

4. 建议取消路床内土工格栅。

回复：按意见取消。

5. 核实桥梁洪水设计频率。

回复：按意见复核。《城市桥梁设计规范》（CJJ 11-2011）3.0.3 条规定，“城市中防洪标准较低的地区，当按百年一遇或三百年一遇的洪水频率设计，导致桥面高程较高而引起困难时，可按相交河道或排洪沟渠的规划洪水频率设计，但应确保桥梁结构在百年一遇或三百年一遇洪水频率下的安全。”

本项目桥梁工程位于城市建成区，周边道路及地块标高已确定，按照百年一遇洪水频率将导致桥梁无法与周边道路及地块顺接，根据上述规范条文，可按照规划洪水频率进行设计。经与白云区水务局沟通，本项目桥梁上跨的白云新城排渠规划洪水频率为二十年一遇，防洪水位为 13.43m。道路及桥梁设计根据此标高进行调整，并确保桥梁结构的安全性满足规范要求。

6. 补充现状雨污水管道情况说明，根据规划集水面积和接驳需求，明确污水管线建设必要性及雨水管线系统调整的可行性。

回复：按意见补充。

根据广州市规划和自然资源局白云区分局《关于征求云城北一路（润云路-云城西路）建设方案意见的复函》及云城街道办事处《关于云城北一路（润云路-云城西路）建设方案意见的复

函》的意见，均要求保留污水管建设，考虑到远期培英中学排污需求以及避免对新建道路重复开挖，建议保留污水管。

根据《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2012~2030）——白云区(大坦沙系统)-雨水系统规划图》及《白云新城排渠碧道建设工程图纸》（2023.06），原规划管底标高 10.23m 及 10.67m 明显低于白云新城排渠改造标高 10.97m，原规划雨水方案需进行调整。经复核，云城北一路（云城西路以西段）整体的地坪标高东高西低，云城北一路（润云路以西段）雨水排向片区西侧萧岗北涌的雨水口标高 8.45m，可以满足云城北一路（润云路以西段）路段东往西的排水流向。

7. 复核树木资源信息（如树种、冠幅、树高等），补充树木权属人信息。

回复：按意见复核树木资源信息，补充树木权属人信息。

8. 绿化设计应结合回迁利用树木综合考虑。

回复：按意见执行。

9. 核实桥梁工程数量及费用；核实勘察费等工程建设其他费；材料价格应按广州市最新材料综合价格调整。

回复：按意见核实桥梁工程数量及费用、勘察费等工程建设其他费；按意见调整材料综合价格。

1.4 本工程采用的坐标及高程系统

本工程采用广州城建坐标系统及广州城建高程系统。

1.5 研究结论及建议

1.5.1 研究结论

本次研究的云城北一路（润云路-云城西路）是白云新城远期东西向主要的通道，本项目的实施，完善白云新城区域的道路路网，进一步完善白云新城内部东西向交通路网，落实白云新城规划需求。改善培英中学师生及周边居民的出行条件，提升周边土地价值，提升该地区的城市形象和都市品味，改善周边的生活环境。

通过分析，目前本项目的建设条件已经成熟，建设工期迫切，建议工程尽早实施。

本项目位于广州白云区白云新城北侧，西起润云路，东止云城西路，线位与规划线位一致。建设长度 267.74m，定位为城市次干路，规划红线宽度 50~51.5m，标准段双向六车道，设计车速

40km/h。

本项目建设项目总投资 4139.03 万元，其中建安工程费用 3309.01 万元，工程建设其他费用 529.38 万元，预备费为 300.64 万元。

1.5.2 建议

（1）本项目的建设十分必要，具有很强的迫切性，建议业主加快推进有关用地预审、环境影响评价、防洪评估、考古摸查等前期准备工作，为本项目的顺利推进提供有力依据；

（2）建议项目业主及代建单位及时做好资金筹措工作，保证落实资金到位，组建强有力的项目建设班子，加快推进项目前期工作，争取工程尽快开工，造福广大市民；

（3）本项目位于白云区白云新城，根据工程经验，周边地质可能存在溶洞，对工程造价影响较大，建议下阶段开展详细的地质勘查工作。本项目前后现状交叉口存在现状管线，建议对管线进行摸查，以确定管线迁改或保护的费用。

二、项目建设背景和必要性

2.1 项目建设背景

根据《广州市发展改革委关于白云新城基础设施工程项目市政道路及排水工程标段1施工及服务单位甩项的复函》穗发改函[2017]3436号文，2017年由于受征地拆迁影响，白云新城横二路里程段（K0+015~K0+276、K0+750+K1+086）道路、排水和4号桥无法实施建设，在不影响其余已实施部分使用的情况下，上述路段办理相关甩项工作。

2020年5月，根据广州市政府《关于广州市落实省地质灾害防治三年行动实施方案联席会议制度等动作的会议纪要》穗府会纪[2020]86号文会议精神，培英中学地块间市政道路项目（云城北一路（润云路-云城西路））由于工程造价调整，原中标单位无法继续实施建设。为解决民生诉求，由市土地开发中心负责，按程序与原中标单位签订有关中止协议，重新委托白云区政府建设后续项目，并在原立项中安排资金，开展工程建设。

2.2 规划政策符合性

2.2.1 规划相符性

在总规方面，本项目不涉及三区四线。

在土规方面，本项目土规为城镇用地、公路用地，不涉及非建设用地，基本农田。

在控规方面，本项目位于规划道路红线范围内。

本项目总规、土规及控规方面均与规划相符。



本项目道路红线与总规符合性



本项目道路红线与土规符合性



本项目道路红线与控规符合性

2.3 项目建设必要性

2.3.1 本项目建设能有效引导和支持周边土地开发和经济发展

加快城市建设是促进社会和经济发展的有效手段，道路的建设作为基础设施工程，可以说是民心工程、富民工程。俗语说路通财通，经济要发展，交通必先行。一个地区的社会、经济的持

续高速发展，就必须有完善的交通设施系统的支持，而且是道路交通此类基础性设施先行。道路交通是一个城市和地区文明程度的重要体现，关系到一个地方经济发展与社会进步的外在形象与内在实力。道路交通的畅通与否，是整个经济发展与社会进步环境最直观的体现，创优经济发展软环境特别是道路交通环境，非常重要，十分必要。白云新城以外向型的办公中心、产业园、住宅为主，是白云区重点打造的“黄金商圈”，土地资源附加值高，可谓“寸土寸金”。

2.3.2 本项目建设是满足区域地块对市政基础设施迫切需求的必要措施

本项目的建成，将能够增加学校车辆进出的通道，有效解决两侧学校师生交通出行的问题，并有效改善周边居民的出行条件。

2.3.3 本项目建设将有利于提升城市形象和都市品味

目前规划区内缺乏区域公共设施的规划设置，现状润云路道路等级较低。本项目的建设将提升该地区的城市形象和都市品味，改善周边的生活环境。

三、社会经济发展概况及建设规划

3.1 白云区经济社会发展及城市建设概况

3.1.1 白云区概况

白云区位于广州市中北部，东邻增城区、黄埔区、天河区，西界佛山市南海区，北接花都区、从化区，南连荔湾区、越秀区、天河区。白云区土地面积 795.79 平方千米。2019 年实现地区生产总值 2211.82 亿元，年末常住人口 277.96 万人，户籍人口 108.02 万人。白云区行政管辖有 18 个街道、4 个镇，281 个社区居委会、118 个村委会，是广州市中心城区中面积最大、常住人口最多的一个区。

白云区位于广州市老城区北部，扼广州市东、西、北交通出口要道，白云区打造空运、铁路、陆路、水运“四位一体”的现代联运物流中心，实现珠三角经济圈一小时互达，是广州建设国际航空枢纽的主要承载区，是建设“一带一路”倡议战略节点城市的铁路物流聚集区。国内三大枢纽机场之一的广州白云国际机场位于白云区北部，广州临空经济示范区规划总面积一半以上属于白云区范围（批复面积为 75.5 平方公里）。

白云区山、水、城、田交融，风景秀丽，气候宜人。辖内有国家 5A 级风景名胜区白云山和森林覆盖率达 95% 的帽峰山森林公园，让白云成为广州的“绿肺”，拥有无可比拟的生态居住环境。流溪河、巴江河、珠江西航道穿流境内，南湖国家级旅游度假区、广州市中心首个国家级水利风景区白云湖碧嵌于内，加之大小水库山塘点缀，河湖交织，水土丰美。

3.2 白云区经济社会现状及发展

3.2.1 国民经济概况

经济发展平稳向好。初步核算，2019 年，白云区生产总值 2211.82 亿元，占全市经济总量 9.4%，位居全市第四，比上年上升了一个位次；同比增长 7.3%，增速高于广州市（6.8%）0.5 个百分点，位居全市第五。其中，第一产业增加值 31.56 亿元，同比增长 3.5%；第二产业增加值 444.67 亿元，增长 7.6%；第三产业增加值 1735.59 亿元，增长 7.2%。第一、二、三次产业增加值的比例为 1.4：20.1：78.5，第二、三产业对经济增长的贡献率分别为 22.9%和 76.4%。

地方财税收入平稳增长。全年完成地方一般公共预算收入 62.34 亿元，同比增长 6.9%（按可比口径增长 11.1%）。其中，税收收入 44.23 亿元，同比增长 7.1%；非税收入 18.11 亿元，增长 6.6%。

财政支出向教育和社保就业等民生领域倾斜。全年一般公共预算支出 181.77 亿元，同比增长 20.8%。八大类支出合计 150.59 亿元，占全区一般公共预算支出比重为 82.8%，增长 21.8%。其中，用于教育支出 39.84 亿元，占全区一般公共预算支出比重为 21.9%，同比增长 9.3%；城乡社区支出 33.02 亿元，占全区比重为 18.2%，增长 33.5%；社会保障和就业支出 15.35 亿元，占全区比重为 8.4%，增长 28.9%；卫生健康支出 14.93 亿元，占全区比重为 8.2%，增长 1.6%。

社会保障体系日益完善。2019 年城镇常住居民人均可支配收入 66302 元，同比增长 8.5%；农村常住居民人均可支配收入 29116 元，增长 11.0%。全年城乡居民社会医疗保险参保人数 74 万人，城乡居民社会养老保险参保人数 19.74 万人。各类社会保险参保人数 337.56 万人。参加养老保险、失业保险、工伤保险、生育保险、医疗保险分别有 753.27 万人次、769.07 万人次、738.80 万人次、740.23 万人次和 826.47 万人次，五大险种征缴金额共计 132.44 亿元。

3.2.2 农业

农业生产总体平稳。全年实现农业增加值 36.15 亿元，同比增长 3.1%。农业总产值 60.43 亿元，同比增长 4.0%。其中，种植业产值 38.37 亿元，同比增长 8.8%；农林牧渔服务业产值 11.12 亿元，增长 5.7%；畜牧业产值 7.64 亿元，下降 4.3%；渔业产值 3.23 亿元，下降 11.6%；林业产值 0.08 亿元，下降 22.8%。

3.2.3 工业、能源和建筑业

工业生产增长稳定。全年工业增加值 352.21 亿元，同比增长 4.3%。规模以上工业总产值 877.31 亿元，同比增长 6.0%。在规模以上工业企业中，民营工业企业全年完成产值 717.44 亿元，同比增长 6.1%，占全区规模以上工业总产值的 81.8%。年产值 5 亿元以上的企业有 28 家，上报工业总产值 392.11 亿元，同比增长 10.8%；年产值 1 亿至 5 亿元的企业有 127 家，上报工业总产值 260.53 亿元，增长 14.5%；年产值 1 亿元以下的企业有 554 家，上报工业总产值 224.67 亿元，下降 9.1%。按登记注册类型分，国有及国有控股企业产值占全区规模以上工业总产值的 0.4%，同比增长 1.5%；集体企业产值占全区 0.8%，下降 11.1%；外商和港澳台资企业产值占全区 20.1%，增长 7.5%；股份制企业产值占全区 76.6%，增长 5.7%；股份合作企业产值占全区 1.0%，增长 4.7%。

全年全社会用电量 143.12 亿千瓦时，同比增长 8.5%。其中，工业用电量 50.11 亿千瓦时，同比增长 0.7%。全年规模以上工业企业能源消费总量为 71.57 万吨标准煤。其中，原煤工业生产消费量 18.54 万吨标准煤，占全区规模以上工业能源消费比重为 25.9%；电力工业生产消费量 16.60 万吨标准煤，占 23.2%。

建筑业实现迅猛增长。全年建筑业实现增加值 93.08 亿元，同比增长 30.0%。辖区内有总承包或专业承包资质的建筑业法人单位完成总产值 189.16 亿元，同比增长 1.5 倍。其中，建筑工程产值增长较快，完成产值 144.48 亿元，同比增长 1.4 倍；安装工程完成产值 12.61 亿元，同比增长 3.7%。

3.3 白云新城经济社会发展规划及城市建设概况

3.3.1 白云新城概况

白云新城北至黄石路，东至白云大道，西至机场高速路，南至北环高速路，紧临白云山国家级风景名胜区，用地面积 9.30 平方公里。包含旧机场跑道及机场运作配套区，东南和西北两大居住片区，以及西部的萧岗村。白云新城地区隶属于白云区，南接荔湾区和越秀区，东临白云山风景名胜区，距离广州市旧城中心约 5 公里，距离珠江新城约 7 公里，距离白云国际机场约 22 公里，交通便利，是广州实施“中调”战略的重要节点地区。

3.3.2 白云新城总体规划目标

白云新城规划为云山西麓的宜居新城，主城区北部商业文化服务中心。规划结构为形成“一轴、双中心、四个片区”的空间结构：

“一轴”，指原机场跑道空间形成一条南北向 80 米宽的中央带形公园贯穿整个白云新城，既串联起居住区、文化中心、商业中心以及白云公园、飞翔公园等各个功能片区，同时也保留了对原机场历史的记忆。

“双中心”，即北部的文化中心和南部的商业中心。北部依托白云国际会议中心、广州新体育馆集中建设广州文化建筑群，引进广州博物馆、广州市城市规划展览中心、广东画院、广州画院等，打造文化中心区。南部以地铁站为核心，集商贸、酒店、休闲、娱乐于一体，形成商业服务中心。

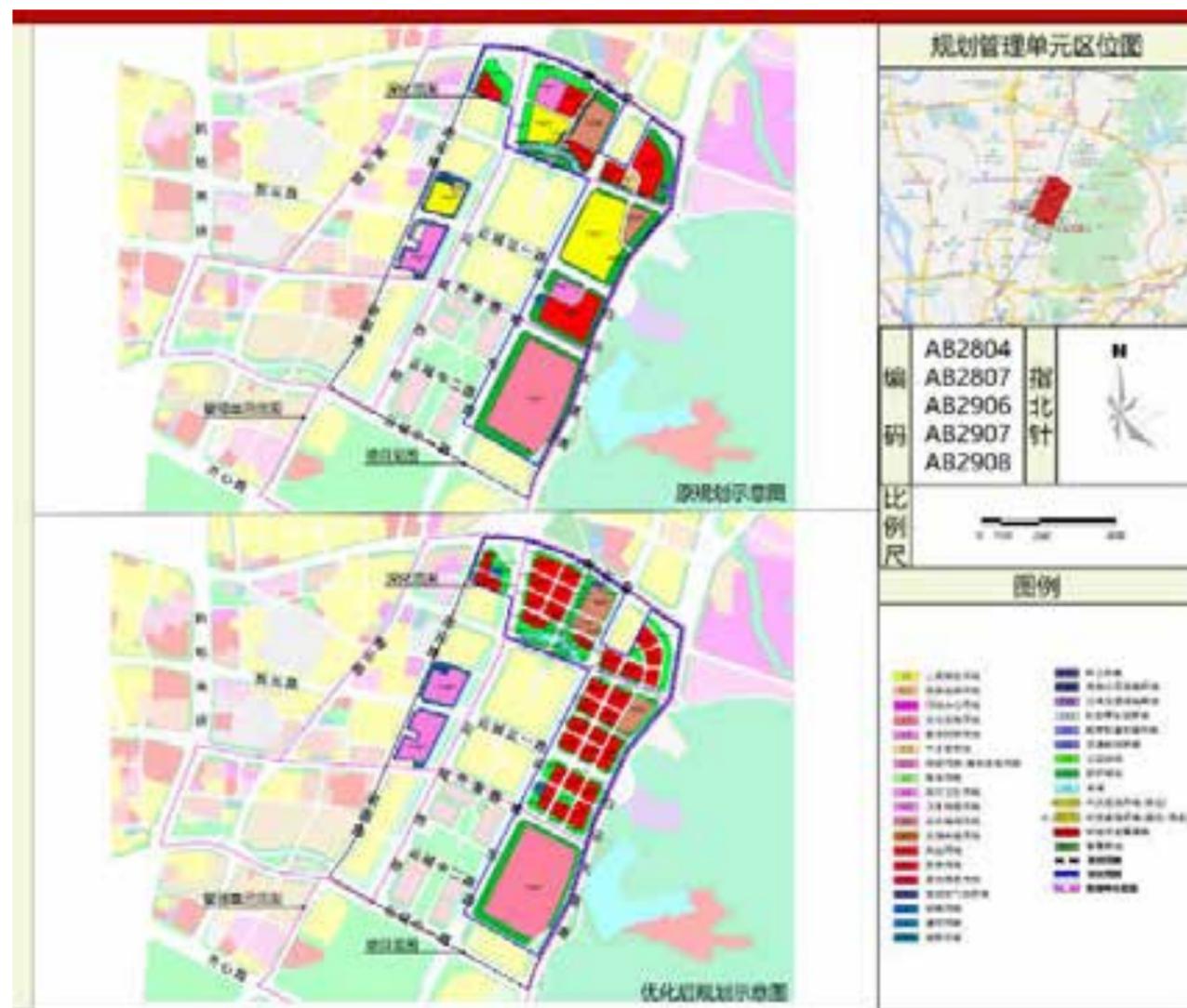
“四个片区”，包括商业中心和文化中心片区，以及东南和西北两个大型居住片区。居住片区又可分为六个居住社区，根据服务半径与服务人口，其中北部形成“黄石社区”、“云山社区”和“萧岗社区”三个社区，南部形成“机场社区”、“创意社区”和“柯子岭社区”三个社区。

绿地系统规划融入区域生态格局，在新城内部构建“蓝脉绿网、多廊双绿心”的绿化结构，建立市、区、居住区、小区四层级的绿化体系，与白云山有机融合。五条绿轴串联新城与白云山，在原有河道湖泊基础上连通各水系，共同组成新城的绿地系统结构。区公共服务设施体系，形成北部商业文化服务中心；以建设“宜居城市”的标准，建立满足人们日益增长的物质和文化生活需

要的公共服务设施网络，建设人性化的花园式宜居示范住区。规划拟定了南北两大居住片区，共六个居住社区的布局，以及布置了市区、居住区、居住小区三个层级的公共服务设施。

3.4 《白云新城云城中一路以北区域控制性详细规划》

根据《白云新城云城中一路以北区域控制性详细规划》，区域内总建筑面积为 257.53 平方米。其中二类居住建设量 90.91 万平方米，商业服务业设施建设量 89.83 万平方米，公共管理与公共服务用地建设量 53.35 万平方米。其中本项目周边用地属性主要为中小学用地，二类居住用地等。



土地利用规划图

3.5 白云新城区域道路交通规划及功能定位分析

3.5.1 道路交通规划

整个白云新城核心区（含研究区）的规划路网采取网格状的布局方式，主干道形成“四纵九横”的结构：“四纵”：纵一路、机场西路、机场东路、白云大道；“九横”：黄石路、横一路、横二路、白云二线、横三路、横四路、白云一线、横五路、机场快速路。

规划区内主要的干道向西可接入机场快速路，向东可接入白云大道，机场快速和白云大道再与城区其它快速干道连接，形成便捷的干道网络系统，使区内新增的交通量能够较好的疏解，避免交通量向广园路和机场快速交汇处集中。

白云新城规划道路表

	路名	道路等级	道路宽度	道路断面
四纵	纵一路	次干路	40	6.5-11-5-11-6.5
	机场西路	主干路	60	11.5-16-5-16-11.5
	机场东路	主干路	40	6.5-11-5-11-6.5
	白云大道	快速路	60	11.5-16-5-16-11.5
九横	黄石路	次干路	40	6.5-11-5-11-6.5
	横一路	次干路	30	6-8.5-2-8.5-6
	横二路	次干路	40	6.5-11-5-11-6.5
	白云二线	主干路	40	6.5-11-5-11-6.5
	横三路	次干路	30	6-8.5-2-8.5-6
	横四路	次干路	60	11.5-16-5-16-11.5
	白云一线	主干路	40	6.5-11-5-11-6.5
	横五路	次干路	30	6-8.5-2-8.5-6
	机场快速路	高速公路	50	—

本项目的实施是白云区白云新城区内交通路网系统的重要组成部分。本项目道路的建设，对完善区域路网结构，提高区域通行能力，改善区域地块开发条件，方便道路沿线居民出行条件，促进区域经济发展具有重要的意义。

3.6 市政公共配套规划

3.6.1 给水工程

1) 水源。规划核心区用水由广州自来水公司属下的江村水厂和石门水厂联合供应，水源取自位于白云区的流溪河及珠江西航道。

2) **用水量**。用水量以单位建设用地综合用水量指标法、不同性质用地指标法、居民综合生活用水量和其他用水量法三种方法预测，取其平均值为规划期末用水量，则规划期末用水量为 1.54 万 m³/d。区域内主要的输水管径为 DN1800、DN1200、DN1000 及 DN800，最大日供水能力达到 26.4 万 m³/d，完全能满足规划区内的供水需求。

3) **给水管网**。规划沿着主干道埋设供水干管，供水干管形成环状，以保证供水管网的供水安全可靠。

3.6.2 排水工程规划

1) **排水体制**。排水体制以雨污分流制为目标，新区开发建设实行分流制，并取消化粪池的设置。

2) **污水工程**。①污水处理厂：根据广州市总体规划及污水分区规划，核心区属于大坦沙污水处理厂的收集范围；②污水量预测：污水量按用水量的 85% 考虑，则污水总量为 1.31 万 m³/d；③污水管网：污水经污水支管收集后，通过污水支管网络系统排入污水主干管。次一级污水网络管道的管径为 DN300-DN400。

3) **雨水及防洪排涝工程**。①暴雨强度公式。重现期取一年的暴雨强度公式为：

$$q = \frac{4097.345}{(t + 13.974)^{0.788}}$$

②雨水管网规划。本区雨水排放尽量按照地形趋势，利用重力自行排进规划区内的河涌，最后经石井河和新市涌排入珠江。经计算，本区雨水管径为 D400~D1650，雨水渠箱的尺寸为 B×H=0.8×0.8~B×H=2.0×1.2，起始坡降控制不少于 2‰，起点井埋深控制不小于 1.5 米。区内道路每隔 30M 设一雨水口，每隔 50M 设一检查井，除此以外，在管道改变管径、方向、坡度、支管接入处和管道交汇处都设检查井。③防洪排涝规划。充分利用现有排水设施，结合城市发展进一步完善区内防洪排涝设施；近期应急措施和远期规划相结合，避免重复建设；以广州市总体规划为依据，结合白云新城地块的实际情况，对防洪系统进行全面的规划；结合白云区分区规划整合，尽量满足城市给排水、环境、景观、交通等综合要求。④防洪工程措施与非防洪措施要结合使用。

3.6.3 燃气工程

1) **气源**。在气源选择上近期内仍以液化石油气作为主要气源，远期则转换为天然气。

2) **用气量预测**。本次规划中的用气量预测按照远期使用天然气考虑，按广州市居民年耗热定额 65 万 Kcal/年·人（3017MJ/人·年）计算，核心区内规划居住人口约 10000 人，规划末期天然

气年用气量为 68.42 万 Nm³。

3) **站点规划**。根据《广州市城市燃气发展规划》，核心区用气由罗涌围储配站、吉山调压储配站、田心高中压调压站与太和高中压调压站共同供给，区内不再设高中压燃气调压站。

4) **燃气管网**。规划保留现状中压燃气管道，并沿白云大道、黄石路、大金钟路布设 DN400—DN500 中压燃气管道并与华南路、广园路、机场路上中压燃气管网连成环状，作为核心区供气主环。

3.6.4 电力工程规划

1) **用电量及负荷预测**。规划以单位建筑面积负荷密度法预测，综合负荷密度系数（=同时率×需用系数）取 0.7，则预测本区的实际用电负荷为 20.45 万 kW。

2) **电源规划**。结合《广州市城市高压电网规划》，规划区内用电引自 500kV 北郊变电站和 500kV 同和变电站。

3) **变电站规划**。110kV 容载比按 2.1 计算，则本区共需 110kV 变电容量 429.54MVA；220kV 容载比按 1.9 计算，则本区共需 220kV 变电容量 388.63 MVA。根据《广州城市高压电网规划》，核心区及其周边区域设一个 220kV 航云变电站（规划容量为 3X240MVA），三个 110kV 变电站（其中隆康变电站规划容量为 3X63MVA，2# 和 3# 变电站规划容量均为 3X40MVA）。

4) **高压线规划**。跟据《广州市城市高压电网规划》中对广州老城区电网建设的指导原则，本区 110kV 及 220kV 高压线全部采用电缆敷设，不再架设架空线及控制高压走廊。

3.6.5 电信工程规划

1) **电信容量预测**。取放号率为 85%，则本规划区的电信容量约为 42568 门。

2) **电信端局规划**。考虑到整个 B-29 分区的电信需求，规划在核心区中部设一处电信端局，容量为 10 万门。

3) **通信管道规划**。根据电信容量预测及局所的布局，确定通信骨干网络的布局及接入网的管道规模。对于各种通信管道（包括各种电信运营商和有线电视）采取同沟敷设，规划的通信管道已考虑了各种运营商的需求。

3.6.6 公共服务设施布局规划

本规划区作为白云新城的核心区，一些市、区级大型公共设施都将在本区设施。公共服务设施用地（包括公共设施和居住配套设施）占总用地约 43.47% 的比重，包括办公、商业贸易、文化、体育、医疗卫生、教育等多种类型，形成三个主要片区：

1) 在北部围绕东侧即将新建的白云国际会议中心建设的综合商贸配套区；

2) 在新体育馆西侧、围绕中部节点建设的集购物休闲、办公、文化、体育为一体的综合公共功能区；

3) 在南部布局的办公和商业集中发展区。

为本区配建的公共服务设施主要参照《广州市城市规划条例实施细则》提出的标准设置，分为有独立用地和非独立用地的设施。

四、项目需求分析与产出方案

4.1 需求分析

本工程拟建道路所在区域内的经济有一定程度发展，区域内的市政道路有一定的规模。区域现状道路主要有云城西路、云城东路、黄石东路等上等级的现状道路。道路沿线城镇、企业较多，车流量较多。本工程拟建设的云城北一路（润云路~云城西路）工程道路总体呈东西向，西起润云路，终点交云城西路。设计标准为城市次干道，设计车速采用 40km/h，道路宽度 50m。道路沿线为物流用地、居住用地，未来车流量较多，是区域内的交通性次干道。

4.2 交通量分析及预测

4.2.1 预测年限及预测范围

预测范围：云城北一路（润云路~云城西路）。

预测年限：预测基准年为 2023 年，预测年限按 15 年考虑，预测特征年为近期 2030 年，远期 2037 年。

拟建设的云城北一路（润云路~云城西路）工程道路总体呈东西向，西起润云路，终点交云城西路。设计标准为城市次干道，设计车速采用 40km/h，道路宽度 49m。道路沿线为物流用地、居住用地，未来车流量较多，是区域内的交通性次干道。

4.2.2 预测前提与假设

（1）经济

根据广州市“十三五”发展规划，广州市经济年均增长率预计为 7.5%，根据广州市统计年鉴关于经济增长与交通量发展关系的分析，经济发展速度与交通量增长之间存在着一定的相关性。根据往年所呈现特性，取交通运输增长量对经济增长量弹性系数均值为 0.555。考虑未来年番禺区进入快速发展阶段，取影响系数 1.2，则交通运输增长量对经济增长量弹性系数取值 0.666。

预计经济增长率，2021-2025 年为 9%，2026-2030 年为 9%，2031-2035 年为 7.5%，，2036-2040 年为 9%。则分别对应的年平均交通增长率分别为 2021-2025 年为 7.3%，2026-2030 年为 6.7%，2031-2035 年为 6.0%，2036-2040 年为 6.0%。

（2）人口就业

人口和就业预测的基本方法是把就业的预测结果与常住人口劳动力比较，并假设不足部分由流动人口劳动力补充。然后，根据适当的就业率，计算出远期的流动人口。就业的预测参照国内生产总值的假设增长情形，常住人口的预测和历史增长趋势进行；常住人口的预测，则根据自然

增长率和机械增长率进行。其它类型流动人口的预测参照旅业客房数的估计，长住流动人口转变为常住人口的水平，以及一些假设情形来进行。

2019年末，广州市常住人口1530万人，城镇人口比重为86.46%。年末户籍人口953.72万人。户籍迁入人口21.05万人，迁出人口4.30万人，机械增长人口16.75万人。根据国家住建部对《广州城市总体规划纲要(2011-2020)》的批复，2020年，常住人口1600万人(包括户籍人口和非户籍常住人口)，管理服务人口1800万人(包括户籍人口、非户籍常住人口、流动人口等在内)。

(3) 沿线及周边土地规划

根据规划，道路沿线为物流用地、居住用地。

(4) 项目周边交通情况

本工程拟建道路所在区域内的经济有一定程度发展，区域内的市政道路有一定的规模。区域现状道路主要有云城西路、云城东路、黄石东路等上等级的现状道路。道路沿线城镇、企业较多，车流量较多，是区域内的交通性次干道。

4.2.3 预测思路与流程

预测研究是立足于现状，充分占有资料，根据事物的发展规律把握未来的一项具有开拓性的工作，是在未来的不确定性发展中尽可能地把握其确定性的规律，并引导事物沿着规划者希望的方向（目标）发展，因此逻辑分析技术贯穿着项目研究的全过程。

交通预测技术主要是解决交通需求与交通设施供给之间的动态平衡关系。交通需求是由于城市社会经济的发展，人口与就业的增加，城市与区域联系的密切，产生了各种交通活动的需求。交通设施的供给是为实现各种交通目的的活动所提供的运载工具和空间设施。

本次研究是在已有研究成果的基础上，对黄埔区及本项目周边地区经济、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，进行道路网路交通量的分配。

由于白云区是广州市的一个重点发展区，其发展必然离不开广州市及周边地区的发展，因此在进行交通分析与预测过程中，本次研究充分考虑了广州市未来整体需求发展的情况。

4.2.4 交通发展态势分析

● 机动车出行增长缓慢

近年来，由于广州等实行了限牌、增加轨道交通等措施，居民日常出行增长变得缓慢，具体表现为市中心区高峰小车速增加、主要路口交通量增速缓慢。

● 重点项目建设及投入使用带来交通量在局部增加明显

主要变现在随着重点项目建设以及投入使用，其周边交通量呈现出快速增长趋势，如广州南站、白云机场周边交通一直增长比较快速。

● 短距离出行变得频繁

由于规划调整以及城市多中心建设，居民出行平均距离变得缩短，同时由于共享非机动车等新的交通方式出现，短距离出行呈现机动车、非机动车、步行三种方式共存的状态。

4.2.5 交通流量预测与分析

(1) 交通预测结果

根据模型测算得出特征年道路交通流量如表：

路段	2029年	2034年	2039年
	重交通方向高峰流量(pcu/h)	重交通方向高峰流量(pcu/h)	重交通方向高峰流量(pcu/h)
云城北一路	1275	1656	1757

注：表中预测特征年分别为2029年、2034年、2039年；预测基准年为建成通车年2025年。

(2) 道路车道数的确定及服务水平分析

1) 基本通行能力

根据《城市道路工程设计规范》（CJJ37—2012），设计时速40m/h时一条车道的基本通行能力为1650pcu/d。

2) 可能通行能力及道路饱和段计算

可能通行能力计算：

考虑车道数、交叉口等对通行能力的影响，计算出单向可能的通行能力。

$$NS=NP \times \alpha c \times km \times \alpha a$$

式中：NS——单向机动车道的可能通行能力（pcu/d）

NP——一条车道的基本通行能力（查CJJ37—2012）

αc ——机动车道分类系数，统一采用0.9。

km ——车道折减系数，自道路中心第一条车道为1.0，第二条车道为0.85，第三条车道为0.75，第四条车道0.6，第五条车道0.5。

αa ——针对不同的计算行车速度、绿信比、交叉口间距等因素的折减系数，（根据具体情况选取系数，本项目取0.9）

单向车道数	3 车道
道路单向可能通行能力 (pcu/h)	2746

通过对项目沿线及其影响区域社会、经济、技术和道路交通发展水平、特征的调查和分析，推算出本项目的高峰小时交通量交通量预测结果如下：

年份	重交通方向高峰小时(pcu/h)	年平均日交通量(pcu/d 双向)
2025	1132	14155
2026	1166	14580
2027	1201	15017
2028	1237	15468
2029	1275	15932
2030	1529	19118
2031	1560	19500
2032	1591	19890
2033	1623	20288
2034	1656	20694
2035	1689	21108
2036	1706	21319
2037	1723	21532
2038	1740	21747
2039	1757	21965

道路饱和度计算:道路饱和段为高峰小时交通量与道路可能的通行能力的比值 (V/C) 如下：

年份	2029 年	2034 年	2039 年
云城北一路	0.46	0.60	0.64

3) 服务水平分析

根据道路通行能力计算的相关资料，城市道路可按道路交通量的饱和度来确定服务水平，服务水平与道路饱和度 (V/C) 的关系如下表所示：

服务水平与道路饱和度关系表

服务水平	A-畅通流	B-稳定流	C-限制流	D-高密度流	E-不稳定流	F-强制流
V/C	<0.4	0.4~0.6	0.6~0.75	0.75~0.9	0.9~1.0	>1.0

道路服务水平表

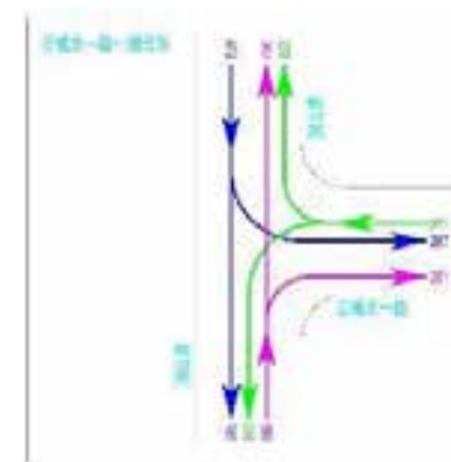
云城北一路，双向六车道，40km/h					
2029 年	服务水平	2034 年	服务水平	2039 年	服务水平
0.46	B	0.60	B	0.64	C

从上表可知，本工程道路服务水平在 2029 年、2034 年可达到 B 级服务水平，满足相关规定要求，本工程的功能定位符合交通量发展的需要。在 2039 年道路服务水平能到达 C 级，道路规模也能满足远期道路良好运行的需求，建议道路的规模按双向六车道建设。

4.2.6 重要节点转向交通量预测

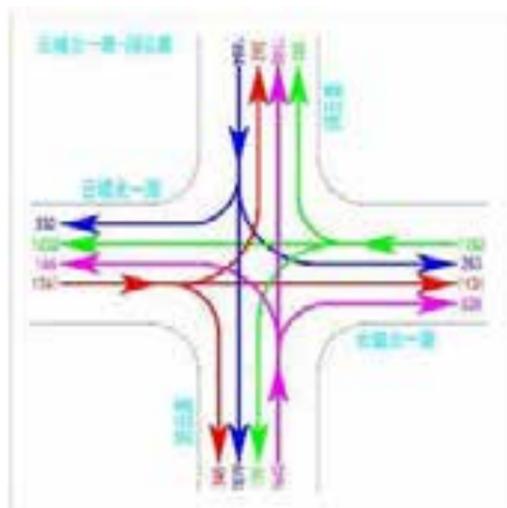
(1) 云城北一路-润云路（近期双向两车道）节点

根据流量预测，云城北一路-润云路（近期双向两车道）T 字交叉口，云城北一路左转一车道、右转一车道能满足近期交通需求。本阶段需用交通划线封闭云城北一路三个车道。



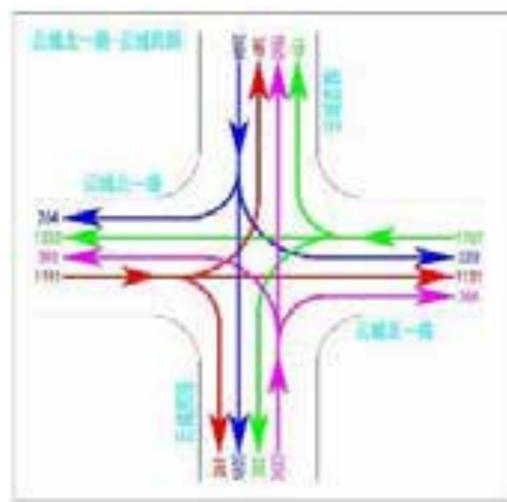
(2) 云城北一路-润云路（远期双向六车道）节点

根据流量预测，润云路在 2026 年后饱和度接近 0.9，需要进行扩建。扩建后的云城北一路-润云路（远期双向六车道）交叉口，云城北一路左转一车道、直行三车道、右转一车道能满足远期交通增长需求。



(3) 云城北一路-云城西路节点

根据流量预测，云城北一路-云城西路交叉口，云城北一路左转一车道、直行两车道、直右一车道能满足远期交通增长需求。



五、项目选址与保障要素

5.1 项目选址

5.1.1 总体方案设计思路

云城北一路（润云路-云城西路）位于白云区白云新城北侧，西起润云路，东止云城西路，建设长度约 267.74m，规划红线宽度 50~51.5m，设计速度 40km/h。

5.1.2 项目选址唯一性论证

本项目道路红线两侧为广州培英中学，目前培英中学已建成拟投入使用，学校围墙位置即为道路红线范围，项目选址具有唯一性。项目选址符合总规、土规及控规。

5.2 项目建设条件

5.2.1 区域自然条件

5.2.1.1 地形地貌

场地地表主要为建筑废弃用地，地势高低不平。勘察期间，实测场地高程为 12.78~13.84m，平均约 13.39m。根据广州市区域地质资料查询，本场地原地貌类型属珠江三角洲冲积平原地貌。

5.2.1.2 自然气候特征

广州市位于广东省的中部，南亚热带季风气候显著，同时受低纬度海洋湿润气流的调节，日照充足，热量丰富，长夏无冬，雨量充沛，干湿季明显，暖湿气流盛行，气候高温多雨。受季风环流所控制，冬季处于极地大陆高压的东南缘，常吹偏北风，且恰在冷暖气团交替地带，气象要素变化大；夏季受副热带高压及南海低压槽的影响，常吹偏南风，因而摆脱了回归干燥带及信风带的影响，而表现出季风气候的特色。但热带气旋、暴雨、洪涝、干旱、寒潮和低温阴雨也常出现。

由于广州市受季风环流控制，在南太平洋形成的热带气旋常在市区形成台风和暴雨等灾害天气。据统计每年 5~10 月是广州市的台风季节，尤其是盛夏 7、8、9 三个月是台风活动的盛期；台风的侵袭必带来强降雨，从季节分配来看，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。据 1949~1993 年资料统计，有 23 个台风对广州影响较大，造成广州 8 级以上大风（或极大风速 $\geq 24.5\text{m/s}$ ）、日雨量在 100mm 以上的大暴雨。据 1908-1988 年 80 年（缺 1945-1947 年资料）统计结果，共出现暴雨 152 次，平均每年 1.9 次，最多年份达 7 次。

5.3 要素保障分析

5.3.1 现状用地情况

拟建项目地处富饶的珠江三角洲北部—广州市的北部白云区，西起润云路，东止云城西路，场地起伏较小，沿线主要为施工工地等。



场地卫星图

5.3.2 征地拆迁情况

目前道路两侧为广州培英中学施工工地，道路线位被施工工地围蔽，内部场地已进行硬化。道路红线内仅有少量施工工棚，无其他建筑，不涉及征拆。

5.3.3 项目周边交通现状调查

项目拟建区域现状道路已经形成路网，其中云城北一路东段、云城西路和润云路为现状市政道路，项目建设交通条件较好。

（1）现状润云路

现状润云路为双向两车道支路，总宽约 12m，两侧设有约 2~3m 宽人行道，路面采用沥青路面结构，现状良好，交通量不大。

（2）现状云城西路

现状云城西路为双向八车道主干路，路面采用沥青路面结构，现状良好，交通量繁忙。

（2）现状云城北一路

现状云城北一路东段为双向六车道次干路，路面采用沥青路面结构，现状良好，交通量适中。

5.3.4 现状河涌

拟建场地东侧建设有现状河涌，河涌底标高约 10.5m，堤岸两侧人行景观道标高约为

13.25m。

河涌上下游设置有现状桥梁。



现状河涌

5.3.5 建设施工条件分析

1、建筑材料

（1）路基填料

本工程为新建道路工程，路基设计主要为挖方，需外运土方。

（2）砂料

本项目工程所需要的砂料需向周边区县采购。

（3）石料

工程中所需的石料可从周边地区的石场供应。

（4）钢材、木料、水泥：本项目所需主材如木材、钢材、水泥、石油沥青等均需外购。

2、工程用水、用电

本项目用地工程用水较为方便，水质较好。施工期间的生活用水采用自来水，基本满足项目的工程用水需要。沿线均有村落分布，电网分布较广，电力供应充足，工程用电可以考虑就近接入。

3、运输条件

工程所用之钢材、木材、水泥、沥青等外购材料可在本地或邻近城市采购，运送方便，可通过城市主次干道，直接到现场。

六、工程建设总体方案

6.1 技术方案

云城北一路（润云路-云城西路）位于白云区白云新城北侧，西起润云路，东止云城西路，建设长度约 267.74m，规划红线宽度 50~51.5m，设计速度 40km/h。

建设内容包含：道路工程、桥梁工程、排水工程、管线综合、交通工程、照明工程、绿化工程、电力管沟工程等内容。

6.2 设备方案

主要施工机械

序号	施工机具名称	型号规格	需要量（台）	是否国产
1	推土机	90KW	2	是
2	装载机	ZL50	4	是
3	自卸汽车	6T	5	是
4	挖掘机	PC220	3	是
5	机动翻斗车	1T	2	是
6	振动夯	20-62kg.m	3	是
7	振动压路机	22T	4	是
8	光轮压路机	18T	4	是
9	平地机	PY180	2	是
10	发电机	50kW	2	是
11	发电机	8-12kW	6	是
12	洒水车	WT100ZS9	2	是
13	乳化沥青洒布车	4T	1	是
14	沥青砼摊铺机	ABG432 型	2	是
15	水稳摊铺机	WB220	2	是
16	砂浆搅拌机	200L	2	是
17	抽水泵	φ100-150 型	8	是
18	钢筋加工机	/	4	是
19	电焊机	BX1-125	2	是

主要设计软件

序号	软件名称	需要数量（套）	是否国产
1	鸿业道路	1	是
2	鸿业管立得	1	是
3	福昕 PDF 阅读器	5	是
4	WPS Office	5	是

6.3 工程方案

6.3.1 道路工程

6.3.1.1 道路设计技术指标

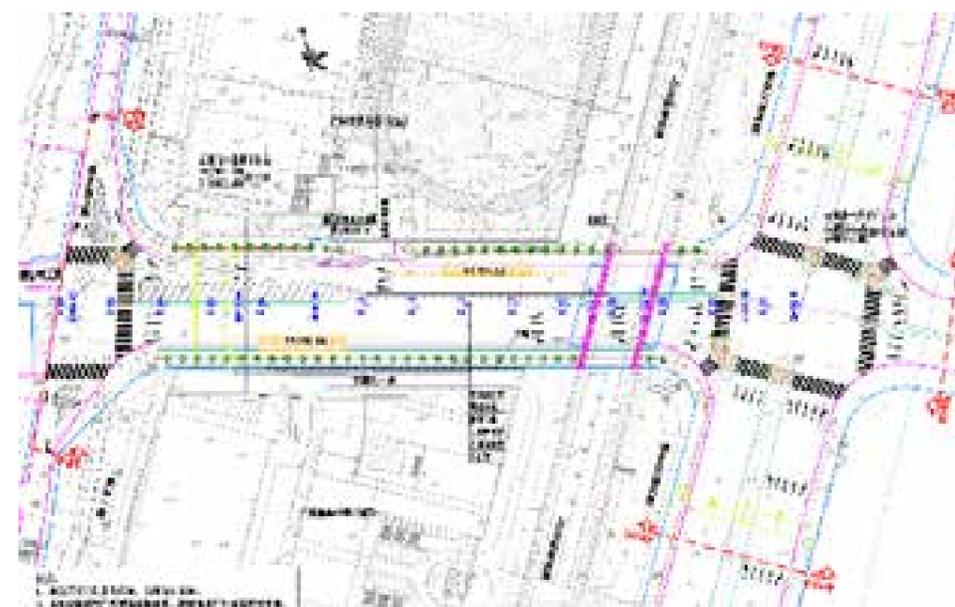
结合现行《城市道路工程设计规范》和规划路网结构，本次设计道路所采用的主要技术标准详见下表。

云城北一路（润云路-云城西路）主要技术标准表

序号	项目	单位	规范或规划规定值	设计采用值
1	设计行车速度	km/h	30、40、50	40
2	设超高最小平曲线半径	m	推荐值 150；极限值 70	—
3	平曲线最小长度	m	一般值 110；极限值 70	—
4	圆曲线最小长度	m	35	—
5	缓和曲线最小长度	m	35	—
6	最大纵坡	%	一般值 6；极限值 7	2.31
7	凸形竖曲线最小半径	m	一般值 600；极限值 400	1509.581
8	凹形竖曲线最小半径	m	一般值 700；极限值 450	-
9	纵坡坡段最小长度	m	110	185
10	横坡	%	1~2	2

6.3.1.2 道路平面设计

本项目道路平面设计以区域规划路网线位为基础，并在此基础上结合现行《城市道路工程设计规范》进行了适当优化。



道路平面推荐方案

6.3.1.3 道路纵断面设计

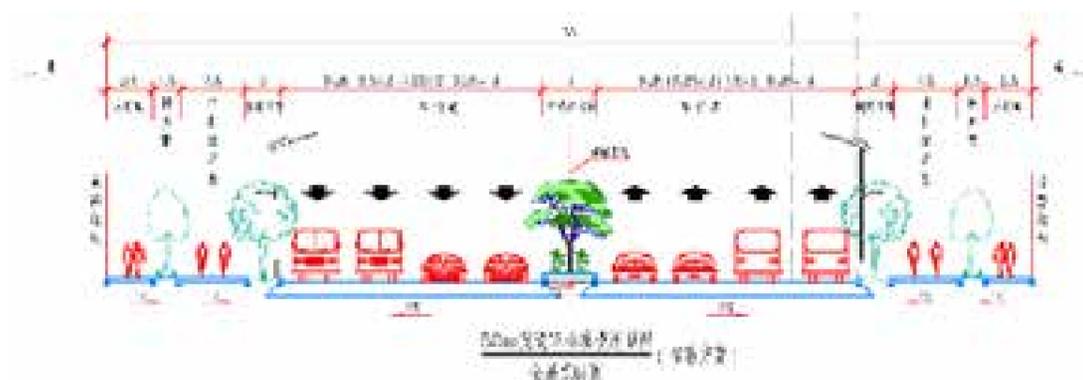
1、道路纵断面设计主要设计原则：

- 1) 该地区控制性规划中的道路竖向设计规划；
- 2) 竖曲线应与平曲线相协调，保持平面、纵线形的组合效果；
- 3) 道路竖向设计与周边现状道路顺接，尽量利用道路纵坡排水；
- 4) 满足设计规范的最小，最大坡度及坡长等设计控制指标。

6.3.1.4 道路横断面设计

道路横断面组成如下：

2.5m（人行道）+1.5m（树池带）+3.5m（非机动车道）+2m（侧绿化带）+14m（机动车道）+3m（中央绿化带）+14m（机动车道）+2m（侧绿化带）+3.5m（非机动车道）+1.5m（树池带）+2.5m（人行道）=50m



道路标准横断面（推荐方案）

6.3.1.5 路基工程设计

1、路基边坡坡率

根据道路纵断面设计成果，本工程路基主要为低填浅挖。填方路堤边坡坡率为 1:1.5，坡脚设置砂包临时排水边沟；挖方路基边坡坡率为 1:1，坡脚设置矩形边沟。

2、路基填筑要求

填方路基应分层铺筑、均匀压实，分层铺设厚度不大于 30 厘米或通过试验确定，保证路基密实、均匀、稳定；路槽底面土基设计回弹模量 $\geq 40\text{MPa}$ 。施工前应查清地下水位情况，保证路基处于干燥或中湿状态。如路基处于潮湿或过湿状态，需对路基进行处理，并增设碎石垫层。

路基填料应优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土作为填料。当路床土的塑性指数大于 12、液限大于 32%或最小强度达不到要求时，应采取换填或土质改良措施；当土的液限大于 50%、塑性指数大于 26 时不得直接作为路堤填料；严禁采用膨胀土、淤泥和有机土填筑路堤；鱼塘等浸水部分路基宜采用渗水性较好的砂土填筑，严禁采用粉质土。

当路堑路床受地下水位影响时，要采取设置排水垫层和盲沟等地下设施来拦截、引排地下水或降低地下水位、疏干路床等措施；当低填方路床受毛细水的影响时，要采用填砂或设置排水垫层来阻断毛细水或降低毛细水的上升高度。在桥涵台后采用碎石、砾（角砾）类土、砂类土来填筑，压实度不小于 95%。水田、鱼塘等路段的路基，应视具体情况采取排水、清淤、晾晒、换填等措施。

路基填料强度及路基压实度要求见下表。

路基压实度及填料最小强度要求

项目分类	路面底面以下深度 (cm)	压实度 (%)	填料最小强度 (CBR) (%)	填料最大粒径 (cm)	
		次干路	次干路		
填方路基	上路床	0~30	≥ 94	6	10
	下路床	30~80	≥ 94	4	10
	上路堤	80~150	≥ 92	4	15
	下路堤	>150	≥ 91	3	15
零填及挖方路堑	0~30	≥ 94	—	—	
	30~80	—	—	—	

注：（1）表列压实度数值系指按《公路土工试验规程》（JTG E40-2007）重型击实试验法求得的最大干密度的压实度。

（2）粗粒土填料的粒径，不应超过压实层厚度的 2/3，土的含水量不能超过最佳含水量 2%。

3、一般路基处理

1) 清表

对填方路段考虑平均清除 30cm 厚的地表腐殖土，并对路基范围内的所有临时施工硬化路面进行拆除，拆除至基层。清表后应在填筑前进行夯实，压实度不小于 90%，若基底松散土层厚度不大于 30cm 时，可直接将原地表夯实后填筑，否则应翻挖再分层回填压实。

2) 清淤

当路基占用鱼塘或河涌时，清除鱼塘底或河涌底的淤泥浮土，并抛填块石及填筑渗水性材料。

3) 低填浅挖路基处理

对低填浅挖路段（路面与原地面高差 $\leq 1.5\text{m}$ ）压实度 $\geq 95\%$ 的深度加深至路床范围 80cm 处，如果地基无法达到压实度及土基回弹模量要求，应对地基进行换填或翻挖压实处理，其深度为路床厚度 0.8m。换填的填料必须满足上路床填料要求。对于地下水位较高、路基填高小于路面厚度+80cm 路床的路段，应反开挖至路床顶面以下 0.8m，换填透水性强的碎石土或进行土质改善

处理。

4) 桥涵台背填筑处理

为控制桥台及涵洞等构造物后填土的不均匀沉降，在桥台涵背填筑透水性较好的材料，填筑长度不小于 2 倍桥头或涵洞路基填土高度，并且不小于 20 米。并严格分层压实，压实度不小于 96%。同时在接近路面结构层处设置封闭层防止路面水对台后的渗透影响。

5) 新、旧路基衔接处理

新、旧路基衔接位置标高基本一致，新路基在相接处应下挖 2~3 道 1m 宽 0.67m 高的台阶并且加铺 1 至 2 层 50 型单向土工格栅。路基采用快速路压实度标准，以减少拓宽路段的沉降量。

6.3.1.6 软基处理设计

本工程尚无地质勘探资料，根据相交道路云城西一路勘察资料，该区域位于原机场飞行跑道及服务区，部分地基基础条件良好，不存在大范围淤泥、淤泥质土以及松散粉砂等不良地质。

为提高地基的承载力，保证路堤的稳定和控制路基工后沉降及新旧路之间的沉降差，需对道路部分路段进行软基处理设计。

1、设计原则

- 1) 根据道路的等级，车行道计算荷载按城—B 级（次干路）考虑，人群荷载按 5KPa 考虑。
- 2) 对用于计算沉降的压缩层，其底面应在附加应力与有效自重应力之比不大于 0.15 处。
- 3) 行车荷载对稳定验算的影响应按静止的土柱作用考虑；行车动荷载对沉降的影响不予考虑。
- 4) 软土地基的稳定验算与沉降计算应考虑路堤在施工期及预压期，由于地基沉降而多填筑的填料增量的影响。

5) 软基处理工后沉降按下表要求进行控制：

软基处理工后沉降要求

桥台与路堤相邻处	涵洞处	一般路段
≤10cm	≤20cm	≤30cm

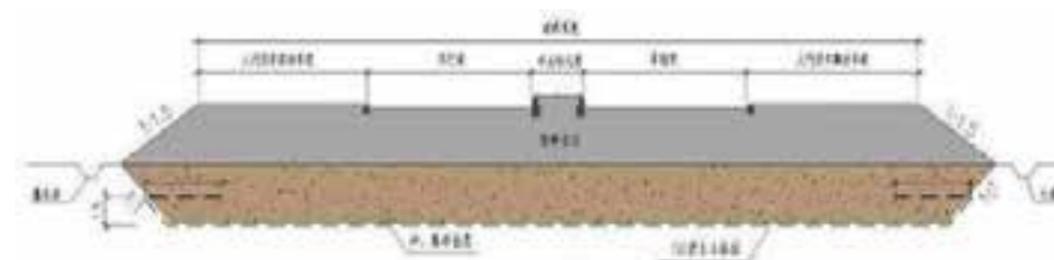
2、软基处理方法

软基处理的方法很多，根据本工程软土的厚度和力学性能、施工工期以及软基处理方法在珠江三角地区的应用情况，我们选择一下几种软基处理方法进行比选。

1) 换填法处理

换填法是浅层软土地基常用的处理方法，其方法是将基础底面以下不太深的处理范围内的软

弱土层挖去，然后以质地坚硬、强度高、稳定性好、具有抗侵蚀性的砂、碎石、卵石、素土、灰土、矿渣等材料分层换填，同时用人或机械方法进行表层压、夯、振动等密实处理至满足工程要求的过程。



换填法处理浅层软基

加固机理：

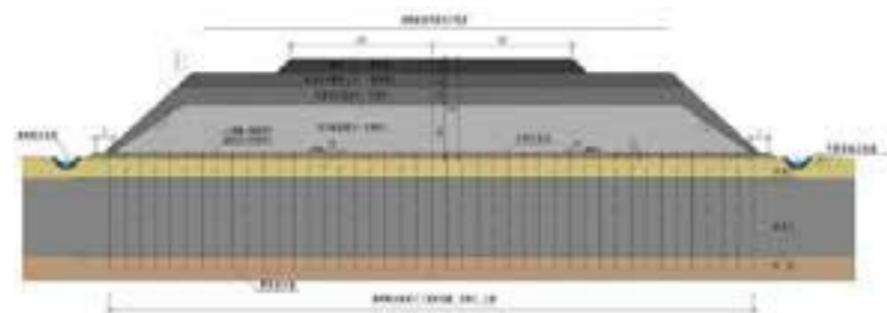
(1) 提高承载力：以抗剪强度较高的砂或其他填筑材料代替软弱的土，可提高地基的承载力，避免地基破坏。

(2) 减少沉降量：一般地基浅层部分沉降量在总沉降重所占的比例是比较大的，以密实砂或其他填筑材料代替上部软弱土层，就可以减少这部分的沉降量。由于垫层对应力的扩散作用，使作用在下卧层土上的压力减小，亦可减少下卧层土的沉降量。

(3) 加速软弱土层的排水固结：砂垫层和砂石垫层透水性大，软弱土层受压后，垫层可作为良好的排水面，可以使路堤底面下的孔隙水压力迅速消散，加速软土固结和提高其强度。

2) 一般排水固结方案

排水固结法的工作机理是：在软土中设置竖向排水通道（袋装砂井或塑料排水板）和水平排水通道（砂垫层），然后填筑路堤施加荷载。软土地基在荷载作用下，孔隙中的水被慢慢排出，孔隙体积减少，地基发生固结变形。同时，随着超孔隙水压力逐渐消散，有效应力逐渐提高，地基土的强度逐渐增长。排水固结法的优点是施工简单，处理深度大（可达 25m），造价便宜；缺点是固结沉降时间长，特别是软土深厚、路堤设计填土高度较大且施工工期较紧时，路堤工后沉降较大，故对于工后沉降要求严格或施工工期短的工程，其处理效果无法满足要求。



一般排水固结法

3) 动力排水固结（强夯）方案

动力排水固结法就是利用强烈的夯击能量促进软弱土中的水排出，使得软弱土尽快固结的加固软弱地基的方法。其目的是提高土的强度与承载力，降低土的压缩性，消除固结沉降。

单纯的强夯法可以适应于多种地基，但对饱和粘性土，尤其是软粘土地基适应性差，一般认为软粘土地基不能采用或不宜采用强夯法。但是如果将强夯工艺加以改进，并与排水固结法结合起来，采用适当的排水措施（设置纵向排水板、横向排水软管、砂垫层等形成良好排水系统）；采用由轻到重、少击多遍、逐渐加载的强夯工艺；改变现行收锤标准，合理确定击数；严格控制前后两遍夯击的间隔时间，防止孔压逐级积累等工艺措施，在软土地基上也可以取得比较理想的效果。这种方法就是动力排水固结法。

动力排水固结法的优点是可以大大缩短工程施工工期，且造价适中。缺点是施工噪音大，并且由于受到技术不够成熟，施工工艺要求较高和工程质量较难控制等因素的限制，目前其有效加固深度一般不超过 8m。因此对于软弱土层比较深厚的场地，不宜采用动力排水固结法。

4) 真空联合堆载预压法方案

真空预压法，首先是在需要加固的软土地基内设置砂井或塑料排水板等竖向排水通道，并在地面铺设排水砂层，其上覆盖不透气的密封膜与大气隔绝，通过埋设于砂垫层中的吸水管道，用真空装置进行抽气，因而在膜的内外产生一个气压差，这部分气压差即为作用于地基的预压荷载。当真空加压与堆载预压联合使用时，即称为真空联合堆载预压法。

与一般排水固结法相比，真空预压施加荷载速度快，一次可以施加 80kPa 的真空预压荷载，当与堆载联合时，真空压力即作为超载部分。而且在真空预压过程中，加固体内大气压差和孔隙水的渗透方向及渗透力引起的附加应力等均指向被加固土体，因此被加固软基不会产生剪切破坏。

当采用真空预压法时，竖井不应与有水源或大气补给的透水层或透气层相连通，故施工砂井或塑料排水板是应注意尽量不要打入砂层。如果被加固软土中夹有与外界水源相联通的砂层时，

则需设置搅拌桩止水幕墙加沟内覆水。因此，真空联合堆载预压法的缺点是施工工艺较复杂且较难掌握该施工工艺的队伍不是很多，其造价也较高。



真空预压施工现场照片

5) 水泥土搅拌桩复合地基

水泥土搅拌桩复合地基是利用深层搅拌机将水泥粉（干法）或水泥浆（湿法）和地基土原位搅拌形成圆柱状、格栅状水泥土增强体，形成水泥土复合地基，以提高地基承载力，减小地基总沉降。

加固机理：

(1) 水泥的水解和水化反应：普通硅酸盐水泥主要湿氧化钙、二氧化硅等组成，采用水泥加固软土时，水泥颗粒表面的矿物很快与软土中的水发生水解和水化反应，生成氢氧化钙、含水硅酸钙等化合物。这些化合物能迅速溶于水中，使水泥颗粒表面重新暴露出来，再与水发生反应，这样周围的水溶液就逐渐达到饱和。

(2) 土颗粒与水泥水化物的作用：当水泥的各种水化物生成后，有的自身继续硬化，形成水泥石骨架；有的则与周围具有一定活性的粘土颗粒发生反应。其作用主要体现在两个方面：离子交换和团粒化作用、硬凝反应。

(3) 碳酸化作用：水泥水化物中游离的氢氧化钙能吸收水中和空气中的二氧化碳，发生碳酸化反应，生成不溶于水的碳酸钙，这种反应也能使水泥土增加强度，但增长的速度较慢，幅度也较小。

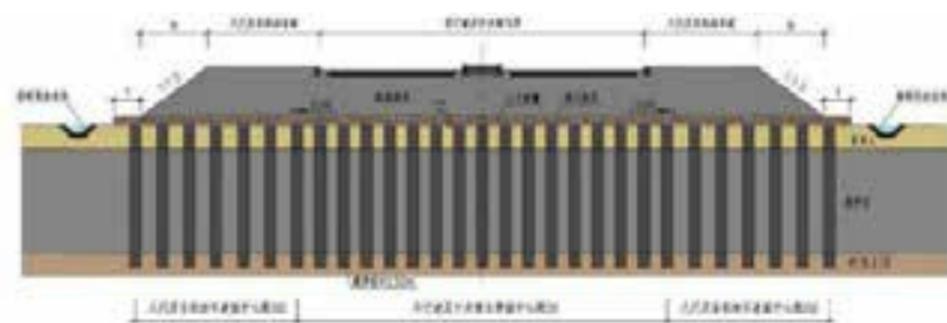
水泥土搅拌适用于处理正常固结的淤泥与淤泥质土、粉土、素填土、粘性土以及无流动地下水的饱和松散砂土等地基。水泥土搅拌桩复合地基的优点比较突出：

(1) 施工工艺成熟，施工队伍多，加固效果好，质量可靠。成桩后一个月即可进行后续工作的施工。

(2) 施工速度快，一般一根 13m 长的水泥搅拌桩采用 4 搅 2 喷工艺的的施工时间不超过 1 个小时。

(3) 施工不受气候影响，番禺地区年降雨日较多，而深层搅拌施工不受雨天的影响，可以大大提高施工效率，缩短施工周期。

根据珠江三角洲高速公路以及市政道路的经验，搅拌桩复合地基可以有效的控制压缩层的沉降变形和保证边坡稳定。



水泥搅拌桩复合地基

6) 高压旋喷桩复合地基

高压喷射注浆法是将带有特殊喷嘴的注浆管，置入土层的预定深度后，以 20MPa 左右的高压喷射流，强力冲击破坏土体，使浆液与土在水动力的作用下搅拌混合，经过凝结固化，便在土中形成固结体。旋喷时，喷嘴一面喷射一面旋转和提升，固结体呈圆柱状。喷射注浆法不像静压注浆那样，以调整浆液材料配方和注浆工艺去适应不同土质和土层结构的传统做法，也不同于深层搅拌法，旋喷施工时，只需在土层中钻一个孔位为 5~10.8cm 的小孔，便可在土中喷射成直径为 0.4~2.0m 的固结体，而且能灵活地成型。高压喷射注浆法适用于处理淤泥、淤泥质土、流塑、软塑或可塑粘性土、粉土、砂土、素填土等地基。

旋喷桩施工机具高度仅为 3.0~4.0 米左右，可在小净空状态下施工。因而，该工法可解决下穿现状构筑物（现有桥梁、高压电塔等）道路的软土加固问题。

3、软基处理方案选用

根据地质条件的不同，综合考虑软基处理的适用性、经济性及拟定的工期，本工程软基处理推荐意见如下：

1) 现状道路范围

现状道路范围，由于其已经行车很长时间，且为浅挖段，土体沉降趋于稳定，对于其范围不进行软基处理。

2) 浅层软基类路段（软土厚度不大于 3m）

对于浅层软基类的路段：推荐采用换填法进行处理。换填法适用于表层软土厚度不超过 3m 的浅层软弱地基处理。换填法适用于处理淤泥、淤泥质土、湿陷性土、膨胀土、冻胀土、素填土、杂填土地基及暗沟、暗塘的浅层处理。浅层换填主要特征有：①提高地基承载力，②减少沉降量。③加速软弱土层的排水固结。④调整不均匀地基的刚度。

对于深度在 3m 以内的不良土质挖除，换填砂性土，处理范围为坡脚线，应分层压实，每层压实厚度宜为 30m 以内，压实度要求达到路基相应压实度要求。对于下卧层无软弱地理路段，当浅层素填土土质较好，满足路基使用要求时，清除不符合路基填料要求的大粒径杂质后补土方（30%）进行压实，达到路基压实度及土基回弹模量。

3) 深层软基类一般路段

对于软弱土层大于 3m 路段，采用水泥土搅拌桩法进行处理，处理范围至坡脚。其中车行道及中央绿化带范围搅拌桩采用梅花形布置，桩间距为 1.3m；人行道及非机动车道范围采用梅花形布置，桩间距为 1.5m。搅拌桩直径 50cm，水泥掺量 55~60Kg/m，搅拌桩要求进入粘土层或中粗砂层至少 0.5m，最大桩长按 15.0m 控制。搅拌桩顶设置 30cm 厚的碎石垫层及 TGSG80 双向土工格栅。

4) 新建管线软基处理

位于车行道范围内新建管线，处理原则同道路方案，管槽底面标高以上部分搅拌桩空钻；位于人行道及非机动车道范围内的新建管线，沿管线走向搅拌桩采用梅花形布置，桩间距为 1.3m，管槽底面标高以上部分搅拌桩空钻。

5) 不同软基处理工法过渡区处理

对于不同软基处理工法的过渡段，为减小不同软基处理方法之间的沉降差，对衔接处 20m 长范围采用设置高强土工格栅进行过渡处理。

6.3.1.7 路面工程设计

1、气候类型及地质条件

气候类型：广州属于 IV7 华南沿海台风区，年降雨量为 1600~2600mm。

土基模量选用：车行道要求达到 40MPa，人行道和非机动车道要求达到 30MPa。

2、车行道路面结构设计方案

本次项目推荐采用具有行车舒适、振动小、噪音低、养护维修方便、与城市环境协调等优点的沥青混凝土柔性路面。

路面设计使用年限 15 年，采用中等交通等级。

推荐车行道路面结构：

上面层：4cm 细粒式改性沥青混凝土 AC-13

下面层：8cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20

下封层：70#热沥青+撒布瓜米石

基层：34cm 5%水泥稳定级配碎石基层

底基层：18cm 4%水泥稳定碎石底基层

垫层：15cm 未筛分碎石垫层

土基弹性模量 E_0 (MPa) ≥ 40 MPa

桥梁段路面结构具体组成如下：

上面层：4cm 改性沥青混凝土 AC-13

下面层：6cm 中粒式沥青混凝土 AC-20C

SBS 改性热沥青+撒布瓜米石

3、非机动车道路面结构

目前，市政道路采用的自行车道铺装主要有：沥青和混凝土两种。相比而言，混凝土造价较低，便于维护且景观效果良好，故本次设计推荐采用透水混凝土作为本工程的非机动车道材料。

推荐非机动车道路面结构：

上面层：4cm 露骨料透水混凝土

下面层：6cm C25 原色透水混凝土

基层：15cm C20 透水水泥混凝土

土基弹性模量 E_0 (MPa) ≥ 30 MPa

4、人行道路面结构

目前市政项目常用的人行道地砖材料有花岗岩人行道砖、仿花岗岩人行道砖以及透水机制人行道砖，本工程按照景观提升要求，人行道采用 6cm 透水机制人行道砖。

推荐人行道路面结构：

铺装层：6cm C50 混凝土透水砖

粘结层：4cm 干硬性透水水泥砂浆

基层：15cm C20 透水水泥混凝土

土基弹性模量 E_0 (MPa) ≥ 30 Mpa

6.3.2 桥梁工程

6.3.2.1 工程概述

云城北一路（润云路-云城西路）位于白云区白云新城北侧，西起润云路，东止云城西路，项目定位为城市次干道，双向六车道，规划红线宽度 50~51.5m，设计车速 40km/h，道路设计全长 292.58m（实际建设长度 267.74m），其中含跨现状河涌桥一座。

桥梁规模汇总表

桥名	中桩里程	跨径布置	斜交角	桥梁长度 (m)	桥梁宽度 (m)	结构形式
云城北一路 1号桥	K0+222	1x22	75°	22	50	预应力砼小箱梁

6.3.2.2 设计依据及设计规范

1、设计依据

- 1) 拟建地区控规总图；
- 2) 场地 1:500 地形图；
- 3) 广州培英中学建筑平面图；
- 4) 我院收集的其他相关资料。

2、设计规范

- 1) 《城市桥梁设计规范（2019 版）》 CJJ 11-2011
- 2) 《城市桥梁抗震设计规范》 CJJ 166-2011
- 3) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》 CJJ 2-2008
- 4) 《公路工程技术标准》 JTG B01-2014
- 5) 《公路桥涵设计通用规范》 JTG D60-2015
- 6) 《公路圬工桥涵设计规范》 JTG D61-2005
- 7) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》 JTG 3362-2018
- 8) 《公路桥涵地基与基础设计规范》 JTG 3363-2019

- 9) 《公路工程抗震规范》 JTG B02-2013
- 10) 《公路桥梁抗震设计规范》 JTG/T 2231-01-2020
- 11) 《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》 JTG/T 3310-2019
- 12) 《公路桥涵施工技术规范》 JTG/T 3650-2020
- 13) 《中国地震动参数区划图》 GB18306-2015
- 14) 《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010
- 15) 《混凝土结构耐久性设计标准》 GB/T 50476-2019
- 16) 《桥梁用结构钢》 GB/T 714-2015
- 17) 《预应力混凝土用钢绞线》 GB/T 5224-2014
- 18) 《预应力筋用锚具、夹具和连接器》 GB/T 14370-2015
- 19) 其它相关的设计规范、规程。

6.3.2.3 技术标准

1、道路等级和设计速度

拟建云城北一路为城市次干路，道路红线宽度 50 米，设计行车速度 40km/h，双向六车道。

2、桥梁横断面组成

3m（人行道及非机动车道）+1.5m（侧绿化带）+2.5m（非机动车道）+2.0m（分隔带）+11m（机动车道）+4m（中央分隔带）+17m（机动车道）+2m（分隔带）+2.5m（非机动车道）+1.5m（侧绿化带）+3m（人行道及非机动车道）=50m

3、桥面坡度

横坡：机动车道双向 1.5%，人行道 1.0%反坡。

4、通行净空、航道等级

现状河涌无通航要求。

5、设计水位

20 年一遇洪水位：13.43m。

6、荷载等级、设计基准期、结构安全等级等

汽车荷载等级：城市-B 级。

人群荷载标准：4.5kN/m²，并根据规范（CJJ 11-2011）进行折减。

设计基准期：100 年。

设计使用年限：50 年。

设计安全等级：一级。

7、抗震标准

桥涵抗震等级 7 度，地震动峰值加速度为 0.1g。

8、环境类别及等级

环境类别为I类环境，环境作用等级I-B 类（水中按I-C 类）；

9、平面坐标系统及高程系统

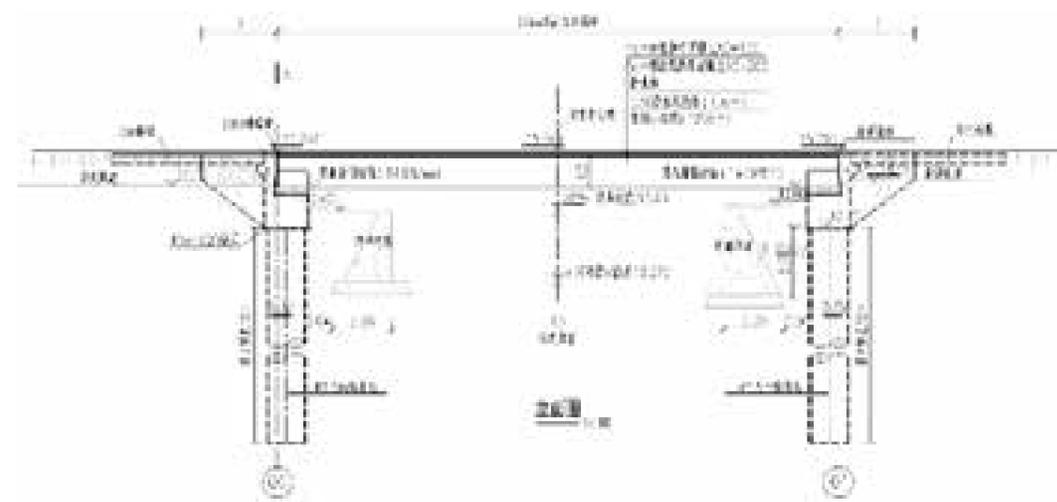
高程系统：广州城建高程系统；

坐标系统：广州城建坐标系统。

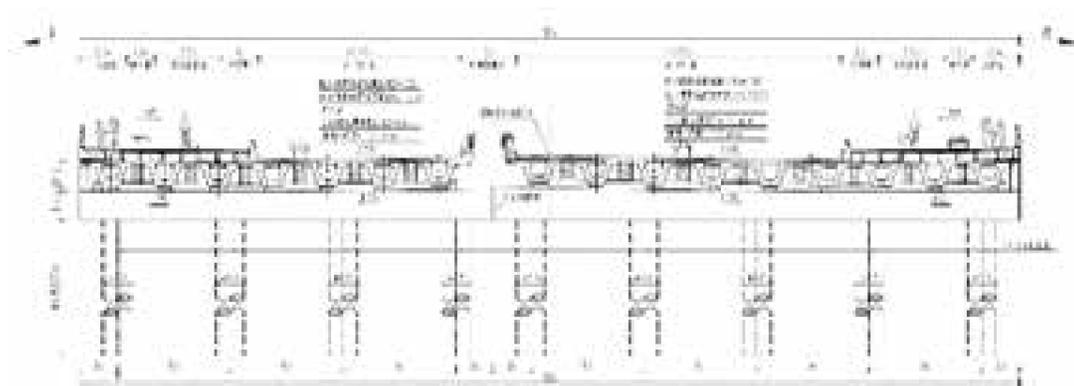
6.3.2.4 桥梁方案设计及比选

1、方案一——1x22m 小箱梁方案

方案一采用 1x22m 小箱梁方案，双幅设置，一跨跨越河堤挡墙、堤顶人行道，下部结构采用桩柱式桥台，不破坏河堤挡墙；桥梁中桩里程为 K0+222，与河涌交叉角为 75°。



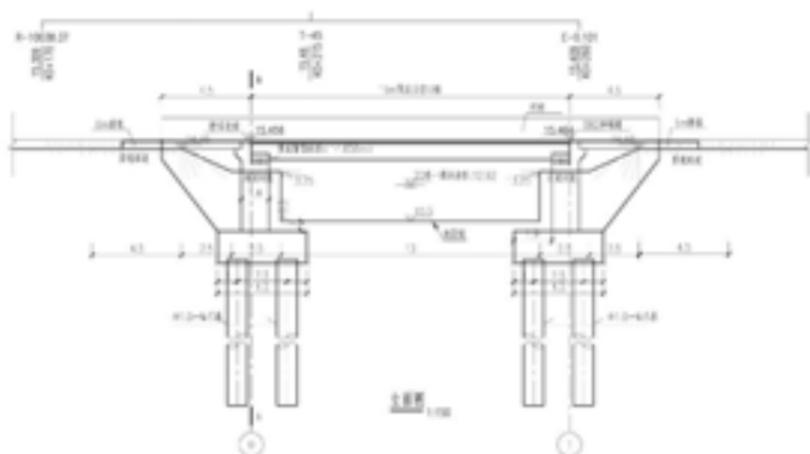
方案一 立面图



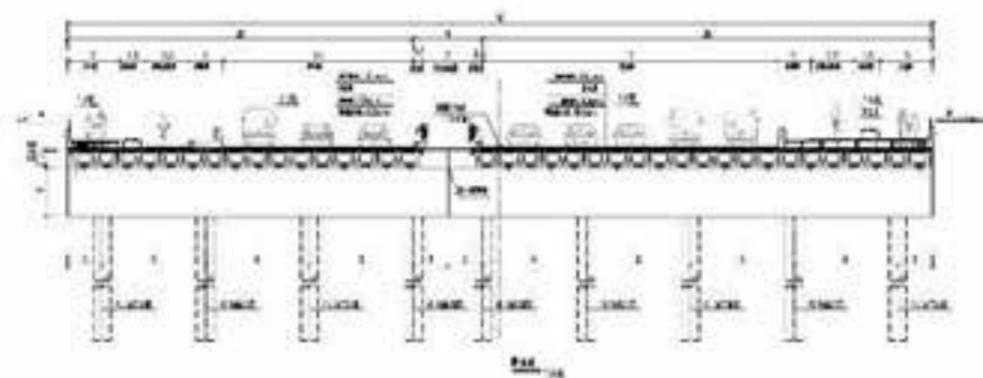
方案一 横断面图

2、方案二——1x16m 空心板方案

方案二采用 1x16m 空心板方案，一跨跨越河涌，双幅设置，下部结构采用轻型桥台，桥台处河堤挡墙断开，以桥台作为河堤挡墙；桥梁中桩里程为 K0+222，与河涌交叉角为 75°。



方案二立面图



方案二横断面图

本次桥梁工程采用方案一为推荐方案。

6.3.3 管线综合工程

6.3.3.1 设计规范及依据

- 1) 《城市工程管线综合规划规范》GB 50289-2016
- 2) 《室外排水设计标准》GB 50014-2021
- 3) 《室外给水设计标准》GB 50013-2018
- 4) 《城市排水工程规划规范》GB 50318-2017
- 5) 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022
- 6) 《城市给水工程项目规范》GB 55026-2022
- 7) 《城市电力规划规范》GB/T 50293-2014
- 8) 《电力工程电缆设计标准》GB 50217-2018
- 9) 《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 版）
- 10) 《通信管道与通道工程设计标准》GB 50373-2019

6.3.3.2 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、防洪工程、人防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。

6.3.3.3 直埋管线设计要求

- 1、各工程管线直埋敷设的水平净距的要求

应根据各类管线的不同物性和设计要求综合布置各类管线，工程管线相互间水平距离应符合下表的要求。

工程管线之间的最小水平净距（m）

序号	管线名称		1		2	3	4				5	6		7		8			
			给水管线		污水雨水管线	再生水管线	燃气管线				直埋热力管线	电力管线		通信管线					
			d≤200mm	d>200mm			低压	中压		次高压		直埋	保护管	直埋	管道、通道				
1	给水管线	d≤200mm	—	1.0	0.5	0.5				1.5	0.5	1.0		1.5					
		d>200mm	—	1.5		B		A				直埋	保护管						
2	污水、雨水管线		1.0	1.5	—	0.5	1.0	1.2	1.5	2.0	1.5	0.5	1.0		1.5				
3	再生水管线		0.5	0.5	—	0.5		1.0	1.5	1.0	0.5	1.0		1.5					
4	燃气管线	低压	P≤0.01MPa		0.5	1.0	0.5	DN≤300mm 0.4 DN>300mm 0.5				1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	1.0		
		中压	B	0.01MPa<P≤0.2MPa														1.2	
			A	0.2MPa<P≤0.4MPa															
		次高压	B	0.4MPa<P≤0.8MPa														1.0	1.5
A	0.8MPa<P≤1.6MPa		1.5	2.0	1.5	2.0	1.5	4.0											
5	直埋热力管线		1.5	1.5	1.0	1.0	1.5	2.0	—	2.0	1.0		1.5						
6	电力管线	直埋	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.5	2.0	0.2	0.1	<35kV 0.5		1.0					
		保护管	1.0				0.1	0.1	>35kV 2.0										
7	通信管线	直埋	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0	1.5	1.0	<35kV 0.5		0.5	1.0						
		管道、通道	1.0				>35kV 2.0												
8	管沟		1.5	1.5	1.5	1.0	1.5	2.0	4.0	1.5	1.0	1.0		—					

注：1.燃气管线采用聚乙烯管材时，燃气管线与热力管线的最小水平净距应按现行行业标准《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ63 执行。

2、各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：电力管线、热力管线、燃气管线、给水管线、雨水排水管线、污水排水管线。工程管线交叉时的最小垂直净距，应符合下表的规定。

工程管线交叉时的最小垂直净距（m）

序号	管线名称	1	2	3	4	5	6	7
						通信管线	电力管线	

序号	管线名称	给水 管线	污 水、 雨水 管线	热力 管线	燃气 管线	直埋	保护管 及通道	直埋	保护 管	再生 水管 线
1	给水管线	0.15								
2	污水、雨水管线	0.40	0.15							
3	热力管线	0.15	0.15	0.15						
4	燃气管线	0.15	0.15	0.15	0.15					
5	通信管 线	直埋	0.50	0.50	0.25	0.50	0.25	0.25		
		保护管 及通道	0.15	0.15	0.25	0.15	0.25	0.25		
6	电力管 线	直埋	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.25	
		保护管	0.25	0.25	0.25	0.15	0.25	0.25	0.25	
7	再生水管线	0.50	0.40	0.15	0.15	0.15	0.15	0.50	0.25	0.15
8	管沟	0.15	0.15	0.15	0.15	0.25	0.25	0.50	0.25	0.15
9	涵洞（基底）	0.15	0.15	0.15	0.15	0.25	0.25	0.50	0.25	0.15
10	电车（轨底）	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	铁路（轨底）	1.00	1.20	1.20	1.20	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00

注：1.用隔板分隔时不得小于 0.25m；

2.燃气管线采用聚乙烯管材时，燃气管线与热力管线的最小垂直净距应按现行行业标准《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ63 执行；

3.铁路为时速大于等于 200km/h 客运专线时，铁路（轨底）与其他管线最小垂直净距为 1.5m。

3、工程管线与建（构）筑物之间净距要求

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。各种工程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：

工程管线与建、构筑物之间的最小水平间距（m）

管线名称	建 （构）	地上杆柱（中心）		道路侧 石边缘	有轨电 车钢轨	铁路钢 轨（或
		通信照	高压铁塔基础边			

		筑物	明及 <10KV	≤35KV	>35KV			坡脚)
给水管线	d≤200mm	1.0	0.5	3.0		1.5	2.0	5.0
	d>200mm	3.0						
污水、雨水管线		2.5	0.5	1.5	1.5	2.0	5.0	
再生水管线		1.0	0.5	3.0	1.5	2.0	5.0	
燃气管线	低压	0.7	1.0	1.0	2.0	1.5	2.0	2.0
	中压 B	1.0						
	中压 A	1.5						
	次高压 B	5.0			5.0	2.5		
	次高压 A	13.5						
直埋热力管线		3.0	1.0	3.0 (>330kV 5.0)		1.5	2.0	5.0
电力管线	直埋	0.6	1.0	2.0		1.5	2.0	10.0 (非电 气化 3.0)
	保护管							
通信管线	直埋	1.0	0.5	0.5	2.5	1.5	2.0	2.0
	管道、通道	1.5						
管沟		0.5	1.0	3.0		1.5	2.0	5.0

- 注： 1. 地上杆柱与建（构）筑物最小水平净距应符合《城市工程管线综合规划规范》表 5.0.8 的规定；
2. 管线距建筑物距离，除次高压燃气管道为其至外墙面外均为其至建筑物基础，当次高压燃气管道采取有效的安全防护措施或增加管壁厚度时，管道距建筑物外墙面不应小于 3.0m。
3. 地下燃气管线与铁塔基础边的水平净距，还应符合现行国家标准《城市燃气设计规范》GB50028 地下燃气管线和交流电力线接地体净距的规定。

4、工程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。

工程管线与绿化树种间的最小水平净距（m）

管线名称	最小水平净距
------	--------

		乔木（至中心）	灌木
给水管线		1.5	1.0
污水、雨水管线		1.5	1.0
再生水管线		1.0	1.0
燃气管线	低压/中压	0.75	0.75
	次高压	1.2	1.2
直埋热力管线		1.5	1.5
电力管线	直埋	0.7	0.7
	保护管	0.7	0.7
通信管线	直埋	1.5	1.0
	管道、通道		
管沟		1.5	1.0

注： 直埋蒸汽管道与乔木最小水平间距为 2.0m。

5、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。当受条件限制不能满足要求时，可采取安全措施减少其最小覆土深度。

工程管线的最小覆土深度（m）

序号	1	2	3	4		5		6	7	8	
	给水 管线	排水 管线	再生 水管 线	电力管线 直埋	通信管线 保护管	直埋 及塑 料、 混凝 土保 护管	钢保 护管	直埋 热力 管线	燃气 管线	管沟	
最 小 覆 土 深 度 (m)	非机动车道 (含人行 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 1.0m。

6.3.3.4 管线综合设计

本工程各管线的敷设位置及水平、竖向距离均按《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-

2016) 要求来进行敷设。

管线横断面布置详见下图：



6.3.4 排水工程

6.3.4.1 设计依据

- 1) 《广州市污水处理总体规划修编（2007~2020）》
- 2) 《广州市中心城区排水系统控制性详细规划》
- 3) 《广州市排水管理办法实施细则》
- 4) 《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2012~2030）——白云区(大坦沙系统)-雨水系统规划图》
- 5) 《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2012~2030）——白云区(大坦沙系统)-污水系统规划图》
- 6) 其它相关道路的规划要点、图纸、文字资料等

6.3.4.2 设计规范及标准

- 1) 《室外排水设计标准》 GB50014-2021
- 2) 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）
- 3) 《城乡排水工程项目规范》 GB 55027-2022
- 4) 《城市给水工程项目规范》 GB 55026-2022
- 5) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）
- 6) 《埋地聚乙烯排水管道工程技术规程》 CECS164: 2004
- 7) 《混凝土和钢筋混凝土排水管》 GB / T11836-2009
- 8) 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB50268-2008

9) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》 GB 50141—2008

10) 《污水排入城镇下水道水质标准》 CJ343-2010

11) 《广东省污水综合排放标准》 DB4426-2001

12) 《广州市暴雨强度公式（新）》（广州水务局，2011）

6.3.4.3 排水体制

合理地选择排水体制，是城市排水系统规划中一个重要问题，关系到整个排水系统是否实用，能否满足环境保护要求，同时也影响到排水工程的总投资、初期投资和运营费用。

排水体制的选定必须与排水系统终端的雨水和污水处理方式和环境质量要求相结合，同时受现实排水系统状况的限制。

根据《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2012~2030）——白云区(大坦沙系统)-雨水系统规划图》，工程范围内以实现雨、污分流制为目标，新建、扩建地区采用分流制，旧城区逐步改造为分流制。

6.3.4.4 排水工程设计目标

- 1) 坚持新建区域采用“雨污分流”的排水体制

根据相关规范，对于新建区域，采用雨污分流的排水体制，能从根本上解决河涌污染的问题，这对周边水环境能起到较大的改善作用。

- 2) 保证区域内雨水能有序收集，就近排放，保证区域功能使用的安全性

雨水排放系统应考虑道路沿线所服务区域的功能分区以及地势等条件的影响因素，管道应在相应的汇水范围内收集雨水，并将雨水快速排放，保证路面以及各功能区域不受水浸的影响。

- 3) 明确设计污水管道的服务范围，保证对区域内污水的有效收集，处理后达标排放。

对区域内的污水进行有效收集，坚决杜绝污水排入现状河涌，根据道路周边土地利用性质有针对性的敷设污水管道，对周边产生或规划产生的污水进行有效收集。

6.3.4.5 雨水排放系统设计方案

1、雨水排放系统设计原则

本工程依据雨水规划，遵循“分散出口，就近排放”的原则，结合本工程道路竖向规划进行雨水管网的布置，通过合理布管，尽可能地在管线较短和埋深较小的情况下，让最大区域的雨水能自流排放，雨水管道以及支管将尽可能避免穿越地下建筑和其它障碍物，减少与其它管线交叉。

重力自由出流的管道按满管流设计计算，淹没出流的管道需充分考虑接纳水体的水位变化情况，水力坡度线至少在地面以下 0.6m，不高于管顶 2m 以上。

根据《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2012~2030）——白云区(大坦沙系统)-雨水系统规划图》（如下图示）资料显示，本工程规划南北两侧分别有 d1000~d1200、d1350~d1650 雨水主管，起点位置管底标高为 10.4m，长度为 486m，坡度为 1‰。

根据管道长度及坡度复核雨水管终点接入现状白云新城排渠的管底标高推算应为 8.864 及 9.314m，与规划管底标高 10.23m 和 10.67m 不吻合。另经复核，润云路东西两侧地块高度整体趋势为东高西低，且根据《白云新城排渠碧道建设工程》（2023.06）改造后白云新城排渠底标高约为 10.97m，云城北一路规划雨水自东向西排入现状白云新城排渠会导致两个问题：（1）雨水管线埋深较深，增加造价；（2）管底标高低于现状白云新城排渠底标高，导致雨水排水不畅。

另外，由于云城北一路道路两侧广州培英中学在本道路桩号 K0+100 处新建了南北向地下人行通道（结构覆土约 3.5m，顶标高 10.6m，如下图示）用于连接南北校区。该人行通道已完工，与雨水管底标高（约 9.35m）存在标高冲突，无法按原雨水规划进行建设。

综合考虑片区内地块东高西低的趋势、雨水排水流畅度以及现状地下人行通道限制，对雨水流向提出如下建议：

（1）建议本道路上游雨水调整为自东向西排入萧岗北涌，不再接入本道路新建雨水管；

（2）本道路南北两侧雨水管径调整为 d600~d800、d600 雨水主管，用于收集两侧地块和道路雨水，自西向东排入现状白云新城排渠。

另建议排入河涌的雨水管网结合地面竖向规划进行设计，排水管的入水口高程高于 100 年一遇设计水位，按照管网的设计坡降至管网出水口，在景观节点附近尽量控制出水口为淹没出流，做好出水口的消能防冲措施和景观绿化。

2、设计技术标准的确定

1) 雨水量计算

暴雨强度公式：

根据《关于加强我市市政和房建工程排水设计工作的通知》（穗水排水[2011]77 号，广州市水务局、广州市城乡建设委员会）要求，新建项目、新建区域和成片改造区域排水设施设计重现期一般不小于 5 年。

重现期 P=5 年分公式：

$$q = \frac{5411.802}{(t + 12.874)^{0.758}}$$

式中：q——设计暴雨强度（L/s·ha）

t——降雨历时，t=t1+t2

t1——地面集水时间（min）

t2——管内流行时间（min）

雨水管道流量计算公式：

雨水管渠设计流量按照以下公式进行计算：

$$Q = \psi q F$$

式中：Q——雨水设计流量；

ψ ——径流系数，街坊内取 0.6~0.7，绿化取 0.2，道路路面取 0.9，本工程综合取 0.7。

F——汇水面积（ha）

q——设计暴雨强度（l/s·ha）

2) 设计参数

① 设计重现期 P

在一般路段雨水管道设计重现期采用 5 年。

② 降雨历时 t

按《室外排水设计标准》，地面降水时间 t₁ 一般采用 5~15min，本工程地面集水时间 t₁ 取 10min。

③ 综合径流系数 ψ

根据上层次规划的要求和对现场情况的了解，确定本次设计的综合径流系数取 0.70。

④ 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}=5 m/s；

雨水管按满流计算，即 h/D=1。

⑤ 管道粗糙系数 n

钢筋混凝土管（渠）选取 n=0.013。

雨水水力计算表

云城北一路雨水工程水力计算表										
计算管段	汇水面积				径流系数 Ψ	降雨历时 (min)			设计暴雨重现期 P 年	设计暴雨强度 q (L/s.ha)
	长度 L	转输 F	本段 F	累计 F		地面集水时间 t_1	管渠内时间 t_2	$t=t_1+t_2$		
	(米)	(公顷)	(公顷)	(公顷)						
云城北一路	175	0	2.61	2.61	0.7	10	1.57	11.57	5	479.88

云城北一路雨水工程水力计算表

计算管段	设计降雨流量 Q (L/s)	设计管段					备注
		管径 DN	水力坡度	粗糙系数	流速	排水能力	
		(mm)	I	n	(m/s)	(L/s)	
云城北一路	876.75	800	0.005	0.013	1.86	935.04	排入现状河涌

根据上述雨水水力计算表，设计管径和坡度满足设计要求。

3、雨水排放系统设计

根据《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2012~2030）——白云区(大坦沙系统)-雨水系统规划图》资料显示，本工程规划南北两侧分别有 d1350~d1650、d1000~d1200 雨水主管，结合道路标高、规划河涌水体（涌底标高约为 10.97m）分布情况，由于现状白云新城排渠涌底标高过高，且规划雨水主管与本道路桩号 K0+100 处新建南北向地下通道（结构顶覆土 3.5m）存在标高冲突，建议本道路西侧上游雨水改为自东向西排入萧岗北涌，不再接入本道路新建雨水管；故本次设计在云城北一路道路南北两侧各敷设一根 d600~d800、d600 雨水主管，用以收集两侧地块和道路雨水，两侧雨水排入现状白云新城排渠。雨水管每隔 25~30m 设置一检查井，每隔 90~120m 设置沉砂井，管道在改变管径、方向、坡度处、支管接入处和交汇处均设置检查井。

除雨水口连接管外，雨水管最小管径为 DN600，为了尽量减小下游雨水管的埋深，管道起点覆土控制在 1.3 米左右。

检查井上下游干管衔接采用管顶平接，支管接入应采用管顶平接或跌水接入，跌落水头大于 2m 时，设跌水消能。

6.3.4.6 污水排放系统设计方案

1.污水收集系统设计原则

以《广州市污水处理总体规划修编（2007~2020）》、《广州市中心城区排水系统控制性详细规划》、《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2012~2030）——白云区(大坦沙系统)-污水系统规划图》为指导，结合《广州市排水管理办法实施细则》等相关要求，综合考虑系统的安全性、合理性、经济性和实操性，规划原则如下：

（1）管网建设应充分利用地形，尽量采用重力流，缩短管线长度；管网系统规划结合现状，充分利用已建污水工程设施；

（2）污水管道将尽可能避免穿越河道、地下建筑和其他障碍物，减少与其它管线交叉。

（3）污水管道系统的布置既要考虑其水力条件、经济条件，又要考虑其可实施性和可操作性。

（4）根据《广州市排水管理办法实施细则》，公共污水管（截污限流管除外）最小管径为 DN500，对于雨污分流制排水工程，新建污水管道应采用 3 倍的早流污水量复核管道过流能力。

2.污水量预测

根据《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2012~2030）——白云区(大坦沙系统)-污水系统规划图》的资料，污水量应由城市给水工程统一供水的用户和自备水源供水的用户排出的城市综合生活污水量和工业废水量组成。规划区内用水基本为城市给水工程统一供给，所以规划区污水基本为城市统一供水排出的污水量，参照《城市排水工程规划规范》中的有关规定，规划区污水排放系数取 0.85，日变化系数取 1.3，考虑地下渗入量 10%，按用地性质进行污水量计算。

3. 污水管道设计参数

（1）设计充满度

污水管道设计充满度按《室外排水设计标准》的规定设计，按不同管径分别采用 0.55~0.75。

（2）设计流速

污水管最小流速在设计充满度下不小于 0.6m/s。

（3）最小管径和最小坡度

污水管最小管径为 500mm，相应的最小设计坡度为 0.001。

（4）管道粗糙系数 n

球墨铸铁管选 n=0.013。

污水水力计算表

计算管段	污水走向	用地面积	用水量指标	用水量	日变化系数	污水排放系数
		(公顷)	(万 m ³ /km ² ·d)	(万 m ³ /d)		
云城北一路	接现状润云路 d500 污水主管	1.7	2	0.034	1.3	0.85

地下水渗入量	平均日污水量		污水量总变化系数	最高日污水量		校核流量	设计管径	设计坡度	设计管道排水能力
	(万 m ³ /d)	(l/s)	K	(万 m ³ /d)	(l/s)	(l/s)	(mm)	‰	(l/s)
0.1	0.02	2.83	2.30	0.06	6.51	8.49	500	1.5	113.69

根据上述污水水力计算表，设计管径和坡度满足设计要求。

4. 污水排放系统设计方案

根据《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2012~2030）——白云区(大坦沙系统)-污水系统规划图》资料显示，本道路规划南北两侧有新建 d500 污水管，本工程污水管道按照重力流为原则，结合竖向规划、道路坡向，沿道路的坡向顺坡敷设，收集两边地块内的污水，云城北一路道路南北侧各敷设一根 d500 污水主管，接入现状润云路 d500 污水主管，最终经污水主干管汇集后送至大坦沙污水处理厂进行达标处理。

根据管道大小的不同，每隔 30m~60m 设一个污水检查井，管道在改变管径、方向、坡度处、支管接入处和交汇处都分别设置污水检查井，跌水水头大于 2.0m 时必需设跌水井。

6.3.4.7 排水管材选择

1、排水管的比选

随着我国国民经济持续快速的发展，作为城市重要的基础设施——市政排水管网，也得到了政府部门的大力支持、建设和完善。传统的排水管材由于其本身固有的一些缺点，已经难以适应城市快速发展的需要。近年来出现了许多新型管材，这些管材无论是性能还是施工难易程度都优于传统管材。市政排水管网较一般排水管网来说管径相对较大，（一般都在 DN400 以上），市

场上出现的大口径新型管材根据材质的不同，大致可以分为以树脂为基体玻璃纤维为增强料的玻璃钢管，以 HDPE（高密度聚乙烯）为原料的 HDPE 管。由于传统管材钢筋混凝土管近几年也有了一些改进，如增加柔性接口，内壁采用防腐涂料等技术措施，使得钢筋混凝土管得以改进。

2、排水管的选用

根据上述比较，各种管材各有优缺点，各地应根据各自的地质情况，经济能力以及流体性质综合考虑排水管材的选取。此外，根据广州水务局文件《广州市水务局关于进一步明确排水工程建设要求的通知》穗水规划【2017】79 号及，排水管材应优先选用钢筋混凝土管，不宜采用 HDPE 管；在地质条件好的区域，且 DN500 及以下管道经经济技术比选可选用其他管材，压力管道宜选用钢管或不锈钢管；另外，根据《广州市城镇污水处理提质增效三年行动方案（2019—2021 年）》（穗水排水〔2019〕70 号文），该行动方案中指出“加强排水管材市场监管，鼓励主要管材采用甲方供应，并使用球墨铸铁管等高标准管材。”

因此，本工程明挖施工条件下的重力流污水管采用压力离心球墨铸铁管，T 形承插式胶圈接口连接；雨水管采用 II 级机制钢筋混凝土管，橡胶圈承插连接；其中管径 d≤1200 采用承插式接头，d≥1350 采用企口式接头；橡胶圈由管材生产厂家配套供应；管材标准符合《混凝土和钢筋混凝土排水管》GB/T11836-2009。

6.3.4.8 排水管道管坑开挖支护要求

本排水管道工程采用开槽埋管的施工方法，新建排水管道沟槽开挖前需采取适当的降水措施将坑内地下水位降至开挖面以下 0.5m，然后根据管道的埋深及所在土层的特性采用不同方法进行开挖：

地质条件良好、土质均匀、地下水位低于沟槽底面高程，且开挖深度 2m 以内的，可采用放坡开挖；开挖的边坡系数，应根据地质报告、管道安装条件确定。局部距相邻管线及建（构）筑物较近段或受地下水影响较大段，采用小型钢板桩或拉森钢板桩支护，以保证本工程及周边地区管线及建（构）筑物的安全。

本工程沟槽开挖深度小于 3.0m，采用放坡开挖；开挖深度在 3m≤H1<4m 范围内，土质较好，采用[25c 槽钢（桩长 6m）支护开挖；开挖深度在 4≤H1<5 范围内，土质较好，采用[36c 槽钢（桩长 9m）支护开挖，支管开挖沟槽所用支护型式根据支护开挖大样图选取。

6.3.4.9 排水附属构筑物

1、排水检查（沉砂）井

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排水检查井的通

知》，本工程排水管管径 $\leq 1200\text{mm}$ 、管顶覆土 $\leq 5\text{m}$ 采用预制装配式钢筋混凝土排水检查井，排水管管径 $> 1200\text{mm}$ 或管顶覆土 $> 5\text{m}$ 采用现浇钢筋混凝土井，检查（沉砂）井井径分配如下：

适用管径 DN (mm)	下游管顶覆土厚度 (m)	预制装配式钢筋混凝土检查井井径 (mm)	适用管径 DN (mm)	下游管顶覆土厚度 (m)	现浇钢筋混凝土检查井井径 (mm)
DN300~DN500	≤ 5	$\Phi 1000$	DN500~DN600	> 5	$\Phi 1000$
DN600~DN700	≤ 5	$\Phi 1200$	DN700~DN800	> 5	$\Phi 1200$
DN800~DN1000	≤ 5	$\Phi 1600$	DN1350/DN1400		B=1900
DN1100~DN1200	≤ 5	B=1600	DN1500~DN1650		B=2200
			DN1800~DN2000		B=2600

2、排水检查井井盖

1)排水检查井井盖严格按照广州市建设委员会文件《广州市道路设施检查井井盖实施指引》（穗建督[2009]1148号）、《关于规范广州市排水检查井井盖面标示的通知》（穗水排水[2009]37号）及《关于新建井盖进行编号、安装标志铭牌等增加设计要求的通知》（穗开环建[2011]103号）执行。具体参照广州市地方技术规范《井盖设施建设技术规范》（DBJ440100/T 160-2013）实施。

2)根据市住建委《关于印发城市道路品质化提升建设指引的通知》穗建市政【17】309号文件，对于检查井井盖型式提出如下要求：

大部分道路可采用一般的防沉降井盖，在保证防沉降功能的前提下，可在保护区、历史街区等特色地区使用艺术型井盖。

3) 井盖其他技术要求

(1) 位于车行道的检查井，应采用具有足够承载力和稳定性良好的井盖与井座。

(2) 井盖采用球墨铸铁，抗拉强度 500~1100N/mm，延伸率 2-15%，符合国标 QT500-7/欧标 GGG40-50 要求。

(3) 车行道下井盖承载等级为重型，承载能力、试压荷载和允许残留变形应符合国标/T23858-2009 中“D400”承压等级要求。井面标高根据车行道路面标高调整，确保平顺美观。

(4) 人行道、非机动车道和绿化带下的检查井采用装饰井盖，井盖材料为球墨铸铁，承载等级为重型，承载能力、试压荷载和允许残留变形应符合国标 GB/T23858-2009 中“D400”承压等级要求。装饰井盖盖面铺装材料与人行道或绿化带一致，使整体地面铺装达到美观协调。

(5) 井盖及盖座必须开启方便、灵活，具备可调节高度、弹性紧锁、防沉降、防盗、防响、

防滑、防跳及意外开启功能。

(6) 井盖上应有业主标志，注明检查井类型、承压等级、抢修电话、生产日期等。

3、雨水口及连接管

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》，本工程雨水口采用预制装配式钢筋混凝土雨水口；

雨水篦子原则上采用球墨铸铁，雨水口篦子须具备防盗、防滑、防噪音、弹性紧锁功能，篦子盖板须具有弹性，可水平方向伸缩，闭合后能紧扣座框，不会意外开启或跳动发出响声。雨水口篦子按广州市建设委员会文件《广州市道路设施检查井井盖实施指引》（穗建督[2009]1148号）和广州市地方技术规范《井盖设施建设技术规范》（DBJ440100/T 160-2013）执行。

本工程雨水口采用双篦平入式雨水口，雨水口设置位置可根据现场实际情况做出适当调整，原则设置在道路相对最低点。

雨水口连接管采用 DN300 排水管，以 1%的坡度坡向雨水检查井；

如道路采用低影响开发雨水排放系统，则采用溢流式雨水口，布置于下凹式绿地内。



雨水篦子安装示意图

4、防坠网

所有检查井均加装防坠网，防坠网应牢固可靠，承载能力不小于 200kg，并具有一定的过水能力。

5、排水接户管

1) 雨水接户管原则上每隔约 90~120 米在距人行道边线 2.0 米处设置, 采用 DN600, $i=0.005$ 接入雨水检查井或沉砂井, 接户井面标高与边坡设计标高持平, 接户井井径 $\phi 1000$ 。

2) 污水接户管原则上每隔约 90~120 米在距人行道边线 2.0 米处设置, 采用 DN400, $i=0.005$ 接入污水检查井或沉砂井, 接户井面标高与边坡设计标高持平, 接户井井径 $\phi 1000$ 。

6、地基基础

1) 软基情况时

管道地基由道路软基处理时一并考虑, 道路软基不做处理时, 采用搅拌桩复合地基作二次加强处理, 处理后承载力 $\geq 100\text{Kpa}$ 。

2) 一般情况时

将地基夯实后使承载力 $\geq 100\text{KPa}$ 。

7、管道基础

对于钢筋混凝土管还需考虑 120° 混凝土基础, 球墨铸铁管采用 20cm 中砂垫层。

8、管槽开挖及回填

排水管(渠)用石屑从管(渠)底回填到管顶 0.5m 处, 管(渠)顶 0.5m 以上至路基底采用石屑分层回填。管(渠)回填的密实度及其他技术要求应满足《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268—2008)。

6.3.4.10 施工期间临时排水技术措施

结合现状排水渠道和临时道路的建设情况, 以经济、实用、可靠为原则, 对场地内的现状排水渠道进行疏导, 以防内涝和积水, 并采用管道连通被临时道路切断的现状渠道。临时过路管涵在路基强夯后再进行开挖安装, 路基外的边沟应与道路路基同步施工, 施工期间做好引水导水措施。

场地污水排放严格遵循雨污分流原则, 施工单位应在场地入口处设置洗车槽及沉淀池。施工场地内的生活区食堂废水按规定设隔油池, 定期处理油污。施工现场的厕所采用封闭式, 应设置化粪池, 并定期冲洗, 化粪池定期清理。

临时排水体系的维护: 管道埋设以后应安排专人负责排水体系的维护, 尤其是汛期应指派专人对排水管道的巡视与疏通。严禁地块施工泥浆排至临时排水渠道内, 平常每周检查排水管道的畅通情况, 汛期台风来临之际, 应提前准备好应急物资, 以便及时抢险。

6.3.5 电力管沟工程

6.3.5.1 设计规范及依据

- 1) 白云新城核心区电力工程(低压)规划图(2008年版);
- 2) 《城市电力规划规范》(GB T50293-2014);
- 3) 《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-2016);
- 4) 《城市综合管廊工程技术规范》(GB50838-2015)
- 5) 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009);
- 6) 《电力工程电缆设计标准》(GB 50217-2018);
- 7) 其它相关道路的规划要点、图纸、文字资料等

6.3.5.2 10kV 电力规划

根据《核心区电力工程(低压)规划图(2008年版)》, 云城北一路(原横二路)规划为 10kV 12 线电缆沟。由《白云新城核心区电力管沟工程施工图》(2008年版)设计说明得知, 2008 年白云区供电局对《白云新城核心区电力管沟工程初步设计》审核时, 要求白云新城核心区全部道路电缆沟扩容至 16 线。为保证本工程电缆沟与已建云城北一路路段电缆沟规模统一, 本工程电力管沟规模为 10kV 16 线, 布设于云城北一路东南侧, 并按照《白云新城核心区电力管沟工程施工图》设计成果初步确定接线井位置接入对应工井。



原 10kV 电缆路径规划图(2008 年版)

根据广东电网有限责任公司广州供电局的意见, 需结合本建设工程同步预留 2 回 110 千伏电力管沟, 工程建设方案所涉及的 10 千伏 16 回电力管沟建议改用 10 千伏 16 孔电力排管。

6.3.5.3 10kV 电力管沟设计方案

1) 主要技术标准

- (1) 电力管沟与电缆排管的结构设计使用年限按 50 年考虑。
- (2) 电力管沟与电缆排管的结构安全等级采用二级，结构中各类构件的安全等级与整个结构的安全等级相同。
- (3) 电力管沟与电缆排管结构的耐火极限按不低于 1h 考虑。
- (4) 电力管沟与电缆排管结构的防水等级标准按二级考虑。
- (5) 恒载考虑填土的重力，按新填土情况计算，填土重力对结构的竖向和水平压力强度系数 K 、 λ 按《公路涵洞设计细则》(JTG/T D65-04-2007)中 9.2.2 条有关规定计算选用。
- (6) 活载计算采用人群荷载，按 30°角扩散分布。
- (7) 电力管沟结构按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行强度与裂缝验算，裂缝按 0.2mm 控制。

2) 抗震设计及其他荷载要求

- (1) 本工程场地地震基本烈度为VI度，本工程设防烈度为VII度，抗震等级框架为三级。
- (2) 本建筑物耐火等级为二级。
- (3) 结构、构件主筋保护层最小厚度为 30mm。
- (4) 本标准设计采用天然地基，地基承载力特征值为 $\geq 120\text{kPa}$ ；若施工时发现实际地质情况与设计或地质资料不符请通知设计人共同研究处理。
- (5) 材料强度分别采用：垫层为 C15，盖板为 C30，电力管沟结构为 C30。

3) 电缆排管设计

- (1) 10kV 电力埋管尺寸如下：

电力埋管概况

序号	电力管	埋管结构尺寸 (m)	排管埋深 (m)
1	16 回 10kV	1.12*1.595 (人行道)	1.595
		1.12*1.795 (车行道)	1.795

- (2) 10kV 电缆排管敷设于道路南侧人行道下方，于云城西路交叉口接入现状 10kV 电力管沟。

- (3) 电缆排管管材应选用非磁性并符合环保要求的管材，强度符合所在道路荷载要求。本次 10kV 电力管沟在车行道与人行道下均采用电缆排管形式进行敷设，排管材料均采用 HDPE 管 (D200 mm, 壁厚 8mm, 环刚度不小于 25kN/m²), 并且, 在车行道下排管采用 C30 钢筋砼包封, 在人行道下排管电缆管接口处采用 C20 砼包封。

4) 电力管沟工井设计

- (1) 工井主体结构采用 C30 钢筋砼，工井井盖采用双层装饰井盖，即采用 C30 预制钢筋混凝土盖板+不锈钢边框填充式井盖。
- (2) 电缆支架的层间垂直距离，最小净距必须参照《电力工程电缆设计规范》、《城市电力电缆线路设计技术规定》，并且满足下表规定：

电缆支架的层间允许最小净距(mm)

电缆类型及敷设特征		支架层间最小净距
控制电缆		120
电力 电缆	电力电缆每层多一根	2d+50
	电力电缆每层一根	d+50
	电力电缆三根呈十字型布置	2d+50

注：d 表示电缆最大外径。

- (3) 电力管沟内安装的电缆支架离底板和顶板的最小净距宜满足：最下层垂直净距在 50mm~100mm 之间，最上层垂直净距在 150mm~200mm 之间。
- (4) 电缆支架间纵向间距应参照《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2018)、《城市电力电缆线路设计技术规定》(DL/T5221-2016)，并且满足下表规定：

普通支架（臂式支架）、吊架的允许跨距 (mm)

电缆特征	敷设方式	
	水平	垂直
未含金属套、铠装的全塑小截面电缆	400	1000
除上述情况外的中、低电缆	800	1500
35kV 及以上高压电缆	1500	3000

- (5) 电力管沟中间通道的净宽应参照《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2018)、

《城市电力电缆线路设计技术规定》（DL/T5221-2016），并且满足下表规定：

电力管沟、隧道或工作井内通道的净宽

电缆支架配置方式	具有下列沟深的电力管沟			开挖式隧道或封闭式工作井	非开挖式隧道
	<600	600~1000	>1000		
两侧	300*	500	700	1000	800
单侧	300*	450	600	900	800

* 浅沟内可不设置支架，勿需有通道。

6.3.5.4 110kV 电力管沟设计

1) 本项目 110kV 电力管沟结构为钢筋砼结构，电力管沟内部共设一个仓室，仓室的规模为 2 回 110kV。

2) 电力管沟净空尺寸为 1.42m×1.55m（宽×高）。电力管沟主体结构采用 C30 钢筋砼，标准段盖板采用 C30 钢筋砼盖板。

3) 110kV 电力管沟布设于南侧非机动车道下，过河涌段采用敷设于桥梁人行道板地下。

4) 电缆支架的层间垂直距离，最小净距必须参照《电力工程电缆设计规范》、《城市电力电缆线路设计技术规定》，并且满足下表规定：

电缆支架的层间允许最小净距(mm)

电缆类型及敷设特征		支架层间最小净距
控制电缆		120
电力电缆	电力电缆每层多一根	2d+50
	电力电缆每层一根	d+50
	电力电缆三根沿字布置	2d+50

注：d 表示电缆最大外径。

5) 电力管沟内安装的电缆支架离底板和顶板的最小净距宜满足：最下层垂直净距在 50mm~100mm 之间，最上层垂直净距在 150mm~200mm 之间。

6) 电缆支架间纵向间距应参照《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018）、《城市电力电缆线路设计技术规定》（DL/T5221-2016），并且满足下表规定：

普通支架（臂式支架）、吊架的允许跨距（mm）

电缆特征	敷设方式	
	水平	垂直
未含金属套、铠装的全塑小截面电缆	400	1000
除上述情况外的中、低电缆	800	1500

35kV 及以上高压电缆	1500	3000
--------------	------	------

7) 电力管沟中间通道的净宽应参照《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018）、《城市电力电缆线路设计技术规定》（DL/T5221-2016），并且满足下表规定：

电力管沟、隧道或工作井内通道的净宽

电缆支架配置方式	具有下列沟深的电力管沟			开挖式隧道或封闭式工作井	非开挖式隧道
	<600	600~1000	>1000		
两侧	300*	500	700	1000	800
单侧	300*	450	600	900	800

*浅沟内可不设置支架，勿需有通道。

8) 电力管沟的转弯半径应参照《电力工程电缆设计规范》、《城市电力电缆线路设计技术规定》，并且满足下表规定，在穿越路口处应根据转向设置工井。

电缆敷设允许最小弯曲半径

电缆类型	允许最小弯曲半径		
	单芯	3 芯	
交联聚乙烯绝缘电缆	≥60kV	20D	
	≤35kV	12D	
油浸纸绝缘电缆	铝包		
	铅包	有凯装	20D
		无凯装	15D

注 1：D 表示电缆外径。
注 2：非本表范围电缆的最小转弯半径宜按厂家建议值。

9) 电力管沟每隔 30m 设置一处沉降缝；

10) 电力管沟内每隔 10m 设置 Φ300 自然集水口一个，有条件的可集中于市政排水井处排放。原则上电力管沟坡度与道路纵坡相同，但遇水平或坡度小于 0.5%路时，沟底标高可做适当调整，使沟底向拉线井方向有不小于 0.5%的坡度。

6.3.6 交通工程

为了保障交通通畅，使道路发挥安全、舒适的作用，配备完善的交通设施，诱导交通、规范车行、人行是必不可少的。

通过对本区域及周边路网进行分析，使本区域形成以人为本的、适应经济发展的需求、安全、高效、环保同时兼顾公共交通体系，就必须对各类交通作出合理的引导、科学的组织。

本区域道路规划有完整的路网体系，为了实现合理交通组织，必须使区域内产生的大部分交通集散服从小区道路→支路→次干道→主干路→快速路或者高速公路的转换途径。

6.3.6.1 交通设施设计原则

1) 严格按国际 GB5768-2009《道路交通标志和标线》的规定设计。

2) 标志的设置力求简洁、清晰以及连续，给司机以确切的道路交通消息，使道路交通达到安全、畅通、节约能源的目的。

3) 交通工程设计依据

《道路交通标志和标线》（GB 5768-2009）

《城市道路交通设施设计规范》（GB 50688-2011）

《道路交通标志板及支撑件》（GB/T 23827-2009）

《路面标线涂料》（JT/T 280-2004）

《道路交通信号灯》（GB 14887-2011）

《公路交通标志反光膜》（GB/T 18833-2012）

《城市道路交叉口设计规程》（CJJ 152-2010）

《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）

《中华人民共和国道路交通安全法》

《电力工程电缆设计规范》（GB 50217-2007）

《闯红灯自动记录系统通用技术条件》（GA/T 496-2009）

《公路车辆智能监测记录系统通用技术条件》（GA/T 497-2009）

《道路交通诱导可变标志》（GAT 484-2004LED）。

其它相关的设计规范、规程。

6.3.6.2 交通标线设计

交通标线是交通管理设施，起引导交通和保障交通安全的作用，具有强制性、服务性和诱导性。交通标线是由施划或安装于道路上的各种线条、导向箭头、文字、图案及立面标记、实体标记、凸起路标和轮廓标等所构成的交通设施。

本设计以现行国标（GB5768.3-2009）为指导，交通标线设计如下：

1) 同向车行道分界线：次干道分车道线采用 2×4 虚线，线宽 15cm；交通标线的虚线间隔长度：交通标线中的实线段与间隔长度的比例同车速有直接关系，为了达到最佳效果，即闪现率达到 2.5~3 次/秒。

2) 路侧禁止停车线：黄色实线，线宽 15cm；

3) 车行道边缘线：白色实线，线宽 15cm；

4) 停止线、人行横道线：白色实线，线宽 40cm；

5) 路口导向线：黄色 2×2 虚线，线宽 15cm；

6) 导向箭头：白色，高 6m；

6.3.6.3 交通标志设计

交通标志是显示交通法规及道路信息的图形符号，它使交通法规得到形象、具体、简明表达，其具体作用是提供交通信息，起到指导、控制交通，保障交通安全，提高行车效率，是交管部门正确执法的依据。交通标志包括警告标志、禁令标志、指示标志和指路标志。

交通标志的位置以保证交通通畅和人车安全为目的，结合道路线形、交通状况等情况，根据交通需求设置必要的交通标志，及时准确通过信息，使车辆、行人能顺利、快捷地抵达目的地，避免发生错向行驶。

交通标志的设置应按禁令、指示、警告的顺序、先上后下、先左后右进行排列。

各种标志的设置应使驾驶人员和行人容易看到、并能准确判读的醒目位置。

以上各类标志分为单独设置与合并设置两种方式，常用的设置方式有单立杆、F 型杆、T 型杆、L 型杆、Y 型杆以及门架。

本次设计将严格遵守现行国标（GB5768.2-2009），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。为便于夜间驾驶人员对标志内容的辨认，采用 IV 类反光膜。

6.3.6.4 道路无障碍设计

在道路设计范围内均设置无障碍设施，具体范围包括人行道、人行横道、渠化岛、公交车站。盲道的位置和走向，以方便视残者安全行走和顺利到达无障碍设施位置为目的。

盲道按作用分行进盲道、提示盲道，盲道的位置的一一般在人行道绿带边 1m 处，设置宽度为 0.3m。提示盲道设在行进盲道的起、终点、人行横道入口和转弯处。

各种路口必须设置缘石坡道，本工程根据人行道宽度分别设置了全宽式单面缘石坡道，在较宽人行道采用三面坡形式，各向坡度均不大于 1/20。

缘石坡道分为单面坡和三面坡，本方案一般采用单面坡缘石坡道，型式根据设置地点选择方形、长方形或扇形，坡道下口宽度一般大于 2m，坡度小于等于 1:20，高出车行道的地面小于 1cm。

沿人行道的公交车站、桥梁，盲道按规范要求设置。

6.3.6.5 交通信号控制设计

本设计方案在主干路与次干路、次干路与次干路平面相交的路口设置交通信号控制设施，交通信号控制设施包括机动车信号灯系统、人行信号灯系统。

信号灯采用 LED 发光方式，信号灯必须符合国标《道路交通信号灯》GB14887-2011 的要求。

交叉口信号灯按车道功能设置，每组信号灯为具有可显示红、黄、绿三色箭头灯和全屏灯功能的灯具，附于车道下游的悬臂杆或立柱式灯杆上。灯杆基础必须安装地线，接地电阻小于或等于 4 欧姆。

信号机要具备多时段、多相位、带标准的 RS-232 通讯接口及通讯软件的功能。输出大于或等于 48 路，每路输出电流大于或等于 5A，还须要防雷设计，并可通过标准的 RS-232 接口以有线或无线的方式实现信号机与信号机之间或信号机与中央计算机之间的通讯，达到协调控制的目的。信号机机箱必须安装在信号机生产厂家要求的信号机基础上，并保证接地电阻小于或等于 4 欧姆。

6.3.6.6 交通管线设计

交通管线全部采用直径 90mm 的管道，过马路管道采用 5×Φ90mm 热镀锌无缝钢管，在人行道、绿化带及渠化岛上的 5×Φ90mm 和 2×Φ90mm 管道采用 HDPE（高密度聚乙烯管）埋设。

设施施工完毕后应进行穿透试验，以确保管道畅通。管内应穿一根 Φ4mm 的镀锌铁丝，预留管道的端部应采用生产厂家生产的专用管套封管，专用管套为内置式。管线连接大井采用 2 号井，小井采用 4 号井。

6.3.6.7 交通监控设计

为了提高道路安全性能，防止驾驶者违规驾驶等不良现象的发生，本次设计在重要交通节点均设置了 CCTV 监控系统和冲红灯抓拍电子警察系统。

闭路电视监控系统（CCTV）对道路交通状况实现全程宏观实时监控。系统可以实现道路内外进出道路和重要出入口的交通状况监控，为指挥调度人员提供实时的、直观的、可靠的信息，从而方便指挥调度人员对突发事件、通行拥堵等特殊状况做出快速、准确的响应。CCTV 监控系统能与当地的交通管理部门的系统兼容，施工前应征得交通管理部门的同意。

设计道路不但对于完善地区道路路网起着重要作用，同时将承担日后各区域之间所产生的交通量。因此，本道路的使用安全性显得尤为重要，电子警察监控系统将成为对道路使用者进行监控和警惕的重要工具，对于日后减少违章驾驶等不良现象起着举足轻重的作用。系统采用兼容该地区的连接形式向交控中心传送数据，同时支持现场数据下载的方式获取数据。

考虑新建道路宜对交通设施一次实施完毕，以避免日后道路路面重复开挖，沿线的交叉口（含规划交叉口），及沿线合适位置，均设置监控设施。

采用的监控系统必须与当地现有系统兼容。

6.3.6.8 交通疏解

根据道路条件、交通流量、施工作业效率、工期计划等对道路合理分段施工、交叉作业。施工时保证有足够的道路空间满足车流通行的需求，交通疏解需做以下工作：

- 1) 修建施工便道。
- 2) 设置道路施工维修作业区。
- 3) 在施工区内应设置施工标志、限速标志和可变标志板或线型诱导标志等。
- 4) 在上游过渡区起点至下游过渡区终点之间应放置施工隔离墩或栏杆。
- 5) 作业完毕，迅速清除道路上的障碍物，消除交通隐患。
- 6) 除道路沿线的交通疏解外，还需根据施工影响范围进行外围交通疏导，并做好宣传工作，

尽量减少施工对现有交通的影响。

7) 施工期间增设施工期间警示标志，提醒司机减速慢行。并适当组织交通协管员现场协调管制交通流。建成后全线通行，按照设计图纸完善标志标线。

6.3.7 照明工程

6.3.7.1 设计依据

- 1) 《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）；
- 2) 《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）；
- 3) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- 4) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- 5) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- 6) 《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）；
- 7) 《道路照明用 LED 灯性能要求》（GB/T 24907-2010）；
- 8) 《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）；
- 9) 《城市道路照明工程施工及验收规程》（CJJ89-2012）；
- 10) 《普通照明用 LED 模块安全要求》（GB24819-2009）；
- 11) 《普通照明用 LED 模块性能要求》（GB24823-2009）；
- 12) 《LED 城市道路照明应用技术要求》（GB/T 31832-2015）；
- 13) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB13955-2017）；
- 14) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）；
- 15) 《广州市智慧路灯杆及道路合杆整治技术导则》；
- 16) 广东省《智慧灯杆技术规范》DBJ/T 15-164-2019；

17) 本院道路专业提供的设计文件。

6.3.7.2 工程概况

根据区域定位及周边道路品质化要求，本工程路灯杆为智慧灯杆，并对道路监控杆、交通杆进行合杆，沿线预埋市政预埋管，道路两侧各预埋 6 根 $\phi 110\text{mm}$ 管，分别用于电力及通信。

结合《广州市智慧灯杆及道路合杆整治技术导则》相关技术规定，照明灯杆尽量与灯杆标识牌、信号灯、电子警察进行合杆设置，同时配置其他智慧路灯元素，如单灯控制系统、信息发布系统、公共广播系统、环境监测系统、紧急呼叫系统、人流监控、车速雷达、交通监控、5G 基站及治安监控等。

6.3.7.3 照明标准

确定道路照明标准时，应充分考虑道路的使用性能、通行能力、通行速度，以及路面使用材料的反射特性等方面的因素。

本工程的路面结构初步确定采用沥青路面，沥青路面反射率较低，属于暗路面。根据城市道路照明设计标准，确定本工程道路照明的设计标准如下：

- 1) 城市次干路车行道路面平均照度不低于 20LX，均匀度不低于 0.40；
- 2) 道路交叉口：主干路与主干路、次干路、支路交叉口平均照度不低于 50LX，均匀度不低于 0.40；次干路与次干路、支路交叉口平均照度不低于 30LX，均匀度不低于 0.40；
- 3) 人行道及非机动车道不低于 7.5LX。
- 4) 保证路面照度均匀度和将眩光限制在容许范围内，《城市道路照明设计标准》中明确规定了灯具的纵向间距 S ，安装高度 h 和路面有效宽度 W 之间应满足以下关系：

当道路照明对称布置时，截光型灯具要求 $h \geq 0.6W$ ， $S \leq 3.5h$ ；

当道路照明对称布置时，半截光型灯具要求 $h \geq 1.2W$ ， $S \leq 3.5h$ 。

6.3.7.4 灯具及灯杆的选择

1、灯具参数要求

根据《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）文件的要求及结合本工程的特点，本工程道路采用半截光型 LED 光源，灯具采用高压热铝外壳、耐腐蚀性能好的灯具，并采用蝙蝠型或矩形配光曲线。灯具内置 AC220V/DC24V 直流驱动电源，灯具功率因数不低于 0.92。LED 灯具在正常工作 3000h 的光通维持率不应低于 96%；6000h 光通维持率不应低于 92%。LED 灯具正常工作一年的损坏率不应高于 3%。

本工程智慧灯杆 LED 灯配置单灯控制功能，后台系统能直接监测单灯运行情况，设置单灯

开关、调光控制等功能。

2、灯杆技术参数要求

灯杆采用带良好防护涂层的钢杆，灯杆内外应采用热镀锌防腐处理后，表面再进行彩色喷塑处理，防腐年限不少于 30 年，并能抵抗 40 米/秒风速。

12 米智慧灯杆参数要求：

- 1) 结构的设计基准期为 50 年，设计使用年限为 20 年，结构安全等级为 2 级；
- 2) 杆体主材质采用低硅高强度钢，预留足够强度冗余，以备未来的功能扩展；
- 3) 表面处理：构件除注明外均要求热镀锌处理；杆体 2m 以下涂刷防粘涂料；
- 4) 12 米及以下的智慧灯杆（不设横臂的杆），底部设备箱应为杆体的一体化组合箱体，两者之间连接的内外角焊缝须满足二级焊缝要求；
- 5) 杆体内部应按强弱电分离设计，杆内不设不少于两条直径 75mm 的 PVC 管以分路走线；
- 6) 主杆颜色以建设部门及路灯所要求为准。

6.3.7.5 灯具的布置

1、灯具布置形式

1) 标准路段

云城北一路为城市次干路，采用双侧对称布置方式，灯杆沿道路中线纵轴方向均匀竖立于道路侧服务带侧，灯杆中心线离服务带侧石 0.7 米，灯具采用 250W 截光型 LED 灯，灯具安装高度 $H=12\text{m}$ ，安装间距 $S=30\text{m}$ ，飘臂 $L=2\text{m}$ ；为了满足非机动车道和人行道照明，同杆增设一盏 70W LED 庭院灯，安装高度 $H=8\text{m}$ 。

2) 交叉口

交叉口区域范围，根据设计标准，适当提高车行道及人行横道照度标准，路口灯采用 $3 \times 180\text{W}$ 投光灯，保证照度及均匀度，灯具安装高度 $H=12$ 米。

6.3.7.6 电源及供电系统

1) 供电方式:市电供电系统供电。

2) 负荷等级:本工程道路照明按三级负荷设计，采用宽电压 LED 灯具。

3) 市电供电电源：道路全程共设置 1 个路灯控制箱及 50kVA 箱变，路灯控制箱电源暂定由箱变提供，如果现有公用变电站取电点能满足要求，供电系统优先采用公用变电站供电，基于灵活性和通用性考虑，在此阶段暂以路灯专用变压器考虑，供电半径控制在 1000 米左右。从

供电灵活性及美观考虑，箱变尽可能设置在负荷中心，安装在路口人行道侧绿化带上。箱变容量预留喷灌，交控设备等用电。箱变考虑从现场取一回路 10kV 高压电源（具体接入位置由当地供电部门提供），箱变内设低压计量。

4) 功率因数补偿：在箱变设集中电容补偿器，可对功率因数较低的用电负荷进行补偿，补偿后功率因数不应小于 0.9。

5) 照明配电，运行方式及控制方式：车行道照明灯具分半夜和全夜亮灯，设定晚上 11 点后降低 50%功率。道路照明控制方式有：手动、光控、时控和远控方式，其中远控可以在中央控制室进行控制。LED 路灯配备分时段智能调光 LED 路灯驱动器，驱动器带可编程调光控制功能，具体时段由当地路灯管理部门确定。控制系统中的三遥设备为选配设备，具体安装情况根据业主要求确定。道路照明开灯时的天然光照度水平宜为 20Lx；关灯时的天然光照度水平，主干路宜为 30Lx。

6.3.7.7 智慧路灯元素

1、本工程智慧路灯配置如下（此处，“预留”指预留安装位置及土建条件）：

1) 单灯控制系统：每根杆均设置一套；

2) 信息发布系统、环境监测系统、紧急呼叫系统、人流监控、车速雷达、交通监控：均为预留。

2、本工程智慧路灯元素仅含单灯控制系统。

可以通过移动终端即时直接发送给相关用户，并包含与故障/报警相关的关键参数。

6.3.7.8 智慧灯杆设置

城市道路上需要布置较多的市政设施杆件，一般包括交通标志、智能交通设备、照明设施、电车系统设备、路名标识、广告等。根据现状调差，目前广州市各类市政设施采用分杆模式比较普遍，形成城市道路杆件林立特征，对城市景观有负面影响，同时造成设施布局冲突，增加管理协调难度。

道路合杆整治是在完成基本功能的同时承担其他公共服务功能，减少道路设施的道路合杆的目的为公共经济投入。随着城市信息化的发展，道路杆件管理不仅需要不断提升本身的信息化水平，同时为城市信息化建设提供支撑。为构建更加宜居的城市环境，加强道路公共服务设施标识标志的管理，保障道路交通出行安全和公众出行方便，维护良好的市容市貌。

1、一般原则

1) 路灯杆作为道路上连续、均匀和密集布设的道路杆件，应作为各类杆件归并整合的主要

载体；

2) 道路杆件应按照“多杆合一”的要求，对各类杆件、配套管线、电力设施等进行集约化设计，实现共建共享，互联互通，满足照明、交通、监控、移动通信等多方面需求。市政箱体有条件的情况下应按照“多箱合一”规整，不具备合箱条件的应规整其布局，不得占用人行通道，不得阻挡人、车视线；

3) 综合灯杆与智慧灯杆应结合道路的整体功能、色彩、风格、造型进行系统设计；

4) 考虑城市未来发展需求，综合灯杆、智慧灯杆、综合机箱及配套设施应合理预留一定的荷载、接口、仓位和管控等；

5) 采用新材料、新工艺和新技术，减小综合灯杆杆径、智慧灯杆及箱体体积，提升设施设备安装、维护和管理的便捷性；

6) 秉承共建共享理念，融合无线通信功能。更好的满足 5G、物联网发展以及智慧城市提升的基础设施建设需求；构建智慧城市网络感知平台，实现广州市信息通信基础设施集约化共建共享和安全高效运营，为移动通信与网络建设提供及时、有效、便捷、智能的应用。

2、功能整合

1) 杆件整合

道路上的主要杆件包括：道路路灯杆、交通标志标牌杆、信号灯杆、监控杆、路名牌杆、公共服务设施指示标志杆、电车杆、公交站牌杆、停车诱导指示杆及其他杆件。

在综合考虑各类杆件布设要求的前提下，应合杆设施如下：道路路灯杆、交通标志标牌杆、信号灯杆、监控杆、路名牌杆、公共服务设施指示标志牌杆、公交站牌杆及其他杆件。

道路杆件距离小于 10m 时应合杆；在满足功能要求和结构安全的前提下，各类杆件应按照“能合则合”的原则进行合杆。

应合杆设施中经论证不具备合杆条件的，可独立设杆，其杆件宜与相邻杆件相距 10m 以上，且应与综合灯杆及道路景观整体协调。

2) 箱体整合

综合灯杆相配套的各类机箱应在满足使用功能的前提下，按照“多箱合一、分仓使用”的要求进行整合，建设综合机箱。

各类弱点设施设备应小型化；机箱应合理考虑各项发展需求，适当预留相应功能的位置空间。

综合灯杆配套的机箱应合箱，包括：交通监控、公安监控、通信基站的机箱。其他设备的机

箱按照“能合则合”的原则进行合箱。

3) 设备整合

综合灯杆上可搭载的监控设施包括：违章监控、交通监视、智能卡口、公安监控，人脸识别监控等各类摄像头，设施应优化整体设计，小型化、减量化。

综合灯杆上可搭载的标牌设施包括：指示、禁令、警告、作业区、辅助、告示、旅游区标志等各种标牌，设施应优化整体设计，小型化、减量化。

6.3.7.9 杆件设置意向

本工程拟采用三种智慧灯杆，分别为 A 型、B 型和 C 型：

1) A 型：采用 12m 智慧路灯灯杆，不配置交通信号灯，车行道采用灯具采用 250W 截光型 LED 灯，非机动车道及人行道采用 70W 庭院灯；

2) B 型：采用 12m 智慧路灯灯杆，配置车行交通信号灯，车行道采用灯具采用 250W 截光型 LED 灯，非机动车道及人行道采用 70W 庭院灯；

3) C 型：采用 12m 智慧路灯灯杆，配置人行交通信号灯，灯具采用 3×180W 投光灯。

6.3.7.10 线路敷设及接地

1) 云城北一路（润云路-云城西路）主干线供电电源采用 10 回 HDPE110 管理地敷设方式，线路敷设在道路人行道下，覆土深度不低于 0.7 米，过路管采用玻璃钢管砼包封，过路保护管覆土深度不低于 0.7 米，在两端设置照明电缆过路工作井，新建过路管和保护管空管管口用专用管塞封堵，防止异物进入管内。

2) 每根智慧灯杆侧预留拉线手井，拉线手井至路灯基础预埋 6 根 HDPE50 管，手井内做强弱电安全隔离，采用小号双叶井盖。

3) 配电系统采用 TT 系统，PE 线与路灯基础钢筋重复接地，地面灯在配电管线下敷设一根 C12 镀锌圆钢（埋深不小于 1 米），将所有灯基础钢筋连成一体，所有电器都应采用接地保护，接地电阻应满足间接接触防护的要求。

4) 灯杆、开关箱等用电设备及外露可导电金属物均应与接地系统直接可靠连接，系统内禁止保护接零；要求灯杆及基础主配筋、地脚螺栓、导线金属护管全部连接成一电气整体，凡金属线管、线槽间连接处（包括线盒）应设跨接导线。

5) 在照明控制箱进线处或导线跨越防雷分区处设置电涌保护器。

6) 接地电阻要求不大于 4 欧姆。

6.3.8 绿化工程

环境景观设计结合片区规划，从整体上充分利用现有自然特色景观，将自然景观有机引入人工环境，创造与自然协调发展的生态型交通环境。

本工程绿化设计范围为道路红线内的绿化（中央绿化带、行道树、侧绿化带、渠化岛）。

6.3.8.1 设计原则

1) 以“安全、实用、美观”为宗旨，以管理方便为原则。

2) 经济、生态、美观及社会效益相统一。

3) 道路景观设计满足交通要求，保证行车畅通、安全，使司机视线开阔，具有足够的安全视距。

4) 贯彻从区域范围及整体环境着手的原则，以整体环境组团空间为重点来体现其整体性和连续性，体现出“生态城市”的设计构思。

5) 充分利用现有自然特色景观，将自然景观有机引入人工环境，创造与自然协调发展的生态型社区环境。

6) 道路景观必须体现环境生态功能，充分结合道路两侧培英中学及其周边地带的环境绿化、自然生态条件及水土保持来发挥道路的环境生态作用。

6.3.8.2 指导思想

云城北一路绿化景观设计，以保证区域间道路交通安全和交通畅通功能为宗旨，在保持良好区域生态环境的前提下，充分考虑所经地域所在具体情况及地貌特征，充分体现地方景观特色，结合道路配套绿化措施，更好地展现道路两旁的绿化景观效果，营造良好的具有一定景观特色的城市绿色通道，更有效地为所经区域的社会发展提供更加可靠的交通保障措施，与道路两侧广州培英中学绿化景观相协调，并对今后的城市土地合理、可持续发展起到良性循环作用，体现绿色环保的建设目标。

6.3.8.3 植物配置

1) 以乡土植物为主；

2) 适地适树的原则；

3) 物种多样化原则；

4) 以灌木树种为主，“乔、灌、藤、草”相结合原则；

5) 能够体现不同景观特色的原则；

植物景观设计，是体现该项目空间人性化、舒适化程度的关键，也是项目生态化设计的重要

措施之一。

本项目绿化设计需要针对该市政道路沿线绿地，根据不同类型的绿地性质采用不同的植物设计定位，满足相应场地的使用功能，最大程度体现人性化的行车绿化空间，同时注意低成本维护的要求。突出整体经济实用的特点，根据不同植物的生长要求，因地制宜进行合理分布搭配，利用植物特有的气味、色彩，花期变化等规律，营造不同氛围，体现不同心情感受的视觉景观空间。

6.3.8.4 设计要求

根据城市道路规划的要求，并结合所经区域的环境特点及地方特色，以及道路所穿越的地理位置，本设计道路主要穿越学校区域，为了能有效体现道路所在位置的景观特征及区域特点，突出各路段的景观特色，设计中路段绿化景观应与道路两侧中学景观相协调。

6.3.8.5 绿化设计要求

1) 绿化树种的选择要求

选择的树种应尽可能能达到四季景观效果的要求，做到四季景象变化、色彩丰富。

2) 推荐选用的植物品种：

乔木：细叶榄仁、仁面子、秋枫、宫粉紫荆、大腹木棉、单性木莲、盆架子、黄槿、桃花心木、海南蒲桃、黄槐、腊肠树、尖叶杜英、水石榕、木棉、美丽木棉、紫荆、幌伞枫、鸡蛋花、白玉兰、阴香、大叶樟、大叶紫薇、大叶榕、高山榕、小叶榕、菩提榕、麻楝、鸡冠刺桐、秋枫、法国枇杷、白千层、南洋楹、玉堂春等。

中层灌木：细叶紫薇、大红花、红绒球、小叶紫薇、桂花、红车、美国槐、红花继木、勒杜鹃、含笑、大花桅子等。

低矮灌木：雪茄花、黄榕、七彩大红花、棕竹、双荚槐、山瑞香、灰利等。

地被：假俭草、银边草、黄连翘、红背桂、大叶红草、美女樱、毛杜鹃、鸭脚木、花叶假连翘、沿阶草、花生藤、马尼拉草、台湾草等。

3) 绿化树种选择

考虑对道路建设范围内的现状乔木的利用，为保证道路景观效果，新种植行道树采用羊蹄甲，中央绿化带采用细叶榄仁。

6.3.8.6 铺装设计要求

根据城市道路规划的要求，并结合各路与两侧环境的关系，以及道路所在的位置，本设计所包含的道路分别穿越于各种类型的地理区域，为了能有效体现道路所在位置的景观特征及功能特点，突出道路的景观特色，同时应注意：

- 1) 强调饰面材料之实用性与耐久性，注意防滑处理。
- 2) 色彩图案简洁大方，突出区域重点，并具有暗示提醒作用。
- 3) 设置导盲线，体现设计以人为本的原则。
- 4) 整体铺装风格力求统一中求变化。
- 5) 注意人行道、机动车道间的排水处理。

6.3.9 海绵城市设计

6.3.9.1 工程概况

1、项目背景

随着我国城镇化建设步伐的不断加快，对自然资源的消耗量也在不断增加，水资源短缺、气候异常、热岛效应、城市排水设施落后等问题不断显现，雨水灾害频繁，城市原有建设在应对城市环境与自然灾害问题上表现不容乐观。

2014年4月，习近平在关于保障水安全重要讲话中指出：“要根据资源承载能力构建科学合理的城镇化布局，尽可能减少对自然的干扰和损害，节约集约利用土地，水，能源资源，解决城市缺水问题，必须顺应自然，建设自然积存，自然渗透，自然净化的海绵城市”。

近年来，广州市坚持以习近平生态文明思想为指导，把海绵城市建设作为城市功能不断升级优化的新路径，破解土地资源有限、资源环境容量小等发展瓶颈，促进城市经济社会和环境的协调发展，形成“田园都市、生态之城”的海绵城市建设新格局，助力广州市高质量发展。依据《广州市建设项目雨水径流控制办法》，指引全市海绵城市建设。

在此背景下，建设单位积极响应国家号召，大力支持海绵城市建设。低影响开发（LID），其核心是维持场地开发前后水文特征不变，包括径流总量、峰值流量、峰现时间等（见下图）。从水文循环角度，要维持径流总量不变，就要采取渗透、储存等方式，实现开发后一定量的径流量不外排；要维持峰值流量不变，就要采取渗透、储存、调节等措施削减峰值、延缓峰值时间。

2、项目概况

云城北一路（润云路-云城西路）位于白云区白云新城北侧，西起润云路，东止云城西路，建设长度约267.74m，规划红线宽度50~51.5m，设计速度40km/h。现状道路升级改造及新建道路、排水、电力、通信、交通设施、照明等工程。

（1）雨水管道设计概况

本工程设计雨水管结合市政道路的纵坡及河涌的分布情况进行布置，收集市政道路路面及周边地块的雨水，利用重力排放，就近接入规划河涌、现状河涌以及相交道路现状或规划雨水管网，具体设计如下：

道路名称	红线宽度	管道规格	管道坡度
云城北一路	50~51.5	d600~800	0.002~0.005

(2) 污水管道设计概况

本工程设计污水管结合沿线实际情况以及相关规划进行管道布置。根据用地性质以及污水纳污面积的划分，本工程新建 d500 污水管，收集道路两侧地块的污水以及规划路转输的污水，排至下游污水主干管，具体设计如下：

道路名称	红线宽度	管道规格	管道坡度
云城北一路	50~51.5	d500	0.0015

(3) 海绵设施设计概况

本工程在道路两侧新建下凹绿地，慢行系统采用透水铺装构建低影响开发雨水系统，优先利用自然排水、净化系统，建设生态排水设施。

3、设计原则

- 1) 城市道路低影响开发雨水设施设计应遵循以削减地表径流及其径流污染为主，雨水收集为辅的原则。
- 2) 城市道路低影响开发雨水设施的设计应以区域总体规划、控制性详细规划以及相关的专项规划为主要依据并与其协调。
- 3) 道路海绵设施的选择应与规划用地性质相协调，因地制宜、经济有效、方便易行，充分结合道路红线内外绿化带进行设计。路面排水宜采用生态排水方式，尽量利用道路及周边公共用地空间设计调蓄、滞延设施。路面雨水宜首先汇入道路红线内绿化带，海绵设施溢流系统与道路雨水管道系统相衔接。
- 4) 道路海绵设施的选择应充分考虑设计道路及周边的土壤、地质特征。设施内植物宜根据水分条件、径流雨水量等进行选择，选用耐旱、耐淹、耐污等能力较强的植物。
- 5) 道路横断面应优化道路横坡坡向，路面与道路绿化带及周边绿地的竖向关系等，便于径流雨水汇入海绵设施。
- 6) 道路绿化带内的海绵设施采取必要的防渗措施，防止径流雨水下渗对道路路面及路基的强度和稳定性造成破坏。

4、设计依据

- 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) 《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》（穗水河湖【2020】7 号）
- 3) 《广州市海绵型道路建设技术指引》（广州市交通运输局 2019 年 8 月）
- 4) 《广州市海绵城市建设管理办法》（穗府办规〔2020〕27 号）
- 5) 《广州市海绵城市专项规划（2016-2030）》
- 6) 《白云区海绵城市建设专项规划》
- 7) 《广州市城市绿地系统海绵城市专项规划（2016-2030）》
- 8) 《广东省海绵城市建设管理与评价细则》（粤建城【2017】103 号）
- 9) 《广州市海绵城市规划建设管理暂行办法》（穗建规字[2017]6 号）
- 10) 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）
- 11) 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）
- 12) 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）
- 13) 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）
- 14) 《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）
- 15) 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）
- 16) 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）
- 17) 广州市海绵城市建设工作方案（穗建督办【2016】1701 号）
- 18) 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）
- 19) 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）

20) 《关于开展我市建设工程项目海绵城市建设效果评估的通知》（穗水河湖【2021】9号）

5、设计规范及标准

- 1) 《城镇给水排水技术规范》GB 50788-2012
- 2) 《城市工程管线综合规划规范》GB 50289-2016
- 3) 《室外排水设计标准》GB50014-2021
- 4) 《室外给水设计标准》GB 50013-2018
- 5) 《城市排水工程规划规范》GB50015-2017
- 6) 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016
- 7) 《雨水集蓄利用工程技术规范》GB/T 50596-2010
- 8) 《城市道路路基设计规范》CJJ194
- 9) 《城市道路工程设计规范》CJJ37
- 10) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1
- 11) 《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T135
- 12) 《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190
- 13) 《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188
- 14) 《城市道路与开放空间低影响开发雨水设施》15MR105
- 15) 《雨水综合利用》10SS705
- 16) 《市政排水管道工程及附属设施》06MS201
- 17) 《城市公园规划与设计规范》DBJ440100/T 23—2009
- 18) 《广州市城市规划管理技术标准与准则》（市政规划篇）
- 19) 《广州市海绵型道路建设技术指引（试行）》
- 20) 《广州市海绵城市工程施工与质量验收标准（道路工程）（试行）

6、上位规划及政策文件要求

根据《白云区海绵城市建设专项规划》中海绵城市建设分区与指引，本项目所在区域为AB2804管控单元，对应的年径流总量控制率为64%，年径流污染削减率为≥48%。

根据《广州市水务局、广州市规划和自然资源局、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，道路与广场管控指标如下表：

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		一般城市道路绿化率	≥15%		鼓励性
4		园林道路绿化率	≥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		下沉式绿地率[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，广场类项目为约束性指标。

[4]道路工程中，侧绿化带宽度不小于2m的道路，该指标为约束性指标；小于2m的道路，该指标为鼓励性指标，广场类项目为约束性指标。

7、海绵城市建设目标

全面贯彻十八大以来中央以及省委、省政府关于生态文明建设的决策部署，以“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路为指导，以“建设自然渗透、自然积存、自然净化的海绵城市”为核心，提升广州城市雨洪管理能力，削减城市地表径流污染，促进雨水资源有效利用，有效改善人居环境。通过海绵城市建设，将70%以上的降雨就地消纳和利用，到2020年，城市建成区20%以上的面积达到目标要求；到2030年，城市建成区80%以上的面积达到海绵城市建设目标要求。

8、主要工程内容

本报告内容为海绵城市设计，研究范围为设计道路红线范围，总控制范围面积70034 m²。

本项目以低影响开发（LID）为原则，进行雨水控制与利用工程方案研究，主要包含以下几个内容：

明确雨水控制与利用工程的基本路线：

路面径流/地面径流→环保雨水口→雨水干管→市政雨水管网

明确设置低影响开发措施类型与平面布局：

本工程在慢行系统采用透水铺装构建低影响开发雨水系统，优先利用自然排水、净化系统，建设生态排水设施。

雨水年径流总量控制率及年径流污染削减率的核算。

6.3.9.2 市政道路常用的低影响开发设施

城市道路应在满足道路交通设施等基本功能的前提下，利用道路周边绿地空间，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，利用机动车道（通行轻型荷载交通）、非机动车道、人行道、绿化分隔带设置入渗、滞留、调蓄和净化等设施。

1、透水铺装

透水铺装为可渗透、滞留和排放雨水并满足荷载要求和结构强度的铺装结构。

透水铺装按照面层材料不同可分为透水砖铺装、透水水泥混凝土铺装和透水沥青混凝土铺装；根据铺装结构下层是否设置排水盲管，分为半透水铺装和全透水铺装。

城市道路路面与停车场、广场的地面雨水径流量较大，如在人行道、非机动车道和停车场上铺设透水砖或透水混凝土，可以减少中心城区地面硬化率，提高地面的渗透能力。

2、下沉式绿地

下沉式绿地具有狭义和广义之分，狭义的下沉式绿地指低于周边铺砌地面或道路在 200 mm 以内的绿地；广义的下沉式绿地泛指具有一定的调蓄容积，且可用于调蓄和净化径流雨水的绿地，包括生物滞留设施、渗透塘、湿塘、雨水湿地、调节塘等。



下沉式绿地

3、生物滞留设施

生物滞留设施指在地势较低的区域，通过植物、土壤和微生物系统蓄渗、净化径流雨水的设施。生物滞留设施分为简易型生物滞留设施和复杂型生物滞留设施，按应用位置不同又称作雨水花园、生物滞留带等。

4、生态树池

在有铺装的地面上栽种树木时，在树木的周围保留的一块没有铺装且标高低于周边铺装的土地，可吸纳来自人行道、非机动车道和停车场的雨水径流，是下沉式绿地的一种。

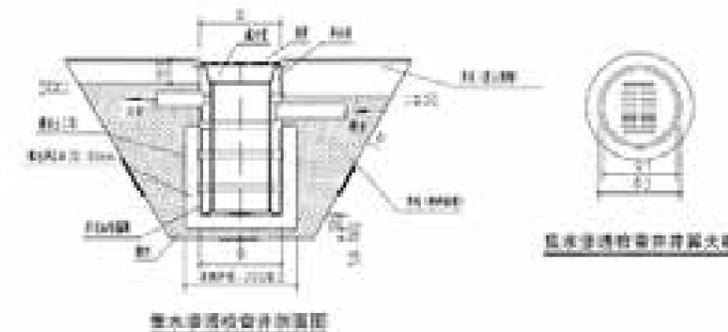
5、生态植草沟

生态植草沟是用来收集、输送和净化雨水的表面覆盖植被的明渠，可用于衔接其他海绵城市单项设施、城市雨水管渠和超标雨水径流排放系统。主要型式有转输型植草沟、渗透型干式植草沟和经常有水的湿式植草沟。

生态植草沟的构造比较简单，为横切面呈三角形或梯形的带状下凹绿地，主要是利用天然的地形分布截流和输送雨水，适用于道路两侧绿化隔离带等狭长地带。

6、渗井

渗井指通过井壁和井底进行雨水下渗的设施，为增大渗透效果，可在渗井周围设置水平渗排管，并在渗排管周围铺设砾（碎）石。



渗井

7、溢流雨水口

溢流雨水口以收集功能为主，一般设置在下沉式绿地或生物滞留设施内。

8、雨水弃流装置

初期雨水弃流指通过一定方法或装置将存在初期冲刷效应、污染物浓度较高的降雨初期径流予以弃除，以降低雨水的后续处理难度。弃流雨水应进行处理，如排入市政污水管网（或雨

污合流管网）由污水处理厂进行集中处理等。

9、立交互通海绵技术设施

立交桥下方中央绿化带：可结合景观要求设置下凹式绿地，下凹式绿地设置一定宽度的级配渗透带，落水管下方设置砾石消能带，砾石消能带内侧设置挡水堰。土层含水饱和后水位上升，当水位高于溢流口溢流标高时，排入下游雨水管道系统排走。

6.3.9.3 本工程低影响开发设施设计

1、设计参数

(1) 暴雨强度公式

本工程采用广州市中心城区单一重现期暴雨强度公式（重现期 P=5 年分公式）：

$$q = 5411.802 / (t + 12.874)^{0.758} \quad (L / s \cdot ha)$$

(2) 雨水设计流量计算公式

雨水管渠设计流量按照以下公式进行计算：

$$Q = \psi q F$$

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）

(3) 降雨历时 t

降雨历时 t 按以下公式计算：

$$t = t_1 + t_2$$

式中：t——降雨历时 t=t₁+t₂

t₁——地面集水时间（min），本工程在地面集水时间 t₁ 取 10min

t₂——管内流行时间（min）

(4) 设计降雨量

年径流总量控制率对应的设计降雨量如下表：

年径流总量控制率对应设计降雨量表（广州地区）

序号	年径流总量控制率 (%)	设计降雨量 H (mm)
1	55	14.3
2	60	18.9

3	65	22.1
4	70	25.8
5	75	30.3
6	80	36.0
7	85	43.7

(5) 下垫面径流系数

下垫面径流系数表

汇水面种类	雨量径流系数	本项目取值
绿化屋面（基质层厚度≥300mm）	0.30-0.40	
硬屋面、未铺石的平屋面、沥青屋面	0.80-0.90	
铺石的平屋面	0.60-0.76	
混凝土或沥青路面及广场	0.80-0.90	0.89
大块石等铺砌路面及广场	0.50-0.60	
沥青表面处理的碎石路面及广场	0.45-0.55	
级配碎石路面及广场	0.40	
干砌砖石或碎石路面及广场	0.40	
非铺砌的土路面	0.30	
绿地	0.15	0.14
水面	1.00	1.00
地下建筑覆土绿地（覆土厚度≥500mm）	0.15	
地下建筑覆土绿地（覆土厚度<500mm）	0.30-0.40	
透水铺装路面	0.08-0.45	0.29

(6) 不同低影响设施污染物削减率

根据《广州市海绵城市规划设计导则》，不同低影响设施污染物削减率如下表：

不同低影响设施污染物削减率表

序号	低影响设施	污染物削减率（% 以 SS 计）	本项目取值（% 以 SS 计）
1	透水铺装	80~90	88
2	透水沥青铺装	80~90	
3	复杂型下沉式侧绿化带	70~95	88

4	转输型植草沟	35~90	
5	雨水湿地	50~80	
6	植被缓冲带	50~75	
7	渗透湿	70~80	
8	湿塘	50~80	
9	蓄水池	80~90	

2、本工程低影响开发设施设计

(1) 透水铺装（本工程采用，纳入道路工程）

工程范围内两侧的非机动车道和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；雨水经过渗透及漫流入盲管排入雨水管网。

人行道路面结构由上而下分别为：6cm C50 混凝土透水砖，4cm 干硬性透水水泥砂浆，15cm C20 透水水泥混凝土，底部铺设防渗膜防止雨水渗入路基，对路基结构产生影响。

非机动车道路面结构由上而下分别为：4cm 露骨料透水混凝土 6cm C25 原色透水混凝土，15cm C20 透水水泥混凝土。

透水铺装路面结构便于施工，利于养护并减少对周边环境及生态的影响，结构首先应符合《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188）、《透水沥青路面技术规程》（CJJ/T190）和《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJ/T135）的规定；透水铺装路面结构详见道路工程图纸。

(2) 环保型雨水口（本工程采用，纳入排水工程）

雨水口采用环保型雨水口，包括篦子、预制井筒、截污挂篮；道路车行道雨水经过截污挂篮截留水中的悬浮物、固体颗粒杂质后再排入自然水体。

(3) 下沉式绿化带和溢流式雨水口（本工程采用，纳入排水工程）

道路两侧≥2m 绿化带设置下沉式绿化带，用于汇聚并吸收来自人行道、非机动车道和周边地块的雨水，通过植物、沙土的综合作用使雨水得到净化，并使之逐渐渗入土壤，涵养地下水。

下沉式绿化带的下沉深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能确定，本项目绿地下沉 100~200mm。下沉式绿化带内每隔 25~30m 设置溢流式雨水口，保证暴雨时径流的溢流排放，溢流口顶部标高应高于绿地 50~100mm。

设置下沉式绿化带后，人行道、非机动车道以及周边地块的雨水，将不再进入车行道，有效防止了暴雨时车行道水浸以及城市洪涝。

具体做法可参照国家建筑标准图集《城市道路与开放空间低影响开发雨水设施》

（15MR105）第 3-49 页。

6.3.9.4 雨水径流计算

1、综合径流系数计算

(1) 建设前、后下垫面面积统计

表 1 建设前下垫面面积统计

下垫面归类	下垫面种类	计算取值	建设前面积 S (m ²)
非渗透路面	混凝土和沥青路面	0.89	14640
非渗透路面	水面	1	1240
可渗透路面	非铺砌的土路面	0.29	5620
	透水性人行道及非机动车道	0.29	0
绿地	绿地或下沉式（下凹式）绿地	0.14	1510
合计			23010

表 2 建设后未采取雨水径流控制措施前下垫面面积统计

下垫面归类	下垫面种类	计算取值	建设前面积 S (m ²)
非渗透路面	混凝土和沥青路面	0.89	14860
可渗透路面	透水性人行道及非机动车道	0.29	4560
绿地	绿地或下沉式（下凹式）绿地	0.14	3590
合计			23010

(2) 建设前后综合径流系数计算

建设前：

$$\Psi_{jsq} = (14640 \times 0.89 + 1240 \times 1 + 5620 \times 0.29 + 1510 \times 0.14) / 23010 = 0.7$$

建设后未采取雨水径流控制措施前：

$$\Psi_{jsh} = (14860 \times 0.89 + 4560 \times 0.29 + 3590 \times 0.14) / 23010 = 0.654$$

(3) 雨水径流量计算

建设前:

$$Q_{jsq} = q\Psi_{jsq}F = 504.62 \times 0.7 \times 2.301 = 812.8 \text{ L/s}$$

建设后未采取雨水径流控制措施前:

$$Q_{jsh} = q\Psi_{jsh}F = 504.62 \times 0.654 \times 2.301 = 759.4 \text{ L/s}$$

(4) 雨水径流计算结论

由于本工程汇水范围内，建设后未采取雨水径流控制措施时的雨水径流量小于建设前，满足相关规范要求。

6.3.9.5 海绵城市设计指标复核

1、计算公式

(1) 目标控制年径流总量

海绵设施以径流总量为控制目标进行设计时，需控制的调蓄容量一般采用容积法进行计算，公式如下:

$$V = 10 \times H \times \Phi \times F \dots\dots (6.1.1)$$

式中: V——需控制的调蓄容积, m³;

H——设计降雨量, mm;

φ——综合雨量径流系数;

F——汇水面积, ha。

(2) 海绵城市设施控制年径流总量

若设置下沉式绿地，下沉式绿地设施控制年径流总量应大于目标控制年径流总量，才能达到控制目标。海绵城市（下沉式绿化带）设施控制径流总量对应的调蓄容积采用以下公式进行计算:

$$V_{调} = (A \times h_1 \times m) + (A \times h_2 \times k) \dots\dots (6.1.2)$$

式中: V_调——设施调蓄容积, m³;

A——设施面积, m²;

h₁——蓄水深度, m; 本工程取0.2m;

m——容积折减系数, 本工程考虑绿化带内乔木、植被、溢流井占据空间取0.8;

h₂——砾石层厚度, m; 本工程取0.85m;

k——孔隙率, 本工程取 30% (取值参考《广州市海绵城型道路建设技术指引(试行)》

(广州市交通运输局 2019 年 8 月) 页 8 表 3-3)

(3) 汇水区域年径流污染削减率 P 按下式计算:

$$P = P_w * P_T \dots\dots (6.1.2)$$

式中: P_w——汇水区域海绵设施污染物削减率 (以SS 计);

P_T——汇水区域年径流总量控制率。

(4) 径流削减量公式计算

雨水径流削减量公式计算:

$$Q_{txd} = V_{txd} \times (1000 \times (1/t - 1/T_{txd})) \dots\dots (6.1.4)$$

式中, Q_{txd}——雨水调蓄设施雨水径流削减量 (L/s);

V_{txd}——雨水调蓄设施有效容积 (m³);

t——降雨历时 (s);

T_{txd}——排空时间 (s)。

设计道路采用下凹绿地，设施对雨水渗透量等于调蓄有效容积，采用上述公式估算径流削减量。

2、年径流总量控制率的核算

(1) 目标控制年径流总量

根据《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引(试行)》，本工程年径流总量控制率为≥70% (鼓励性指标)，对应的设计降雨量为 26.3mm，区域内径流系数经加权平均计算为 0.654，本工程需控制的调蓄容积按公式 6.1.1 进行计算，结果如下表:

序号	道路名称	道路面积 (m ²)	综合雨量径流系数	降雨量 (mm)	需控制的调蓄容积 V (m ³)
1	云城北一路	23010	0.654	26.3	395.8

(2) 本工程海绵设施实际调蓄容积

蓄水层深度: 0.20m, 砾石层厚度: 0.30m, 因土层平时的持水率较高, 暂不考虑土层的蓄水量, 只考虑砾石层蓄水量以及下沉绿地 0.2m 蓄水容量, 海绵设施实际调蓄容积按公式 6.1.2 进行计算, 结果如下表:

序号	道路名称	下沉式绿	蓄水层深	碎石层	碎石孔	设施调蓄容积 V _调
----	------	------	------	-----	-----	-----------------------

		地面积 (m ²)	度 (m)	厚度 (m)	隙率 (%)	(m ³)
1	云城北一路	870	0.2	0.3	30	252.3

总调蓄容积为 252.3m³<395.8m³，不满足年径流总量控制率 70%（鼓励性指标）所需调蓄容积要求。设计调蓄容积为 252.3 m³时，对应的设计降雨量为 16.8mm，查《白云区海绵城市建设专项规划》页 29 中径流控制率与设计降雨量对应曲线，实际能达到的年径流总量控制率约为 57%。

2、年径流污染削减率的核算

根据《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》，本工程年径流污染削减率≥50%（约束性指标）。雨水径流污染控制容积 V_w=V_T，本项目采用的透水砖铺装和下沉绿地的径流污染削减率取值均为 85%，则道路年径流污染削减率按公式 6.1.5 进行计算，结果如下表：

序号	道路名称	海绵设施年径流污染 削减率 (%)	年径流总量控制 率 (%)	年径流污染削减 率 (%)
1	云城北一路	88	57%	50.2%

由计算表可知，本工程的年径流污染物削减率≥50%，符合相关文件要求。

3、道路绿化率及下沉式绿化率核算

根据《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》，本工程道路绿化率为 ≥15%（鼓励性指标），下沉式绿化率为 ≥50%（鼓励性指标），具体核算如下表：

序号	道路名称	道路面积 (m ²)	绿地总面积 (m ²)	下沉式绿地面 积 (m ²)	道路绿化 率 (%)	下沉式绿化 率 (%)
1	云城北一 路	23010	3590	870	15.6%	58.9%

由计算表可知，本工程的道路绿化率为15.6%，下沉式绿化率为58.9%，符合相关文件要求。

3、道路透水铺装率核算

根据《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》，本工程透水铺装率 ≥70%（鼓励性指标），具体核算如下表：（透水铺装率为透水铺装面积占人行道、非机动车道的面积比例）

序号	道路名称	人行道和非机动车道	透水铺装面积	透水铺装率
----	------	-----------	--------	-------

		面积 (m ²)	(m ²)	(%)
1	云城北一 路	4560	4560	100%

由计算表可知，本工程的透水铺装率为100%，符合相关文件要求。

4、建设后采取雨水径流控制措施时雨水径流量计算

(1) 雨水蓄水调蓄设施削减量计算

降雨历时取 15min，排空时间由取 12h，按公式 6.1.8 进行计算，削减率为：

$$Q_{txd} = 1000 \times \left(\frac{252.3}{15 \times 60} - \frac{252.3}{12 \times 3600} \right) = 280.3 \text{ (L/s)}$$

(2) 建设后采取雨水径流控制措施时雨水径流量为：

$$Q'_{jsh} = Q_{jsh} - Q_{txd} = 759.4 - 280.3 = 479.1 \text{ (L/s)}$$

小于建设前雨水径流量 Q_{jsq}=812.8 L/s，满足要求。

5、海绵城市建设目标核算汇总

序号	指标名称	新建（含 扩建、成 片改造）	改建	指标类型	本项目核算结果
1	年径流总量控制率	≥70%	/	鼓励性	57%
2	年径流污染削减率	≥50%	≥40%	约束性	50.2%
3	一般城市道路绿化率	≥15%		鼓励性	15.6%
4	人行道、自行车道、 步行街、室外停车场 透水铺装率	≥70%	≥50%	鼓励性	100%
6	下沉式绿地率	≥50%		侧绿化带宽度不 小于 2m：约束性 侧绿化带宽度小 于 2m：鼓励性	58.9%

6.3.9.6 海绵设施施工安装注意事项及验收标准

1、常用材料要求

人行道透水砖材料技术要求应满足：抗压强度≥Cc40，抗折强度≥Cf5.0，防滑等级为 R3 级，渗水系数≥0.03cm/s，磨坑长度≤35mm。每块砌块平整度、垂直度≤2mm，长度、宽度偏差 ≤±2mm，厚度差≤±2mm；正面粘皮及缺损的最大投影尺寸≤3mm，缺棱掉角的最大投影尺寸 ≤5mm。砌块色彩均匀，统一，无明显色差，无分层现象。

非机动车道采用黑色透水混凝土铺装，透水水泥混凝土基层应按照《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJ/T 135）相关规定执行，水泥应采用强度不低于 42.5 级的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》（GB175）的要求，不同等级、厂牌、品种的水泥不得混存、混用。透水水泥混凝土采用的集料，必须使用质地坚硬、耐久、洁净、密实的碎石料，碎石的性能指标应符合国家标准《建设用卵石、碎石》（GB/T 14685）的二级要求。

2、人行道铺装施工需注意：

（1）严格按照道路标高铺砌砌块，避免出现高低不平现象。要求表面平整，同一设计高程道砖高差不大于 2mm。

（2）砌块安装稳固、无翘动，无翘边、翘角、反坡、积水现象。

（3）小半径路口处理：小半径的路口、转弯位，与侧石相邻砌块应切成弧形安装，以令弯位圆顺。

（4）井框与砌块高差不大于 3mm，相邻砌块高差不大于 2mm。

（5）道砖缝线直顺、缝宽均匀，灌缝饱满。相邻纵横缝错位不大于 3mm。缝宽 2~3mm。

（6）人行道砖拼接缝宽度参考值：2-3mm。

（7）铺砖时应轻轻平放。用橡胶锤敲打稳定，但不得损伤砖的边角。

（8）对于透水砖，铺设前找平层需湿润，但表面不得有积水。铺设完成 24 小时后洒水养护，养护 2-3 天，期间不得扰动已铺设的透水砖，撒细、中砂扫缝，扫缝砂必须是干砂，含泥量在 1%以下。需多次扫缝，每次扫完后，随即洒水，确保砂能灌满缝隙，直到洒水后砂子不在下沉为止。

（9）铺设好的人行道砖应检查是否稳固、面层是否平整，发现活动部位应立即修整。

（10）施工及验收按国家现行相关规范执行，设计及变更须建设单位、项目管理部门及施工图审查单位审查批准才能实施，未尽事宜详见相关国家及地方规范、法规。透水混凝土路面的质量检验与验收应符合《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJ/T 135），透水砖路面的质量检验与验收应符合《透水砖路面技术规程》（CJJ/T 188），其它未提及的有关施工要求，均按现行最新设计、施工规范执行。

6.3.9.7 维护管理

1、基本要求

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

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

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

雨水花园：在暴雨过后检查雨水花园的覆盖层以及植被的受损情况，及时更换受损的覆盖层材料与植物。定期清理雨水花园表面的沉积物，以免使其渗透能力下降。定期清除杂草，同时对生长过快的植物进行适当修剪。根据植物生长状况及降水情况，适当对植物进行灌溉。

下沉式绿地：定期清理下凹绿地表面的沉积物，以免使其渗透能力下降，降低其效果。定期清除杂草，同时对生长过快的植物进行适当修剪。根据植物生长状况及降水情况，适当对植物进行灌溉。

2、设施维护

（1）下沉式绿地

- 1) 应及时补种修剪植物、清除杂草；
- 2) 进水口不能有效收集汇水面径流雨水时，应加大进水口规模或进行局部下凹等；
- 3) 进水口、溢流口因冲刷造成水土流失时，应设置碎石缓冲或采取其他防冲刷措施；
- 4) 进水口、溢流口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物；
- 5) 调蓄空间因沉积物淤积导致调蓄能力不足时，应及时清理沉积物；
- 6) 当调蓄空间雨水的排空时间超过 36 h 时，应及时置换树皮覆盖层或表层种植土。

（2）透水铺装

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

3、维护频率

（1）下沉式绿地

检修 2 次/年（雨季之前、期中），植物生长季节修剪 1 次/月。

（2）透水铺装

检修、疏通透水能力 2 次/年（雨季之前和期中）。

6.3.9.8 结论与建议

本项目的海绵城市技术专篇满足国家及广州市相关规划、规范、标准指标的要求，且考虑到了海绵城市建设可能带来的多种问题，切实可行。

本项目没条件设置下沉式绿化带，而采取环保型雨水口、透水铺装等一系列绿色生态措施，实现了场地雨水的“渗、滞、蓄、净、排”，改变了场地雨水原始的快排、直排模式，极大的减少了场地雨水的外排，有效缓解场地市政雨水的压力。

由于本项目没有调蓄设施，年径流总量控制率等指标偏低，为了进一步提高区域海绵管控指标，需提高道路红线外绿地系统、建筑小区、广场等其他区块的控制指标。建议周边地块开发时，同步建设下沉式绿地、雨水调蓄池、生态景观池塘、循环水池等雨水滞渗、收集、调蓄、储存、利用、排放设施，减少不透水面积，提高雨水调蓄与滞渗能力，减少雨水径流量。

6.3.9.9 四图三表

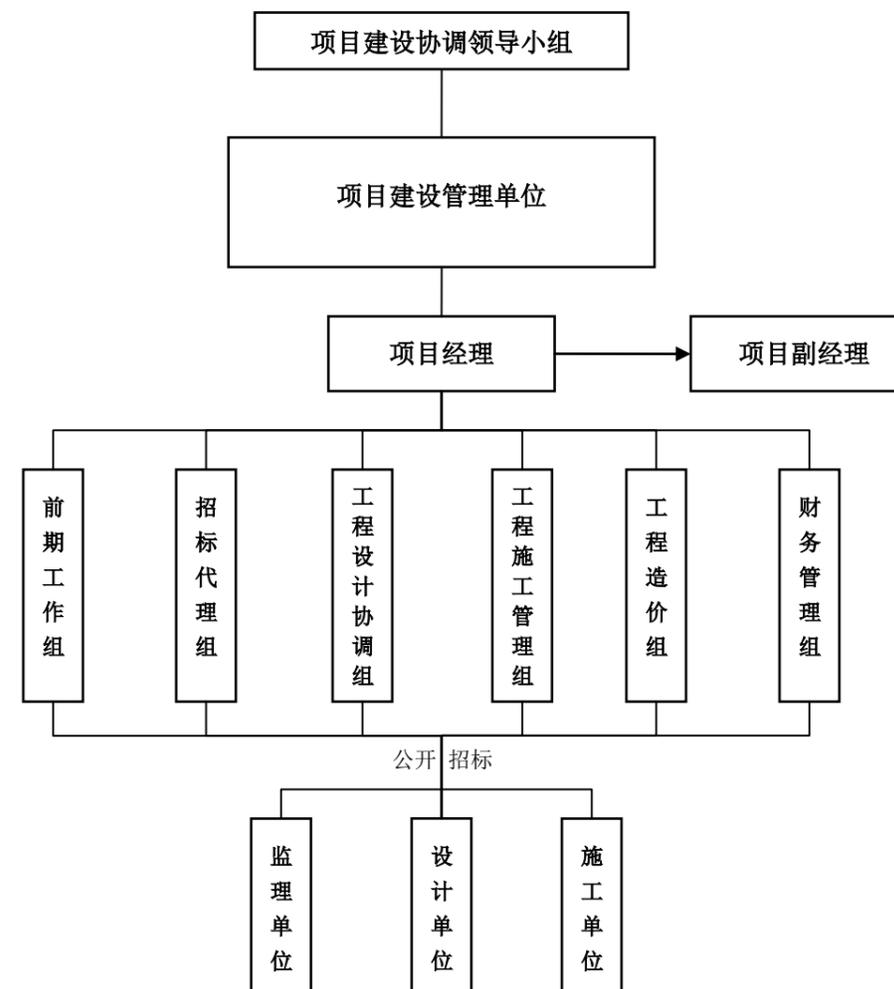
四图三表详见排水工程图纸。

6.4 建设管理方案

6.4.1 项目建设管理

6.4.1.1 项目建设管理组织机构

关于本项目建设管理组织架构，建议按以下框架安排，详见下图。



6.4.1.2 前期工作组及招标代理组

1) 组织做好项目工程规划红线范围内的征地、拆迁、安置等工作，负责政府工作界面以外的其它前期工作，及时提出交地进度计划。

2) 负责组织实施各类管线的搬迁和保护工作。

3) 负责做好施工现场三通一平工作，办理施工用电用水等相关手续。

4) 负责办理项目建设有关的批文、证照以及其他相关手续，主要包括市政、煤气、排水、排污、交通、消防、供水、供电、环保等。

5) 做好工程勘测、地质钻探、场地物理探测、地震评估等组织工作。调查和考察工程的地质、水文与气象等现场条件及周围环境、材料场地范围、进入现场方法以及可能需要的设施等方面的情况，根据这些因素对工程的影响和可能产生的风险、意外事故、不可预见损失以及其他情况进行充分的考虑并做好积极的防范措施以确保工程的顺利进行。

- 6) 编制《管理计划书》报经项目业主批准，明确项目各管理目标和措施。
- 7) 负责审查施工单位编制的施工组织设计，检查施工单位各项施工准备工作。
- 8) 负责向有关管理部门办理工程建设报建、开工申请等手续。

9) 负责各项招标代理工作（或委托招标代理单位进行）。负责工程招标的筹备组织工作，具体包括编制招标工作计划、组织调研、参与编制招标文件和评标等有关工作。凡与代建单位及设计单位有直属或联营关系的施工单位，不得参与本项目工程招标。

6.4.1.3 工程设计协调组

1) 负责工程可行性研究报告、初步设计、施工图设计各阶段与设计单位的联络和协调工作，处理设计过程出现的设计配合问题，确保项目设计按批准的建设规模、功能、标准和工期顺利实施。

2) 负责工程红线内外所有列入项目投资范围内公用工程项目设计的组织、联络和协调工作。负责组织设计单位协调项目与市政规划、项目与当地区域规划的关系，并组织设计优化和批报工作。

3) 负责组织设计会审，争取在批准的范围和规模内，施工图预算不超过概算，并使设计进度和质量满足项目建设的需要。

4) 负责组织建设过程中的设计施工交底和技术协调。

5) 负责与设计、管线管理等有关单位的技术协调工作。

6) 对设计过程中可能出现的疏漏缺陷、或资料提供不全，经核实确认后，督促设计单位进行改正。

7) 若在施工中或在与交通、规划、周边环境协调中，发现需进行重大设计变更时，提出书面技术经济变更方案，并及时报项目建设协调领导小组审核。书面变更方案中要清楚列明变更的项目、部位、材料、设备等内容，明确列出所涉投资或费用的增减、处理意见及对工期的影响。

8) 项目建设协调领导小组提出的所有变更，应提前 7 天书面通知代建单位，变更文件应清楚地列明变更的项目、部位、材料、设备等内容。代建单位应将变更实施方案和所形成的后果（如投资增减、工期影响等）报告项目建设协调领导小组，并在项目建设协调领导小组确认后及时组织施工。

9) 其他设计管理工作。

10) 因代建单位自身失误造成变更设计所发生的设计费和工程费增涨，由代建单位负担；设

计单位设计失误造成变更设计使设计费和工程费增涨，由项目业主负责追究相关责任。

6.4.1.4 工程施工管理组

1) 按照代建合同和《管理计划书》的工期要求，审查和调整施工单位上报的工程进度计划，包括总体计划及主要节点计划，分项分部计划和年度月度计划，并报项目建设协调领导小组审定。

2) 严格按批准的计划进度管理，一旦达不到计划进度要求或发生进度脱期倾向，应及时向项目建设协调领导小组报告，查明原因，并采取有效措施予以补救，在法律及事实许可的条件下，确保总工期不变和项目如期完成。

3) 定期组织召开工程例会，及时分析、协调、平衡和调整工程进度，每月 5 日前向项目建设协调领导小组提供上月有关进度的信息和存在的问题。

4) 每月 5 日前向项目建设协调领导小组和有关部门提出上月单位工程计划完成情况报表、工程计划报表和形象进度报表及建设动态。

5) 协调安排各施工单位、配套单位及设备材料供应单位的施工搭接，组织有序的交叉施工。

6) 代建单位有权根据工程施工合同执行情况发布开工令、停工令和复工令。发布停、复工令应事先向项目建设协调领导小组报告，如在紧急情况下未能事先报告时，则应在 24 小时内向项目建设协调领导小组作出书面报告。

7) 其他工程进度管理工作。

6.4.1.5 工程造价及财务管理组

1) 负责按国家、省、市有关规定组织公开施工招标，择优提出备选施工单位，报请项目建设协调领导小组最终确定。

2) 负责组织开展材料设备招标，保证所采购的材料设备符合批准的初步设计和有关质量标准的要求。

3) 参与项目各类施工合同、设计合同、采购合同等的起草、谈判、履行和管理工作，并按《合同法》承担义务和责任。合同副本或其复印件需送项目建设协调领导小组备案。

4) 根据工程的节点要求编制工程总用款计划和实施过程中的年、季、月用款计划并送财务监理和项目建设协调领导小组审定后实施。

5) 根据审定的工程施工进度计划，复核施工单位当月完成经验收合格的工程量月报和下月用款报表，并经项目建设协调领导小组审定后，作为每月应拨付的工程款项的依据和下月的用款计划。

6) 所有临时追加用款须由代建单位提出书面追加申请，经项目建设协调领导小组审定后动

用不可预见费。

- 7) 负责编制年、季、月的投资完成报表、财务用款计划报表等工作。
- 8) 其他工程投资管理相关工作。
- 9) 项目工程造价结算。

6.4.2 工期计划

对项目建设周期和进度统一规划，初步拟定工期如下：

初步拟定建设工期 14 个月，详情如下：

2023 年 7 月至 2023 年 8 月完成前期立项工作，包括发展与改革行政主管部门批复可行性研究报告，并且落实项目建设资金。

2023 年 9 月至 2023 年 10 月完成工程勘察设计及报建。

2023 年 11 月完成施工、监理招标。

2023 年 12 月至 2024 年 8 月工程施工并完成竣工验收。

具体实施计划以上级主管部门最后审批意见为准。

6.4.3 招标方案

6.4.3.1 招标原则

为防范和避免工程建设中的违规行为，规范招标、投标活动，保护国家利益、社会公共利益和投标活动当事人的合法权益，依据《中华人民共和国招标投标法》，编制本项目的招投标方案。在招标过程中要遵循公开、公平、公正和诚实信用的原则，并应当接受依法实施的监督。

6.4.3.2 招标依据

- 1、《中华人民共和国招标投标法》
- 2、广州市招投标有关规定

6.4.3.3 招标内容

本项目招标范围包括项目勘察设计、施工、监理等，面向社会进行公开招标。

6.4.3.4 招标范围及招标组织形式

鉴于项目法人单位目前尚不具备自行招标所具备的编制招标文件和组织评标的能力，该项目招投标活动，全部委托给有资质的招标代理机构办理。

6.4.3.5 招标程序

(1) 招标

- 1、本项目按照国家有关规定先履行项目审批手续，取得批准后进行公开招标。
- 2、招标代理机构在国家指定媒体发布招标公告。公告应当载明招标人名称和地址，招标项

目的性质、数量、实施地点和时间以及获取招标文件的办法等事项。

3、本项目的招标文件应当包括招标项目的技术要求、对投标人资格审查的批准，投标报价要求和评标标准等所有实质要求和条件以及拟签订合同的主要条款。

4、组织潜在投标人踏勘施工现场。

5、项目招标文件发出之日起至投标人提交投标文件截止之日，最短不得少于二十日。

(1) 勘察设计招标

项目的勘察设计进行公开招标，公开挑选勘察设计公司，投标人的资质要求具有市政甲级设计资质。

(2) 施工监理招标

施工监理对工程的质量起着关键的作用。在进行施工监理招标时，公开选择施工企业建立企业进行项目的监理。投标人的资质要求为市政公用工程专业监理甲级及以上。

(2) 投标

1、本项目投标人应当具备承担招标项目的的能力，并应当按照招标文件要求编制投标文件。投标文件的内容应当包括拟派出的项目负责人与主要技术人员的简历、业绩等。

2、投标人应当在招标文件要求提交投标文件的截止时间前，将投标文件送达投标地点。投标人少于三个的，招标人应当依照本办法重新招标。

3、投标人拟在中标后将中标项目的部分非主体、非关键性工作分包的，应当在投标文件中注明。

4、投标人不得相互串通投标报价，不得排挤其它投标人的公平竞争，不得损害投标人或其它投标人的合法权益。

5、投标人不得以低于成本的报价投标，也不得以他人名义投标或者以其它方式弄虚作假、骗请中标。

(3) 开标、评标和中标

1、开标有委托的招标代理机构主持，在招标文件确定的提交投标文件截止时间的及确定的地点，邀请所有投标人参加。

2、评标同招标人依法组建的评标委员会负责。评标委员会有五人以上单数组成，其中技术、经济等方面的专家不得少于成员总数的三分之二。专家应当是从事相关领域工作满八年并具有高级职称或具有同等专业水平，对工程项目有较深入的研究，并且职业道德良好，与投标

单位无任何利害关系。评标委员会成员应当客观、公正地履行职务，遵守职业道德对提出的评审意见承担个人责任。

3、中标人确定后，招标人向中标人发出中标通知书，该通知书具有法律效力，若中标人放弃中标项目，应当承担法律责任。自中标通知书发出 30 日之内，按照招标文件，招标人和中标人签订合同。

（4）招标内容

根据《中华人民共和国政府采购法》，本项目适用《中华人民共和国招标投标法》。根据国家发展计划委员会令第 3 号《工程建设项目招标范围和规模标准规定》以及《国务院办公厅印发国务院有关部门实施招标投标活动行政监督的职责分工意见的通知》（国办发〔2000〕34 号）等有关规定，组织进行招标活动。

本项目的招标内容主要为勘察、设计、建筑工程、安装工程、监理等。招标方式为公开招标，招标组织形式拟采用委托招标方式，委托具有相应资质的中介机构代理招标。管线迁改实施按照《广州市住房和城乡建设委员会关于印发广州市工程建设项目管线迁改工作方案的通知》等相关规定执行。拟建项目招标的具体要求详见下表。

招标基本情况表

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标	
设计勘察	√			√	√		
工程施工	√			√	√		

七、项目运营方案

7.1 运营模式

本项目建设单位为广州白云区住建局，建成后主要的维护管养单位有：白云区交通局、白云区水务设施管理所、广州自来水公司、白云区市政工程公司、白云区路灯所、白云区交警大队。

1) 养护管理

进行日常和定期的全线巡视，以便了解道路的运行、设施状况以及异常现象，及时采取相应的措施；整饰路容，保证道路的清洁，提高沿线绿化水平，保持良好景观；路面修整，构造物及附属工程的维修；养护改善工作，除对灾害进行复原工程外，还应对于交通量的增加而提高道路的使用质量的补强工程，以及其它规模较大的改善工程。

2) 交通管理

通过日常的交通巡逻，发现交通事故、违章停车和驾驶等阻塞交通的异常现象，发现道路构造物的损坏部位和程度，以便及时排除交通障碍、对故障车辆等提供路边援助、对违章车辆进行查处和对违章司机的教育。准确而迅速地收集资料，经分析整理后，通过通讯监控系统，汇集于信息中心处理，并发布指令。

3) 消防、急救

对道路上发生的事故、火灾等，通过监控设备、路边紧急电话或巡逻车的无线联络，依靠自备人员和设备或就近的消防、医务部门及时进行处理和救护。

7.2 运营组织方案

由市政设施各管养部门制订运营各市政子项的组织机构方案、人力资源配置方案、员工培训需求及计划，使用各类市政设施安全有效的运营。

7.3 安全保障方案

7.3.1 危害因素分析

1、项目使用过程中存在的危害因素主要有：

（1）项目建设地点位于城乡结合区域，故而使项目可能潜在一些治安隐患；

（2）项目卫生状况直接影响到使用者的健康状况；

（3）项目所采用的装饰安装材料如选用不当，对使用者身体造成不良影响；地面材料不防滑或防滑效果不明显存在安全事故隐患；

(4) 火灾、电气设备过载及供电设备故障；

(5) 排水管在长期运行中会产生沉淀物，沉淀物发酵产生有害气体，由于排水管通风不畅，容易造成养护人员的伤害，酸碱性等危险品，如不妥善管理或使用不当易造成对人员的伤害；

(6) 水泵是主要的噪音源，操作工人长时间无保护地在噪音环境中工作会造成听力受损。

上述危害因素一旦发生，将会直接影响到使用者的安全，部分因素如发生将可能导致严重后果。

2、使用期间影响卫生因素

运营期间影响卫生因素有：房屋通风、空调不良引起环境空气质量差；照明亮度不够及照明质量差；排水系统设施不完善，污水乱排以及垃圾站设施不完备影响周边环境卫生；装修材料的选用如带有放射性污染的石材，有毒有害的气味等。

7.3.2 安全措施

针对上述危害因素，可采取以下安全措施：

1、配备必要的治安保卫人员，建立适宜的内部治安保卫制度，设置保安自动化系统、电子巡更系统、闭路电视监控系统、红外线监控系统等安全系统，加强区内安全管理；

2、严格按照消防规范设置消防系统及消防报警系统；

3、对室外的设备、设施进行定期保养；

4、工程用材采用经国家技术质量监督部门检验合格的产品，并优先选用环保材料；工程完毕后，对现场空气进行检测，各种有毒有害气体及放射性物质在空气中的浓度必须符合国家卫生部、国家技术质量监督局、建设部颁布的相关标准，低于平均允许浓度；完工后的服务中心等用房在使用前空置两周以上，并保持室内自然通风或机械通风，使挥发出来的有害气体稀释及排放到室外大气中；定期清洗空调机组、风口及通风管，保证新风充足、洁净。

7.4 绩效管理方案

市政道路项目属于公益性项目，由财政投入和运营，无产出效率。

八、项目投融资与财务方案

8.1 编制范围及依据

8.1.1 投资估算编制范围和组成

(1) 编制范围：本项目建设内容包括市政道路及附属工程。

(2) 估算内容组成：工程费用、工程建设其他费用、预备费用。

8.1.2 投资估算编制依据

(1) 本项目的工程相关设计图纸。

(2) 《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）。

(3) 粤建市[2019]6号《广东省建设工程计价依据（2018）》。

(4) 广东省市政工程综合定额（2018）。

(5) 广东省建筑与装饰工程综合定额（2018）。

(6) 广东省安装工程综合定额（2018）。

(7) 广东省园林绿化工程综合定额（2018）。

(8) 粤建市函[2018]898号广东省住房和城乡建设厅关于调整广东省建设工程计价依据增值税税率的通知。

(9) 财建[2016]504号关于印发《基本建设项目建设成本管理规定》的通知。

(10) 发改价格[2015]299号国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知。

(11) 计价格[1999]1283号国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知。

(12) 计价格[2002]10号国家计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知。

(13) 计价格[2002]125号《国家计委国家环境保护总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》。

(14) 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。

(15) 粤价函[2011]742号广东省物价局关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函。

8.1.3 费用标准及有关问题说明

(1) 项目建设管理费：按财建[2016]504号文计算；

(2) 建设工程监理费：按发改价格[2007]670号文规定计算；

(3) 招标代理服务费：按计价格[2002]1980号文规定计算；

(4) 建设项目前期工作咨询费：按计价格[1999]1283号文计算；

- (5) 工程勘察设计费：勘察费按工程费用的 1.0%计算，设计费按计价格[2002]10 号文规定计算，竣工图编制费按设计费的 8%计算；
- (6) 环境影响咨询服务费：按计价格[2002]125 号文规定计算；
- (7) 劳动安全卫生评审费：不计；
- (8) 工程保险费：按第一部分工程费用的 0.3%计算；
- (9) 施工图审查费：按工程勘察设计费的 6.5%计算；
- (10) 基本预备费：按第一、二部份费用（不含建设用地费）之和的 8%计。
- (11) 土石方弃运距按 20km 计算，借土填方按 20km 计算。
- (12) 本工程采用 2023 年 6 月份广州地区建设工程材料综合价及厂商价格信息。
- (13) 通信工程不在本次设计范围内。

8.2 项目总投资估算

8.2.1 建设投资估算

本项目建设项目总投资为 4139.03 万元。其中工程费用 3309.01 万元；工程建设其他费 529.38 万元；预备费 300.64 万元。详见后附建设项目投资估算表。

投资估算表

序号	工程或费用名称	投资估算额 (万元)	技术经济指标			备注
			单位	数量	单位价值 (元)	
A	第一部分工程费用	3309.01	km	0.268	123590273	79.95%
—	道路工程	1231.75	m2	12688	971	
1	车行道	628.37	m2	8332	754	
(1)	4cm 厚细粒式改性沥青混凝土 AC-13C	75.56	m2	8332	91	
(2)	8cm 厚中粒式改性沥青混凝土 AC-20C	146.57	m2	8332	176	
(3)	乳化沥青粘层油 0.55L/m2	2.89	m2	8332	3	
(4)	乳化沥青头层油 1.20L/m2	5.27	m2	8332	6	

投资估算表

序号	工程或费用名称	投资估算额 (万元)	技术经济指标			备注
			单位	数量	单位价值 (元)	
(5)	70#热沥青+撒布瓜米石下封层	14.98	m2	8332	18	
(6)	34cm 厚 5%水泥稳定级配碎石基层	203.44	m2	8997	226	
(7)	18cm 厚 4%水泥稳定碎石底基层	107.20	m2	9093	118	
(8)	15cm 厚碎石垫层	72.46	m2	9174	79	
2	人行道	88.86	m2	2741	324	
(1)	6cm 厚 C50 透水混凝土人行道砖	41.28	m2	2741	151	含 3cm 厚透水砂浆调平层
(2)	15cm 厚 C20 透水水泥混凝土基层	47.58	m2	2741	174	
3	非机动车道	48.82	m2	1397	349	
(1)	4cm 露骨料透水水泥混凝土 (C25)	11.18	m2	1397	80	
(2)	6cm 原色透水水泥混凝土(C25)	13.39	m2	1397	96	
(3)	15cm 厚 C20 透水水泥混凝土基层	24.25	m2	1397	174	
4	侧平石、压条及车止石	96.97	m	3862	251	
(1)	100×20×40cm 花岗岩侧石	28.66	m	651	440	含混凝土后座
(2)	100×15×30cm 花岗岩侧石	4.12	m	187	220	含混凝土后座
(3)	100×15×30cm 花岗岩侧石（开孔）	15.16	m	433	350	含混凝土后座
(4)	100×25×12cm 花岗岩平石	16.88	m	1126	150	含混凝土后座
(5)	100×15×16cm 花岗岩压条	19.34	m	1465	132	含混凝土后座
(6)	花岗岩树池	7.41	个	57	1300	含树池篦子
(7)	φ20×H100cm 花岗岩车止石	5.40	个	79	683	含混凝土基础

投资估算表

序号	工程或费用名称	投资估算额 (万元)	技术经济指标			备注
			单位	数量	单位价值 (元)	
5	新旧路面衔接	7.79	m2	218	358	
(1)	4cm 厚细粒式改性沥青混凝土 AC-13C	1.97	m2	218	91	
(2)	8cm 厚中粒式改性沥青混凝土 AC-20C	1.91	m2	109	176	
(3)	乳化沥青粘层油 0.55L/m2	0.08	m2	218	3	
(4)	乳化沥青头层油 1.20L/m2	0.07	m2	109	6	
(5)	70#热沥青+撒布瓜米石下封层	0.20	m2	109	18	
(6)	34cm 厚 5%水泥稳定级配碎石基层	2.46	m2	109	226	
(7)	聚酯玻纤布	0.39	m2	327	12	
(8)	自粘式玻纤土工格栅	0.71	m2	327	22	
6	软基处理	76.52	m2	2204	347	
(1)	挖土方	41.25	m3	4408	94	
(2)	填砂性土	35.27	m3	4408	80	
7	路基土石方	78.43	m3	8661	91	
(1)	挖土方	62.94	m3	6726	94	
(3)	填土方	15.48	m3	1935	80	
8	现状拆除	69.53	m2	15635	44	
(1)	拆除水泥混凝土路面板	62.07	m2	13347	47	
(2)	拆除绿化带	1.26	m2	659	19	
(3)	拆除车行道	4.29	m2	409	105	含基层拆除

投资估算表

序号	工程或费用名称	投资估算额 (万元)	技术经济指标			备注
			单位	数量	单位价值 (元)	
(4)	拆除人行道	1.92	m2	1219	16	
9	海绵城市	16.46				
(1)	防渗土工布	6.02	m2	5004	12	
(2)	聚乙烯复合土工膜	6.61	m2	5004	13	
(3)	DN160 透水管	2.56	m	433	59	
(4)	PVC 排水管	1.27	m	214	59	
10	支挡结构	120.00	m	480	2500	
(1)	路肩挡墙（钢筋混凝土挡墙）	91.20	m	240	3800	包含挡墙下软基处理及台背回填
(2)	学校围栏拆除及复建	28.80	m	240	1200	
二	桥梁工程	1064.30	m2	1154	9226	
1	预制钢筋混凝土小箱梁桥	830.58	m2	1154	7200	22m 单跨
2	溶洞处理增加费	233.72	m2	1154	2026	
三	排水工程	361.12	m	895	4033	
1	雨水工程	155.13	m	421	3685	
(1)	DN600 II 级钢筋混凝土管	37.17	m	320	1161	含管道铺设、土石方、预制装配式检查井、管道基础、回填材料、雨水口、管道软基处理等
(2)	DN800 II 级钢筋混凝土管	18.86	m	101	1871	
(3)	小型钢板桩支护	99.10	t	1106	896	
2	污水工程	205.99	m	474	4342	

投资估算表

序号	工程或费用名称	投资估算额 (万元)	技术经济指标			备注
			单位	数量	单位价值 (元)	
(1)	DN500 球墨铸铁管	94.33	m	474	1988	含管道铺设、土石方、预制装配式检查井、管道基础、回填材料、管道软基处理等
(2)	小型钢板桩支护	111.66	t	1246	896	
四	交通工程	126.72	km	0.268	4732898	
1	交通标线标识	17.43	km	0.268	650859	
(1)	交通标线	15.16	m ²	2230	68	
(2)	标志牌及标志杆	2.27	套	14	1619	含基础
2	交通信号控制	25.70	km	0.268	960000	
3	交通视频监控及电子警察	16.63	km	0.268	621000	含一个交叉口
4	交通疏解	5.18	项	1	51822	
(1)	交通疏解标线	4.84	m ²	712	68	
(2)	临时标志牌	0.34	套	24	143	
5	施工围蔽	61.78	m	635	973	
五	照明工程	78.70	km	0.268	2939302	
1	50kVA 箱式变电站	18.00	套	1	180000	
2	保护管（HDPEφ110，壁厚4.0mm）	51.13	m	3338	153	6孔排布，含砼包封
3	过路保护管（SC110镀锌钢管，壁厚4.0mm）	4.14	m	167	248	6孔排布，含砼包封
4	接线井	3.26	座	7	4657	

投资估算表

序号	工程或费用名称	投资估算额 (万元)	技术经济指标			备注
			单位	数量	单位价值 (元)	
5	φ12 镀锌圆钢接地	2.17	m	625	35	
六	绿化工程	49.16	m²	2013	244	
1	乔木	20.60	株	103	2000	
2	灌木	5.25	株	105	500	
3	地被	20.13	m ²	2013	100	
4	现状树木迁移	3.18	株	53	600	
七	电力管沟工程	252.53	m	507	4981	
1	16回 10kV 电缆排管	102.80	m	257	4000	埋管，含井
2	2回 110kV 电力管沟	144.95	m	223	6500	钢筋混凝土结构
3	2回 110kV 电力管过桥段铺设	4.78	m	27	1772	HDPE管 6*DN200（壁厚8mm）
八	外水外电	144.72	km	0.268	5405259	
1	外电工程	105.96	m	1200	883	
(1)	电力电缆 ZR-YJV22-18/20kv-3*50mm	32.10	m	2400	134	
(2)	过路保护管（SC110镀锌钢管，壁厚4.0mm）	59.46	m	2400	248	含砼包封
(3)	检查井	14.40	座	48	3000	
2	外水工程	38.76	m	1000	388	
(1)	DN150 K9 级球墨铸铁管（PN10）	38.76	m	1000	388	
B	第二部分工程建设其它费用	529.38				12.79%

投资估算表

序号	工程或费用名称	投资估算额 (万元)	技术经济指标			备注
			单位	数量	单位价值 (元)	
一	建设用地费	80.27				暂估
1	管线迁改及保护费用	80.27	m	570	1408	
(1)	雨水管迁改及保护	9.41	m	150	628	
(2)	给水管迁改及保护	14.58	m	120	1215	
(3)	通信管迁改及保护	19.35	m	120	1613	
(4)	燃气管迁改及保护	13.98	m	100	1398	
(5)	电力管迁改及保护	22.94	m	80	2867	
二	建设管理费	150.58				
1	建设项目管理费	65.88				财建[2016]504号
2	建设工程监理费	84.70				发改价格[2007]670号文
三	建设前期工作咨询费	15.14				计价格[1999]1283号文
1	项目建议书编制费	5.05				
2	可行性研究报告编制费	10.09				
四	检验监测费（第三方检测费）	66.18				穗建造价[2019]38号
五	勘察设计费	155.22				
1	工程勘察费	33.09				按工程费用的1.0%计
2	工程设计费	113.09				计价格[2002]10号文
3	竣工图编制费	9.05				按工程设计费的8%计
六	环境影响咨询费	1.70				计价格[2002]125

投资估算表

序号	工程或费用名称	投资估算额 (万元)	技术经济指标			备注
			单位	数量	单位价值 (元)	
						号
1	编制环评报告表	1.70				
七	工程保险费	9.93				按工程费用的0.3%计
八	招标代理服务费	16.57				
1	施工招标	14.63				发改价格[2011]534号文
2	勘察设计招标	1.94				计价格[2002]1980号文
九	施工图技术审查费	10.09				勘察设计费的6.5%计
十	工程量清单编制费	7.58				粤价函[2011]742号文
十一	公共资源交易服务费	3.12				穗发改[2017]811号文
十二	其他费用	13.00				
1	防洪评价费	13.00				
C	第三部分:预备费	300.64				7.26%
一	基本预备费:(A+B-建设用地费)*8%	300.64				第一、二部份费用之和（扣除建设用地费）的8%计
D	建设投资（A+B+C）	4139.03	km	0.27	154591421	
E	建设期贷款利息	0.00				不计
F	建设项目总投资（D+E）	4139.03	km	0.27	154591421	不计流动资金

8.2.2 建设项目总投资

本项目建设投资由广州市财政资金负责，不产生建设期利息，故建设项目总投资等于建设投资，估算金额 4139.03 万元。

8.3 投资计划与资金筹措

8.3.1 资金筹措

本项目建设项目总投资 4139.03 万元，全部资金由广州市土储资金支付。不产生建设期贷款利息。

8.3.2 投资计划

本项目建设期为 14 个月，根据计划进度表，分年投资计划表如下所示。

项目年度投资计划表

指标名称	年度投入投资金额（万元）	年度投入投资占建设投资额比例	具体工作内容
2023 年	368.37	8.9%	1. 开展规划和用地手续等前期工作。 2. 开展可研相关前期工作及批复工作。 3. 开展可研修改及批复工作。 4. 开展并完成勘察设计及报建。 5. 完成施工招标及施工单位进场工作。
2024 年	3770.66	91.1%	1. 道路主体工程施工。 2. 桥梁工程施工。 3. 排水管线、电力管沟等工程施工。 4. 交通、照明、绿化等附属工程施工。 5. 竣工验收与结算。
合计	4139.03	100.00%	

8.4 盈利能力分析

本项目为政府直接投资的非经营性项目，不作盈利能力分析。

8.5 财务可持续性分析

本项目为政府直接投资的非经营性项目，不作财务可持续性分析。

九、项目影响效果分析

9.1 经济影响分析

道路建设项目的经济评价是根据国民经济发展规划和有关技术经济政策的要求，结合交通流量预测和工程技术研究情况，比较项目的建设费用和效益，对项目的经济合理性进行分析，作出评价，为项目的决策提供科学依据。

因本项目属于市政道路，其资金来源于广州市财政资金，不收取过路费用，故该项目属于政府投资项目及公共项目，因此，该项目不做财务评价，只做国民经济评价。

国民经济评价是在合理配置社会资源的前提下，从国家经济整体利益的角度出发，计算项目对国民经济的贡献，分析项目的经济效率、效果和对社会的影响，评价项目在宏观经济上的合理性。

项目经济效益和费用的识别应符合下列要求：

- 1) 遵循有无对比的原则；
- 2) 对项目所涉及的所有成员及群体的费用和效益做全面的分析；
- 3) 正确识别正面和负面外部效果，防止误算、漏算或重复计算；
- 4) 合理确定效益和费用的空间范围和空间跨度；
- 5) 正确识别和调整转移支付，根据不同情况区别对待。

9.1.1 评价依据和方法

1) 国家发展改革委、建设部联合发布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）（发改投资[2006]1325 号）；

2) 国家住房和城乡建设部、交通运输部关于批准发布《公路建设项目经济评价方法》的通知（建标[2010]106 号）；

3) 国家交通运输部关于印发《公路建设项目可行性研究报告编制办法》的通知（交规划发[2010]178 号）。

9.1.2 评价方案设定

根据《建设项目经济评价方法和参数》中第七章规定，交通运输项目的经济评价以国民经济评价为主。考虑到本项目是公益性项目，即不考虑项目在财务方面产生现金流，不作财务评价。市政公用设施项目的经济效益表现为促进城镇社会经济发展，合理利用自然资源，减少环境污染损失，以及提高人民群众生活水平和生活质量。因此本项目将以国民经济评价结果为主、土地增

值效益评价为辅分析评价项目的经济效益，决定项目的取舍。

拟建项目经济费用效益分析采用“有此项目”和“无此项目”对比的方法（简称“有无对比法”），从资源配置合理的角度分析项目投资的经济效率和对社会福利所作出的贡献。“有此项目”是指所研究的路网在项目实施后将发生的情况；“无此项目”是指不实施拟建项目，现有公路运输系统在评价期内将要发生的情况。具体的计算方法为：计算有此项目时，拟建的项目在实施后将发生的所有费用，与无此项目时，不实施拟建项目而又要满足公路需求所发生的最小费用之差，即为实施拟建项目的效益。然后通过计算经济评价指标反映项目的经济可行性。

按《公路建设项目经济评价办法》规定，经济评价年限为建设年限加使用年限。本项目计划整个工期为 14 个月，项目计划 2023 年 7 月开展前期工作，2024 年 8 月完成竣工验收并投入使用，投入使用后预测年限为 15 年，因此，评价年限合计 17 年。

9.1.3 经济费用效益分析

9.1.3.1 参数选择与确定

参照《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）和《公路建设项目经济评价办法》，确定有关参数如下：

1、社会折现率（i）

社会折现率表示从国家角度对资金机会成本和资金时间价值的估量，是项目国民经济评价的重要通用参数。依据国家发展改革委和建设部最新发布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版），拟建项目社会折现率取值 8%。

2、影子汇率（SER）

影子汇率即外汇的影子价格，反映外汇对国家的真实价值，按下式计算：

$$SER = OER \times CF1$$

其中：

OER — 国家外汇牌价（买入卖出中间价）；

CF1 — 影子汇率换算系数。

CF1 根据《建设项目经济评价方法与参数》取 1.08。

3、影子工资（SWR）

影子工资可由下式计算：

$$SWR = MWR \times CF2$$

其中：

MWR — 财务评价中的工资；

CF2 — 影子工资系数。

影子工资系数与项目所使用地方劳动力的状况、结构及当地就业水平有关。根据拟建项目的工程特点，取影子工资系数为 0.9。

4、贸易费用率（SWCR）

贸易费用是指各商贸部门花费在货物流通过程中以影子价格计算的费用（长途运输费用除外）。贸易费用率是贸易费用相对货物影子价格的综合比率，取 6%。

5、管理费及维修费

年工程维修及管理费用按经济投资的 1.5% 计算，并且按每年递增 3% 计算，大修理费用在项目计算期第 10 年按经济投资的 8% 计算。

6、残值

拟建项目残值为工程建设费用的 50%，以负值计入经济费用。

9.1.3.2 经济费用调整

拟建项目的建设投资经济费用是在投资估算费用的基础上调整确定的。在分析计算时，将建设费用中的主要材料费、人工费、土地占用费调整为影子费用，并扣除税金、建设期物价上涨费、国内银行贷款利息等项，其他投入物按实际财务费用考虑，不作调整。

1、主要材料费用的调整

拟建项目所使用的主要材料中，对国民经济其他部分的消费影响较大的主要有原木、锯材等，因此对这几宗材料的价格进行调整。其他材料的市场运行平稳，货物的价格由市场形成，价格可以近似反映其真实价值，因此其他主要建筑材料的影子价格取其市场价格。

2、土地费用的调整

土地是项目的特殊投入物。在国民经济评价中，土地影子费用（LSP）包括土地机会成本（LOC）和新增资源消耗费用（IC），即：

$$LSP = LOC + IC$$

LOC 为按照拟建项目占用土地而使国民经济为此放弃的该土地“最好可行替代用途”的净效益测算：

$$LOC = \sum_{t=1}^n NB_0 (1 + g)^t (1 + i)^{-t}$$

其中：

NB⁰—基年土地的“最好可行替代用途”的单位面积年净效益；

g—土地最好可行替代用途的年平均净效益增长率；

t—年序数；

n—项目占用土地的期限，取评价期的15年。

IC 是指国民经济为项目所用土地而新增加的资源消耗，如拆迁费用、剩余劳动力安置费、养老保险费等，影子价格换算系数均采用1.0，不作调整。

3、其它部分费用调整

拟建项目其他费用调整的内容是剔除公路建设费用中的税金、国内银行贷款利息、建设期物价上涨费等几项转移支付的费用。

拟建项目的建设费用调整结果见下表。

国民经济费用调整表

序号	项 目	单 位	数 量	现行单 价 (元)	财务费用 (万元)	影子价 格或 换算系 数	经济费 用 (万元)
1	工程费用				3309		2963
1.1	钢筋	吨	1925	4200	809	4463	859
1.2	原木	m ³	2075	1400	291	1495	310
1.3	水泥	t	2139	500	107	541	116
1.4	沥青砼	m ³	2651	1300	345	1389	368
1.5	人工费				397	0.9	357
1.6	税金				409	0	0
1.7	其他费用				952	1.0	952
2	工程建设其它费用				449		449
3	预备费				301		301
4	建设用地费				80		80
5	建设投资合计				4139		3793

经济效益计算

1、直接经济效益

本项目的经济效益主要考虑了运输成本节约、货物在途时间节约、减少交通事故、乘客在途时间节约、运输工具节约时间等五种直接效益。此外，项目还具有其他如减少路网拥挤、缩短运

输距离、提高运输质量、包装费用节约等效益，由于缺少量化数据，在此未计算。

(1) 运输成本节约效益

运输成本费用节约效益（正常交通量）计算公式为：

$$B_j = (C_w - C_y) Q_k$$

其中：B_j=项目新建导致运输成本降低的金额（万元）；

C_w=无此项目，通过其它道路的单位综合运输成本（元/吨或元/人）；

C_y=有此项目，通过其它道路的单位综合运输成本（元/吨或元/人）；

Q_k=新建道路的综合运输周转量（万吨/年或万人次/年）。

经分析，此项目建成开通后，节省的单位综合运输成本约为0.20元/吨。假设每辆车的平均吨位是2.5吨。

(2) 货物在途时间节约效益

这部分效益按货物被占用时间内的资金时间价值计算，计算公式为

$$B_h = P Q T_s I_s / (365 \times 24)$$

其中：B_h=缩短货物在途时间的效益，万元/年；

P=货物的影子价格，取5000元/吨；

Q=新建道路的货物周转量，万吨/年；

T_s=缩短的运输时间，时；

I_s=社会折现率，8%。

预计在总车流量中，客车占80%，货车占20%。假设每辆货车的平均吨位是3吨。

(3) 减少交通事故效益

由于道路建成后可减少交通事故而产生提高交通的效益，计算公式如下：

$$B_s = P_s \times (J_w - J_y) M$$

其中：B_s=减少交通事故节约的费用，万元/年；

P_s=道路交通事故平均损失费（以影子价格计算），万元/次，取0.7万元/次；

J_w-J_y=新建道路减少交通事故率，次/万车.km，取5次/百万车.km；

M=运输量，万车.km/年；

(4) 乘客在途时间节约的效益

由于该项目的建成开通使该地区的交通状况得到改善，交通畅通，车速提高，乘客在途时间

缩短。其中劳动者将有一部分时间会用于生产（本项目取 50%），创造社会效益。计算公式如下：

社会效益总表

单位：万元

$$B_k = 0.5bT_nQ$$

其中：B_k=旅客在途时间节约效益；

b=旅客的单位时间价值以人均国内生产总值计算，按照广州市统计局提供的 2022 年统计年鉴数据，2022 广州人均 GDP 约为 156427 元，按每年 255 个工作日，每天工作 8 小时计，则人均时间价值为 82.81 元/小时；

T_n=旅客节约的时间，时/人；

Q=道路的旅客周转量，万人次/年。

预计在总车流量中，客车占 80%，货车占 20%。客车平均载人 5 人/辆，货车平均载人 2 人/辆。

（5）运输工具节约时间的效益

由于该项目的建成开通使运输工具在路途中可以减少停留时间，而产生节约时间的效益。计算公式如下：

$$BV = QCT$$

其中：B_v=运输工具的时间节约效益；

Q=运输工具数量；C=运输工具每天维持费用，按 50 元/车.天计算；

T=运输工具全年缩短停留时间。

经过 EXCEL 统计模型的计算如下：

年度	交通量预测(pcu/d)	效益合计	运输成本节约效益	减少交通事故效益	货物节约时间效益	旅客节约时间效益	运输工具节约时间效益
2025	14155	456	258	5	0	182	11
2026	14580	485	266	5	0	202	12
2027	15017	515	274	5	0	224	12
2028	15468	546	282	5	0	246	12
2029	15932	579	291	5	0	270	13
2030	19118	714	349	7	0	344	15
2031	19500	749	356	7	0	370	15
2032	19890	784	363	7	0	398	16
2033	20288	821	370	7	0	427	16
2034	20694	858	378	7	0	457	16
2035	21108	897	385	7	0	488	17
2036	21319	928	389	7	0	514	17
2037	21532	959	393	7	0	542	17
2038	21747	991	397	7	0	569	17
2039	21965	1024	401	8	0	598	17

9.1.3.3 经济费用效益分析指标计算

1、效益费用流量计算

效益费用流量表

单位：万元

项目		效益流量 1	项目定量效益 1.1	效益流量现值	费用流量 2	建设费用 2.1	大修修理费 2.2	维修管理 费用 2.3	费用流量 现值	净流量 3=1-2	净现 值 (8%) 4	
建设期	2023	1	0	0	341	341			341	-341	-341	
	2024	2	0	0	3452	3452			3196	-3452	-3196	
后期建设及使用期	2025	1	456	456	391	57		57	49	399	342	
	2026	2	485	485	385	59		59	47	426	338	
	2027	3	515	515	378	60		60	44	454	334	
	2028	4	546	546	372	62		62	42	484	329	
	2029	5	579	579	365	64		64	40	515	324	
	2030	6	714	714	417	66		66	38	648	378	
	2031	7	749	749	404	68		68	37	681	368	
	2032	8	784	784	392	70		70	35	714	357	
	2033	9	821	821	380	72		72	33	748	347	
	2034	10	858	858	368	76	303	74	162	480	206	
	2035	11	897	897	356	76		76	30	821	326	
	2036	12	928	928	341	79		79	29	849	312	
	2037	13	959	959	327	81		81	28	878	299	
2038	14	991	991	312	84		84	26	908	286		
2039	15	1024	1024	299	-1811	-1897	86	-529	2834	827		
合计			11306	11306	6585	3259	1897	303	1058	3650	8047	1837
净现值:		1837		内部收益率:		13.80%		效率费用比:		1.80		

2、经济费用效益分析指标

国民经济评价指标见上面的效益费用流量表，计算结果如下：

- (1) 经济内部收益率为 EIRR=13.80%，高于社会折现率 8%，效益较好。
- (2) 经济净现值为 ENPV=1837 万元，大于 0，表明经济效益较好。
- (3) 效益费用比为 RBC=1.80，大于 1，表明项目可以接受。

9.1.3.4 敏感性分析

由于项目有较多不确定性因素难以预测，为了分析这些不确定性因素对项目的影响，本报告按照费用上升、效益下降的经济学原理作出分析。选择两个主要的变动因素：一是交通量，二是经济费用（即投资额）。

详细分析结果见下表：

国民经济敏感性分析表

变化因素		经济净现值 (ENPV) (万元)	经济内部收益率 (EIRR) (%)	效益费用比 (R _{BC})
交通量	经济费用			
0	0	1837	13.80%	1.80
0	10%	1472	12.31%	1.64
0	20%	1107	11.02%	1.50
-10%	0	1289	12.16%	1.62
-20%	0	740	10.45%	1.44
-10%	10%	924	10.77%	1.48
-20%	20%	10	8.03%	1.20

由上表分析可见，在综合考虑土地升值效益的因素下，经济费用增加 20%或交通量减少 20%的不利情况下，其经济内部收益率依然大于社会折现率 8%、经济净现值大于 0；或经济费用增加 20%和交通量减少 20%的不利情况同时发生的情况下，其经济内部收益率依然大于社会折现率 8%、经济净现值大于 0。

9.1.4 国民经济评价结论

在国民经济评价中，还有其他效益如减少路网拥挤的效益、提高运输质量的效益、包装费用节约效益等，由于缺少量化数据，尚未计算在内。上述的计算结果表明：本项目具有一定的国民经济效益、经济盈利能力和抗风险能力，有一定的社会效益，因此该项目可行的。

9.2 社会影响评价

9.2.1 概述

社会评价是识别和评价项目的各种社会影响，分析当地社会环境对本项目的适应性和可接受程度，其目的是促进利益相关者对本项目的有效参与，优化项目建设实施方案，减少社会矛盾和纠纷，规避项目的社会风险，提高投资效益。

社会评价的目标是多样和复杂的，涉及国家、地方与当地社区各层次的社会发展目标，其

决定了社会评价需要综合考察社会生活的各个领域与项目之间的相互关系和影响。本次研究的方法是社会经济调查为基础，采用定性分析和定量分析相结合，以定性分析为主的方法。

9.2.2 社会经济调查

社会评价的过程，同时也是相关社会经济信息资料的调查、整理和分析的过程。为了进行社会评价，需要从项目沿线政府部门和群众中收集有关的社会经济信息资料。资料的内容涉及社会、经济、人文和法律等各个方面，诸如人口统计资料、收入分配、宗教信仰、人们对项目的意见和态度等等各种各样的信息。

9.2.3 社会评价内容

社会评价的目的主要体现“以人为本”的理念，着重关注公共利益，满足和谐社会。通过分析项目的投资建设及运营活动对与项目相关的机构及个人所带来的影响，客观评价投资项目对实现各种社会发展目标所做的贡献，为项目的投资决策提供科学依据。

9.2.4 社会影响分析

社会影响分析旨在分析预测项目可能产生的正面影响和负面影响，在内容上可分为三个层次，分别从国家、地区、社区三个层面展开，分析的主要内容包括对地区基础设施、城市化进程、居民收入和就业等各种社会因素的影响。

本项目的实施对所在区域交通运输网络的完善、社会经济发展、产业结构调整、提高居民生活质量等都将起到重要作用。道路的建成与投入运营，将形成道路沿线经济带，带动沿线工业经济及第三产业的发展，地区的经济将会得到长足进展，同时也为社会提供了大量的就业机会，提高沿线居民的收入水平，提高当地居民的整体素质，改善居民的整体生活环境。

9.2.4.1 互适性分析

项目与所在地区的互适性分析主要是分析预测项目能否为当地的社会环境、人文条件所接纳，以及当地政府、居民支持项目的程度，考察项目与当地社会环境的相互适应关系。

与本项目关系密切的主要利益群体分析包括：

1、项目建设涉及到被征地和拆迁房屋的农民、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。

2、项目建设涉及到的各级政府、沿线街道办事处和沿线企事业单位等，在项目建设过程中起的作用不同，本项目的建设将加快番禺中东部地区的城市化及房地产开发进程，有利于改善市民工作及生活居住环境。因此，上述各单位均是项目的受益者。

主要利益群体分析过程详见分析过程详见表 14-1。

项目所在地不同利益群体分析表

利益群体		对项目的兴趣	对项目的态度和要求	权力	
直接利益群体	1.培英中学师生	项目直接受益者。本项目建成通车后，完善了校区的出行条件，上班上学将会更加便利。	对项目建设表示极大支持。希望项目尽快建成。	较小	
	2.留驻居民	项目的直接受益者。本项目建成通车后，土地和房屋将大幅度升值，增加谋生和就业机会，生活和工作条件会得到大幅度改善。	对项目建设表示极大支持。希望项目尽快建成。	很小	
	3.进驻居民	项目的直接受益者。项目建成后提供完善的交通道路设施，减少交通堵塞，使城市道路通行能力显著提高，将大大提升当地居民的工作、学习以及生活环境质量。	对项目建设表示极大支持。希望项目尽快建成，要求政府提供政策支持。	较小	
间接利益群体	1.政府	番禺交通局	希望通过项目建设，改善番禺东部地区交通设施落后的现状，提高路网通行效率，引导城市空间及产业布局结构优化。	加快项目建设，要求项目如期完成，对项目有宏观管理的权力。	很大
		街道政府	希望通过项目建设，提高本区教育水平，带动当地的商业开发，增强竞争能力。	支持项目建设，配合拆迁、安置和补偿工作尽快完成。	较大
	2.项目管理单位	在白云区住建局、规划分局的领导下负责项目建设的设计、筹划、协调、管理和组织实施。希望项目建设能够如期完成。	支持项目建设。代表白云建管中心与相关政府部门、设计、施工单位横向联系与协调，要求项目按计划建成。	较大	

9.2.5 社会评价结论

本工程是沿线区域的基础设施项目，其建设必然会对区域内的社会、经济、环境和文化等各方面造成一定的影响。项目的建设将完善区域路网的布局；改善当地的基础设施配套条件，加快城市化进程；提高道路服务水平和交通安全水平。主要社会效益包括以下几个方面：

- 1、本工程使区域加快建立起便捷的交通基础设施网络，促使规划功能实现。有利于提升城市基础设施建设水平和服务能力，满足区域快速发展的需要。
- 2、本项目主要服务于广州市培英中学及周边居民，本工程的建设将改善校区交通条件。
- 3、本项目的建设不仅可以进一步改善白云新城的交通网络布局，带动沿线土地的开发和利用，从而促进经济的发展。

同时，项目的建设不可避免的占用国土资源，空气及噪音污染等问题。项目在方案设计时已经综合考虑了各方面因素，并采取措施将不利影响降到了最低程度。因此，本项目的建设和实施社会效益显著，社会风险低，项目得到了当地居民和政府的大力支持，其既定目标的实现是有保障的。

9.3 生态环境影响分析

9.3.1 环境保护标准

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》；
- 2) 《中华人民共和国水污染防治法》；
- 3) 《中华人民共和国大气污染防治法》；
- 4) 《地面水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 5) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- 6) 《城市区域环境噪声标准》（GB3096-2008）；
- 7) 《广州市环境空气质量功能区区划》（穗府[1999]23号）；
- 8) 《广州市<城市区域环境噪声标准>适用区域划分》（穗府[1995]58号文）。

9.3.2 环境现状

本工程位于广州市白云区白云新城，道路附近主要分布有建筑物等。

环境空气质量现状监测与评价表明，该地区环境噪声（在非道路交通噪声直接影响区域）基本满足 GB3096-93《城市区域环境噪声标准》之 2 类区；大气环境质量可达到 GB3095-1996《环境空气质量标准》之二级标准；水环境质量可满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》之Ⅲ类。

9.3.3 建设期环境影响与保护

9.3.3.1 项目建设对环境的影响

1、建设期间的扬尘

建设期产生扬尘污染的阶段主要有土石方、土地平整和物料装卸与运输阶段，具体有以下几个方面：

- 1) 土方挖掘及现场堆放扬尘；
- 2) 建筑材料（白灰、水泥、砂子、砖）等搬运及堆放扬尘；
- 3) 施工垃圾的清理及堆放扬尘；
- 4) 车辆及施工机械来往造成的道路扬尘。

根据类比调查，项目建设期将会使该项目片区 TSP 污染增加，特别是大风天气将更为严重。

2、建设期间废水

建设期废水来源主要为施工人员的生活污水及车辆、设备冲洗水。车辆设备冲洗水成份相对比较简单，污染物浓度低，水量较少，而且一般是瞬时排放，因此，对周围水环境质量的影响不大。

3、建设期间固体废物

建设产生的固体废物主要有施工人员的生活垃圾、废建材、撒落的砂石料、工程土、混凝土等。这些固体废物长期积压可能导致蚊蝇、臭气、疾病的危害。

4、建设期间噪声

建设期间的噪声主要为施工设备发动机声、机械撞击声、电锯噪声以及开挖基础的爆破声。

项目区开发将现状农用地全部改变为建设用地，土地利用方式改变会把水污染、大气污染、固体废弃物淋滤入渗，对周围土壤产生一定的影响。

9.3.3.2 建设期环境保护措施

1、空气污染的防护措施

为使施工过程中产生的粉尘对周围环境空气的影响降到最小程度，建议采取以下防护措施：

- 1) 开挖和钻孔过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应经常洒水防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。
- 2) 加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土，建筑材料弃渣应及时运走。
- 3) 运土卡车及建筑材料运输车应按规定配置防洒落装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；并规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在繁华区、交通集中区和居民住宅等敏感区行驶。
- 4) 对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。

2、污水

1) 项目在施工时产生的生活污水、车辆、设备冲洗水等，污水量不大，可统一排入市政排污管，因而对周围水环境质量不会造成影响。

2) 项目在施工期间产生的泥浆水及冲孔桩产生的泥浆未经处理不得随意排放；在回填土堆放场、施工工地的污水需设置临时沉砂，含泥砂雨水、泥浆水经沉砂池沉淀后排放；施工工地的粪便污水需经三级厌氧化粪池处理；工地食堂油水需经隔油渣处理后方可外排。

3、固体垃圾处理措施

可用来填方的工程垃圾用于工程填方，其余工程垃圾由施工单位按政府有关规定填埋。生活垃圾应统一收集，交环卫部门处理。

4、噪声

1) 施工单位必须按国家关于建筑施工工场界噪声的要求进行施工，并尽量分散声源。

2) 尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。

3) 施工部门应合理安排好施工时间和施工场所，高噪声作业区远离声环境敏感区，以减少噪声的影响。

4) 必须在夜间施工可能影响周围噪声环境时，应对施工机械采取降低噪声措施，同时也可在工地周围设立临时的声障装置。

9.3.4 运营期环境影响与保护

9.3.4.1 项目运营对环境的影响

1、水环境影响分析

本项目建成后不设专门的道路管理与养护机构，不设道路附属用水设施，主要水环境影响为路面径流污水对纳污水体的影响。

2、环境空气影响分析

随着我国对机动车辆上路尾气排放标准的进一步严格，本项目建成后其主要大气污染物排放不会对周围环境产生明显的影响。

3、噪声影响分析

本项目建成后，对周围的声环境质量未能有较大的改善，会与噪声背景值叠加后对周围的声环境产生较大影响。因此，需要对道路进行降噪设计与施工，路两边建筑物向道路一侧应采取相应的减、降噪措施，以减低机动车噪声对周围环境的影响。

9.3.4.2 运营期环境保护措施

1、水污染防治措施建议

建议本项目采取雨污分流和路面防集水设计，通过雨水管收集，路面径流污水部分通过雨水管收集。

2、大气污染防治措施

由于我国逐步采取更加严格的汽车尾气排放标准，禁止尾气污染物超标排放机动车通行，同时应保证机动车行驶快捷方便，减少机动车尾气排放，并应加强绿化，利用植被净化空气，支持

和配合政府搞好机动车尾气污染控制，通过以上防治措施，本项目建成后对周围环境空气质量不会产生明显影响。

3、噪声污染防治措施

1) 道路两侧广植花卉和绿化树木降噪，并加大路两侧绿化带的建设，在合适的路段采用乔、灌相结合的方式，建立绿化降噪屏障；植物本身是一种多孔材料，具有一定的声吸收效应，尤其对高频噪声吸收效果较好；该措施是利用植物对声波的反射和吸收作用，减少声波的能量，达到降低噪声的目的，一般可减少噪声 1~5dB (A)。

2) 加强交通管制和交通疏导，合理控制车速与车流量，保证交通畅通，禁止鸣笛，合理设置人车分流和过街设施，降低机动车噪声。

采用上述综合降噪措施后，本项目产生的机动车噪声不会对周围环境产生大的影响。

9.4 资料和能源利用效果分析

按照国家发展与改革委《关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》(发改投资[2006]2787号)的规定，在项目可行性研究报告中必须包括节能分析篇。主要内容有：项目应遵循的合理用能标准及节能设计规范；建设项目能源消耗种类和数量分析；项目所在地能源供应状况分析；能耗指标；节能措施和节能效果分析。根据《国务院办公厅关于加强和规范新开工项目管理的通知》(国办发〔2007〕64号)，各类投资项目开工建设前必须按照规定完成项目节能评估和审查。

9.4.1 评价范围和依据

9.4.1.1 节能评价范围

城市道路运输节能是指在完成相同运输生产任务的前提下，通过采取一定的措施，使能源的消耗量减少，其实质是提高能源利用效率。主要包括以下内容：

1) 道路建设期间的节能

道路建设期间的能源消耗是一次性投入，主要是人力、物力的大量投入，虽然存在着对能源的直接消耗，但其比例相对较小，节能潜力不大。建设时要考虑从综合运输的角度，规划合理的路网，切实减少旅客和货物中转次数，努力实现多种运输方式的“无缝衔接”。

2) 道路使用期间的节能

道路使用期间的能源消耗是一种长期的连续投入，主要体现在运输过程中各种道路运输工具的能耗。随着城市道路交通的日益发展，汽车的燃油消耗愈来愈大，因此在项目建设过程中

采取措施节约运输燃油对社会经济发展具有重要意义。同时，通过大力推进节能科技进步，研究推广应用道路养护技术及道路沿线设施太阳能综合利用技术、废旧轮胎翻新利用等节能技术，提高能源利用效率。

9.4.2 节能评价依据

加强节能工作是交通行业一项重要而长期的战略任务。交通行业是为国民经济和社会发展提供公益服务的基础性产业，是我国能源消耗大户。随着工业化、城镇化进程逐步加快，公路、水路交通基础设施日益改善，交通运输业的机动化、自动化程度明显提高，国民经济和社会发展以及人民群众出行对交通运输提出了更安全、更便捷、更通畅、更经济、更可靠、更和谐的客观要求，交通行业的基本装备和道路水路运输总量将迅猛增长，使用能源的总量和品质要求仍将继续增加。此外，交通行业作为我国终端用能行业，面对石油资源短缺、能源问题已经成为制约我国经济发展瓶颈的形势，交通行业应成为节能领域的重要行业之一。

交通行业节能工作的指导思想是：以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，以科学发展观为统领，落实节约资源基本国策，以提高能源利用效率为核心，以强化管理为重点，通过政策引导、标准规范、市场准入、监督管理、科技创新、信息服务等手段，在全行业进一步树立节能意识，建立严格的管理制度和有效的激励机制，发挥市场配置资源的基础性作用，调动全行业开展节能的自觉性，以能源的高效利用促进交通事业又好又快发展。

本项目节能评价的主要依据是交通部《关于交通行业全面贯彻落实国务院关于加强节能工作的决定的指导意见》。拟建的大林路项目根据该《指导意见》的要求，对建设本项目的能源消耗影响因素、节能措施和节能效果等方面进行分析。

9.4.3 能耗影响因素分析

9.4.3.1 影响燃油消耗的因素

影响道路运输燃油消耗的因素很多，但主要有以下两类。

1) 车辆本身的燃油经济性

这是车辆本身的构造和制造工艺决定的，即在出厂之前就已有定值，不是项目节能评价所关注的重点。

2) 车辆的行驶状态

这取决于车辆运行具体环境以及驾驶员的操作技能。可包括为以下方面：（1）道路条件，包括几何特征（纵坡、曲率和路面宽度等）和路面特性（平整度等）；（2）车辆特性，包括物理特性和行驶特征（发动机功率、转速和车辆重量等）；（3）交通状况，如流量、交通组成、

行人流量和非机动车流量等；（4）地区因素，如司机的驾驶行为和车速限制等。

车辆运行的燃油消耗量与道路交通条件密切相关。车辆的运行过程通常由起步、换挡、加速、减速、滑行、制动等基本单元组成。当道路条件、交通条件变化时车辆运行油耗也随之改变，在良好的道路条件（路面平整度、路面宽度、平纵线形等）和良好的交通状况（快慢车分道行驶、无非机动车、横向干扰较小等）时，车辆运行状态稳定，其耗油量相对较小；而当道路、交通状况恶劣时，车辆行驶中加减次数随之增加，车辆运行状态将变得不稳定，耗油量相对于稳定行驶时增加很多，尤其是当停车次数增加，起动加速所耗燃油将是稳定状态行驶时的数倍。

9.4.3.2 道路条件对燃油消耗的影响

道路几何条件对燃油消耗的影响直接由平曲线半径、纵坡、路面状况、侧向净空和道路横坡等所决定，此外燃油消耗也通过车速而受道路几何条件的间接影响（车辆因几何条件变化而加速或减速）。

当车辆有直线驶入曲线时，车辆的燃油消耗就要增加，主要由以下因素造成：（1）进入曲线前因换挡减速而损失的动能；（2）当车辆受到离心力作用时滚动阻力增加（离心力与曲线半径成反比，而与车速的平方成正比）；（3）在曲线车辆以较低排挡行驶，车辆内摩阻增大。

施工试验性研究表明当路线纵坡较小时（-3%~+3%），行车速度主要随平曲线曲率的增加而降低，并当平曲线半径 $R \leq 400\text{m}$ 时车辆行驶速度才明显降低。

道路纵坡对燃油消耗影响很大，在上坡时燃油消耗随着坡度的增加而增加，但在下坡时相应的燃油节约比较有限。

路面状况对车辆油耗也有直接的影响，其主要影响因素为路面平整度，在高级及次高级路面上行驶要比在非高级路面上行驶节约燃油 30%~40%，因为非高级路面要克服较大滚动阻力。

9.4.3.3 交通状况对燃油消耗的影响

交通条件主要是指道路服务水平，包括混合交通情况、交通流大小及离散程度、行人及横向干扰程度、行车速度以及交通设施的完善程度等。在这些方面，高速公路的耗油节约明显优于其他等级公路。研究经验表明，燃油消耗是车速的函数，而车辆的实际行驶车速在道路条件良好的情况下便是交通量、交通组成和驾驶技术等因素的集中体现。在高速公路上行驶的车辆，由于有良好的交通状况，其车辆油耗主要取决于道路行驶质量和驾驶技术等因素；在二级及二级以下等级公路上行驶，由于交通状况极其复杂，非机动车和行人及横向干扰很大，致使车辆频繁地加速、减速和停车，其燃油消耗比高速公路大很多。研究表明，汽车每次停车起动的燃油消耗相当于汽车多跑 180m 左右。通畅的道路比拥挤的道路节约燃油，主要是由于汽车以低速行驶时，节气门

开度小，曲轴转速高，发动机在非经济工况下工作。

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

燃油消耗指标表

平均速度 /km·h ⁻¹	小客车		大客车		中小货车		大货车	
	燃料消耗率/L·km ⁻¹	指数						
5	0.2083	292	0.7143	329	0.365	300	0.7692	331
10	0.1667	233	0.5556	256	0.2841	234	0.5882	253
15	0.1389	195	0.4545	209	0.2326	191	0.4762	205
20	0.119	167	0.3846	177	0.198	163	0.4	172
25	0.1064	149	0.3333	153	0.1761	145	0.3448	148
30	0.0962	135	0.2941	135	0.158	131	0.3125	134
35	0.0885	124	0.2703	124	0.146	120	0.2778	119
40	0.0833	117	0.25	115	0.1361	112	0.2632	113
45	0.0787	110	0.2381	110	0.128	105	0.2439	105
50	0.0758	106	0.2273	105	0.123	101	0.2381	102
55	0.0735	103	0.2222	102	0.1215	100	0.2326	100
60	0.0719	101	0.2174	100	0.122	100	0.2353	101
65	0.0714	100	0.2222	102	0.1245	102	0.2381	102
70	0.0719	101	0.2366	109	0.128	105	0.2439	105
75	0.0725	102	0.2439	112	0.1335	110	0.2564	110
80	0.0741	105	0.2632	121	0.1391	115	0.2778	119
85	0.0758	106	0.2857	131	0.1451	119	0.2992	129

9.4.4 项目建成后的节能效果分析

9.4.4.1 节能计算的内容与方法

(1) 计算的内容

本项目不考虑道路建设期的节能，仅考虑在道路营运期间的节能情况，计算评价期采用项目设计年限，即项目通车后 15 年。本项目处于平原微丘地区，纵坡较小，全部为高级路面铺装。

在老路的交通条件中，对燃油消耗影响较大的有老路的行驶车速较低及横向干扰导致汽车的加速、减速和停车所带来的燃油消耗的增大。横向干扰通常难以定量确定，但其已反映在道路平均行驶车速之中，因此，本次节能计算仅计算因行驶车速不同所带来的燃油节约。

(2) 计算方法

项目建成后的油耗节约效益的计算采用“有无对比”的分析方法，无此项目时的汽车燃油消耗

与建设本项目后新老路汽油燃油消耗之差即为油耗节约量。新建项目的燃油节约主要包括以下方面。

A 道路晋级所产生的油耗节约

指道路建设项目的实施，使得车辆单位里程的燃油消耗减少而节约的燃油量。计算方法为：

$$B_1 = (C_{00} - C_N) \times L_N \times Q_N \times 365$$

式中 B_1 ——道路晋级的燃油节约量，L；

C_N ——新建项目上的平均燃油消耗，取 0.18L/(km·车)；

C_{00} ——无本项目时，老路上的加权平均燃油消耗，取 0.24L/(km·车)；

Q_N ——新建项目上的年均日交通量，辆/d，按交通量预测结果逐年计算；

L_N ——新建项目的全程。

B 老路减少拥挤所产生的消耗节约

无此项目时，原有相关道路的交通量不断增加，平均行车速度相应降低，停车次数增加。有此项目后，使原有相关道路部分交通量发生转移从而减少了拥挤，原应提高的单位燃油量不再提高，从而形成了节约。

其计算方法为：

$$B_2 = (C_{01} - C_{00}) \times (L_0 - L_n) \times Q_0 \times 365$$

式中 B_2 ——减少拥挤所产生的燃油节约量，L；

C_{01} ——建设项目后，老路上的加权平均燃油消耗，取 0.26L/(km·车)；

C_{00} ——无本项目时，老路上的加权平均燃油消耗，取 0.24L/(km·车)；

L_0 ——老路的加权平均里程；

L_n ——新路的加权平均行驶里程；

Q_0 ——建设项目后，老路上的平均日交通量，L/(km·车)，参考交通量预测结果逐年计算。

C 缩短里程而产生的节约

拟新建的市政道路项目缩短了里程，从而直接节约了在其上运行车辆的燃油消耗。其计算方法为：

$$B_3 = (L_0 - L_n - L_N) \times Q_N \times C_{00} \times 365$$

式中 B_3 ——缩短里程而获得的燃油节约量，L；

L_0 ——老路的加权平均里程；

L_n ——新路的加权平均行驶里程；

L_N ——新项目的里程；

Q_N ——新建项目上的年均日交通量，辆/d，参考交通量预测结果逐年计算；

C_{00} ——不建本项目时，老路上的加权平均燃油消耗，取 0.24L/（km·车）。

9.4.4.2 节能计算结果及评价

节能效益表

年度	节能效益合计(万 L)	预测新建道路交通量预测(pcu/d)	道路晋级、缩短里程所产生的油耗节约(万 L)B1	老路减少拥挤所产生的消耗节约(万 L)B2
2025	6	14155	6	1
2026	7	14580	6	1
2027	7	15017	6	1
2028	7	15468	6	1
2029	7	15932	6	1
2030	9	19118	7	1
2031	9	19500	8	1
2032	9	19890	8	1
2033	9	20288	8	1
2034	9	20694	8	1
2035	9	21108	8	1
2036	10	21319	8	1
2037	10	21532	8	1
2038	10	21747	9	1
2039	10	21965	9	1
合计	127		110	17
占比	100.00%		86.96%	13.04%

根据上述评价方法，计算出本项目在 15 年评价期间共可节约燃油 127 万 L。其中，道路晋级、缩短里程所产生的油耗节约为 110 万 L，占燃油节省总量的 86.96%；由于减少拥挤提高车速而产生的燃油节约为 17 万 L，占燃油节约总量的 13.04%。计算结果表明，本项目的节能效果十分可观。

9.4.5 节能措施

9.4.5.1 施工期间节能管理

（一）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。

（二）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。

（三）加强能源计量管理，配备必要的能源计量器具。

（四）施工单位的技术、机务等管理部门，应实行节能管理责任制，并接受上级部门的监督检查。

（五）加强机械施工组织及设备管理，提高能源效率。

（六）大力推广应用节能“新技术、新工艺、新产品、新材料”。

（七）开展节能培训和节能宣传活动。

9.4.5.2 重点耗能设备用能管理

（一）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。

（二）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。

（三）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。

（四）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。

（五）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。

（六）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。

（七）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。

9.4.5.3 运营期间节能管理

（一）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。

（二）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通行状态，从而达到节约燃油能耗的目的。

（三）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。

9.4.5.4 电气节能措施

1、电气节能措施与目标

本工程采取以下电气节能措施：

- 1) 供配电系统节能：降低配电系统自身的能耗，提高设备用能效率。
- 2) 照明节能：提高照明方式与照明器具的效率，实现照明系统的实时控制。
- 3) 节能管理：避免人为浪费，为提高用能管理水平提供技术手段。

2 电气节能

- 1) 正确计算负荷容量，合理设计供配电系统，实现供配电系统和用电设备的经济运行。
- 2) 按经济电流密度合理选择导线截面，减少线路损耗。
- 3) 选用绿色、环保且经国家认证的电气产品。
- 4) 采用高效节能 LED 灯具及高效的灯具附件。

9.5 碳达峰碳中和分析

由国家生态环境部于 2021 年 6 月 18 日发布的《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》中规定的“两高”项目暂时按以下六个行业类别：①煤电；②石化；③化工；④钢铁；⑤有色金属冶炼；⑥建材。

本项目为市政道路项目，不属于高耗能、高排放项目。按《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲（2023 年版）》要求，不需进行碳达峰碳中和分析。

十、项目风险管控方案

10.1 社会稳定风险评估目的

为贯彻市委、市政府相关文件精神和《广州市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》精神，切实从源头上预防、减少和消除建设工程影响社会稳定的隐患，规范工程建设管理，确保首期市政道路工程建设的顺利实施，在项目开工建设前进行社会稳定风险评估分析。

10.2 评估依据

- （1）《国务院信访条例》
- （2）《关于开展重大建设项目信访风险评估工作的通知》

10.3 评估内容

根据工程建设实际情况，本报告对土地征收拆迁、施工期间环境噪音及交通出行等影响可能引发社会不稳定的因素进行分析。

10.4 项目影响分析

10.4.1 土地征用和房屋拆迁的影响

本项目道路拟建线位两侧为广州培英中学白云校区，校区建设前完成了包含道路线位范围内的整个片区的征地拆迁。道路线位范围内在培英中学建设过程中作为施工场地使用，目前培英中学基本已完成建设，道路范围内不涉及征拆，建设条件良好。

10.4.2 施工阶段影响

本项目沿线为培英中学，周围存在荷塘月色小区、白云骏景小区、广州市社会科学院、正禧创意商业中心等，在施工过程中，周围居民、企事业单位、学校可能由于工程建设影响进行利益诉求，如施工噪音影响、环境影响、出行不便等情况。

1) 噪音影响

夜间施工有严格的规定，因此夜间噪声的影响相对较小，白天噪声较大，本项目受影响的主要是荷塘月色、白云骏景、保利云禧等小区内停留的老人和小孩，而老人和小孩恰恰是对噪声最敏感的人群，他们的反应决定了居民的意见。另外居民们更重视项目运营后的交通噪声对他们的生活、建筑的影响。

本项目除了上述受影响较大的群体之处，还有其他受影响的人群，但是相对来说这部分人群

分布比较分散，影响特征不明显。

2) 施工期间交通影响

本项目为新建市政道路项目，接入现状润云路和云城西路，主要为施工车辆需进出施工场地，其他方面对现状交通基本无影响。

3) 施工期间其他不利影响

本项目施工期间的其他不利影响主要有环境影响、施工安全、施工管理等方面。

环境影响包括扬尘、污水及固体废弃物等，这些废弃物清理不及时，容易影响周边居民生活。

本项目严格要求施工单位积极搞好卫生工作，做好施工场地扬尘监测、裸露土覆盖、洒水降尘等措施，落实污水和固体废弃物及时处置，严禁扰民。

10.5 社会稳定风险分析

10.5.1 社会稳定风险的表现形式及影响

社会稳定风险的形式包括社会治安、涉众经济案件、群众信访、安全生产施工等形式，全面落实维护社会稳定工作的各项措施，深入开展社会不稳定因素排查化解，着力夯实维稳基础，妥善处置各类突发群体性敏感性事件，有力维护社会稳定。

一般情况下，社会稳定问题产生，其表现多是书信、电子邮件、传真、电话、走访等形式中的一种或几种方式，数量零星，也比较缓和。正常情况下，社会稳定问题的出现的症结是发起者为了维护合法利益，表达诉求的一种方式之一，本身不会对社会造成不良的影响。对工程项目建设来讲可能会分散建设精力、增加投入、延迟工期、工程停工、甚至造成破坏；对社会来讲可能会打乱居民正常生活、妨碍社会正常运转、扰乱社会治安、毁坏公司财产、影响社会稳定等。

10.5.2 社会稳定风险可能性分析

在当事方认为自身权益受到侵害情况下，反应诉求及救助渠道是一种方式，也是社会救助的一个途径，尤其当各种诉求及救助渠道不通畅的情况下，影响社会稳定的可能性就会进一步增大。

通过上面的分析，本项目在征地拆迁、噪声、交通组织以及施工期间工程建设等方面可能会对保利云禧小区、荷塘月色小区、白云骏景小区、广州市社会科学院、正禧创意商业中心等居住区和企事业单位造成一定的不利影响，这些影响可能会导致出现不利社会稳定的问题。

结合本项目的实际情况和以往的经验，本项目已完成征地拆迁工作，该项风险可能性较小；本项目沿线培英中学已基本完成施工，其施工对周边的噪音、交通出行等影响整体可控，本项目的实施由于噪声、不文明施工、交通拥堵等造成各种不便而引发的社会不稳定的可能性相对较小。

风险点分析及评价表

序号	风险点	风险可能性	风险评价
风险点①	因征地和拆迁可能造成的补偿标准不公	本项目范围内已完成征地拆迁	无
风险点②	上跨现状河涌	项目上跨现状白云新城排渠	较小
风险点③	现状管线	云城西路存在现状管线需进行迁改，现状管线无国防光缆	较小

敏感点分析及评价表

序号	敏感因素	风险可能性	风险评价
敏感点 I、II、IV、VI	施工噪声和交通噪声影响	对于敏感点 I 培英中学，学校尚未完全投入使用，造成对周边影响较小；运营期，交通噪声对中学的影响可控。对于敏感点 II、IV、VI，施工噪音会对居民产生一定影响。	较小
敏感点 II、III、IV、V	出行交通影响	道路为新建道路，接入云城西路和润云路，施工期间施工车辆对道路的破坏导致交通拥堵会引发不稳定因素。	较小
敏感点 I~VI	施工环境影响	施工对周边环境的影响，其中包括水环境、空气、声环境、固体废物垃圾等。	较小

10.6 针对风险点及敏感点的防范措施

为保护人民群众利益，规范工程建设、确保工程顺利实施，本方案提出了工程征地拆迁、环境保护、交通组织以及施工组织等方案。各方案针对可能存在的问题制定了相关的措施。

本节将结合这些措施的制定及落实情况，并针对社会稳定问题进一步完善相关措施。

10.6.1 噪声治理（针对敏感点 I、II、IV、VI）

噪声的污染防治是一个总体工程，从最初的环境规划，到工程设计、管理、到最后的污染防治，是一个整体的防治系统，只有各个环节均做到良好的控制，施工沿线的噪声影响才可达到最低限度。为此，提出了较为详尽的噪声环境保护施工，措施包括工程设计措施、管理和规划措施、声学技术措施、环境敏感点噪声防治措施等四个方面多项内容。

10.6.2 交通组织（针对敏感点 II、III、IV、V）

考虑到项目施工对交通的影响，工程制定了如下方案：

施工单位加强工程车辆驾驶人员交通安全教育，施工车辆按指定线路行驶，在穿越人口密集区域要减速慢行；经过培英中学、荷塘月色、白云骏景等出入口、交通要道等人口密集区域时，施工单位应指派专人负责现场交通安全管理；严禁超载、超限车辆上路，对大吨位车辆进出狭小的现状润云路，要积极采取防范和完善措施，在工程车辆经过的道路应设置符合交通技术规范标志牌。

10.6.3 施工组织（针对工程施工内部风险）

合理组织工期、规范劳动用工管理、及时足额发放工程款、工人工资，加强工人业余活动安排与管理；做好工程维护、安全保障、施工标识，规范作业、杜绝施工扰民。

10.6.4 环境保护（针对敏感点 I~VI）

因为本项目沿线为培英中学，周围存在荷塘月色小区、白云骏景小区、广州市社会科学院、正禧创意商业中心等，必须考虑到项目范围内居民的正常生活和休息，严格执行相关法律法规，采取必要的施工期污染防治措施，努力降低施工对周边环境的影响，其中包括水环境、空气、声环境、固体废物垃圾等。

10.6.5 上跨现状河涌（针对风险点①）

本项目桥梁位于白云新城排渠规划水域控制宽度内，涉及河道管理范围，建设方案已征询水务局意见。后期设计及实施将严格遵循《广州市水务管理条例》、《涉河建设项目河道管理技术规范》（DB4401/T19-2019）等规定执行，报水行政主管部门审批同意后实施。

施工方案根据桩径、桩深、工程、水文地质与现场环境等工况选择合适的施工方法和机具，并按要求编制相应的安全技术措施。编制施工措施，对临近河涌堤岸进行保护，合理安排工期，避免对排渠水质造成污染。

10.6.6 现状管线迁改及保护（针对风险点②）

本项目需衔接现状云城西路，根据初步踏勘及物探资料，云城西路敷设有现状管线，项目实施需对其进行迁改或保护。项目实施前应探明施工范围内的管线，复核有无国防光缆等重大风险影响管线。

10.7 社会稳定工作纲要

10.7.1 基本要求

1) 坚持以人为本，切实维护社会和谐稳定

各级政府部门、项目建设单位及其他有关单位在项目建设及管理过程中要始终坚持以人为本，

尽量避免和减轻对群众可能带来的不利影响、倾听群众声音、加强组织引导、强化服务意识，努力维护社会和谐稳定。

2) 加强组织保障，明确风险管理责任

1、区政府：跟踪了解项目实施情况，实施过程中出现社会不稳定因素的，要及时组织实施部门有针对性地做好宣传解释和说服工作，采取措施预防和化解社会矛盾；对群众合理诉求要妥善处理，对确实存在困难的群众要给予帮扶，对不明真相的群众要耐心解释，对无理取闹制造事端的不法分子要坚决依法处理；决策实施引发影响社会稳定重大问题的，要暂停实施，需要对决策进行调整的，要及时调整；做好接访工作，安排足够的接访力量进行分类、分批接访。

2、区委宣传部：协助做好项目稳评工作全过程的舆论监控、引导工作，指导开展信息公示工作。

3、建设单位和建设管理单位：牵头本项目稳评工作实施。按有关规定在白云区政府门户网站公示项目信息；落实各项保障措施机制，协调召开区、街道、社区（村）动员及座谈会，协调区相关部门解决项目推进过程中的相关问题；了解当地企业、团体及群众相关信息，解决现场维稳问题。

4、项目所在地镇街：照属地管理原则，由项目所在地镇街牵头，有针对性地做好风险防范、化解工作，严防涉稳重大事件的发生。

3) 完善措施手段，加强宣传引导

总结借鉴以往经验教训，加大相关投入，做实做细维稳风险方法措施。利用多种途径加强工程建设、施工的宣传和解释工作，取得公众认可和支持。

4) 健全维稳职能，提高维稳应对能力

要设立维稳工作岗位，配备专兼职维稳工作人员，建立维稳首问负责制。加强维稳工作人员知识技能培训，不断提高维稳接待和处置能力，解决引导社会稳定问题通过正常途径反映和解决问题。

10.7.2 社会稳定工作措施

本项目在建设过程中，要坚持社会稳定问题全过程管理，及时发现问题，采取措施。同时为确保对可能发生的社会稳定问题能及时、高效、有序地开展工作，提高应急反应能力和处理突发事件的水平，拟采取以下工作措施：

1) 工作原则

重点稳控，紧急处置，职责明确，统筹配合。

2) 组织保障

各有关责任部门主要领导组成工作组织，建立通常高效的联动工作机制。

3) 制定保障

①把维护社会稳定工作列入本项目建设重要议事日程，定期听取有关单位社会稳定工作汇报；认真研究群众反映的新情况，分析可能出现的重大问题研究对策。

②落实维护社会稳定责任制，明确维护社会稳定工作的重点部位、重点问题。对维护社会稳定工作实行目标管理，并对各责任部门维护社会稳定工作进行考核。对因工作不负责、失职、处理失当而引发大规模群体性事件造成严重后果的，追究有关领导的责任。

③坚持走访调研工作制度，转变工作方法，由群众反映变为走访，深入工程现场、社区，倾听群众意见建议，有针对性地研究和解决问题。

④坚持信息通报、预测排查制度，对群众反映的普遍性、突出性问题，研究制定解决办法，发现群体性事件苗头，要及时就地化解。

4) 相应措施

发现重大社会稳定问题苗头或事件时，启动措施，并展开以下工作程序：

①对已发生的群体性事件，相关部门要认真接待，并根据起因即通知有关人员赶赴现场做好耐心细致的疏导工作，防止矛盾激化。

②第一时间召开维护社会稳定工作会议，通报不稳定情况和处理情况，分析研究可能出现的重大问题及对策。并将不稳定情况向所在地政府等有关部门报告，请求帮助和支持。

③对问题复杂、规模较大的群体性事件，有关领导要迅速抵达现场，组织工作，及时提出处理意见。

④对有轻生或危害社会倾向的特殊人员要耐心开导，稳定他们的情绪，并联系有关方面解决问题。必要时，报请有关机关采取应急措施。

5) 通信保障

本项目有关人员在接到重大社会不稳定通报后，移动电话要保证 24 小时畅通；值班电话 24 小时值班，随时掌握各方面信息并上传下达。

10.8 评估结论

通过对工程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：

本项目可能会引发四类不利于社会稳定的风险，这四类风险发生的可能性大小评价结果是：第 1 类风险，征地拆迁补偿合理、公平性遭质疑的风险，该项目已完成征拆，无该项风险；第 2 类风险，建设期及运营噪音导致群众不适的风险，该类风险发生的可能性较小，整体可控；第 3 类风险，建设期沿线居民出行受影响的风险，该类风险发生的可能性较小；第 4 类风险，施工影响环境的风险，该类风险发生的可能性较小。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，本工程社会稳定风险程度低，适宜于工程建设。**

十一、城市树木保护专章

11.1 项目概述

现状乔木均位于建设用地范围，不涉及林地、农田等。

11.1.1 树木资源调查范围

云城北一路（润云路-云城西路）位于白云区白云新城北侧，西起润云路，东止云城西路，与现状白云新城排渠东侧涌边公园重叠，由于新建道路的原因，需拆除和迁改土建工程范围内河涌边绿地的绿植，树木资源调查范围内面积为 2432 平方米。



迁改范围图

本项目迁改范围内共计绿化树木 53 株，由于需要新建道路的原因，需回迁利用树木 53 株，回迁移植利用率为 100%，不涉及移植古树资源和古树名木。

11.1.2 编制目的

为深入贯彻习近平生态文明思想，践行绿水青山就是金山银山的发展理念，做好广州市城市树木保护工作，落实城市更新项目中树木保护的各项要求，特编制该项目城市树木保护专章。

11.1.3 编制原则

本项目应坚持“保护优先、分级保护、全程保护、合理利用”的原则，保护树木及其生境。

（一）保护优先

本项目应落实“保护优先”的原则，最大限度地减少对绿地的占用和树木的迁移、砍伐。

（二）分级保护

本项目应对用地范围的古树名木须原址保护（建筑不得占用古树名木的控制保护范围），对用地范围的古树后续资源原则上原址保护，对用地范围的大树和其他树木资源实施最大限度的避让和保护。

（三）全程保护

项目用地范围内的树木资源，应实施全过程保护措施，包括施工前、施工中和施工后的保护及养护措施。

（四）合理利用

经论证、审批后确需迁移的树木，优先考虑就地迁移到本项目的绿地利用，并采用免（少）修移植等先进技术措施，迁移过程中按照相关技术标准实施，严控树冠修剪量，确保迁移树木的成活率和完好率；本项目无法安排就地迁移利用的，迁移到项目临近的公共绿地或其他绿地上；远距离迁移须论证其必要性和可行性。

11.1.4 编制依据

专章的编制依据包括但不限于以下文件，日期仅代表当前现行版本，后续更新版本（包括所有的修改单）应替换现版本。

（一）法律法规

- （1）《城市古树名木保护管理办法》（2000 年）
- （2）《城市绿化条例》（2017 年修订）
- （3）《广东省城市绿化条例》（2014 年修正）
- （4）《广州市绿化条例》（2020 年修正）

（二）指导性文件

- （1）《住房城乡建设部关于促进城市园林绿化事业健康发展的指导意见》（建城〔2012〕166 号）
- （2）《全国绿化委员会关于进一步加强古树名木保护管理的意见》（全绿字〔2016〕1 号）
- （3）《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19 号）
- （4）《住房和城乡建设部关于在实施城市更新行动中防止大拆大建问题的通知》（建科〔2021〕63 号）
- （5）《广东省人民政府办公厅关于科学绿化的实施意见》（粤府办〔2021〕48 号）

(6) 《广州市关于科学绿化的实施意见》（穗办〔2021〕11号）

(7) 《广州市关于在城市更新行动中防止大拆大建问题的实施意见（试行）》（穗办〔2021〕12号）

(8) 《广州市城市树木保护管理规定（试行）》（穗林业园林规字〔2022〕1号）

（三）技术标准及指引

(1) 《绿化工程施工及验收规范》（CJJ 82-2012）

(2) 《绿化植物废弃物处置和应用技术规程》（GB/T 31755-2015）

(3) 《园林绿化工程项目规范》（GB 55014-2021）

(4) 《园林绿地养护管理技术规范》（B4401/T 6-2018）

(5) 《园林树木安全性评价技术规范》（DB4401/T 17-2019）

(6) 《古树名木保护技术规范》（DB4401/T 52-2020）

(7) 《古树名木健康巡查技术规范》（DB4401/T 126-2021）

(8) 《广州市树木修剪技术指引（试行）》（2021.9）

(9) 《广州市城市道路绿化改造树木处理技术指引》（2020.3）

（四）植物名录

(1) 《中国主要栽培珍贵树种参考名录》（2017版）

(2) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年）

11.1.5 主要结论和建议

（一）结论

本项目迁改范围内共计绿化树木 53 株，由于需要新建道路的原因，需回迁利用树木 53 株，回迁移植利用率为 100%，不涉及移植古树资源和古树名木。

（二）建议

(1) 树木迁移和种植对于土壤质量的依赖程度较高，在工程实施过程中，应对植树环境进行保护，制定针对性的植树方案。

(2) 树木保护为一项综合性、长期性的工作，项目后续的专项规划、设计、施工以及后期养护，需做好统筹与衔接工作。

(3) 项目建设可能会对道路沿线的生态环境、外部植物群落造成一定的影响，建议工程实施过程中严格按照有关树木保护政策、设计、制定严格的施工方案，减少对周围环境的破坏。

（三）建议

方案一：建议本次对树木回迁至场地设计红线内利用。迁改至新建道路中央绿化带与侧绿化带中。

方案二：为了提升城市景观效果，建议 53 株树木迁改至苗圃以备其他工程项目使用。

11.2 树木资源调查

11.2.1 调查内容和方法

（一）调查范围

云城北一路（润云路-云城西路）位于白云区白云新城北侧，西起润云路，东止云城西路，与现状白云新城排渠东侧涌边公园重叠，树木资源调查范围内面积为 2432 平方米。

（二）调查对象

调查范围内胸径 20cm（含）以上树木的基本信息（树种、科名（哈钦松系统分类）、学名、地理位置）、生长状况（整体长势、株高、胸径/胸围、冠幅、存在问题）、立地环境；调查范围内胸径小于 20cm 树木各树种数量、位置、生长状况、立地条件等调查记录。

（三）调查方法

(1) 测量树高：用激光测距测高仪在距离目标树木一定距离的地方分别瞄准树木基部和树顶测量，仪器将给出准确的树高，精确至 m。

(2) 测量冠幅：使用皮尺对树木东西、南北两个方向树冠长度进行测量，再取平均值。精确至 m。

(3) 测量胸径：用皮尺/胸径尺在树干 1.3m 处测量胸径/胸围（分枝点低于 1.3 m 的树木，在靠近分枝点处测量），测量后得到胸围值/胸径值。部分树木分枝点较低或地上部分气根较多难以测量胸径/胸围，则在接近地面处（地面以上 20 cm）测量地径/地围。用胸围值或地围值除以 π (3.14) 得到胸径值，精确至 cm。

(4) 位置：使用 RTK 定位仪记录所有乔木的位置信息。

(5) 健康状况：树木生长势分为 4 级，根据树木长势情况，判断树木长势属于正常株、衰弱株、濒危株、死亡株。

(6) 立地环境：根据立地土壤状况、硬质铺装程度、周边建筑情况、树干附近杂物堆放情况等分为三级：“良好”、“一般”、“较差”。

(7) 保护设施现状：记录树木保护支撑、树池、围栏、透气铺装等保护设施情况。

(8) 拍摄照片：拍摄目标树木全景、立地环境、枝干、病虫害情况等照片。

11.2.2 资源状况分析

(一) 总体概况

经摸查，本项目建设范围内的树木共 53 株，无古树名木及古树后续资源。其中大树有 10 株，其他树木有 43 株（见表 1）

1 项目建设范围乔木数量汇总表

主要品种	树种类别	项目建设范围内乔木
乔木	古树	0
	古树后续资源	0
	大树	10
	其他树木	43
	合计	53

(二) 现有绿地

本项目范围内绿地主要为白云新城排渠东侧涌边公园。绿地面积约 2432 平方米。

(三) 连片成林

本项目范围内无连片成林。

(四) 古树名木

本项目范围内无古树名木。

(五) 古树后续资源

本项目范围内无古树后续资源。

(六) 大树

大树资源有 10 株（见表 2），详见附表一。

2 大树情况

序号	树种	拉丁学名	科名	数量（株）
1	羊蹄甲	Bauhinia purpurea	豆科	1
2	大王椰	Roystonea regia (H.B.K)O.F.Cook	棕榈科	4
3	黄槿	Hibiscus tiliaceus Linn.	锦葵科	1
4	小叶榄仁	Terminalia catappa	使君子科	3

5	木棉	Bombax ceiba Linnaeus	木棉科	1
---	----	-----------------------	-----	---

(七) 其他树木

其他树木有 43 株（见表 3），详见附表二。

3 其他树木情况

序号	树种	拉丁学名	科名	数量（株）
1	羊蹄甲	Bauhinia purpurea	豆科	31
2	白兰	Michelia alba	木兰科	1
3	黄槿	Hibiscus tiliaceus Linn	锦葵科	5
5	小叶榄仁	Terminalia neotaliala Capuron	使君子科	4
6	木棉	Bombax ceiba Linnaeus	木棉科	1
7	非洲楝	khayaseegalesis(Desr.)A.Juss.	楝科	1

11.2.3 生长状况分析

(一) 生长状况

根据调查结果分析，项目范围内的树木长势正常。

(二) 立地环境

根据调查结果分析，树木立地环境较好。

(三) 存在问题

根据调查结果分析，项目范围内的部分树木树体有倾斜问题。

11.3 方案唯一性论证和总体保护利用概况

经现场勘查，项目范围内现有共树木 53 株，其中羊蹄甲（*Bauhinia*Linn.）32 株，白兰（*Michelia alba*）1 株，黄槿（*Hibiscus tiliaceus* Linn）6 株，榄仁（*Terminalia catappa*）7 株，木棉（*Bombax ceiba*）2 株，非洲楝（*Celtis sinensis* Pers.）1 株，大王椰子（*Roystonea regia* (H.B.K)O.F.Cook）4 株，树木胸径介于 8~38cm 之间，无古树名木及古树后续资源。

由于现有乔木均位于新建道路及新建管线的实施范围内，且现状乔木地面标高与道路设计标高差约 1m，树木无法原地保留，因此合计需迁移树木 53 株。

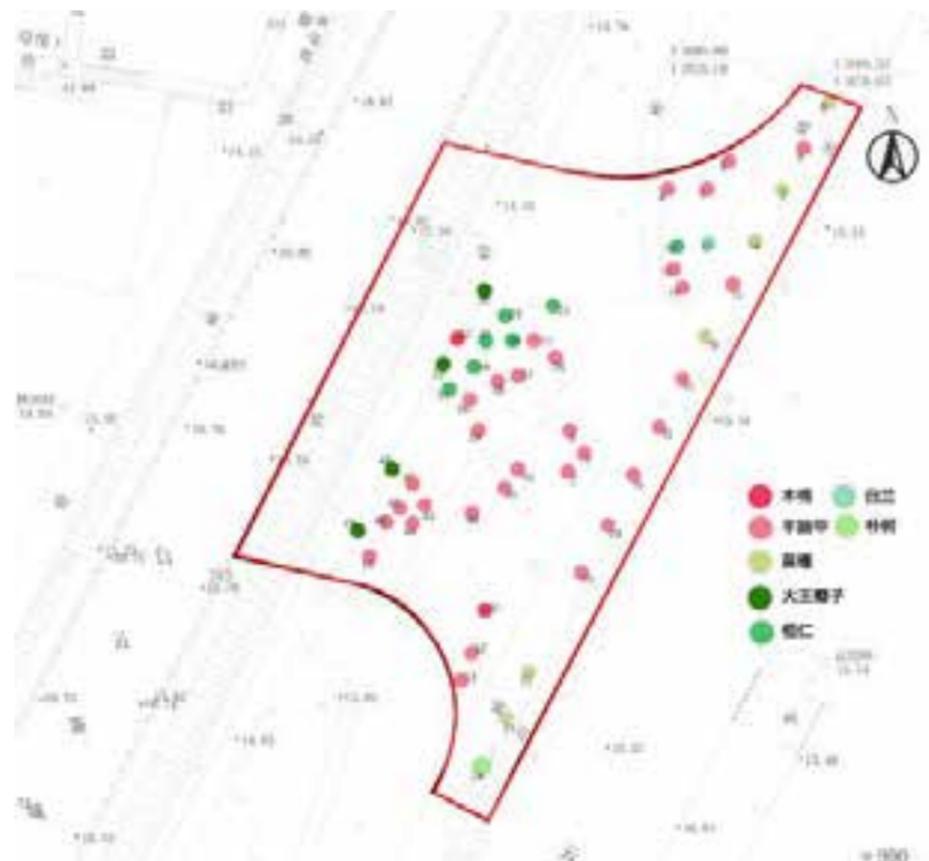
由于本项目树木均分布在本项目建设范围内，根据项目建设方案确立的唯一性，需对现状树木进行迁改处理，现提出树木迁改的方案：

本次设计先行实施河涌以西段，待施工完成西段绿化带后，将东侧的 45 株树木资源一次移

植至本项目西段绿化带及中央绿化带内保护再利用。其中包括细叶榄仁 7 株（迁移至中央绿化带），黄槿 6 株（迁移至中央绿化带），羊蹄甲 32 株（迁移至侧绿化带），共 45 株。

考虑到道路景观的美观统一性和安全性，无法迁移到本项目红线内的树木建议结合白云新城片区道路配套绿化项目一次性迁移至相应绿地定植，暂定迁移至白云新城排渠东侧涌边公园。其中包括大王椰 4 株，非洲楝 1 株，木棉 2 株，白兰 1 株，共 8 株。

本项目回迁利用率 100%。不涉及移植古树名木及古树后续资源。



现状树木分布图

11.4 树木迁移保护方案

11.4.1 树木迁移保护对象

本项目计划拟迁移树木 53 株，其中包括细叶榄仁 7 株，黄槿 6 株，羊蹄甲 33 株，大王椰 4 株，非洲楝 1 株，木棉 2 株，白兰 1 株。

树木拟迁移清单及原因汇总表

树种	胸径 (cm)	数量 (株)	迁改原因
细叶榄仁	10-20	5	新建道路及管线

	20-30	2	新建道路及管线
黄槿	10-20	5	新建道路及管线
	20-30	1	新建道路及管线
大王椰	20-30	2	新建道路及管线
	30-40	2	新建道路及管线
非洲楝	17	1	新建道路及管线
木棉 A	38	1	新建道路及管线
木棉 B	14	1	新建道路及管线
羊蹄甲	8-10	6	新建道路及管线
	10-20	26	新建道路及管线
白兰	10	1	新建道路及管线
合计		53	-

11.4.2 迁移事项要求

(一) 技术指标要求

(1) 规范程序。对于确须移植或砍伐的树木应依法依规办理移植或砍伐审批手续，审批结果及时在指定网站做好公示。施工时，应在现场显著位置设立告示牌进行公示。对未经审批的移植、砍伐行为要从严处罚。

(2) 妥善管理。对树木最大限度保护。对经审批需要移植的树进行跟踪管理，移植树木实行清单管理，做好建档、管养、利用等工作，进行全过程监控。

(3) 质量管控。严把苗木质量关，对现有移植树种需要严格规范实行质量保证。保证移植过程中的树木存活率。

(4) 专业施工。绿化工程建设严格按照施工规范进行。地形整理、树穴开挖、基肥施放等必须符合设计要求，严禁偷工减料。

(5) 精细养护。对苗木进行科学管理，规范树木培育、病虫害防治、树木健康评估、树木修剪等工作。合理修剪树木，避免对原有和新种树木过度截枝截干。

(6) 落实监管。建立迁移树木管理清单，做好建档、管养等工作，进行过程监控。

(7) 以人为本。加强公众参与，营造共建共享氛围。道路绿化方案及树木移植砍伐方案须按规定征求公众意见、开展专家论证。

(6) 其他措施。高温或干燥季节迁移树木，可对树冠喷施蒸腾抑制剂，减少叶面水分蒸发，运输过程可采取喷雾保湿，覆盖凉纱等措施。

(二) 树木迁移保护及施工建议

1、树体挖掘

大树起挖前 1-2 天，根据土壤干湿情况适当灌水，以防挖掘时土壤过干导致土球松散。开始迁移前，可把乔木按设计统一编号，并作好标记，以便后续装运及移植时对号入座，减少现场混乱及事故。在起树前，应把树干周围 2-3m 以内的障碍物清除干净，并将地面大致整平。为了防止在挖掘时由于树身不稳、倒伏引起工伤事故及损坏树木，在挖掘前应对需移植的大树进行立支柱（一般为 3-4 根镀锌钢管）或拉浪风绳，其中一根必须在主风向上位，其余均匀分布，均衡受力。支柱底部应牢固支持在地面，与地面呈 60 度角；且底部应立在挖掘范围以外，以免妨碍挖掘工作。

对于分枝较低、枝条长而柔软的树木或冠径较大的灌木，应先绳将较粗的枝条向树干捆绑，再用草绳分几道横箍，分层捆住树冠的枝叶，然后用草绳自下而上将各横箍连接起来，使



枝叶收拢，以便操作与运输，减少树枝的损伤与折裂。

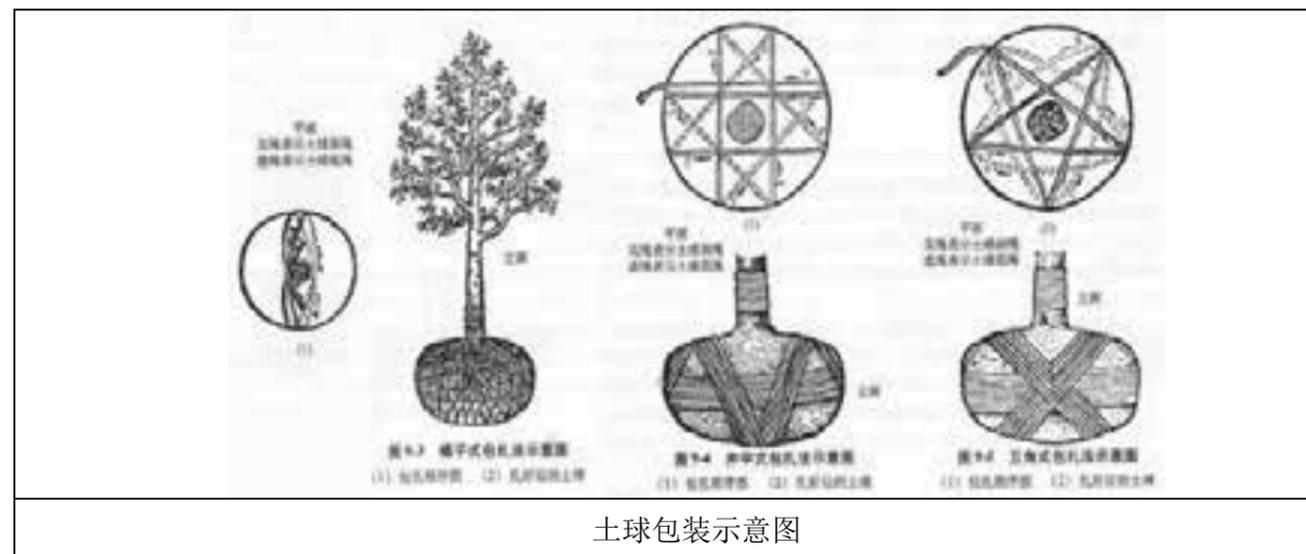


2、土球包装

包扎用草绳包扎或采用黑纱网外包铁丝网包扎。

草绳包扎：为确保安全，应用支棍于树干分枝点以上支牢。以树干为圆心，以扩坨的尺寸为半径画圆，向外垂直挖掘宽 60-80cm 的沟（以便利于人体操作为度），直到规定深度（即土球高）为止。包扎材料用 50% 至 70% 的遮阳网与塑料细绳。遮阳网捆包土球时底部多留些，包好后用塑料绳捆紧。

黑纱网外包铁丝网包扎：采用麻袋结合铁丝网的包扎方式。用麻袋包裹土球后再用铁网把土球包好，用铁钩将铁网绞紧。在绞铁网时需先把最低的一圈绞紧，这是土球包扎效果的关键。绞紧底圈后需把接口先收紧再向上收紧，之后收好上面的网，最后还需对中间的网再绞紧加固以确保土球在运输过程中不会散坨，为后续工作提供保障。



3、乔木吊运、装车

在运输装卸过程中容易造成生理缺水、土球散落、树皮损伤等，因此苗木起吊必须十分小心谨慎，尽量缩短运输装卸时间，必要时需用支垫加固，适时喷水。在吊装前需先撤去支撑，收拢树冠。吊装时要采用铁勾，钩住包裹土球的铁网，不能只绑树干，防止树干过度受力而损伤树皮。对部分小规格苗木还可采用布带绑土球，再在树身用多层海绵或麻袋捆绑好树身再加木片以保护树皮的起吊方法。装车时，运输车的车厢内需用木棍支撑或铺衬垫物，土球应在车头部位，树冠在车后，可用黑纱网进行遮盖，特别是树冠部，以免因运输而致失水过多。

吊装、运输为保证成活率，树木吊装运输时应做到：①要争取在最短的时间内完成挖掘到栽植的全过程，避免树木裸露在空气中的时间太长。②装运过程中要保护泥球不散，装车时，土球向前，树冠向后，放在卡车上，土球两旁垫木板或砖块，使土球稳定不滚动。③装运中注意保护枝杆与树皮不被磨损。可在树干与卡车接触的部位，用软材料垫起，防止擦伤树皮。还可罩上遮阳网，可以减少叶片晃动，减小树木的招风面，树体可用绳与车厢紧密连接。④可在运输中喷洒蒸腾抑制剂，以减少树叶的蒸发。



乔木吊运装车示意图

4、乔木定植和养护

乔木运到栽植现场后定植前核对坑穴，对号入座；如不马上栽植，卸立时应垫方木，以便后期栽吊时穿吊钢丝绳用。若半月内不能栽植的树木应于工地假植，数量多时应按前述方法集中假植养护。定植穴形状以和土球形状一致为佳，栽植穴应根据根系或土球的直径加大 60-80cm，深度增加 20-30cm。量土球底至树干原土痕深度，检查并调整坑的规格，要求栽后与土相平。土壤不好的还应加大。需换土或施肥应预先备好，肥应与表土拌匀。定植前先将乔木轻吊斜放到准备好的种植穴内，撤除缠扎树冠的绳，并以人工配合机械，尽量符合原来的朝向，将树干立起扶正，初步支撑。然后撤除土球外包扎绳包，分层填土分层筑实，把土球全埋入地下。按土块大小与坑穴大小做双圈灌水堰，内外水圈同时灌水。其他栽后养护基本同前。

5、施工注意事项

根据树木移植工作的情况，专门设立安全督察员进行全程现场督导，以确保施工人员、行人及树木周围构筑物的安全。施工现场必须设立围挡，并树立警示牌，严禁非工作人员进入；起挖和栽植大树时，应用3~4根木杠支牢树体，再行操作，在掏挖土球底槽时，严禁操作人员的头、手、脚伸进土球底部，防止底土掉落砸伤人员。

6、树木迁移存活率保障措施

（1）土壤的选择和处理

要选择通气、透水性好，有保水保肥能力，土内水、肥、气、热状况协调的土壤。用泥沙拌黄

（2）移栽后的水、肥管理

①早季的管理：6—9月，大部分时间气温在28℃以上，且湿度小，是最难管理的时期。这时的管理要特别注意：一是遮阳防晒，可以树冠外围东西方向搭“几”字型，盖遮阳网，这样能较好的挡住太阳的直射光，使树叶免遭灼伤；二是根部灌水，预埋的塑料管或竹筒内灌水，此方法可避免浇“半截水”，能一次浇透，平常能使土壤见干见湿，也可往树冠外的洞穴灌水，增加树木周围土壤的湿度；三是树南面架设三角支架，安装一个高了树1米的喷灌装置，尽量调成雾状水，由于夏、秋季大多吹南风，安装在南面可经常给树冠喷水，使树干树叶保持湿润，也增加了树周围的湿度，并降低了温度，减少了树木体内有限水分、养分的消耗。

②雨季的管理：广州春夏季雨水多，空气温度大，这时主要应抗涝。由于树木初生芽叶，根部伤口未愈合，往往会成树木死亡。雨季用潜水泵逐个抽干穴内水，避免树木被水浸泡。

③寒冷季节的管理：要加强抗寒、保暖措施。一要用草绳绕干，包裹保暖，这样能有效地抵御低温和寒风的侵害，二是搭建简易的塑料薄膜温室，提高树木的温、湿度，三是选择一天中温度相对较高的中午浇水或叶面喷水。

④移栽后的施肥：由于树木损伤大，第一年不能施肥，第二年根据树的生长情况施农家肥或叶面喷肥。

（3）移栽后病虫害的防治

树木通过锯截、移栽，伤口多，萌芽的树叶嫩，树体的抵抗力弱，容易遭受病害、虫害，所以要加强预防。可用多菌灵或托布津、敌杀死等农药混合喷施。分4月、7月、9月三个阶段，每个阶段连续喷本次药，每星期一次，正常情况下可达到防治的目的。



乔木定植和养护示意图

7、树木迁移存活率和后续管养责任单位要求

（1）迁移的乔木在起挖、运输、栽种，施工过程中存在一定风险及自然损耗，且乔木种植受季节和温度影响很大，受上述因素影响，乔木存活率会受到一定的影响，故在施工管养工程中，需采取一定措施，保证本工程内迁移树木存活率达到95%。

（2）拟迁移利用到本项目的树木，由施工单位全程管养到竣工验收；拟迁出后直接利用到其他项目的，由接收项目负责迁移种植后的管养；暂种到绿化主管部门指定苗场的，由施工单位负责管养一个月且对成活率负责，一个月后由苗场负责管养。

8、后续养护要求

三分栽，七分管。要保证大树移栽的成活率，新植大树的养护管理显得尤其重要。绿地保

护和管理责任人对其负责管养的树木进行日常巡查，并建立养护日志，记录每次养护工作内容、巡查和整改情况，接受市、区绿化行政主管部门的监督、检查和指导。

（1）保持树体水分代谢平衡

树木特别是未经移植或断根处理的大树，在移植过程中，根系会受到较大的损伤，吸水能力大大降低。树体常常因供水不足，水分代谢失去平衡而枯萎，甚至死亡。因此，保持树体水分代谢平衡是新植树木养护管理、提高移植成活率的关键，可采取以下措施：

1) 包干：用草绳、蒲包、苔藓等材料严密包裹树干和比较粗壮的分枝。上述包扎物具有一定的保湿性和保温性。经包干处理后：①可避免强光直射和干风吹袭，减少树干、树枝的水分蒸发；②可贮存一定量的水分，使枝干经常保持湿润；③可调节枝干温度，减少高温和低温对枝干的伤害，效果较好。目前，有些地方采用塑料薄膜包干，此法在树体休眠阶段效果是好的，但在树体萌芽前应及时撤换。因为，塑料薄膜透气性能差，不利于被包裹枝干的呼吸作用，尤其是高温季节，内部热量难以及时散发会引起高温，灼伤枝干、嫩芽或隐芽，对树体造成伤害。

2) 喷水：树体地上部分(特别是叶面)因蒸腾作用而易失水，必须及时喷水保湿。喷水要求细而均匀，喷及树上各个部位和周围空间、地面，为树体提供湿润的小气候环境。

3) 遮荫：大树移植初期或高温干燥季节，要搭制荫棚遮荫，以降低棚内温度，减少树体的水分蒸发。在成行、成片种植，密度较大的区域，宜搭制大的荫棚，省材又方便管理，孤植树宜按株搭制。要求全冠遮荫，荫棚的上方及四周与树冠保持 50cm 左右距离，以保证棚内有一定的空气流动空间，防止树冠日灼危害。遮荫度为 70~75% 左右，让树体接受一定的散射光，以保证树体光合作用的进行。以后视树木生长情况和季节变化，逐步去掉遮荫物。

（2）促发新根

控水：新移植大树，根系吸水功能减弱，对土壤水分需求量较小。因此，只要保持土壤适当湿润即可。土壤含水量过大，反而会影响土壤的透气性能，抑制根系的呼吸，对发根不利，严重的会导致烂根死亡。

严格控制土壤浇水量。移植时第一次浇透水，以后应视天气情况、土壤质地，检查分析，谨慎浇水。同时要慎防喷水时过多水滴进入根系区域。

要防止树池积水。种植时留下的浇水穴，在第一次浇透水后即应填平或略高于周围地面，以防下雨或浇水时积水。同时，在地势低洼易积水处，要开排水沟，保证雨天能及时排水。要

保持适宜的地下水位高度(一般要求在 1.5m 以下)。在地下水位较高处，要采取网沟排水，汛期水位上涨时，可在根系外围挖深井，用水泵将地下水排至场外，严防淹根。保持土壤通气。保持土壤良好的透气性能有利于根系萌发。为此，一方面，我们要做好中耕松土工作，以防土壤板结。另一方面，要经常检查土壤通气设施(通气管或竹笼)。发现通气设施堵塞或积水的，要及时清除，以经常保持良好的通气性能。

（3）保护新芽

新芽萌发，是新植大树进行生理活动的标志，是大树成活的希望。树体地上部分的萌发，对根系具有自然而有效的刺激作用，能促进根系的萌发。因此，在移植初期，特别是移植时进行重修剪的树体所萌发的芽要加以保护，让其抽枝发叶，待树体成活后再行修剪整形。同时，在树体萌芽后，要特别加强喷水、遮荫、防病治虫等养护工作，保证嫩芽与嫩梢的正常生长。

（4）树体保护

新移植大树，抗性减弱，易受自然灾害、病虫害、人为的和禽畜危害，必须严加防范。

支撑：树木种植后应即支撑固定，慎防倾倒。正三角桩最利于树体稳定，支撑点以树体高 2/3 处左右为好，并用布条或麻布片绑在树干上作为保护层，以防支撑物晃动时伤害树皮。

防病治虫：坚持以防为主，根据树种特性和病虫害发生发展规律，勤检查，做好防范工作。一旦发生病情，要对症下药，及时防治。

施肥：施肥有利于恢复树势。大树移植初期，根系吸肥力低，宜采用根外追肥，一般半个月左右一次。选早晚或阴天进行叶面喷洒，遇降雨应重喷一次。根系萌发后，可进行土壤施肥，要求薄肥勤施，慎防伤根。

入秋后，要控制氮肥，增施磷、钾肥，并逐步延长光照时间，提高光照强度，以提高树体的木质化程度，提高自身抗寒能力；另一方面，在入冬寒潮来临之前，做好树体保温工作。可采取覆土、地面覆盖、设立风障、搭制塑料大棚等方法加以保护。此外，在人流比较集中或其他易受人为、禽畜破坏的区域，要做好宣传、教育工作。同时，可设置竹篱等加以保护

以上为迁移建议，施工方应在迁移树木前做详细的迁改方案、迁移保护措施及养护管理措施方案等，提交通过后，方可实施。

11.5 结论与建议

11.5.1 结论

经现场勘查，项目范围内现有共树木 53 株，其中羊蹄甲（*Bauhinia*Linn.）32 株，白兰

（*Michelia alba*）1株，黄瑾（*Hibiscus tiliaceus* Linn）6株，榄仁（*Terminalia catappa*）7株，木棉（*Bombax ceiba*）2株，朴树（*Celtis sinensis* Pers.）1株，大王椰子（*Roystonea regia* (H.B.K)O.F.Cook）4株，树木胸径介于8~38cm之间，无古树名木及古树后续资源。

由于现有乔木均位于新建道路及新建管线的实施范围内，且现状乔木地面标高与道路设计标高差约1m，树木无法原地保留，因此合计需迁移树木53株。

由于本项目树木均分布在本项目建设范围内，根据项目建设方案确立的唯一性，需对现状树木进行迁改处理，现提出树木迁改的方案：

本次设计先行实施河涌以西段，待施工完成西段绿化带后，将东侧的45株树木资源一次移植至本项目西段绿化带及中央绿化带内保护再利用。其中包括细叶榄仁7株，黄瑾6株，羊蹄甲32株，共45株。

考虑到道路景观的美观性和安全性，无法迁移到本项目红线内的树木建议结合白云新城片区道路配套绿化项目一次性迁移至相应绿地定植，暂定迁移至白云新城排渠东侧涌边公园。其中包括大王椰4株，非洲楝1株，木棉2株，白兰1株，共8株。

本项目回迁利用率100%。不涉及移植古树名木及古树后续资源。

11.5.2 建议

（1）树木实行全过程保护

对每株树木进行全过程跟踪管理，全面落实树木保护职责，明确建设项目设计、施工养护、管理等相关单位的树木保护职责与要求，明确建设项目不同实施阶段的树木保护档案整理与管理要求，相关主管部门应加强树木保护监督。

（2）树木迁移和种植对于土壤质量的依赖程度较高，在工程实施过程中，应对植树环境进行保护，制定针对性的植树方案。

（3）树木保护为一项综合性、长期性的工作，项目后续的专项规划、设计、施工以及后期养护，需做好统筹与衔接工作。

（4）项目建设可能会对周边的生态环境、外部植物群落造成一定的影响，建议工程实施过程中严格按照有关树木保护政策、设计、制定严格的施工方案，减少对周围环境的破坏。

十二、历史文化保护传承专章

12.1 历史文物保护的重要性的意义

广州作为有 2200 多年建城史的国家首批历史文化名城，是岭南文化中心地、海上丝绸之路发祥地、近现代革命策源地、改革开放前沿地。在城乡建设中保护好广州古代、近现代历史文化遗产和当代重要文化成果，具有重要的政治意义、历史意义和现实意义。

历史文物保护是以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，贯彻落实《粤港澳大湾区发展规划纲要》对广州的城市定位，实现老城市新活力、“四个出新出彩”，以实施“1+1+4”工作举措为重要抓手，完善制度机制政策、统筹保护利用传承，做到空间全覆盖、要素全囊括，既要保护单体建筑，也要保护街巷街区、城镇格局，还要保护好历史风貌、自然景观、人文环境和非物质文化遗产，着力解决城乡建设中历史文化遗产遭到破坏、拆除等突出问题，确保各时期重要城乡历史文化遗产得到系统性保护，是推动广州焕发经典名城魅力、展现时代花城活力，助力广州高质量发展的重要举措。文物古迹是人类社会活动中遗留下来的具有历史、艺术和科学价值的遗物和遗迹，是人民群众智慧的结晶，是人类宝贵的文化财富，是源远流长的中国历史的重要见证，是光辉灿烂的中华文化的重要载体。但文物是不可再生的宝贵资源，一经损坏就意味着永远消失，而且价值不能用货币或经济单位衡量。若工程建设中不予以保护或保护措施失当、对地下未知文物未予以探明，将造成难以弥补的损失。

12.2 文物保护相关法律法规及要求

《中华人民共和国文物保护法》规定：“建设工程选址，应当尽可能避开不可移动文物；因特殊情况不能避开的，对文物保护单位应当尽可能实施原址保护。实施原址保护的，建设单位应当事先确定保护措施，根据文物保护单位的级别报相应的文物行政部门批准，并将保护措施列入可行性研究报告或者设计任务书。无法实施原址保护，必须迁移异地保护或者拆除的，应当报省、自治区、直辖市人民政府批准；迁移或者拆除省级文物保护单位的，批准前须征得国务院文物行政部门同意。全国重点文物保护单位不得拆除；需要迁移的，须由省、自治区、直辖市人民政府报国务院批准。本条规定的原址保护、迁移、拆除所需费用，由建设单位列入建设工程预算。”

12.3 工程建设中文物保护措施

12.3.1 建设前期

坚持历史文化资源普查调查、影响评估、基本建设考古前置制度，遵循“先调查评估、后开

发建设”，“先考古、后出让”政策机制，在城市更新、重点项目建设、国有建设用地供应前，根据相关规划，必要时委托具有相应资质的技术团队对规划用地范围开展古树名木、大树老树以及其他历史文化资源的调查评估和考古调查、勘探，调查评估后开展下一步工作。

12.3.2 设计阶段

(1) 线路绕避保护，即在工程策划和选址阶段，工程的线路和选址要最大限度地避开既有文物建筑以及可能存在地下文物的区域。设计时协同文物、建设、施工单位对建设区域内的文物设计保护方案，制定相应的应急措施，并对设计方案的可行性进行科学合理的论证，把损害文物的风险降到最低限度，在工程建设与文物保护之间寻求最佳契合点。在道路选线工程中，线路走向不应违背国家法律法规要求，对文物保护单位区段进行多方案比选，尽量避免穿越文物保护单位。

(2) 原址保护，即在选线方面确实已经无法避开，但可以通过采取比较成熟的原址保护技术，来既保证文物建筑的安全又能满足工程建设的实施要求。需要在文物保护单位的保护范围内进行工程建设的，必须保证文物保护单位的安全，在批准前应当征得上一级人民政府文物行政部门同意；在全国重点文物保护单位的保护范围内进行工程建设的，必须经省、自治区、直辖市人民政府批准，在批准前应当征得国务院文物行政部门同意。需穿越文物保护单位的，应按国家法律法规要求办理各类相关手续。预留相应的安全防护距离，对文物保护单位尽可能实施原址保护。

(3) 移位保护，指工程线路和选址已无法避开，且文物建筑本身的位置与工程项目的实施产生了很大的冲突，采取常规的原址保护技术已不能保证文物建筑的安全或者已不能满足工程建设实施的基本条件，不过，现场尚具备对建筑物进行整体加固以及有移位通道和移位新址等条件时采用。

(4) 保护性拆除重建，指以上所有保护技术均已不具备实施条件时，需要对文物建筑进行保护性拆除，并在异地重建。

12.3.3 施工阶段

在施工过程中，组织相关人员学习文物保护知识，提高工人保护、识别文物的能力，增强工人的文物保护意识，在挖掘的过程中一旦发现文物，如古墓、钱币、化石等有考古、地质研究价值的物品，或其它有价值的地下构造物，已开工的要立即停工保护现场，立刻采取有效保护措施，防止任何人员移动或损坏任何该类物品，尽快向工程管理人员、业主和文物保护部门汇报，并积极协助处理。在文物保护单位区段的建设工程，应尽量减少对地表的扰动，避免设置取弃土场、弃碴场、施工营地等，将文物的损失降到最低限度。

12.4 广州市历史文物保护规划

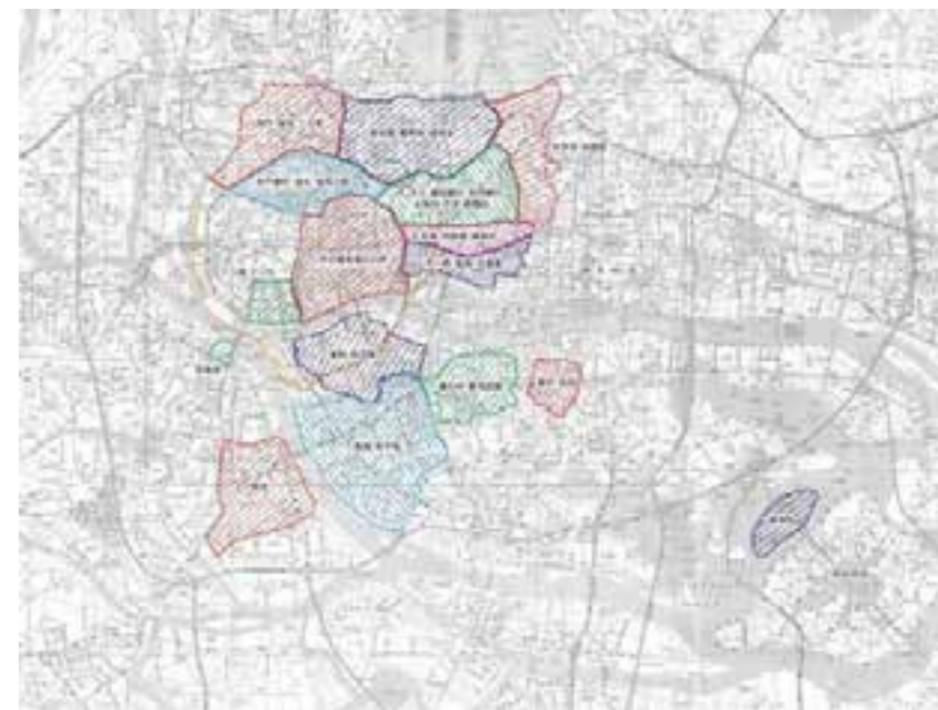
12.4.1 广州市文物保护目标

到2025年，多层次多要素的广州城乡历史文化保护传承体系更加完善，城乡历史文化遗产基本做到应保尽保，形成更多可复制可推广的活化利用经验，建设性破坏行为得到明显遏制，历史文化保护传承工作融入城乡建设的格局基本形成。

到2035年，系统完整的广州城乡历史文化保护传承体系全面建成，城乡历史文化遗产得到有效保护、充分利用，不敢破坏、不能破坏、不想破坏的体制机制全面建成，历史文化保护传承工作全面融入城乡建设和经济社会发展大局，人民群众文化自觉和文化自信进一步提升。

12.4.2 广州市历史文化名城保护规划

根据《广州历史文化名城保护规划》(2014.11)，广州市地下文物埋藏区共16处，分别是广州古城至珠江北岸地下文物埋藏区、十八甫-十三行地下文物埋藏区、西村-瑶台-三元里地下文物埋藏区、和平新村-流花-越秀公园地下文物埋藏区、桂花岗-狮带岗-横枝岗地下文物埋藏区、小北-建设新村-华侨新村-太和岗-区庄-麻鹰岗地下文物埋藏区、沙河顶-水荫路地下文物埋藏区、红花岗-竹丝岗-梅花村地下文物埋藏区、东川路-龟岗-达道路地下文物埋藏区、宝岗-前进路地下文物埋藏区、康乐村-新港西路地下文物埋藏区、客村-赤岗地下文物埋藏区、昌岗-燕子岗地下文物埋藏区、官洲岛地下文物埋藏区、花地湾地下文物埋藏区、鹤洞地下文物埋藏区。本项目位于白云区白云新城，在地下文物埋藏区以外。



历史城区研究范围及周边地下文物埋藏区保护规划图



本项目所在位置

12.5 本项目历史文物情况

经征询广州市文化广电旅游局意见，该地块范围内未发现已登记、公布的不可移动文物。

十三、防范大拆建专章

本项目为市土发收储项目，用地均已收储。根据《广州市规划和自然资源局白云区分局关于征求云城北一路（润云路-云城西路）建设方案意见的复函》，经核查，本项目基本符合总规、控规，土规为城镇用地、公路用地。

本项目现场现状为施工临时用地及公园用地，不存在大拆大建的情况。

十四、项目风险防控专章

14.1 新征用地是否涉及占用永久基本农田及大拆大建的情况

本项目为市土发收储项目，用地均已收储。根据《广州市规划和自然资源局白云区分局关于征求云城北一路（润云路-云城西路）建设方案意见的复函》，经核查，本项目基本符合总规、控规，土规为城镇用地、公路用地。本项目不涉及占用永久基本农田，也不存在大拆大建的情况。

广州市规划和自然资源局白云区分局

广州市规划和自然资源局白云区分局关于征求 云城北一路（润云路-云城西路） 建设方案意见的复函

区住房和城乡建设局：

你单位关于征求云城北一路（润云路-云城西路）建设方案意见的函及相关材料收悉，现函复如下：

一、经核，本工程基本符合总规、控规，土规为城镇用地、公路用地。

二、建议布设污水管道和港湾式公交停靠站，独立设置非机动车道，并与管线、公交、河道主管部门联系，征求上述部门意见。

三、建议方案与周边道路做好衔接。

此复。

广州市规划和自然资源局白云区分局

2020年9月18日

（联系人：王旭光；联系电话：26296509）

14.2 是否涉及禁建区、限建区、自然保护地等情况

根据《广州市规划和自然资源局白云区分局关于征求云城北一路（润云路-云城西路）建设方案意见的复函》，经核查，本项目土规为城镇用地、公路用地，不涉及禁建区、限建区、自然保护地、野生动物栖息地、饮用水源保护区、蓄滞洪区、城市绿线绿地、水利工程管理与保护范围、生态保护红线等情况。

本项目桥梁位于白云新城排渠规划水域控制宽度内，涉及河道管理范围，建设方案已征询水务局意见。后期设计及实施将严格遵循《广州市水务管理条例》、《涉河建设项目河道管理技术规范》（DB4401/T19-2019）等规定执行，报水行政主管部门审批同意后实施。

14.3 是否按要求编制《树木保护专章》

本项目已按要求编制《树木保护专章》，本项目不涉及古树名木、古树后续资源。涉及部分大树及其他树木，均已考虑回迁利用或原地保护。本项目城市树木保护专章已通过专家评审。

14.4 是否按要求编制《历史文化遗产保护专章》

本项目已按要求编制《历史文化遗产保护专章》，本项目不涉及不可移动文物、历史文化名镇名村传统村落、历史文化街区、历史风貌区、历史建筑、传统风貌建筑等。

14.5 涉及影响社会稳定、公共安全、生态环境的情况

本次建设方案已对社会稳定、公共安全、生态环境等进行分析评估，不存在影响社会稳定、公共安全、生态环境的情况。

14.6 项目涉及超高层建筑的，补充相关结构、抗震、消防等方面的论证内容

本项目为市政道路项目，不涉及超高层建筑。

14.7 涉及复杂地质条件、施工过程中存在较大安全隐患的情况，建设过程中需对现状建构物和管线等作重要保护的排查情况

本项目位于白云区白云新城片区，根据临近项目地勘资料，桥梁施工时可能遇到溶洞情况，建设方案中已考虑相应措施及费用。

本项目方案均按相关规定及规范进行设计，未来施工过程中应不存在较大安全隐患情况。

建设过程中不涉及对现状建构物的保护。其中与现状云城西路交叉口处，需对现状市政管线进行保护或迁改，均为常规保护或迁改。

由于我国逐步采取更加严格的汽车尾气排放标准，禁止尾气污染物超标排放机动车通行，同时应保证机动车行驶快捷方便，减少机动车尾气排放，并应加强绿化，利用植被净化空气，支持和配合政府搞好机动车尾气污染控制，通过以上防治措施，本项目建成后对周围环境空气质量不会产生明显影响。

3、噪声污染防治措施

1) 道路两侧广植花卉和绿化树木降噪，并加大路两侧绿化带的建设，在合适的路段采用乔、灌相结合的方式，建立绿化降噪屏障；植物本身是一种多孔材料，具有一定的声吸收效应，尤其对高频噪声吸收效果较好；该措施是利用植物对声波的反射和吸收作用，减少声波的能量，达到降低噪声的目的，一般可减少噪声 1~5dB（A）。

2) 加强交通管制和交通疏导，合理控制车速与车流量，保证交通畅通，禁止鸣笛，合理设置人车分流和过街设施，降低机动车噪声。

采用上述综合降噪措施后，本项目产生的机动车噪声不会对周围环境产生大的影响。

十五、征地拆迁

15.1 征地拆迁

本工程为新建工程，需要与现状道路进行衔接，具有一定的现状管线。目前道路两侧为广州培英中学施工工地，道路线位被施工工地围蔽，内部场地已进行硬化。道路红线内仅有少量施工工棚，无其他建筑，不需进行拆迁。

15.2 管线迁改保护

根据 2015 年管线资料显示，新建道路主线位置无管线，且现场已作为施工场地使用，主线位置基本不涉及管线迁改。

现状道路润云路为双向两车道支路，有给水、电力、雨污管，均位于车行道上，本次项目对润云路车行道进行现状保留，因此润云路管线均原位保留，无需迁改或保护。云城西路管线较多，慢行车道下方主要涉及通信、给水、路灯、燃气等浅层管线，车行道涉及一根雨水管。云城北一路与润云路、云城西路衔接时需要保护通信、给水、路灯、燃气等管线进行保护，管线保护的路段长度约 200m；并需对约 7 处雨水井、6 处雨水口进行改造。管线迁改及保护的费用暂估 80.27 万元。具体管线保护数量表如下：

管线类别	管线迁改保护长度
雨水管	150m
给水管	120m
通信管	120m
燃气管	100m
路灯、交通电缆管	80m

十六、结论及建议

16.1 结论

（1）白云区白云新城云城北一路（润云路-云城西路）的实施能有效满足培英中学对市政道路、管线及其配套设施的需求，随着其它规划路网的建设，本区域将形成各级道路匹配的格局，形成的完善路网将极大地提升本片区投资价值，并且能有效的服务于本区域的交通需求。鉴此，建议上级部门批复此工程可行性研究报告。

（2）本项目方案近期衔接现状润云路、云城西路，并预留规划道路建设空间，方案比较合理，能满足城市次干路的要求，拆迁费用较小，是适合本工程实际情况的技术方案。

（3）本项目建成后，将使项目沿线的城市景观及居民工作生活质量得以改善，并使土地大幅度升值，影响范围约为沿线两边的 150 米。

（4）国民经济评价分析结果表明：本项目投资经济内部收益率（EIRR）为 13.80%，高于社会折现率 8%；经济净现值（ENPV）为 1837 万元，大于 0；效益费用比（ERBC）为 1.80，大于基准值 1。因此，该项目国民经济评价结论为可行。

16.2 建议

为了确保下一阶段工作的顺利进行，达到优质、高效地完成该项目的建设，对拟建项目下阶段沿需解决的问题与建议分述如下：

（1）本项目的建设十分必要，具有很强的迫切性，建议业主加快推进有关用地预审、环境影响评价、防洪评估、考古摸查等前期准备工作，为本项目的顺利推进提供有力依据；

（2）建议项目业主及代建单位及时做好资金筹措工作，保证落实资金到位，组建强有力的项目建设班子，加快推进项目前期工作，争取工程尽快开工，造福广大市民；

（3）本项目位于白云区白云新城，根据工程经验，周边地质可能存在溶洞，对工程造价影响较大，建议下阶段开展详细的地质勘查工作。本项目前后现状交叉口存在现状管线，建议对管线进行摸查，以确定管线迁改或保护的费用。

十七、附件

1) 《广州市政府投资工程建设项目建设方案联审决策委员会交通专业委员会2023年第五次联合评审会议的纪要》（建设交通专委会纪〔2023〕5号）



— 1 —

价指标，做好投资控制。

（三）进一步核实节点交通量预测成果。

（四）建议扩大石井大道研究范围，明确东往南、北往东交通组织方案，优化铁路东侧远期掉头辅道与主线隧道布置方案，避免远期车行与慢行之间的冲突。

（五）优化隧道内慢行通道路面结构，并核查慢行隧道通风和消防是否满足要求。

（六）下穿道岔区及小半径铁路段隧道需要特制施工便梁，收集相关资料以确保可实施。

（七）与铁路部门加强沟通协调，落实在建铁路（高铁）与本项目建设时序关系。

（八）建议采用高频降雨量结合暴雨量优化水泵选型，并根据水泵选型调整泵池尺寸。

（九）补充树木保护专章法规及指导性文件，优化树木保护专章内容。

（十）建议完善“既有线路加固与防护工程”方案及工程数量，核实其估算单价；复核并压实涉铁工程费用。

（十一）本项目资金来源为市财政资金（约54603.28万元）；建设管理单位为广州市广园市政建设有限公司。

二、云城北一路（润云路—云城西路）工程建设方案

（一）项目建设必要性论证充分，功能定位及建设规模合理，工程方案总体可行。会议原则同意该项目推荐的建设方案，按与

— 3 —

会单位及专家组意见修改完善后可作为下一步工作的参考依据。

（二）项目建设规模和建设内容

建设规模：云城北一路（润云路—云城西路）位于白云区白云新城北侧，西起润云路，东止云城西路，全长约 268 米，定位为城市次干路，双向 6 车道，规划红线宽度 50—51.5 米，设计速度 40 千米/小时。主要建设内容包括道路、桥梁、排水、交通、照明、绿化和电力管沟等工程。提请会议审议的项目总投资估算为 4156.74 万元，其中工程费 3331.17 万元，工程建设其他费用 523.60 万元，预备费 301.96 万元。经审议，该项目建设规模基本合理，下一步应进一步复核相关工程量及造价指标，做好投资控制。

（三）建议将中央分隔带偏移渐变段适当东移，减少北侧公交车对主车道的干扰。

（四）核实片区防洪标高，优化道路纵断面设计及桥梁标高设计。

（五）建议采用人非共面型式（通过行道树分隔），非机动车道宽度调整为 3.5 米；桥梁段应保持中央绿化带连续。

（六）建议取消路床内土工格栅。

（七）核实桥梁洪水设计频率。

（八）补充现状雨污水管道情况说明，根据规划集水面积和接驳需求，明确污水管线建设必要性及雨水管线系统调整的可行性。

（九）复核树木资源信息（如树种、冠幅、树高等），补充树木权属人信息。

（十）绿化设计应结合回迁利用树木综合考虑。

（十一）核实桥梁工程数量及费用；核实勘察费等工程建设其他费；材料价格应按广州市最新材料综合价格调整。

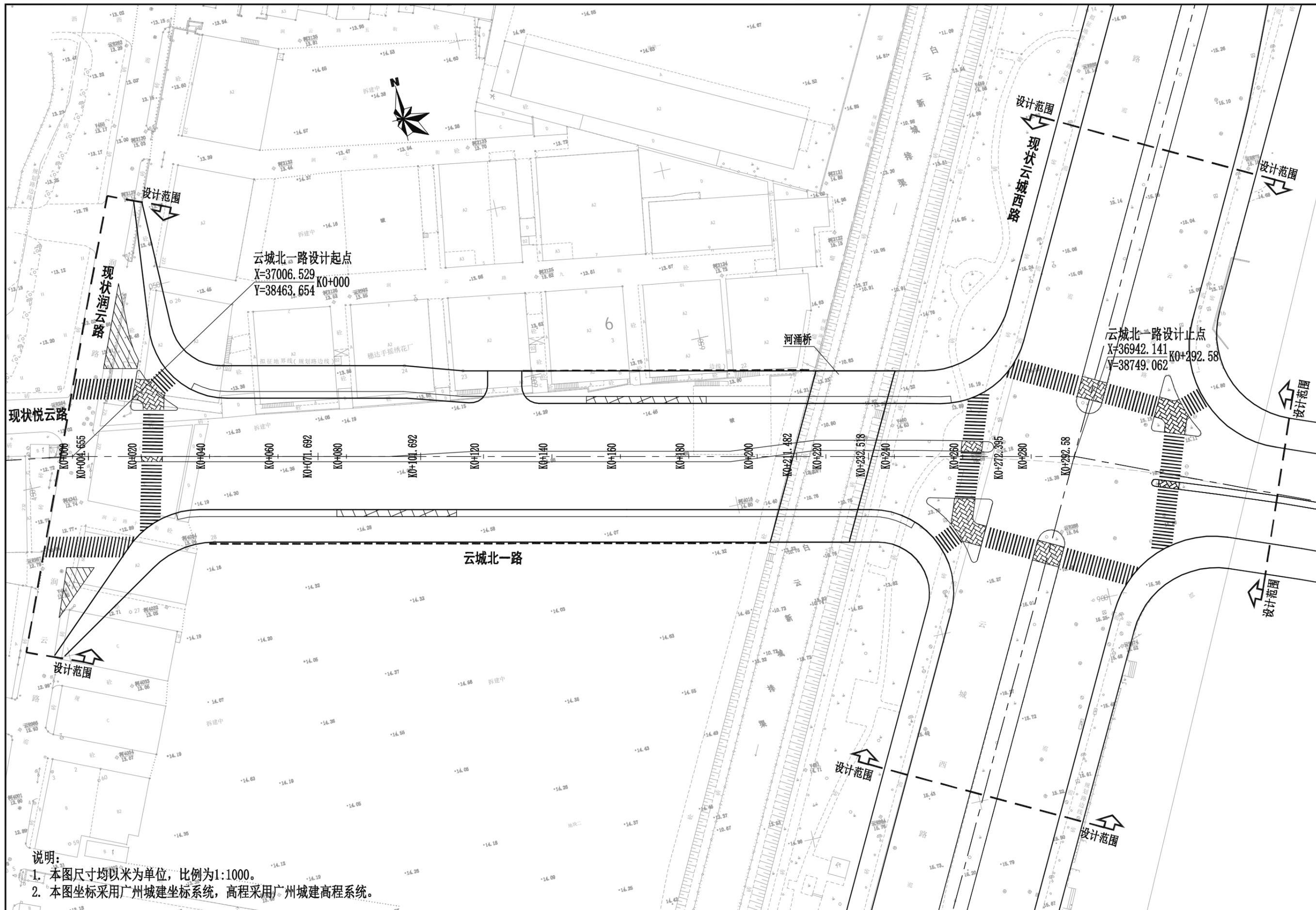
（十二）本项目资金来源为市土储资金，项目业主为广州市土地开发中心，由白云区住房和城乡建设和交通局组织实施。

十八、附图



本项目位置

云城北一路（润云路-云城西路）	图名	项目地理位置图	图号	DL-01	日期	2023.08
-----------------	----	---------	----	-------	----	---------



云城北一路设计起点
 X=37006.529 K0+000
 Y=38463.654

云城北一路设计止点
 X=36942.141 K0+292.58
 Y=38749.062

现状悦云路

现状润云路

设计范围
 现状云城西路

云城北一路

河涌桥

说明:

1. 本图尺寸均以米为单位, 比例为1:1000。
2. 本图坐标采用广州城建坐标系统, 高程采用广州城建高程系统。

云城北一路(润云路-云城西路)

图名

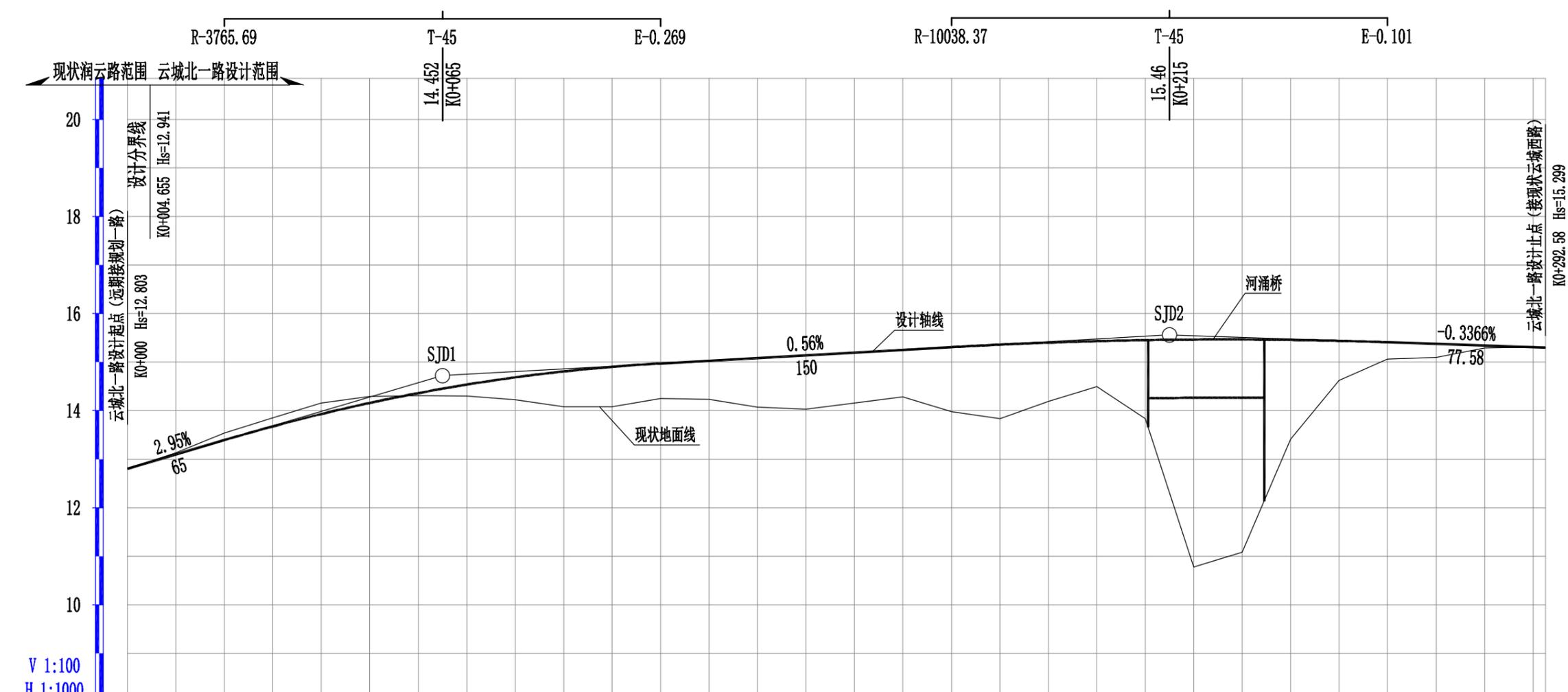
道路平面图(推荐方案)

图号

DL-02-01

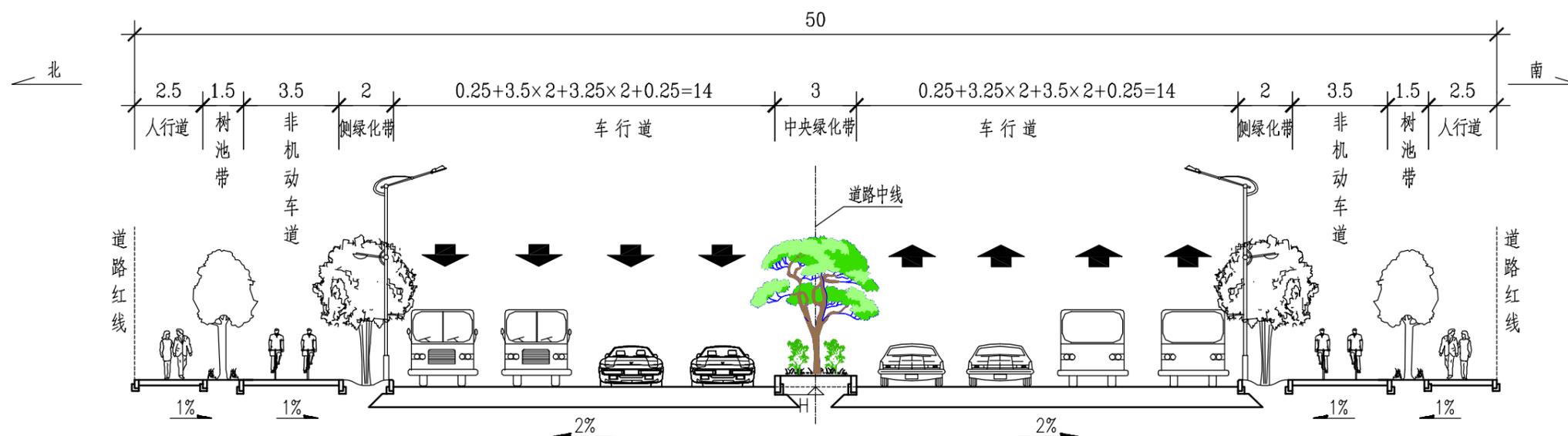
日期

2023.08



设计高	12.803	13.393	13.93	14.361	14.685	14.903	15.029	15.141	15.253	15.36	15.432	15.464	15.456	15.409	15.342	15.299
地面高	12.803	13.541	14.154	14.307	14.222	14.077	14.229	14.032	14.285	13.832	14.494	10.777	13.408	15.062	15.292	15.296
填挖高	0	-0.148	-0.224	0.054	0.463	0.826	0.8	1.109	0.968	1.528	0.938	4.687	2.048	0.347	0.05	0.004
坡度 / 坡长	12.803 +0	2.95% 65		14.721 +65	0.56% 150			15.561 +215		-0.3366% 77.58		15.299 +292.58				
桩号	K0+000 QD	K0+020	K0+040	K0+060	K0+080	K0+100	K0+120	K0+140	K0+160	K0+180	K0+200	K0+220	K0+240	K0+260	K0+280	+292.58 ZD
直线及平曲线																
超高																

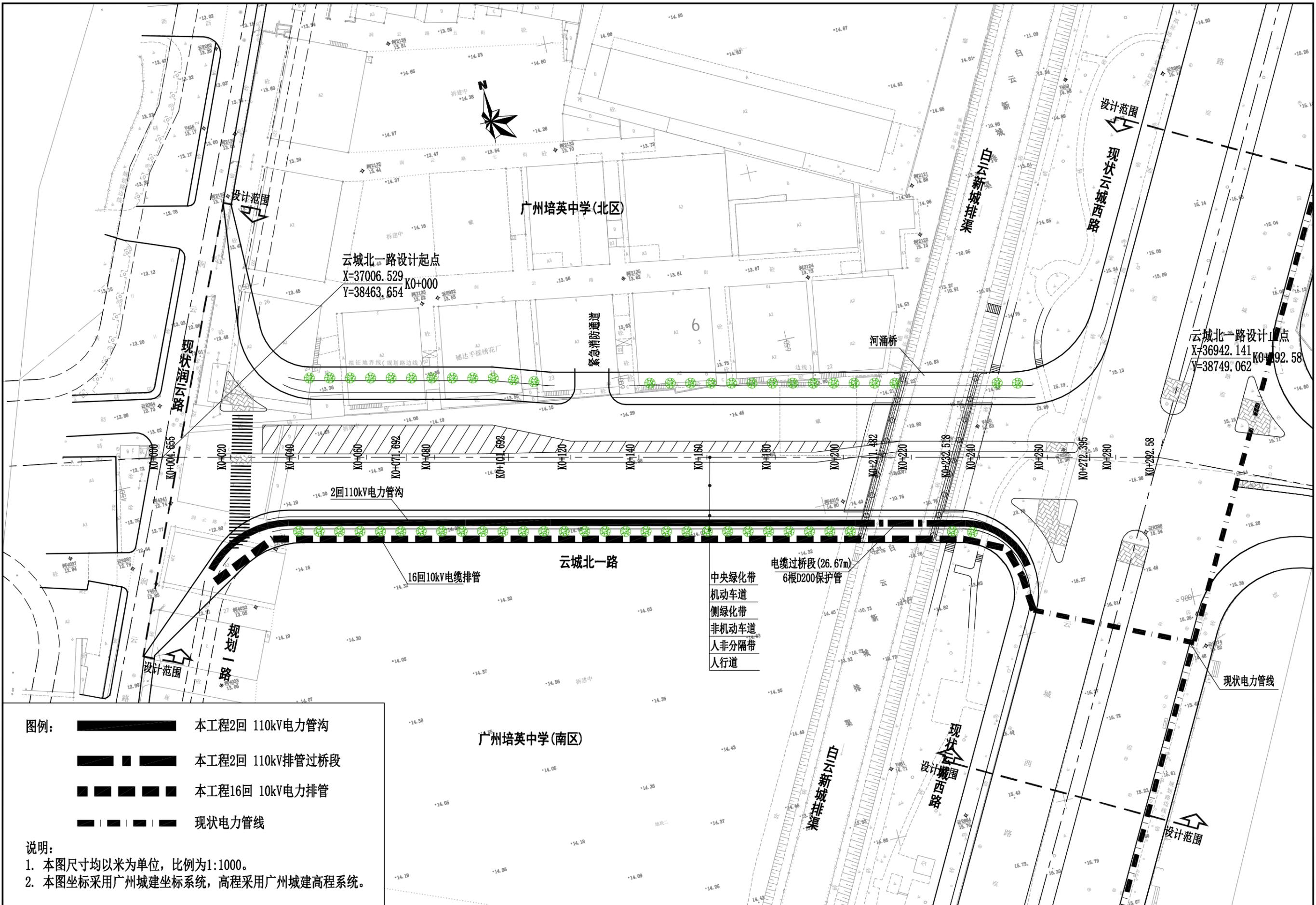
说明:
 1. 本图尺寸均以米为单位, 高程采用广州城建坐标系。



50m宽道路标准横断面图 (推荐方案)
全展宽断面

说明: 1. 本图尺寸均以米为单位, 比例为1:200。
2. 图中H为道路路面设计标高。
3. 本图以道路前进方向分左右。

云城北一路 (润云路-云城西路)	图名	道路标准横断面图	图号	DL-03	日期	2023.08
------------------	----	----------	----	-------	----	---------



- 图例:**
- 本工程2回 110kV电力管沟
 - 本工程2回 110kV排管过桥段
 - 本工程16回 10kV电力排管
 - 现状电力管线

说明:

1. 本图尺寸均以米为单位, 比例为1:1000。
2. 本图坐标采用广州城建坐标系, 高程采用广州城建高程系统。

云城北一路 (润云路-云城西路)

图名

电力管沟总平面图

图号

DG-01

日期

2023.08