

白云机场北花山镇城区道路承载力优化提升一期项目

工程可行性研究报告

(修编版)



中都工程设计有限公司
Zhongdu Engineering Design Co., Ltd

二〇二四年十月

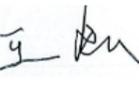
白云机场北花山镇城区道路承载力优化提升一期项目

工程可行性研究报告

编制单位：中都工程设计有限公司

单位负责人：黄道羽 

分管负责人：农绍斯 

项目负责人：王磊 

参加人员：王威 

李燕 



目 录

第一章 概述	3	5.5. 建设方案比选	22
1.1. 项目概况	3	5.6. 道路工程	22
1.2. 项目单位概况	3	5.7. 交通工程	32
1.3. 项目研究过程	3	5.8. 给、排水工程	35
1.4. 编制依据	3	5.9. 照明工程	40
1.5. 对可研报告评审意见的执行情况	4	5.10. 电力通信工程	44
1.6. 对建设方案联合评审意见的执行情况	4	5.11. 附属工程	45
1.7. 对可研报告评估意见的执行情况	5	5.12. 海绵城市设计	45
1.8. 对各职能部分意见的执行情况	5	5.13. 历史文化风貌建筑保护专篇	48
1.9. 主要结论和建议	6	5.14. 城市树木保护专章	50
第二章 项目建设背景和必要性	8	5.15. 防范大规模拆建专篇	52
2.1. 项目建设背景	8	5.16. 用地征收补偿安置方案	53
2.2. 规划政策符合性	8	5.17. 数字化方案	53
2.3. 项目建设必要性	9	5.18. 建设管理方案	54
第三章 项目需求分析与产出方案	11	第六章 项目运营方案	58
3.1. 需求分析	11	6.1. 运营模式选择	58
3.2. 建设内容和建设规模	11	6.2. 运营组织方案	58
3.3. 项目产出方案	12	6.3. 安全保障方案	59
第四章 项目选址与要素保障	18	6.4. 绩效管理方案	61
4.1. 项目选址或选线	18	第七章 项目投融资与财务方案	63
4.2. 项目建设条件	18	7.1. 投资估算	63
4.3. 要素保障分析	19	7.2. 盈利能力分析	67
第五章 项目建设方案	21	7.3. 融资方案	67
5.1. 工程概况	21	7.4. 债务清偿能力分析	67
5.2. 主要采用的规范、规程	21	7.5. 财务可持性分析	67
5.3. 技术标准	21	第八章 项目影响效果分析	68
5.4. 总体设计思路与原则	21	8.1. 经济影响分析	68
		8.2. 社会影响分析	72

8.3. 生态环境影响分析	73
8.4. 资源和能源利用效果分析	75
8.5. 碳达峰碳中和分析	78
第九章 项目风险管控方案	79
9.1. 风险识别与评价	79
9.2. 风险管控方案	81
9.3. 风险应急预案	82
第十章 研究结论及建议	86
10.1. 主要研究结论	86
10.2. 问题与建议	86
第十一章 附件、附图和附件	87
11.1. 附件	87
11.2. 附图	89

第一章 概述

1.1. 项目概况

- 1、项目名称：白云机场北花山镇城区道路承载力优化提升一期项目
- 2、项目地点：项目位于广州市花都区花山镇内
- 3、项目概况：本工程拟对花山镇城区既有道路进行改造，以完善花山镇市政道路通行能力及服务水平，对育才路、两龙路、南岭路、两龙南街西段、富华路、龙胜路、龙华路、两龙北街及两龙大街、两龙东街等 9 条道路，共计 4979.992 米进行改造，建设内容包括道路工程、给排水工程、交通设施、照明工程、电力通信及附属工程等。
- 4、施工工期：计划 2024 年 12 月底开工进场，2025 年 12 月底建成通车。工期 12 个月。
- 5、总投资：本项目投资估算总额为 23697.97 万元，其中工程费为 19575.52 万元，工程建设其他费用为 21942.57 万元，预备费为 1755.41 万元。
- 6、资金来源：由区财政资金安排解决，按规定申请地方政府专项债券支持。
- 7、建设模式：本项目采用工程总承包模式，即 EPC(Engineering Procurement Construction) 模式，依据合同约定对建设项目的设计、采购、施工和试运行实行全过程或若干阶段的承包模式。

1.2. 项目单位概况

- 1) 项目单位名称
广州市花都区花山镇人民政府
- 2) 项目单位概况
花山镇党委、政府下设 11 个党政机构、综合设置 6 个事业单位，具体包括党政综合办公室、人大办公室、党建工作办公室（组织人事办公室、宣传办公室）、纪检监察办公室、公共服务办公室（党群服务中心）、综合治理办公室（禁毒办公室）、综合行政执法办公室（综合行政执法队）、规划建设办公室、应急管理办公室、农业农村办公室、财政办公室、广州市花都区花山镇社会事务综合服务中心、广州市花都区花山镇农业农村技术服务中心、广州市花都区花山镇综合保障中心、广州市花都区花山镇退役军人服务站、广州市花都区花山镇市政和城乡建设管理中心、广州市花都区花山镇经济发展服务中心。

1.3. 项目研究过程

2024 年 8 月项目组开展了前期所需资料的调查和收集工作，根据道路网现状、远景规划、

交通流量的发展趋势及拟建项目所在区域的水文、工程地质情况，并结合花都区的城市规划设计，进行实地踏勘，拟定工程方案。

2024 年 9 月 27 日召开了工程可行性研究报告专家评审会并通过专家组评审，且广泛征询了相关职能部门的意见和建议，充分磋商讨论后，在此基础上进行工可的修编工作。

2024 年 10 月 12 日召开了工程建设方案联审会并通过专家组评审，且广泛征询了相关职能部门的意见和建议，充分磋商讨论后，在此基础上进行工可的修编工作。

2024 年 10 月 17 日召开了工程建设方案联审决策会议并通过。

1.4. 编制依据

- 1、《区委常委会会议纪要》十五届第149次（2024）28号；
- 2、《广州市花都区政府常务会议纪要》花府17届116次（2024）29号；
- 3、《广州市花都区发展和改革局关于审议我区2024年第二批地方政府专项债项目的请示》花发改（2024）70号；
- 4、本区域的控制性详细规划
- 5、《广州市城市总体规划（2017-2035年）》；
- 6、《广州市花都区国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- 7、《2023年广州市国民经济和社会发展统计公报》（2023年12月）；
- 8、《2024年花都统计月报》（2024年1-5月）；
- 9、《广州市花都区国民经济和社会发展第一四个五年规划和2035年远景目标纲要》；
- 10、交通部、住建部颁发的有关标准、规范、规程及其他有关规定等，主要有：
 - 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》（CJJ193-2012）；
 - 3) 《城镇道路路面设计规范》（CJJ169-2012）；
 - 4) 《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）；
 - 5) 《城市道路交叉口设计规程》（CJJ152-2010）；
 - 6) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）；
 - 7) 《城市桥梁设计规范（2019年版）》（CJJ11-2011）；
 - 8) 《道路交通标志和标线》（GB5768.1-2009）、（GB5768.2-2022）、（GB5768.3-2009）；
 - 9) 《城市道路交通设施设计规范（2019年版）》（GB50688-2011）；
 - 10) 《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB51038-2015）；

- 11) 《无障碍设计规范》(GB50763-2012)；
- 12) 《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTG D40—2011)；
- 13) 《公路沥青路面设计规范》(JTG D50—2017)；

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

12、《广州市本级政府投资项目估算编制指引(市政交通项目)》广州市发展和改革委员会；

13、建标[2007]164号《市政工程投资估算编制办法》。

14、交通部2018年第86号公布实施的《公路工程建设项目投资估算编制办法》(JTG 3820-2018)；

15、国家发展和改革委员会2023年3月23日发布的《国家发展和改革委员会关于印发投资项目可行性研究报告编写大纲及说明的通知》(发改投资规(2023)304号)；

16、国家、建设部及交通部颁布的有关标准、规范、规程及其它有关规定。

1.5. 对可研报告评审意见的执行情况

2024年9月27日广州市花都区花山镇人民政府组织召开了白云机场北花山镇城区道路承载力优化提升一期项目可行性研究报告专家评审会，专家组经过认真讨论，形成意见如下：

一、总体意见

本项目编制依据基本充分，文件组成和内容基本完善，编制深度满足有关规定，建议修改完善后可作为下一阶段工作依据。

二、意见与建议

1、补充与国土空间规划、控制及交通等上位规划符合性分析。

回复：按意见补充，详见说明2.2政策规划符合性。

2、完善现状道路分析，进一步优化道路改造方案。

回复：按意见完善，详见说明5.6.6道路横断面设计。

3、补充道路给排水管道现状及新建管道的必要性。

回复：按意见补充，详见说明5.9.3排水概况。

4、建议进一步优化乔木品种。

回复：结合实际现状树种及现场实际情况优化。

5、完善估算设计说明和核实建设工程单价。

回复：按意见完善，详见说明7.1.4工程投资估算表。

6、进一步复核营收表。

回复：按意见完善，详见说明7.1.4营业收入、税金及附加税估算表。

1.6. 对建设方案联合评审意见的执行情况

2024年10月12日下午，在花都区运输局机关大楼222会议室，由区交通运输局组织召开白云机场北花山镇城区道路承载力优化提升一期项目建设方案(以下简称《方案》)联合评审会，专家组经过认真讨论，形成意见如下：

一、总体意见

方案文件的内容及深度基本符合相关要求，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。专家组原则同意通过评审，修改完善后可作为下一阶段工作依据。

二、意见与建议

1、建议增加规划符合性的论述。

回复：按意见补充，详见说明2.2政策规划符合性第4点。

2、建议增加现状道路摸查情况，以支持路面改造设计方案。

回复：按意见完善，详见说明3.1.3现状道路分析。

3、补充未按横断面指引布置的理由。

回复：按意见完善，详见说明5.6.6道路横断面设计。

4、核实给排水建设内容，补充排水管水力计算表和排水附属设施建设方案说明，完善海绵城市章节。

回复：按意见完善，排水管水力计算表详见说明5.8.7，海绵城市按意见补充四图三表及计算过程，详见说明5.12.10。

5、补充完善现状路灯情况及拆除情况。

回复：按意见完善，详见说明4.2.12现状道路电力调查。

6、深化绿化工程方案，按指引修改树木保护专章。

回复：按意见完善，详见说明5.12附属工程及第5.14城市树木保护专章。

7、复核部分工程费单价及数量，复核第二部分费用开项，取消建设期贷款利息。

回复：按意见复核，详见第7章投融资与财务方案。

1.7. 对可研报告评估意见的执行情况

一、咨询工程师专家个人意见

1、工程建设过程中对周围的社会影响的调查进行描述；

回复：按意见完善，详见说明 8.2 社会影响分析。

2、完善编制依据；

回复：按意见完善，详见说明 1.3 编制依据。

3、完善现状道路分析；

回复：按意见完善，详见说明 4.2.9 现状道路分析。

4、核实给排水建设内容，补充排水管水力计算表和排水附属设施建设方案说明，完善海绵城市章节；

回复：按意见完善，排水管水力计算表详见说明 5.8.7，海绵城市按意见补充四图三表及计算过程，详见说明 5.12.10。

5、补充完善现状路灯情况及拆除情况；

回复：按意见完善，详见说明 4.2.12 现状道路电力调查。

二、道桥工程师专家个人意见

1、补充与国土空间规划、控制及交通等上位规划符合性分析；

回复：按意见补充，详见说明 2.2 政策规划符合性。

2、补充说明项目现状起终点描述与照片；

回复：按意见补充，详见说明 4.2.9 现有道路平纵横调查。

3、补充道路给排水管道现状及新建管道的必要性；

回复：按意见补充，详见说明 5.9.3 排水概况。

2、补充施工期间交通疏解方案；

回复：按意见补充，详见说明 5.7.7 交通疏解。

5、补充主要交叉口转向交通量预测结果

回复：按意见补充，详见说明 3.3.2 交通量预测②交叉口节点交通量预测结果。

三、造价工程师专家个人意见

1、工程建设过程中对周围的社会影响的调查进行描述；

回复：按意见完善，详见说明 8.2 社会影响分析。

2、完善投资估算章节，核实投资估算表中各项单价及优化开项；

回复：按意见修改。

3、建议增加地方投资估算依据；

答复：按意见修改，增加的最新花都区的材料单价。

4、项目投资估算一览表需要在各费用备注栏补充费用单价计费依据；

答复：投资估算主要依据穗发改[2021]86 号和广州市市政工程主要项目概算指标（2023 年）的指标，单价只参考粤建市[2019]6 号《广东省建设工程计价依据（2018）》的综合指标。

5、因征地拆迁及管线迁移、征地拆迁费用占比较大，补充计算依据；

答复：本工程为旧路改造没有征地拆迁管线迁移的费用

1.8. 对各职能部分意见的执行情况

序号	部门	反馈意见及建议	采纳情况	备注(理由)
1	花都区教育局	项目包内涉及两所现状学校周边道路升级改造，包括：花山镇花山初级中学南门育才路；花山镇悦贤小学南门两龙南街。建议结合市交通局编制印发《广州市儿童友好通学路建设指引》（穗交运函〔2024〕161号）相关要求，进一步完善育才路、两龙南街在学校周边路段的方案设计，包括出入口区地面人车分隔标识标线和标志牌、步行路段通学路设计办。	按意见执行	
2	花都区发展和改革委员会	(1) 建议海绵城市章节补充完善“四图三表”内容。 (2) 建议补充完善树木保护专章内容。 (3) 建议复核项目总投资是否有贷款利息。 (4) 建议投资估算表补充每条道路的建安工程费用。 (5) 项目总投资按工程费用、工程建设其他费、预备费分列。	按意见执行	
3	广州市生态环境局花都区分局	选址不涉及广州市饮用水水源一级、级保护区，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》城市次干路属于“建设项目环境影响登记表，根据《建设项目环境影响登记表备案管理办法》第九条，建设单位应当在建设项目建成并投入生产运营前，登录网上备案系统，在网上备案系统注册真实信息，在线填报并提交建设项目环境影响登记表。城市支路属于“豁免类，但须做好大气、水、噪声污染防治措施。	按意见执行	
4	广州市规划和自然资源局花都区分局	无意见	按意见执行	
5	花都区农业局	经核广州市花都区 2012-2024 年度高标准农田建设项目，来	按意见执行	

	农村局	文提供的用地红线不占用广州市花都区高标准农田建设项目。请严格按照相关文件执行，在项目实施中，确保项目周边农业量基础设施不被破坏。		
6	花都区城市管理和综合执法局	根据《广州市绿化条例》第十六条“城多建设工程应当在国土空间详细规划调整方案、立项文件、设计方案、初步设计中编制树木保护专章，城市更新项目制定片区策划和设计方案的，还应当在相关文件中编制树木保护专章，最大限度避免占用绿地、迁移和砍伐树木。无法避免的，应当在树木保护专章中提出保护利用方案。城多建设工程涉及国土空间详细规划调整的，规划和自然资源行政管理部门对于数量较多目集中连片分布古树名木、古树后续资源、大树的区域，应当优先将其规划头公园绿地或者防护绿地。”请落实好规定，做好树木保护工作。	按意见执行	
7	花都区文化广电旅游体育局	经核查，该项目地块内无不可移动文物。	按意见执行	
8	广州市公安局花都区分局(交警)	(1) 建议指路标志版面参考《广州市重点区域道路交通标识系统(完善)设计指引》(2017版)。 (2) 限速标志值与地面限速文字不匹配，建议核查。 (3) 建议沿线路口设置注意交叉路口警告标志及红蓝爆闪灯，接入口设置停车让行配套标志标线。 (4) 建议 K0+400 处掉头位往西迁移，同时设置允许掉头指示标志。 (5) 建议核查交通平面图第四页 K0+500 交叉口能否南往西左转。 (6) 建议无灯控人行横道前施划纵向减速标线+横向减速标线、人行横道预告标识、设置注意行人警告标志及红蓝爆闪灯。 (7) 建议核查交通平面图第五页 K0+340 交叉口能否西往东左转。 (8) 交通平面图第六页富华路、龙胜路仅能右进右出，建议核实直行箭头是否有误。 (9) 建议双向 4 车道设置路中分隔栏。 (10) 建议两龙路(育才东路至两龙北街段)两侧设置 0.75 米宽慢行空间。 (11) 建议两龙路(龙胜路至万安南街段) 3 米非机动车道与机动车道共面设置。 (12) 建议南岭路设置机非隔离栏。	按意见执行	
9	花都区供电局	(1) 涉及电力管线迁改需提前对接办理相关手续。 (2) 架空线缆的修复应由建设单位负责。	按意见执行	已包含修复费用，后期由电力院深化图纸
10	花都区财政局	无意见	按意见执行	

11	花都区消防大队	沿路按规范设置市政消火栓，间距不超过 120m，同步设计、施工、投入使用。消火栓 建议采用智能消火栓。	按意见执行	
12	广州市花都区水务局	(1) 建议复核暴雨强度公式。 (2) 项目排水方案稳定后，请另行征求我局意见。	按意见执行	
13	区住房城乡建设局	按照《广州市新、改、扩建道路照明工程技术要点指引》实施。	按意见执行	

1.9. 主要结论和建议

1.9.1. 交通量预测结果

按照标定好的参数及广义费用计算方法，本路段交通量预测结果见下表。

车行交通量预测结果总表(单位:辆/日) 表 1.4-1

年份	2026 年	2031 年	2036 年	2041 年	2046 年
育才路	14714	19395	24275	28754	32673
两龙路	15302	20171	25245	29904	33980
南岭路	6744	8889	11126	13179	14975
两龙南街西段	6866	9051	11328	13418	15247
富华路	6474	8534	10681	12652	14376
龙胜路	7553	9956	12461	14760	16772
龙华路	7283	9601	12016	14233	16173
两龙北街及两龙大街	6204	8178	10236	12124	13777
两龙东街	8092	10667	13351	15814	17970

1.9.2. 建设规模

本项目位于花都区花山镇城区，对城区内既有 9 条道路(育才路、两龙路、南岭路、两龙南街西段、富华路、龙胜路、龙华路、两龙北街及两龙大街、两龙东街等共计 4980.217 米)进行改造，改造内容包含道路工程、给排水工程、交通设施、照明工程、电力通信及附属工程等。

1.9.3. 工期安排

本项目的工作包括可行性研究报告、初步设计、初步设计专家评审、施工图设计、编制工程概(预)算以及建设全过程设计服务及协调工作，大致作如下安排：

1. 可行性研究

2024年9月~10月初完成工程可行性研究报告。

2. 招标工作

2024年10月~11月EPC招标工作。

3. 设计及施工

2024年11月~12月完成初设、施工图设计及施工监理招标工作，于2024年12月份开工做好准备。

4. 施工进度

工期的具体安排，可根据资金筹措情况进行。2024年12月底正式进场施工，2025年12月底建成通车，工期12个月。

5. 交竣工验收

本工程计划于2026年3月交工验收，2026年8月竣工验收。

1.9.4. 经济评价

由经济影响分析章节可以看出，本项目的经济内部收益率为16.5%，高于社会折现率(8%)，效益良好；计算期内经济净现值为20121万元。经济分析结果表明该项目经济上是可行的。

1.9.5. 海绵城市

由于改造条件受限，本项目采用的海绵城市措施仅为人行道透水铺装，待远期拆迁完成后，道路可按规划断面实施，年径流总量控制率指标按规划进行控制。

1.9.6. 树木保护和利用专章

经现场调查，本项目范围内道路共需要迁移芒果树2棵，榕树108棵，其余树木采用原址保护方式进行保留。

1.9.7. 历史文化保护传承

经前期现场历史文化遗产摸查、文物保护单位名录核对及地下文物埋藏区核查，未发现项目沿线内存在历史文化遗产。下阶段应进一步征询有关部门意见，按照《广州市城乡建设项目加强历史文化遗产调查评估工作指引（征求意见稿）》，开展项目范围内的历史文化遗产现场调查核查和影响评估。

1.9.8. 节能评价

本项目建设期需耗用能源约124.90吨标准煤，运营期进行养护维修及大修需耗用能源约351.56吨标准煤，运营期车辆可以节约能源约3278.82吨标准煤，项目整个建设运营期共节约能源2802.36吨标准煤。这在能源问题日趋突出、国家号召建立节能型社会的形势下，具有显著的经济效益和社会效益。

根据国家发改委2016年11月出台的44号令《固定资产投资项目节能审查办法》第六条，对

年综合能源消费量不满1000吨标准煤、且年电力消费量不满500万千瓦时的项目，不再单独进行节能审查。所以，本项目可不再单独进行节能审查。

1.9.9. 社会评价

本项目的建设将改善当地交通状况，促进当地经济建设战略目标，促进花都区特别是花山镇的经济和社会发展，支持交通结构调整和交通政策的实现。从社会评价角度分析，本项目社会效益良好。

1.9.10. 存在的问题与建议

为使本项目顺利实施，以适应花都区国民经济快速发展的要求，建议政府有关部门对本建设项目尽早立项，并对其“可行性”作进一步的研究和论证后，实施勘察设计。本项目尚存在的问题如下：

1、项目所属片区控规正在优化，未完全稳定，尤其是道路竖向标高规划、管线综合等专项规划资料，应尽快确定。

2、区域内现状道路两侧均为建筑物，涉及周边小区、商铺出入等问题，建议征求市民意见。

3、本项目各道路均与现状道路相交，建设前需与道路管理部门之间做好沟通。

4、本项目改造道路涉及综合管线较多，建议各管线部门根据自身需求上报，以便从整体上进行统筹，作好统一、协调工作，以免产生不必要的重复建设。

5、建议下一阶段随着工作的深入，尽快安排地勘与相关评估工作，为工程建设方案提供科学的决策依据。

第二章 项目建设背景和必要性

2.1. 项目建设背景

花都区位于广州市北部，东接广州市从化区，南邻广州市白云区，西连佛山市三水区 and 南海区，北邻清远市。花都区行政辖区面积 970.04km²，下辖 4 个街道和 6 个镇。2023 年实现地区生产总值 1801 亿元，年末常住人口 172.8 万人，户籍人口 90.5 万人。

花都区北部属南岭青云山脉，南部属广花平原，呈现“三山一水六平原”的自然地理地貌特征；坐拥广州白云国际机场和广州北站两大交通枢纽，是粤港澳大湾区重要的汽车制造、都市消费工业、电子信息等产业基地。

2.2. 规划政策符合性

1、研究区域社会经济发展及规划

(1) 经济总量

2023 年，花都区地区生产总值 1801.51 亿元，比上年增长 6.6%。同比增长 2.1%。其中，第一产业增加值为 56.59 亿元，同比增长 10.1%；第二产业增加值为 697.85 亿元，同比下降 3.6%；第三产业增加值为 1047.07 亿元，同比增长 5.9%。

(2) 发展规划及措施

①围绕全区产业布局，打造一核两带多节点格局。提出要围绕服务花都区“一核引领、三带联动、六大功能区支撑”整体产业布局，重点打造花都区空港经济“一核两带多节点”的产业发展格局，逐步将花都空港经济区打造成为花都经济重要增长极，建成服务粤港澳、面向全国和全球的高端空港经济示范区。

②加速高端产业导入，推动空港经济高质量发展。提出要以临空产业为引领，加快打造新兴产业基地，提升发展临空产业链，延伸产业层次，提升产业水平。培育壮大一批产业聚集明显、具有较强影响力和示范带动作用的服务贸易和服务外包骨干企业。

③打造综合枢纽平台，提升空港资源集聚优势。提出要全力配合白云机场三期扩建工程，协同花都空铁融合发展示范区建设，促进航空港、铁路港、公路港“三港”联动发展，强化机场、铁路货场、公路货站、物流园区便利化衔接，推进会展综合体建设，促进资源在本区集聚，推动本区经济发展。

④完善综合交通体系，扩大空港经济辐射范围。提出要进一步推进综合交通枢纽建设，强化本地与大湾区其他城市以及泛珠三角地区交通联系，便捷白云国际机场与广州北站来往，积

极协助增加白云国际机场航线密度，进一步提升本地综合大交通优势，促进本地空港经济快速发展，扩大空港经济辐射范围。

⑤优化产业发展环境，促进空港经济持续发展。提出要强化片区统筹规划设计，大力加强数字等新型基础设施建设，全面升级城市公共服务体系，增强城市综合服务功能，营造良好的生产和生活环境，建设兼具岭南文化特色和航空都市文化特色的智慧人文空港，为本区产业发展打造良好的配套环境。

⑥坚持生态优先战略，推进空港经济绿色发展。提出要牢固树立绿水青山就是金山银山的理念，健全生态网络体系，重视生态环境监测和治理，推进资源节约集约利用，提升资源利用效率，发展资源节约型空港经济，营造生态友好型空港经济发展空间，打造绿色空港。

⑦创新管理体制机制，提升空港枢纽服务能力。提出空港经济应担负创新发展、绿色发展、融合发展、协同发展的重要使命，必须勇于改革创新，持续优化平台管理体制机制，推进投融资体制改革，不断完善高端人才引进机制，吸引高端人才资源，构建和健全利益分享和保护机制，共享空港经济发展成果。

2、研究区域交通现状

花都区地处广州北部，交通条件优越，是广州乃至珠三角地区北上的咽喉门户，道路交通设施建设起步较早。作为正在城市化进程中的地区，花都区具有明显城市外围组团的路网特性，公路网与城市道路网混合发展，相互交织，并逐渐呈现出公路城市道路化的现象。

花都区现状道路里程 1842 公里，位居全市第一；路网密度 6.72km/km²，仅次于越秀、天河、海珠、荔湾。

高快速路方面主要以过境交通和机场通道为主，目前已形成四横五纵的高等级路网络格局。整体干道路网呈现南密北疏的状态，其中以西部的新华、炭步和狮岭三大发展时间较长、较为成熟的组团为代表的城镇建成区路网体系较为完整，逐渐向周边辐射，形成了以组团、镇街间联系道路为骨架，镇区市政路为补充的整体路网形态。

城市道路方面，开发建设体系较为完整，路网型式以方格网式为主，主次干支体系明确，支路网发育状况良好。镇区内道路断面型式多样，对自行车和摩托车等短距离出行工具考虑较多，交叉口以平面信号控制为主。本项目属于市政基础设施，城市发展离不开市政基础设施配套，属于城市发展的必要组成部分。

3、研究区域交通规划

在市域层面构筑 19 射 12 联络的网络型高等级路网体系中，规划高等级道路主骨架长度 1175km，全部高等级道路长 2025km。经过花都区的高等级路网包括珠三环高速，平步大道—炭步大道、省道 114、白云六线、佛清从高速、广清高速、红棉大道、国道 106、广乐高速—机场高速。

根据花都城区城市空间布局结构，以各组团现状路网为基础，组团内部主要由基础性道路系统来承担；组团之间以及各组团与对外交通系统之间的联系则主要通过主骨架道路系统来完成。

1) 主骨架道路网系统布局

高、快速路系统布局——“四横七纵”扇形格网状布局。

四横：北三环高速—街北高速、平步快速路、西部快线—白云六线、北二环高速；

七纵：佛清高速、红棉快速、广清高速、新 106 国道、机场高速北沿线—乐广高速、机场东侧快速路、京珠高速公路。

干道网系统布局——“七横七纵”扇形格网状布局。

七横：山前旅游大道、金狮大道—花狮大道、三东大道-荔红路、风神大道—云山大道—商业大道、车城大道—雅瑶中路、炭神大道—镜湖大道、物流大道—花城环路；

七纵：古树大道、铁路西线、芙蓉大道—建设路—新广花路、凤凰路、旧 106 国道、金谷大道、花侨大道。

2) 主骨架道路网规划

高速公路系统：规划形成“四纵一横”的高速公路系统，分别为广清高速公路、机场高速北沿线—乐广高速、京珠高速、佛清高速、北三环高速公路。

快速路系统：城市快速路主要以满足机动车快速行驶为目标，控制机动车进出保证交通运行质量，快速路布局间距约 4.5 公里左右。花都区规划形成“两横四纵”快速路系统，分别为平步快速路、白云六线快速路、红棉快速路、新 106 国道快速路、机场东部快速。

一级（交通性）主干道系统：以满足机动车相对连续行驶为主要目标，沿线控制主线进出，主线只能通过辅道或主要交叉口进入，主干道布局间距约 1.5 公里左右。规划形成“七横七纵”的主干网系统。

3) 基础性道路网规划

二级（生活性）主干道系统：

作为主骨架道路系统的补充和支撑，强调交通上的可达性，二级主干道布局间距 1 公里左右。

次干道系统：以满足机动车相对连续行驶为主要目标，是连接主干道和支路的道路，具有道路和街道的双重功能，主要为组团内交通服务，是公交行驶的主要通道，次干道布局间距 500m。

支路系统：完全以满足绿色、休闲的步行为目标，两侧可成为沿线建筑的主要开口，城区支路网密度应达到 6~7 公里/km²，中心区可达到 8~10 公里/km²。

4、项目规划及实施情况

①《花都区综合交通规划（2019-2035）》

根据《花都区综合交通规划（2019-2035）》，本项目育才路及两龙路规划为城市次干路，其余道路未有显示，根据规划道路宽度，按城市支路等级设计。

5、政策符合性综述

综上所述，本项目符合花都区经济发展条件、发展需求、规划要求，本项目的服务对象是花山高新科技产业园、华侨科技工业园、轻工节能光源产业园、美邦工业园等，主要涉及智能制造、汽车零部件、医药美妆、物流运输等行业，能够带动就业，促进经济发展，符合花都区打造“国际空铁枢纽、高端智造基地、创新活力都会、绿色宜居花都”的战略目标，也符合国家扩大内需、共同富裕、乡村振兴、科技创新、节能减排、碳达峰碳中和、国家安全和应急管理等重大政策要求。

2.3. 项目建设必要性

1、本项目的建设是确保地区发展的需要

本项目位于花都区花山镇，距离广州白云机场不足 6km，具有巨大的临空产业优势，本项目旁边菊花石大道直连花都大道、珠三角环线，与机场高速仅需一次转换，具有巨大的交通优势。

本项目所在地区地势平坦、宜居宜建，应充分发挥区域优势，吸引投资，引领发展。本项目所在地区市政配套设施不够完善，是制约区域发展的其中一个因素，因此亟需建设完善基础设施，保障区域发展。

2、本项目的建设是建设花都北部增长极的重要一环

项目的建设解决了片区的市政供给短板、优化了出行条件、美化了营商环境，是提升区域基础设施建设水平和服务能力的需要。

随着花都区北部增长极的深入建设，越来越多的企业将进驻花都，为花都配建完善市政基础设施，为企业提供优质、便捷的出行条件是实现经济发展目标的必然措施，也是花

都区委区政府举全区之力建设北部增长极“三步走战略”的重要一环。

3、本项目的建设是提升周边现状路网、改善周边交通环境的需要

随着社会经济发展和日益增长的交通需求，以珠三角环线高速、大广高速及乐广高速的建成，结合对城市空间发展方向的预测，加快完善花都区的重大市政公用基础设施及配套设施的建设，尤其是城区路网建设，进一步完善道路交通基础设施，提升城区道路内联外畅功能，打造“顺畅便捷，完全有序，和谐舒适，靓丽优美”的交通出行环境，提升城市承载能力和城市品味。

镇区作为花山镇的重要行政区及经济区，镇区内有花山中学、派出所、职业学校、中小幼学校及各大事业单位，居民数量庞大，经过现场对市民及师生调研，改善镇区路网及基础配套设施迫在眉睫，因此本项目的建设，利用建筑物与现状道路之间的建设用地，完善人行道、非机动车道及机动车道的分离，完善道路的交通功能，为当地的老百姓提供安全交通运输环境。

综上所述，项目符合相关规划的要求，是优化城市环境与形象，改善投资环境，促进区域经济发展的需要，因此项目建设是必要的。

第三章 项目需求分析与产出方案

3.1. 需求分析

3.1.1. 研究区域概况

随着社会经济发展和日益增长的交通需求，以广州白云国际机场、广州北站、地铁九号等交通枢纽的建设契机，结合对城市空间往北发展方向的预测，加快完善花都区的重大市政公用基础设施及配套设施的建设，尤其是城区路网建设，进一步完善道路交通基础设施，提升城区道路内联外畅功能，打造“顺畅便捷，完全有序，和谐舒适，靓丽优美”的交通出行环境，提升城市承载能力和城市品味。

3.1.2. 区域交通运输发展规划

坚持国际性综合交通枢纽这个立市之本、强市之基，高标准建成畅通全市、贯通全省、联通全国、融通全球的现代化交通网络，完善现代流通体系，推进数字港与空港、海港、铁路港联动赋能，增强全球高端资源要素集聚辐射能力，基本建成全球重要交通枢纽和国际物流中心。依托白云国际机场和广州北站，建成畅联全市、畅通全省、贯通全国、联通全球的现代化交通体系网络，实现广州北站至白云国际机场空侧快速直达、与广州中心城区“半小时通勤”、与大湾区主要城市“1小时直达”、与泛珠三角地区“4小时通达”，切实增强全球高端资源要素集聚辐射能力。同时，构建大综合交通体系，推动广州东至花都天贵城际、广佛环城际（广州北—佛山西）、广州地铁24号线、广中珠澳高铁等加快建设，推动贵广高铁广宁至广州北站联络线、广清永高铁规划建设，大力争取更多轨道线路直通香港、深圳等大湾区主要城市。

3.1.3. 拟建道路在路网中的功能定位

根据相关规划，本项目采用城市次干路标准，主要承担华侨科技工业园区的内部出行、对外衔接的集散交通，是花都区路网结构的重要组成部分。本项目的功能定位如下：

- (1) 花都城区路网的重要组成部分，是花都区城市产业发展的重要载体。
- (2) 是沿线居民出行最便捷的通道，为沿线居民的出行提供安全、便利的条件。

3.2. 建设内容和建设规模

本项目位于花都区花山镇城区，对城区内既有9条道路（育才路、两龙路、南岭路、两龙南街西段、富华路、龙胜路、龙华路、两龙北街及两龙大街、两龙东街等共计4979.992米）进行改造，改造内容包含道路工程、排水工程、交通设施、照明工程、电力通信及附属工程等。

1、育才路：西起两龙路，由西往东，终于菊花石大道，路线全长422.940米，现状道路宽30米，双向四车道，改造采用城市次干路标准建设，设计车速30km/h，双向四车道，道路红线宽30米。

2、两龙路：北起育才路、沿线与两龙北街、两龙东街、南岭路、两龙南街、富华路及龙胜路相交，终于万安南街，路线全长1681.144米，现状路面宽22~24米，双向两车道，改造采用城市次干路标准建设，设计车速30km/h，双向四车道，道路红线宽22~24米。

3、南岭路：西起两龙路，由西往东，终于菊花石大道，路线全长393.121米，现状道路宽20~25米，双向两车道，改造采用城市支路标准建设，设计车速30km/h，双向两车道，道路红线宽20~25米。

4、两龙南街西段：西起龙福路，由西往东，沿线与两龙大街相交，终于两龙路，路线全长342.947米，现状路面宽10~19米，双向两车道，改造采用城市支路标准建设，设计车速20km/h，双向两车道，道路红线宽10~19米。

5、富华路：西起两龙路，由西往东，沿线与龙华路相交，终于菊花石大道，路线全长423.323米，现状路面宽20米，双向两车道，改造采用城市支路标准建设，设计车速20km/h，双向两车道，道路红线宽20米。

6、龙胜路：西起两龙路，由西往东，沿线与龙华路相交，终于菊花石大道，路线全长449.967米，现状路面宽14.5米，双向两车道，改造采用城市支路标准建设，设计车速20km/h，双向两车道，道路红线宽14.5米。

7、龙华路：北起南岭路以北约80米位置，由北往南，沿线与南岭路、两龙南街、富华路相交，终于龙胜路，路线全长599.361米，现状路面宽20米，双向两车道，改造采用城市支路标准建设，设计车速20km/h，双向两车道，道路红线宽20米。

8、两龙北街及两龙大街：北接两龙路，由北往南，沿线与两龙东街相交，终于两龙南街，路线全长540.275米，两龙北街现状路面宽14.5米，两龙大街现状路面宽10米，双向两车道，改造采用城市支路标准建设，设计车速20km/h，双向两车道，道路红线宽分别为14.5米和10米。

9、两龙东街：西起两龙北街，由西往东，终于两龙路，路线全长126.915米，现状道路宽9.5米，双向两车道，改造采用城市支路标准建设，设计车速20km/h，双向两车道，道路红线宽9.5米。

3.3. 项目产出方案

3.3.1. 现状交通量调查与分析

1、调查分析范围与思路

为便于对项目段的远景交通量作出正确的预测，必须对项目相关地区的路网有一个全面、透彻的了解。项目段的直接区为花都区，为了弄清影响区内的交通组成情况，必须对影响区内相关的道路进行详细的研究和分析。花都区域内的公路有：高速公路有广清高速、乐广高速、京珠高速、机场高速、北二环高速、西二环高速、大广高速、肇花高速；国道 G45、G94、G106、G107、G4W3、G321 线；省道 S267、S381、S118 线；县道有 X263、X265、X266、X267、X280、X281、X283、X284 线。根据区域路网的分布，本项目所在镇的车流主要是从大广高速、乐广高速、花都大道、国道 G106、省道 S118、省道 S381、X283 线等汇聚、分流而来，因此上述几条道路可作为预测项目的重要研究对象，本项目主要连接菊花石大道、花都大道及万安南街，因此主要依据菊花石大道、花都大道及万安南街的流量进行预测。

2、车型分类

根据交通运输部发布的《公路工程技术标准》JTG B01-2014 规定，交通量换算采用小客车为标准，确定公路等级的各汽车代表车型和车辆折算系数规定如下表。

各汽车代表车型与车辆折算系数表 表 3.3-1

汽车代表车型	车辆折算系数	说 明
小型车	1.0	≤19 座的客车和载质量≤2t 的货车
中型车	1.5	>19 座的客车和载质量>2t~≤7t 的货车
大型车	2.5	载质量>7t~≤20t 的货车
汽车列车	4.0	载质量>20t 的货车、集装箱车
摩托车	1.0	发动机驱动，包括轻便、普通摩托车
拖拉机	4.0	包括大小拖拉机

3、区域现状交通量

为了全面了解项目所在地区公路交通的现状及其发展过程，基于上述分析，结合项目段的位置和走向，收集了与本项目相关公路 2023 年交通量统计数据，如下表。

相关公路年平均交通量 (pcu/d) 表 3.3-2

线路编号	菊花石大道	花都大道	万安南街
2023 年	32673	35940	14376

3.3.2. 交通量预测

1、交通量预测范围及特征年

预测范围：本项目所分配的断面交通量以及沿线各主要交叉处的各向交通流量预测。

特征年：本项目共 9 条道路，采用城市次干路及支路标准，沥青路面结构设计使用年限为 15 和 10 年，预测基准年为 2026 年，预测特征年为 2031 年、2036 年、2041 年及 2046 年。

2、交通量预测思路与方法

我们采用多元线性回归方法对交通量进行预测，这种方法是交通量预测中经常采用的方法。结合实际情况，通过多元线性回归预测模型的预测结果的分析，我们认为该预测模型比较合理。多元线性回归的预测流程图见图 4-1：

交通量是由于社会、经济、车、人的活动需要而产生的，交通量的预测是根据历史的、现状的、未来的社会经济水平、交通状况及特征，预测未来的交通量，它是项目存在的基础，对项目的研究、决策、建设、运营都起着关键的指导作用，其重要意义不言而喻。因此，综合考虑本项目的特点及实际情况，通过对相关公路交通量历年观测数据的分析研究，根据历年交通量统计资料与经济统计资料间的关系建立交通-经济关系发展模型，结合花都区的社会经济远景发展规划指标，在宏观控制、局部调整的基础上，求得交通量发展预测模型，并以此推算预测项目的断面交通量。

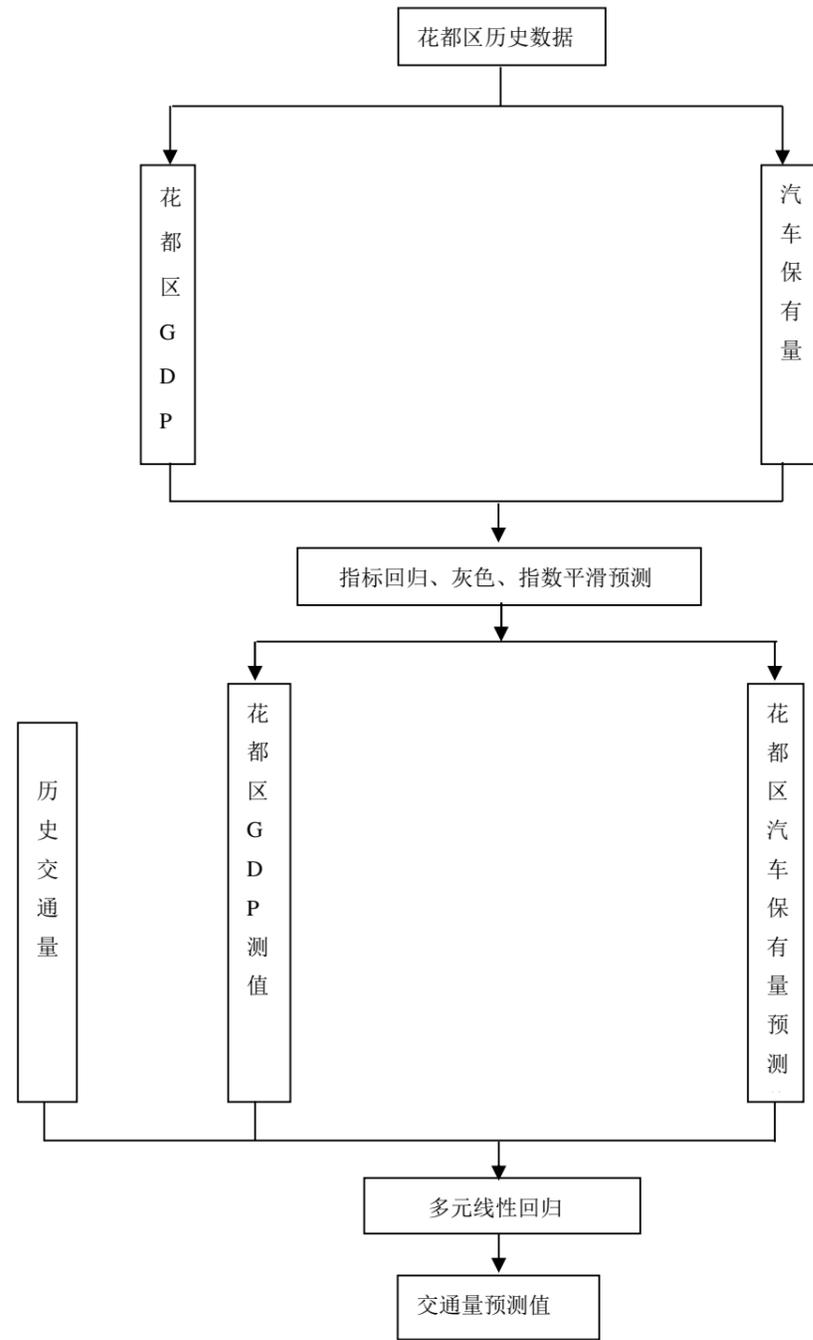


图 3.3-1 多元线性回归预测流程图

3、交通量生成

本预测考虑的主要影响因素为花都区历年的 GDP、车辆保有量。预测主要采用线性回归方法、指数平滑法、增长率法、弹性系数法以及灰色预测模型等方法进行预测，对各种指标利用多种模型和方法进行预测，然后进行加权平均，得出较为合理的结果。考虑到简单平均组合预测的结果对于特定的某个预测方法的选择并不敏感，且简单平均组合预测在实际上能表现出很

好的稳定性，对于预测方法较少，且预测精度相差不大的几种预测方法的组合，能得到较好的预测结果，所以本报告采用等权平均组合预测方法（EW方法）进行组合预测。

在正常情况下，机动车保有量和交通量成正比，机动车保有量又与国民生产总值紧密相连，通过分析花都区的机动车保有量、国民生产总值的资料，可以了解本路段未来交通量的发展情况。花都区历年机动车保有量和国民生产总值见表 3.3-3。

花都区历年机动车保有量和国民生产总值统计表 表 3.3-3

年份	国民生产总值（亿元）	机动车保有量（辆）
2014	1009.48	217000
2015	1080.21	222000
2016	1168.76	231400
2017	1289.92	236600
2018	1358.37	242400
2019	1570.92	243800
2020	1682.15	254600
2021	1800.41	264600
2022	1770.81	271400
2023	1801.51	281400

注：资料来源于《花都年鉴 2024~2023》、广州统计信息网、花都统计网

按表3.3-3的数据，经回归分析，发现机动车保有量和国民生产总值存在线型关系，其回归方程为：

$$Y = -0.1422X^2 + 595.49X + 15399 \quad R^2 = 0.971$$

式中：Y——花都机动车保有量；

X——花都国内生产总值；

R——相关系数。

另外，通过回归分析发现，国民生产总值随时间呈二次函数曲线变化，其曲线方程为：

$$Y = 1.9111X^2 - 6.4864X + 92.128 \quad R^2 = 0.9728$$

式中：Y——国民生产总值（亿元）；

X——数值，1998年取1，依此类推；

R——相关系数。

机动车保有量与国民经济有着密切关系，交通量又与机动车密切相关，故交通量的发

生与增长同影响区内的国民经济，主要是国民生产总值有着密切的关系。对本项目来讲，以花都区的经济发展来推算交通量。

以国民生产总值为X轴，本路段交通量为Y轴，取较近时间段内的2014年至2023年的统计数据，经回归分析，发现两者呈曲线变化，其线性回归方程为：

$$Y=0.0005X^2+3.3515X+7631.4 \quad R^2=0.9983$$

式中：Y —— 交通量(辆/日)；

X —— 国民生产总值(亿元)；

R —— 相关系数。

本项目路段未来交通增长比例不仅与整个地区的交通增长有关，也与各道路之间的交通功能、发展定位等有很大关系。建成后道路通行能力、设施水平可与其他等级道路媲美，因此我们认为，项目建成初期，该道路将会吸引大部分客流，而随着交通需求的逐步增加，路段车流密度加大，车速降低，车流逐渐由准自由流状态下降为稍有延误的稳定车流，并逐渐向不稳定车流过渡，这时道路通行基本饱和。结合地区交通增长预测结果，确定项目未来交通量增长率见表3.3-4。

交通量增长率预测结果

表 3.3-4

年份	2025年	2030年	2035年	2040年	2045年
年均增长率	9.49%	5.68%	4.59%	3.44%	2.59%

4、远景交通量预测

经济与交通之间存在两个最基本的关系，即“供需关系”和“导向关系”供需关系的基本问题是交通的供给应满足于经济发展的需要，即满足供需均衡。这一点是趋势交通量预测的基础。导向关系承认交通对经济的导向作用，又称交通反馈效应或诱增效应。当交通条件改善后，必然会刺激道路附近地域经济的发展，而经济的发展又将使诱增交通量增加，这一部分交通量即为诱增交通量。本项目的建成势必吸引部分车辆改走本项目，这一部分交通量即为转移交通量。

(1) 趋势型交通量

利用建立的回归模型进行推算，结合交通量增长率及基年交通量，可以得到本项目趋势型交通量预测值。

趋势型交通量(单位: pcu/d)

表 3.3-5

年份	2026年	2031年	2036年	2041年	2046年
育才路	14714	19395	24275	28754	32673
两龙路	15302	20171	25245	29904	33980
南岭路	6744	8889	11126	13179	14975
两龙南街西段	6866	9051	11328	13418	15247
富华路	6474	8534	10681	12652	14376
龙胜路	7553	9956	12461	14760	16772
龙华路	7283	9601	12016	14233	16173
两龙北街及两龙大街	6204	8178	10236	12124	13777
两龙东街	8092	10667	13351	15814	17970

(2) 诱增型交通量

本项目改造完成，将进一步改善区域社会经济发展环境，促进区域内的经济开发和旅游业的发展，从而诱增部分交通量，诱增的交通量与当地经济的发展应有密切关系。由于确定诱增交通量目前尚无成熟的预测模型，结合国民经济增长的情况，按通常的做法，按趋势交通量的8%计算诱增交通量，并随着区域经济的发展成熟，逐渐减小。本项目改造完成后开始计诱增交通量。当诱增交通量大于5000辆时按5000辆计。

诱增型交通量(单位: pcu/d)

表 3.3-6

年份	2026年	2031年	2036年	2041年	2046年
育才路	12907	17013	21293	25222	28661
两龙路	13423	17694	22145	26231	29807
南岭路	5916	7798	9759	11560	13136
两龙南街西段	6023	7939	9937	11770	13375
富华路	5679	7486	9369	11098	12611
龙胜路	6625	8733	10931	12947	14712
龙华路	6389	8422	10540	12485	14187
两龙北街及两龙大街	5442	7174	8979	10635	12085
两龙东街	7099	9357	11711	13872	15763

(3) 转移型交通量

本项目完成初期，道路交通条件俱佳的情况下将有一部分车流转移至本项目，在此取趋势交通量的6%，中期由于项目路网的逐渐改善，规划的发达路网的建设完成，转移至本道路的交通量将逐渐下降，所以转移交通量在趋势交通量中的比例逐年减小，2023年

不存在转移交通量。远景年随着本项目通行能力的下降，相关道路的建成和改善对本项目都有一定的影响，将有部分过境性质的长途车流转移到其他道路上，这部分量我们按5%计算。

转移型交通量 (单位: pcu/d) 表 3.3-7

年份	2026年	2031年	2036年	2041年	2046年
育才路	1033	1361	1703	2018	2293
两龙路	1074	1415	1772	2099	2385
南岭路	473	624	781	925	1051
两龙南街西段	482	635	795	942	1070
富华路	454	599	750	888	1009
龙胜路	530	699	874	1036	1177
龙华路	511	674	843	999	1135
两龙北街及两龙大街	435	574	718	851	967
两龙东街	568	749	937	1110	1261

(4) 交通量预测结果

① 正常路段交通量预测结果

综合趋势、转移和诱增交通量，本路段车行道交通量预测结果见表 3.3-8。

车行道交通量预测结果总表 (单位: pcu/d) 表 3.3-8

年份	2026年	2031年	2036年	2041年	2046年
育才路	774	1021	1278	1513	1720
两龙路	805	1062	1329	1574	1788
南岭路	355	468	586	694	788
两龙南街西段	361	476	596	706	802
富华路	341	449	562	666	757
龙胜路	398	524	656	777	883
龙华路	383	505	632	749	851
两龙北街及两龙大街	327	430	539	638	725
两龙东街	426	561	703	832	946

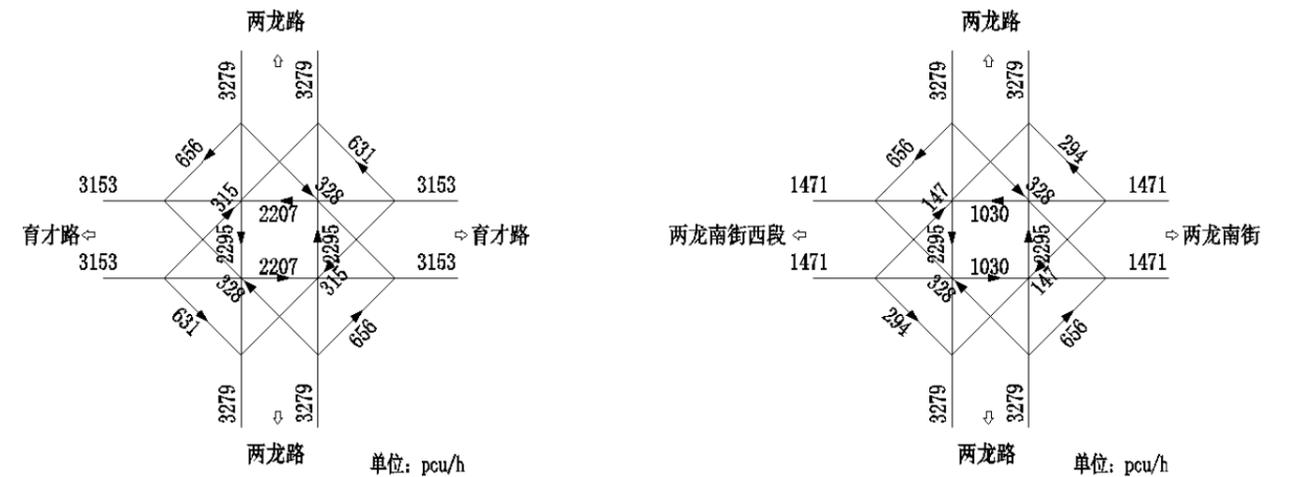
本次交通量预测为解决区域内的居民人数变化情况，结合现状调查情况，区域内人数增长为趋势型交通量增长和诱增型交通量，结合当地居民人数出生率、死亡率、经济变化情况和花都区规划情况，最终汇总各个部分影响数量，最终的到本项目所处区域的解决出行人数增长率为5.0%，本路段人行道交通量预测结果见表3.3-9。

人行交通量预测结果总表 (单位: 人/(h·m)) 表 3.3-9

年份	2026年	2031年	2036年	2041年	2046年
育才路	3020	3854	4919	6278	8013
两龙路	1580	2017	2574	3285	4192
南岭路	1680	2144	2737	3493	4458
两龙南街西段	760	970	1238	1580	2017
富华路	2880	3676	4691	5987	7641
龙胜路	1460	1863	2378	3035	3874
龙华路	1680	2144	2737	3493	4458
两龙北街及两龙大街	1020	1302	1661	2121	2706
两龙东街	720	919	1173	1497	1910

② 交叉口节点交通量预测结果

通过对项目各特征年机动车平均日的交通量分析，得到道路各节点 2046 年特征年机动车平均日的交通量预测结果，如下：



交叉口交通流量示意图 (一)



交叉口交通流量示意图 (二)

3.3.3. 服务水平分析

项目建成使用后将产生一定的交通量，直接影响到周边道路和道路交叉口。根据 TransCAD 交通分析软件进行动态交通分析后，至 2046 年各道路的高峰小时饱和度及服务水平如下表：

道路服务水平分析（饱和度） 表 3.3-10

路段	通行能力 (pcu/h)	远期 2046 年	
		饱和度 V/C	服务水平
育才路	1300	0.62	二级
两龙路	1300	0.66	二级
南岭路	1100	0.67	二级
两龙南街西段	1100	0.68	二级
富华路	1100	0.64	二级
龙胜路	1300	0.66	二级
龙华路	1300	0.63	二级
两龙北街及两龙大街	1100	0.62	二级
两龙东街	1300	0.70	二级

参照城市干道服务水平分级标准，即 ξ (饱和度)=V/C，可采用它作为城市道路路段的服务水平划分依据，划分标准见下表：

路段、交叉口服务水平划分

服务水平	饱和度 (V/C)	运行特征
一级	<0.60	自由运行的交通流
二级	0.60~0.80	合理的自由交通流
三级	0.80~0.90	稳定的交通流
四级	>0.9	饱和交通流

根据饱和度判断远期（2046 年）道路的服务水平为二级服务水平要求，达到合理的自由交通流，满足本次设计道路的通行能力和服务水平。

3.3.4. 技术标准

1、道路等级的拟定

通过交通量预测，各个特征年交通量预测结果见下表

交通量预测结果总表（单位：pcu/d） 表 3.3-11

年份	2026 年	2031 年	2036 年	2041 年	2046 年
育才路	12907	17013	21293	25222	28661
两龙路	13423	17694	22145	26231	29807
南岭路	5916	7798	9759	11560	13136
两龙南街西段	6023	7939	9937	11770	13375
富华路	5679	7486	9369	11098	12611
龙胜路	6625	8733	10931	12947	14712
龙华路	6389	8422	10540	12485	14187
两龙北街及两龙大街	5442	7174	8979	10635	12085
两龙东街	7099	9357	11711	13872	15763

根据《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）的规定，设计速度 30km/h 和 20km/h 时，除快速路其他等级道路一条车道的通行能力：基本通行能力为 1600pcu/h 和 1400pcu/h，设计通行能力为 1300pcu/h 和 1100pcu/h。根据交通量预测成果，本项目远景 2041 年交通量均符合各道路改建后道路等级的条件。

2、车道数的拟定

根据住建部颁布《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）中的有关规定和项目区域交通流量调查，并参照美国《道路通行能力手册》中的有关资料，计算出每个车道的可能通行能力、设计通行能力，结合交通量预测结果来确定车道数。

车道数计算采用公式为：

$$N=K \cdot AADT / C_0$$

式中：N—双向车道总数(车道)

AA DT—预测年平均日交通量(小客车，辆/日)

根据特征年路段交通量预测结果，计算出本项目预测末年的断面车道数如下表。

断面车道总数计算表 表 3.3-12

道路	2046 远期预测交通量 (AADT)	车道总数 (N)
育才路	28661	3.14
两龙路	29807	3.27
南岭路	13136	1.70
两龙南街西段	13375	1.73
富华路	12611	1.63

龙胜路	14712	1.61
龙华路	14187	1.56
两龙北街及两龙大街	12085	1.57
两龙东街	15763	1.73

结论：经计算，本项目预测末年能满足远景设计年的交通量。

3、人行道宽度的拟定

根据住建部部颁《城市道路工程设计规范》(CJJ 37-2012)中的有关规定和项目区域交通流量调查，结合交通量预测结果来确定人行道宽度。

据《城市道路工程设计规范》(CJJ 37-2012)第4.5.1条，人行道基本通行能力为2400人/(h·m)，设计通行能力为2100人/(h·m)。

人行道宽度计算表

表 3.3-13

道路	2046 人行道交通量 (人/(h·m))	人行道计算宽度 (m)	人行道实际宽度 (m)
育才路	8013	3.82	4.4
两龙路	4192	2.00	1.5~4.5
南岭路	4458	2.12	2.5~4.5
两龙南街西段	2017	0.96	0.8~4.5
富华路	7641	3.64	4.5
龙胜路	3874	1.84	2~3
龙华路	4458	2.12	2.7~2.8
两龙北街及两龙大街	2706	1.29	1.25~2.75
两龙东街	1910	0.91	0.7~1.5

结论：经计算，本项目预测末年人行道宽度能满足要求。

4、技术标准

技术标准的采用是根据有关文件和标准、规范的要求，结合项目实际情况，并考虑了以下因素：

- (1) 满足当地规划要求，较好地与区域路网相衔接；
- (2) 项目的通行能力既要满足目前的交通需要，又要满足远景交通量的需求；
- (3) 在满足技术标准的前提下，尽可能降低工程造价，采用较高的技术指标，使项目在使用年限内行车安全、顺畅，发挥较好的社会效益和经济效益。

按照住建部部颁《城市道路工程设计规范》(CJJ 37-2012)和相应的道路设计规范的规定，

采用主要技术指标如下：

- (1) 道路等级：城市次干路和支路。
- (2) 设计速度：30km/h 和 20km/h。
- (3) 道路设计使用年限：推荐采用沥青砼路面结构，设计使用年限为 15 年和 10 年。
- (4) 路面结构计算荷载：路面结构计算荷载采用 100KN 双轮组单轴 (BZZ-100) 型标准车。
- (5) 通行净空：机动车道 $\geq 4.5m$ ，非机动车道及人行道 $\geq 2.5m$ 。

第四章 项目选址与要素保障

4.1. 项目选址或选线

项目选址及路线主要依据现状道路走向，建设内容为对现状道路进行改造，部分道路拓宽占地为原有道路退缩带，属道路红线范围，因此，本项目不涉及用地拆迁问题。

4.2. 项目建设条件

4.2.1. 地理位置

广州市是广东省省会，是广东省政治、经济、文化以及交通和信息的中心，现辖越秀区、海珠区、荔湾区、天河区、白云区、黄埔区、南沙区、番禺区、花都区、从化区、花都区11个区。广州市东连惠州市、东莞市，西邻佛山市、中山市，北通清远市、韶关市，南濒南海。由于珠江口岛屿众多，水道密布，有虎门、蕉门、洪奇门等水道出海，使广州成为中国远洋航运的优良海港和珠江流域的进出口岸。广州又是京广、广深、广茂和广梅汕铁路的交汇点和华南民用航空交通中心，与全国各地的联系极为密切。因此，广州有中国“南大门”之称。

花山镇，隶属于广东省广州市花都区，位于花都区东部，镇内交通四通八达，地理环境十分优越。全镇面积116平方公里，辖26个行政村，一个居委会。花山镇有华侨、港、澳、台同胞7万多人，是广州市的著名侨乡。现代化的通讯网络、充足的电力资源和丰富的水资源、安定的社会治安环境更为花山镇的发展提供了十分有利的条件。被广东省定为工业卫星镇，是广东省乡镇企业的“百强镇”之一。

4.2.2. 地形、地貌

花都区地势由东北向西南倾斜，东西最长 52.2km，南北最宽 28km。东、北、西三面环山，北半部为低山丘陵，是南岭青云山脉尾端，海拔 300~500m。南半部分为台地，至广花平原，海拔 5m 左右。最高点为北部梯面镇的牙英山，海拔 581.1m，最低点为西南部炭步镇巴江河



畔万顷洋，海拔为 1.2m。全区地貌可分平原、岗台地、高丘陵和低丘陵四种，按各类土地面积比例大致为“三山一水六分田”。

4.2.3. 水文条件

花都区境内河流主要分白坭河、流溪河两大水系。白坭河境内流域面积 628.58 平方公里，支流有国泰水、大官坑、新街河。流溪河境内流域面积 196.5 平方公里，支流有网顶河、老山水、高溪河。流域面积在 100 平方公里以上的河流有 6 条：流溪河、天马河、白坭河、国泰河、新街河、芦苞涌。流溪河和芦苞涌都是区域分界河，东部流溪河与从化市及广州市白云区为邻，西部芦苞涌则与三水市隔河相对。除天马河、新街河在境内发源呈扇形分布并自北向南汇流白坭河出境外，其余河流均发源于邻市。花都区位于广东省中南部，受季风影响明显，春夏多降锋面雨，夏秋多降台风雨，雨量充沛，多年平均降水量为 1754.9 毫米。降水量山区多，平原少，自东北向西南递减，且年内分配不均，汛期(4-9月)降水量占全年的 79.7%，多年平均径流量 11.59 亿立方米。

4.2.4. 气候、气象

花都区属亚热带季风气候区。项目所在地区气候温暖潮湿，雨量充沛，年平均气压为 1012hPa，历年最大降雨量为 2865mm(1992 年)，最小降雨量为 1113mm(1916 年)，年平均降雨量 1755mm。年降雨量多集中在 4-9 月，前期为热雷期，后期为台风雨，合占全年降雨量的 81%，降雨量最小是 12 月，占全部降雨量的 1.4%左右。年相对湿度为 77%，全年日照时数为 1862hr，年蒸发量为 1276mm。

4.2.5. 地质构造

根据勘察资料，新建道路场地内地基土层主要有：第四系人工填土层 (Q_4^m)，第四系冲积层 (Q_4^{al})，第四系残积层 (Q_4^{el})，下伏地层为石炭系下统石磴子组灰岩 (C_1ds)。现自上而下分别描述其分布及其工程地质特征：

1、第四系人工填土层 (Q_4^m ，地层编号为 1)

素填土

全部钻孔均揭露到，分布于场地表层，层厚 0.40~2.80m，平均厚度 1.77m。土样天然状态呈黄褐、灰褐、褐色，主要由黏性土及少量砂粒、碎石组成，松散状，欠固结，堆积年限约 5-8 年。

2、第四系冲积层 (Q_4^{al} ，地层编号为 2)

本层据颗粒成分、稠度状态、空间位置关系和土体工程特征分为如下 2 个亚层：

(1) 中粗砂（亚层编号为 2-1）

全部钻孔均揭露该层，层厚 1.40~6.00m，平均厚度 3.87m，层顶深度 1.80~9.00m，层顶高程 18.70~27.84m。土样天然状态呈黄褐色，饱和，松散-稍密，石英质，次棱角状，分选一般，含少量黏粒。

(2) 粉质黏土（亚层编号为 2-2）

全部钻孔均揭露该层，层厚 0.90~8.50m，平均厚度 3.70m，层顶深度 0.40~13.90m，层顶高程 13.82~35.74m。土样天然状态呈黄褐色，可塑，切面较光滑，黏性较好，干强度中等，含砂粒，冲积成因。

3、第四系残积层（Q^{el}，地层编号为 3）

粉质黏土

层厚 1.50~3.10m，平均厚度 2.30m，层顶深度 16.60~19.20m，层顶高程 8.52~11.10m。土样天然状态呈红褐色，可塑，切面较光滑，黏性一般，为灰岩风化残积土，含灰岩碎屑角砾，遇水易软化。

4、石炭系下统石磴子组（C₁ds，地层编号为 4）

中风化灰岩（亚层编号 4-1）：揭露层厚 5.00~6.20m，平均厚度 5.60m，层顶深度 19.70~20.70m，层顶高程 7.02~8.00m。芯样呈灰色，隐晶质结构，层状构造，岩芯较完整呈柱状、少量块状，节长 5-50cm，岩质较硬，敲击声脆，采取率约 85%~86%。岩体较完整，岩质较硬，岩体基本质量等级为 III 级。

4.2.6. 地震效应

根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2022）附录 A，本场地抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计特征周期为 0.35s。

4.3. 要素保障分析

4.3.1. 土地要素保障

1、项目建设周边道路及相关地块的规划

根据《花都区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，本项目位于城镇现状建设用地范围，不涉及生态保护红线，不涉及基本农田范围。

2、对当地土地利用规划影响

项目用地符合当地的土地规划，对地方土地利用影响较小。

(1) 符合土地利用总体规划情况

《中华人民共和国土地管理法》第四条规定：“国家编制土地利用总体规划，规定土地用途，将土地分为农用地、建设用地和未利用地。严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护”，使用土地的单位和个人必须严格按照土地利用总体规划确定的用途使用土地。《基本农田保护条例》第十五条规定：“基本农田保护区依法划定后，任何单位和个人不得改变或占用”。

(2) 耕地补充方案

根据《中华人民共和国土地管理法》规定，非农业建设经批准占用耕地，按照“占多少、垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

3、项目土地利用及占用土地

城区道路区域内用地为原有市政道路用地，拓宽后将占用市政道路用地，建设用地总面积 158.63 亩，均为利用市政道路用地。

项目占用土地数量表

单位（亩）表 4.3-1

地 形	农田	公路退让地	留用地	建筑用地	河涌用地	旧路	其它
面 积	0	0	0	0	0	158.63	0

4、拆迁建筑物

本项目沿线基本利用现状市政道路用地，基本不涉及拆迁建筑物。

5、与《公路建设项目用地指标》的符合性

本项目主要在原有用地范围内完成扩建，符合道路建设项目用地总体指标。

6、集约节约使用土地指标

- 1) 应充分利用原有的场地和设施尽量减少新增用地面积。
- 2) 在环境与技术条件可能的情况下应尽量降低路堤高度。
- 3) 集中取、弃土与区域内的其他项目相结合，以减少施工所造成取土坑弃土堆用地。

4.3.2. 筑路材料及运输条件保障

1、筑路材料

(1) 路基填料

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

(2) 石料

项目周边缺乏石料，建设所需石料需外购。

(3) 砂料

沿白坭水道沿线有几处较大采砂场，砂料可从沙场购买。也可从外地采购砂砾料后，先由船只运送到附近码头后，再由汽车转运。外购河砂质量较好，当地土木建筑多用外购河砂。较大的砂场有嘉禾砂石场、人和砂石场、中国电建绿色砂石基地(广州)等，施工时可以就近购买。项目周边赤泥、炭步镇有石场，岩性为花岗岩，可以作为筑路材料；但沥青路面上面层石料必须采用玄武岩或辉绿岩等碱性岩石，不能用花岗岩等酸性岩石，需要外购。本项目其他筑路材料如水泥、钢材、木材、石油沥青等沿线均无生产，需要外购。

(4) 水泥、沥青

水泥：区域内水泥生产厂家较多，水泥标号和质量能满足工程需要，市场供应充足，可在区域内择优购买。

沥青：区域内从广州市采购，也可从湛江口岸进口，或使用茂名生产的重交沥青。

(5) 其他材料

其他材料如钢材、木材等也可在当地择优选购。

(6) 工程用水、用电

本项目区域内水系发达，地下水资源丰富，河涌、沟渠众多，部分河涌水受居民生活污水和工业废水的影响，工程用水须先经检验合格后方可采用。生活用水应就近取用沿线自来水。

沿线附近设有电力设施，工程用电可由地方电网及变电站供应，用电保障可与当地电力部门协商解决，就近接用，特殊地段可架设临时输电线路；同时应自备发电机，以确保关键部位和重要工序的施工，满足工程需要。

2、运输条件

花都区公路密度大，公路等级较高，运输条件较好。项目区域有花都大道、菊花石大道及珠三角环线高速等现状道路，周边现状水网密布，水运发达，工程所需外购材料及其他物资的运输便利。

4.3.3. 资源环境要素保障

1. 本项目区域水资源丰富，原生态保护较好，必须采取严格的水环境保护措施，禁止向水源区随意倾倒一切废物，在水源区严格要求施工操作，防范物料洒落对水源保护区产生污染。

2. 本工程的扬尘污染主要来源于作业面的扬尘和场内干土道路上运输汽车行驶产生的扬

尘，应采取洒水湿法抑尘、冲洗出场车辆、对机动车运输过程严加防范，以防洒漏。

3. 对于已经完工的土石方工程的裸露表面及时采取水保措施、及时植草皮恢复裸露坡面、及时做好排水导流工作，减轻水流对裸露地表的冲刷。

本项目沿线不经过环境敏感区，施工过程中主要对水资源、大气环境、升天等严格进行做好保护措施。

4.3.4. 社会环境要素保障

道路是社会经济发展的产物，同时又受制于社会环境的各个方面，方案选择合理无疑能使道路与社会环境相互协调，相互统一，对社会和环境都会产生积极作用；另一方面，项目的实施又不可避免地与社会环境某些方面发生干扰和影响甚至冲突，带来一些负面影响。因此，进行深入地调查现状和收集沿线人民及政府的意见，进行综合分析是项目顺利实施的保证。

城市基础设施所体现出来的环境质量、生活质量和文明程度，都直接影响和反映着一个城市的整体风貌，城市基础设施是城市文明的窗口、管理的窗口、服务的窗口，乃至对外开放的窗口。因此，加强城市基础设施的建设，为市民提供良好的市政服务，是城市各方面全面发展的体现，本项目的建设可以为当地居民提供更好的服务，是广州城市全面发展的体现。

花都区政府及沿线村镇对兴建本项目的积极性很高，得到了各级地方政府和人民群众的重视和积极支持，为本项目的建设提供了良好的社会环境，使项目顺利实施得到了保证。

第五章 项目建设方案

5.1. 工程概况

本工程拟对花山镇城区既有道路进行改造，以完善花山镇市政道路通行能力及服务水平，对育才路、两龙路、南岭路、两龙南街西段、富华路、龙胜路、龙华路、两龙北街及两龙大街、两龙东街等 9 条道路，共计 4979.992 米进行改造，建设内容包含道路工程、给排水工程、交通设施、照明工程、电力通信及附属工程等。

5.2. 主要采用的规范、规程

本工程设计遵守建设部及交通部的相关建设标准、技术规范，并采用国家、地方、行业的其它相关标准加以补充参考。

- 1) 《城市道路工程设计规范（2016 年版）》（CJJ 37-2012）；
- 2) 《城市道路交叉口设计规程》（CJJ 152-2010）；
- 3) 《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB 51038-2015）；
- 4) 《城市道路交通设施设计规范（2019 年版）》（GB 50688-2011）；
- 5) 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；
- 6) 《市政公用工程设计文件编制深度规定（2013 年版）》；
- 7) 《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）；
- 8) 《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）；
- 9) 《城市道路路基设计规范》（CJJ 194-2013）；
- 10) 《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169-2012）；
- 11) 《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）；
- 12) 《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）；
- 13) 《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）；
- 14) 《无障碍设施施工验收及维护规范》（GB 50642-2011）；
- 15) 《道路交通标志和标线》（GB 5768-2022）；
- 16) 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）；
- 17) 《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》（交公路发【2007】358 号）；
- 18) 其它现行设计标准和规范。

5.3. 技术标准

- 1) 道路等级：城市次干路
- 2) 设计车速：30km/h
- 3) 道路宽度：标准路段 9.5~30.0m
- 4) 停车视距：30m 和 20m
- 5) 设计荷载：
汽车荷载：城—A 级
道路设计标准轴载：BZZ-100
- 6) 地震：地震基本烈度 VII 度，地震动峰值加速度 0.05g
- 7) 坐标系统：广州 2000 坐标系统
- 8) 高程系统：广州城建高程系统

5.4. 总体设计思路与原则

- 1) 根据城市规划发展方向和规划的路网交通进行建设设计。
- 2) 在考虑道路区域交通流量的快速运行的同时，又要保证道路的服务功能，满足沿线单位及居民的出行需求。
- 3) 分清主次交通流，并保证交通功能的完善。在保证主交通流畅通的情况下，尽可能做到各道路之间的联通。
- 4) 以交通分析为依据，确定主次交通流，应能满足主要交通流的需求。
- 5) 合理的交通组织，包括交叉口的设计、调头的组织等；围绕“以人为本”的设计理念，处理好机动车、非机动车与行人的相互关系。
- 7) 采用合理断面布置型式，减少噪音和汽车尾气对沿线环境的影响。
- 8) 重视生态建设和环境保护工作，对道路沿线区域内自然地貌、河流、山体植被等生态环境进行有效保护，重视水土保持和生态景观设计，防止污染水源和水土流失，使道路与周围环境景观和谐统一，融入自然。
- 9) 注重设计与施工的协调性，做好施工期间的交通疏解方案设计与措施，减少项目建设期间对沿线区域居民的出行及生活影响，减少对社会的负面影响。
- 10) 强调景观、绿化设计，提高城市品味。
- 11) 注意环保，采用新技术、新工艺、新材料，达到合理的工程规模，坚持可持续发展的战略。

5.5. 建设方案比选

本项目为改建道路，路线方案是在原有旧路的基础上进行改造，在道路红线允许范围内进行拓宽，且两侧均为房屋建筑或商铺，因此，本项目的路线具有唯一性，不再进行路线方案的比选。

5.6. 道路工程

5.6.1. 平面设计原则

1) 工程设计应符合城市总体规划，符合本项目规划设计复函的有关强制性要求，满足有关法律、法规的规定，满足工程建设强制性标准、规范的规定和要求。

2) 路线布设应充分结合沿线地形、地物、相交道路的实际情况，尽量避让环境敏感点，减少工程建设期间征地拆迁及相关协调的难度，节约投资，以利于项目顺利实施。

3) 根据城市规划路网布局，分析和论证各平交相接节点交通流量流向，合理改善和接顺平交路口形式。

4) 积极协调与其他工程建设的关系，使防洪、相交道路等总体系统协调、配套，形成完整的综合体系。

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

5.6.2. 道路平面设计

1、育才路：西起两龙路，由西往东，终于菊花石大道，路线全长 422.940 米，现状道路宽 30 米，双向四车道，改造采用城市次干路标准建设，设计车速 30km/h，双向四车道，道路红线宽 30 米。全线为 1 条直线。

2、两龙路：北起育才路、沿线与两龙北街、两龙东街、南岭路、两龙南街、富华路及龙胜路相交，终于万安南街，路线全长 1681.143 米，现状路面宽 22~24 米，双向两车道，改造采用城市次干路标准建设，设计车速 30km/h，双向四车道，道路红线宽 22~24 米。全线共设两段，起点至龙胜路段设 5 个交点，最小半径 1500m；龙胜路至终点段设 1 个交点，最小半径 12000m，其他路口均按市政交叉路口衔接。

3、南岭路：西起两龙路，由西往东，终于菊花石大道，路线全长 393.121 米，现状道路宽 20~25 米，双向两车道，改造采用城市支路标准建设，设计车速 30km/h，双向两车道，道路红线宽 20~25 米。全线为 1 条直线。

4、两龙南街西段西起龙福路，由西往东，沿线与两龙大街相交，终于两龙路，路线全长 342.947 米，现状路面宽 10~19 米，双向两车道，改造采用城市支路标准建设，设计车速 20km/h，双向两车道，道路红线宽 10~19 米。全线设 4 个交点，最小半径为 50m。

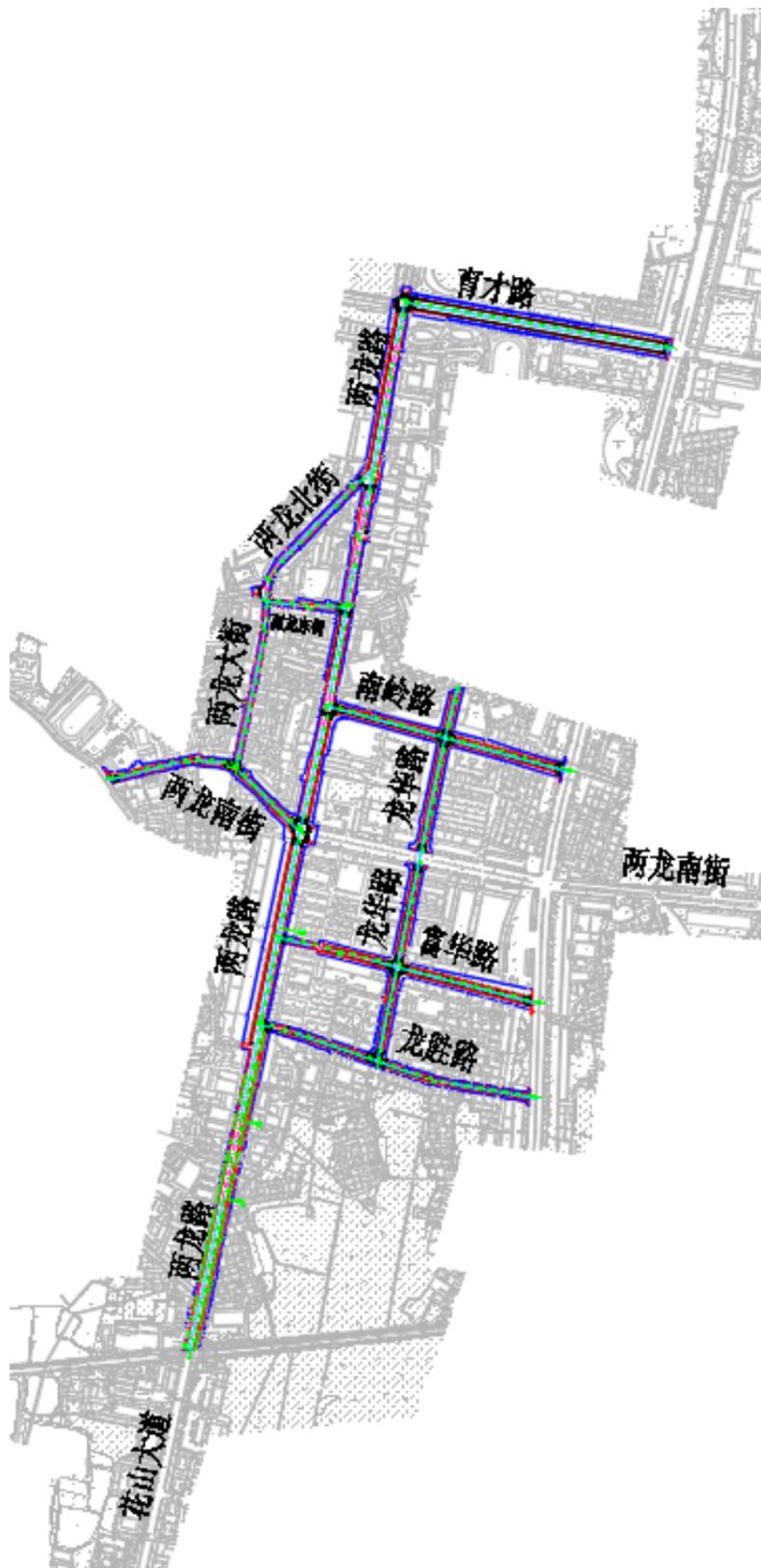
5、富华路：西起两龙路，由西往东，沿线与龙华路相交，终于菊花石大道，路线全长 423.323 米，现状路面宽 20 米，双向两车道，改造采用城市支路标准建设，设计车速 20km/h，双向两车道，道路红线宽 20 米。全线设 4 个交点，最小半径为 2000m。

6、龙胜路：西起两龙路，由西往东，沿线与龙华路相交，终于菊花石大道，路线全长 449.967 米，现状路面宽 14.5 米，双向两车道，改造采用城市支路标准建设，设计车速 20km/h，双向两车道，道路红线宽 14.5 米。全线设 4 个交点，最小半径为 300m。

7、龙华路：北起南岭路以北约 80 米位置，由北往南，沿线与南岭路、两龙南街、富华路相交，终于龙胜路，路线全长 599.361 米，现状路面宽 20 米，双向两车道，改造采用城市支路标准建设，设计车速 30km/h，双向两车道，道路红线宽 20 米。全线设 3 个交点，路口按市政交叉路口衔接。

8、两龙北街及两龙大街：北接两龙路，由北往南，沿线与两龙东街相交，终于两龙南街，路线全长 540.275 米，两龙北街现状路面宽 14.5 米，两龙大街现状路面宽 10 米，双向两车道，改造采用城市支路标准建设，设计车速 20km/h，双向两车道，道路红线宽分别为 14.5 米和 10 米。全线设 5 个交点，最小半径为 75m。

9、两龙东街：西起两龙北街，由西往东，终于两龙路，路线全长 126.915 米，现状道路宽 9.5 米，双向两车道，改造采用城市支路标准建设，设计车速 20km/h，双向两车道，道路红线宽 9.5 米。全线设 3 个交点，最小半径为 400m。



道路总平面图

5.6.3. 纵断面设计原则

- 1) 保证道路标高与现状道路、规划地块标高无缝衔接，出入顺畅。
- 2) 充分结合自然地形高程，减少填挖方量，节约工程投资。
- 3) 道路标高满足沿线防排洪的需求。
- 4) 满足各控制点标高和净空的基本要求。

5.6.4. 纵断面设计控制因素

- 1、各路口及沿线村庄的竖向控制标高等；
- 2、道路本身排水需求；
- 3、道路需满足的规范及技术标准。
- 4、改造道路标高在现状道路标高基础上加 10cm 沥青砼厚度控制，高差出入大的地方用沥青层调平。

5.6.5. 纵断面设计

改造道路：在现状道路标高基础上加 10cm 沥青厚度，起终点 5 米范围内与相邻道路接顺，纵坡小于 0.3% 路段采用锯齿形偏沟，本项目各道路纵断面技术指标如下表：

纵断面技术指标表									
指标	育才路	两龙路	南岭路	两龙南街西段	富华路	龙胜路	龙华路	两龙北街及两龙大街	两龙东街
纵断面设计长度 (m)	422.94	1681.144	393.121	342.947	423.323	450.191	449.967	540.275	126.915
变坡点 (个)	4	13	3	2	2	2	3	2	1
最小坡长 (m)	132.3	92	110	65	60	93	92.3	115.2	74.9
最小凸曲线半径 (m)	9000	3300	25563.1	20000	—	28615.4	35000	3000	3846.1
最小凹曲线半径 (m)	26000	4500	11400	6400	7500	9500	4000	5800	—
最小竖曲线长度 (m)	108.6	60.3	75.8	50.5	62.3	61.7	68	50.8	49.8
最大纵坡 (%)	0.91	1.25	0.35	1.25	0.81	0.35	1.15	1.03	0.89
最小纵坡 (%)	0.3	0.1	0.09	0.45	0.02	0.3	0.2	0.15	0.4

5.6.6. 道路横断面设计

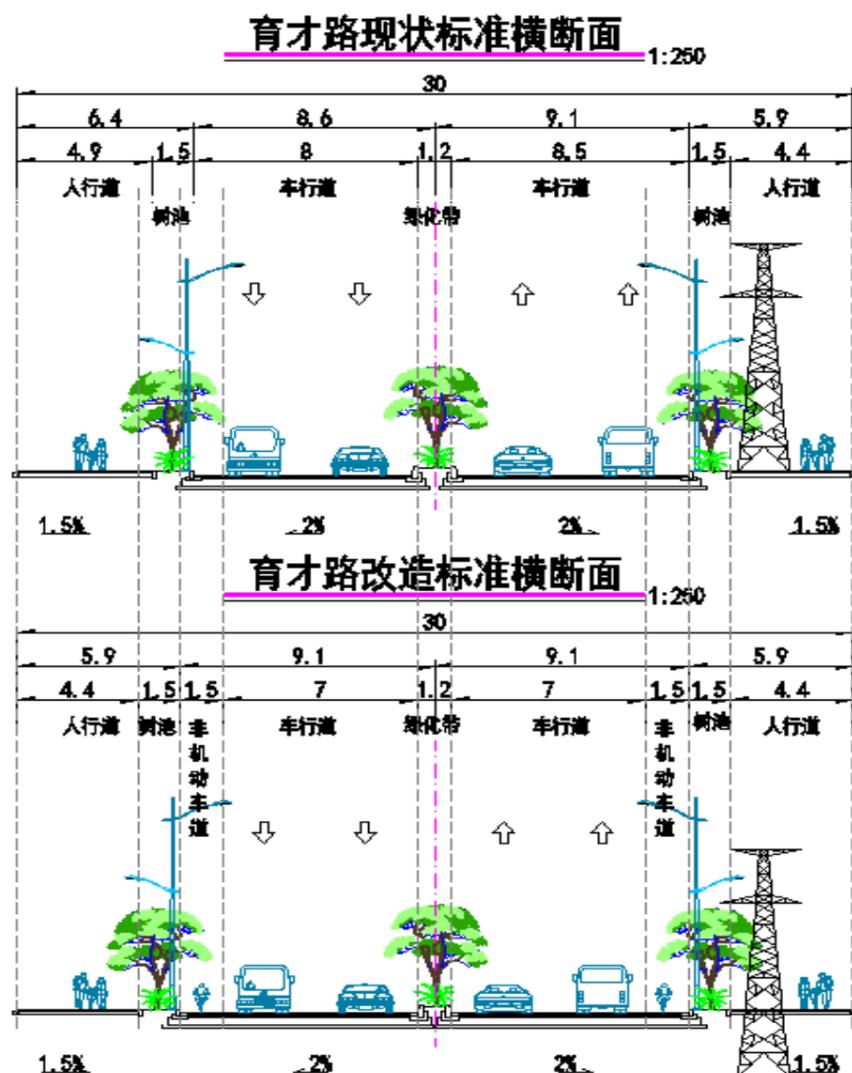
本工程道路横断面根据现状道路红线，并结合道路的功能和等级、交通需求等因素综合论证后推荐：

- 1、育才路

现状标准断面布置：30米=6.4米（人行道，含树池）+8.0米（行车道）+1.2米（隔离带）+8.5米（行车道）+5.9米（人行道，含树池）；

改造后标准断面布置：30米=5.9米（人行道，含树池）+1.5米（非机动车道）+7.0米（行车道）+1.2米（隔离带）+7.0米（行车道）+1.5米（非机动车道）+5.9米（人行道，含树池）；

断面改造内容：压缩北侧人行道宽度0.5m后拓宽车行道宽度增设非机动车道，使非机动车道最小宽度满足规范要求，车道数保持不变，改造后道路断面均实现人、车、非机分离，使道路交通更加安全、便捷，且横断面布置形式符合广州市城市道路标准横断面设计指引要求。如下图所示：



2、两龙路

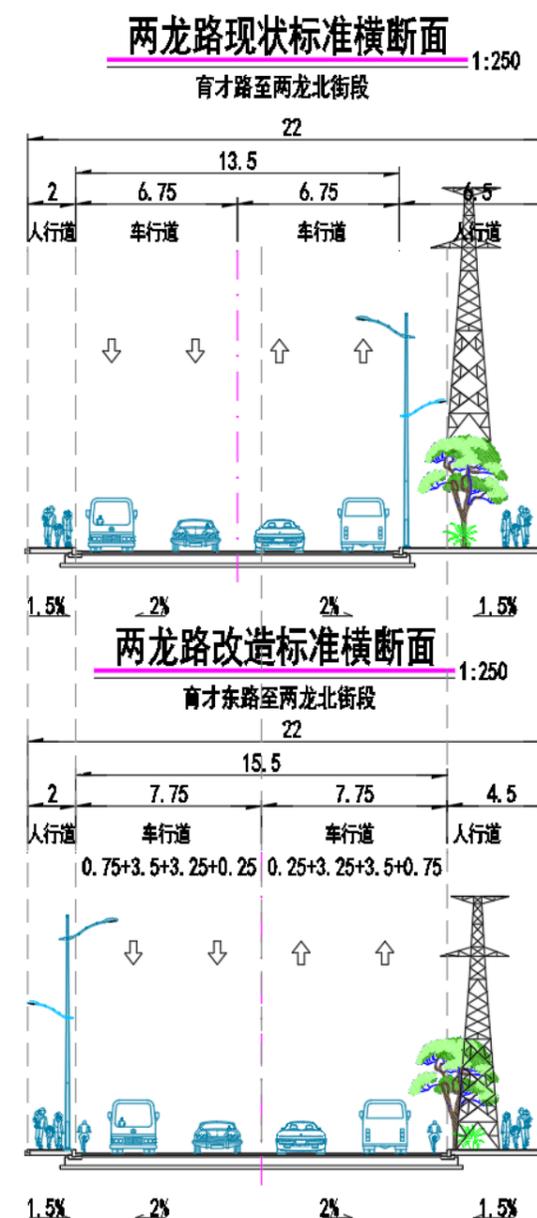
(1) 起点至两龙北街段

现状标准断面布置：22米=2.0米（人行道）+6.75米（行车道）+6.75米（行车道）+6.5

米（人行道，含树池、电塔）；

改造后标准断面布置：22米=2.0米（人行道）+7.75米（行车道）+7.75米（行车道）+4.5米（人行道，含树池、电塔）；

断面改造内容：此段东侧人行道较窄，没有空间拓宽增设非机动车道，西侧高压塔距离车行道边线有2米，因此可压缩西侧人行道1.5米拓宽机动车道，使机动车道两侧有0.75m宽空间保证混行车道的安全性，车道数保持不变。因条件受限，最外侧车道采用混行车道。如下图所示：

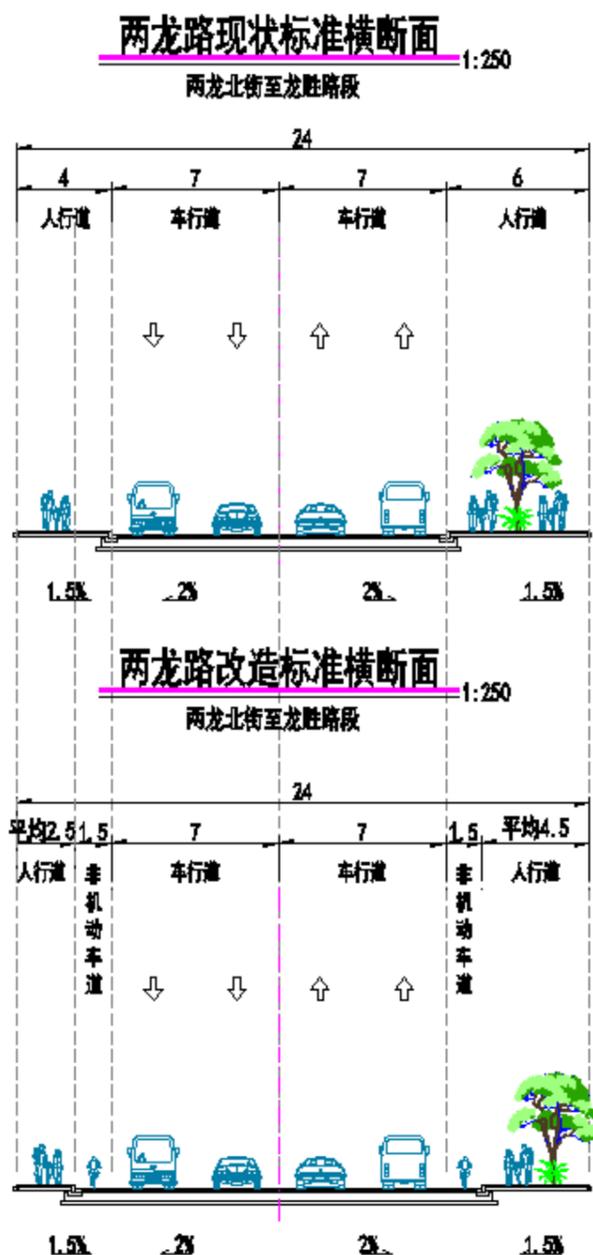


(2) 两龙北街至龙胜路段

现状标准断面布置：24米=4.0米（人行道）+7.0米（行车道）+7.0米（行车道）+6.0米（人行道，含树池）；

改造后标准断面布置：24米=2.5米（人行道）+1.5米（非机动车道）+7.0米（行车道）+7.0米（行车道）+1.5米（非机动车道）+4.5米（人行道，含树池）；

断面改造内容：减少两侧人行道宽度，增设非机动车道，车道数保持不变，改造后道路断面均实现人、车、非机分离，使道路交通更加安全、便捷，且横断面布置形式符合广州市城市道路标准横断面设计指引要求。如下图所示：

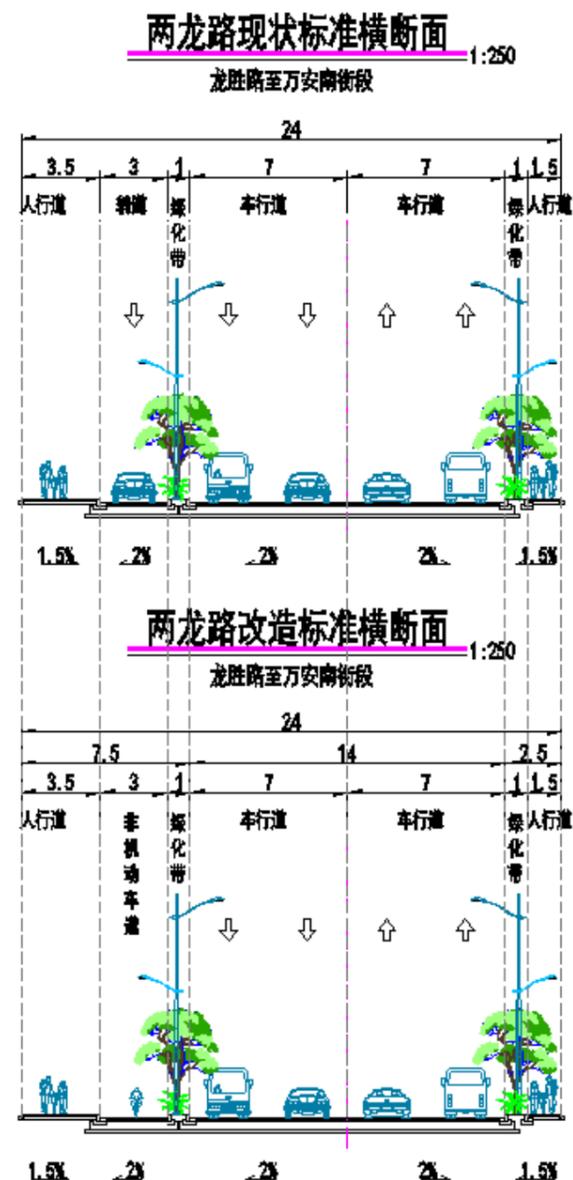


(3) 龙胜路至段万安南街段

现状标准断面布置：24米=3.5米（人行道）+3.0米（辅道）+1.0米（隔离带）+7.0米（行车道）+7.0米（行车道）+1.0米（隔离带）+1.5米（人行道）；

改造后标准断面布置：24米=3.5米（人行道）+3.0米（非机动车道）+1.0米（隔离带）+7.0米（行车道）+7.0米（行车道）+1.0米（隔离带）+1.5米（人行道）；

断面改造内容：因道路两侧均为建筑物及两侧绿化带乔灌木较多，且人行道宽度较窄，改造后的断面与现状断面保持一致。如下图所示：

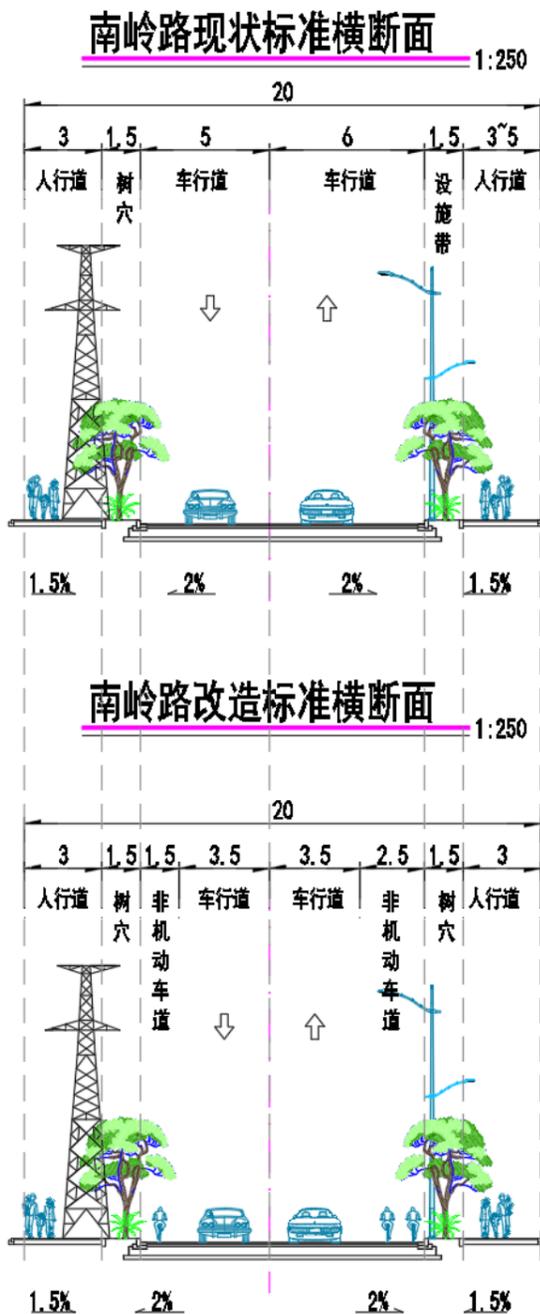


3、南岭路

现状标准断面布置：20米=4.5米（人行道，含树池、电塔）+5.0米（行车道）+6.0米（行车道）+4.5米（人行道，含树池）；

改造后标准断面布置：20米=4.5米（人行道，含树池、电塔）+1.5米（非机动车道）+3.5米（行车道）+3.5米（行车道）+2.5米（非机动车道）+4.5米（人行道，含树池）；

断面改造内容：南岭路北侧存在高压电塔无法拓宽，南侧人行道乔木较大，因此利用停车位调整为非机动车道，车道数保持不变，改造后道路断面均实现人、车、非机分离且满足广州市城市道路标准横断面设计指引要求，使道路交通更加安全、便捷。如下图所示：



4、两龙南街西段

现状标准断面布置：10.0~19米=0.5~2.5米（人行道）+4.0~6.75米（行车道）+4.0~6.75

米（行车道）+1.5~3.0米（人行道）；

改造后标准断面布置：10.0~19米=0.8~4.5米（人行道）+1.5米（非机动车道）+3.25米（行车道）+3.25米（行车道）+1.5米（非机动车道）+0.8~4.5米（人行道）；

断面改造内容：减少两侧人行道宽度，增设非机动车道，车道数保持不变，改造后道路断面均实现人、车、非机分离，使道路交通更加安全、便捷。如下图所示：

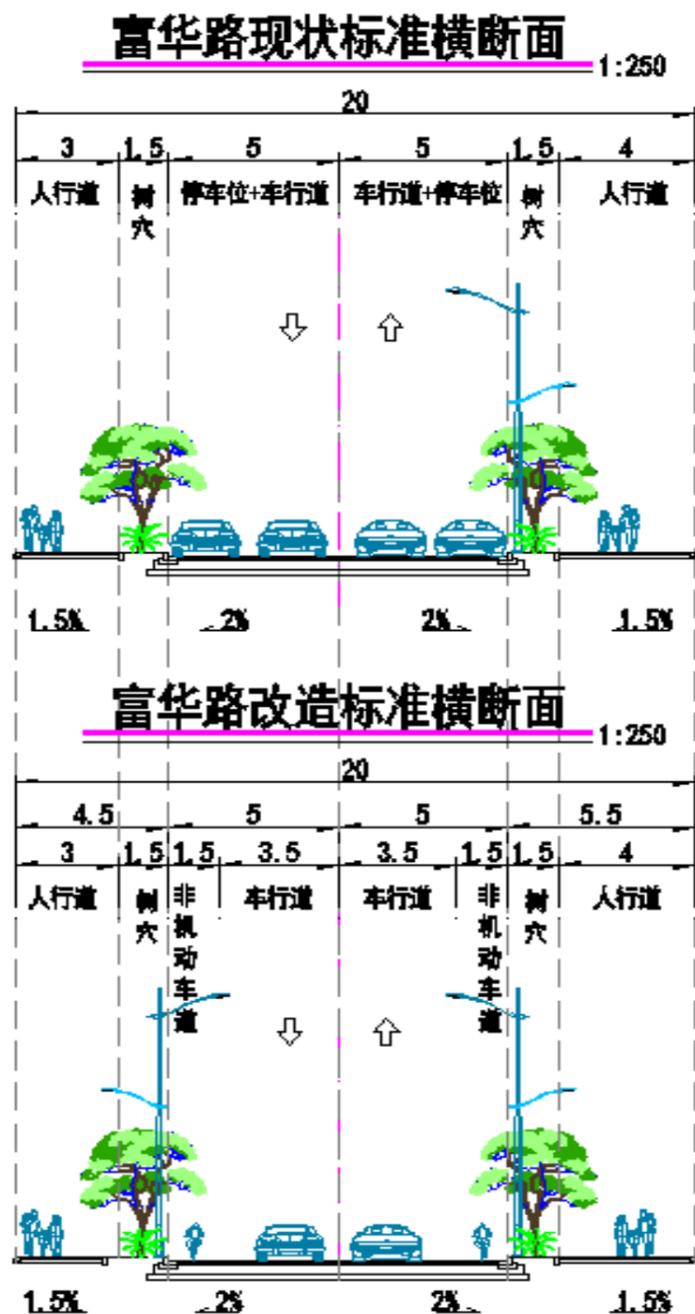


5、富华路

现状标准断面布置：20米=4.5米（人行道，含树池）+5.0米（行车道）+5.0米（行车道）+5.5米（人行道，含树池）；

改造后标准断面布置：20米=4.5米（人行道，含树池）+1.5米（停车位）+3.5米（行车道）+3.5米（行车道）+1.5米（非机动车道）+5.5米（人行道，含树池）；

断面改造内容：在旧路行车道中增设非机动车道，车道数保持不变，改造后道路断面均实现人、车、非机分离，使道路交通更加安全、便捷。如下图所示：



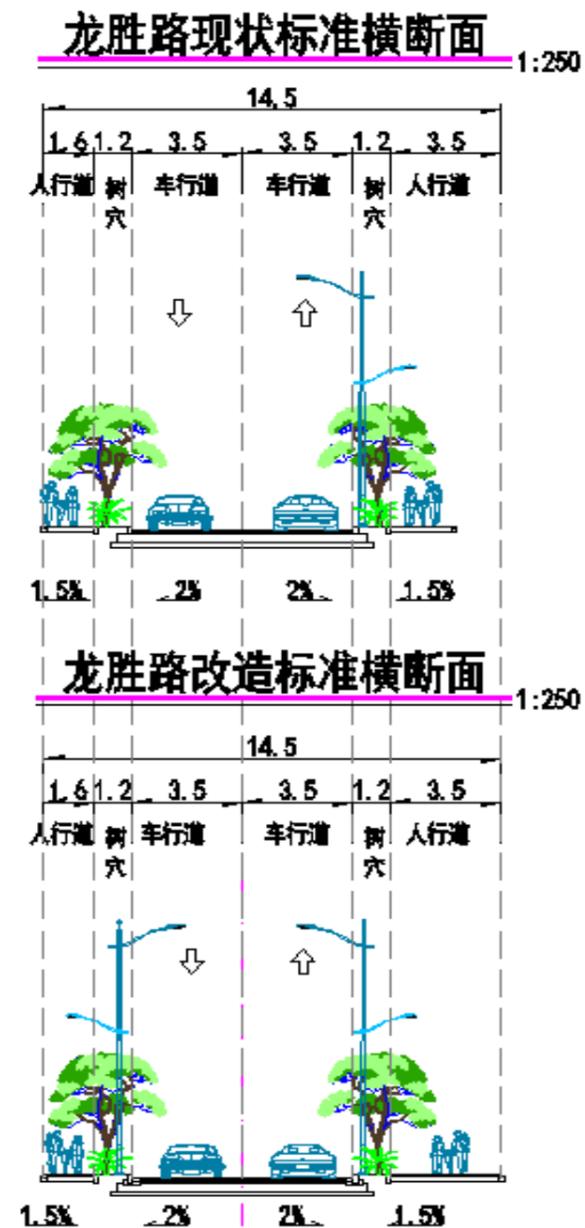
6、龙胜路

现状标准断面布置：14.5米=2.8米（人行道，含树池）+3.5米（行车道）+3.5米（行车道）

+4.7米（人行道，含树池）；

改造后标准断面布置：14.5米=2.8米（人行道，含树池）+3.5米（行车道）+3.5米（行车道）+4.7米（人行道，含树池）；

断面改造内容：人行道树生长状况良好且乔木胸径较大，无拓宽条件，按现状断面实施。如下图所示：

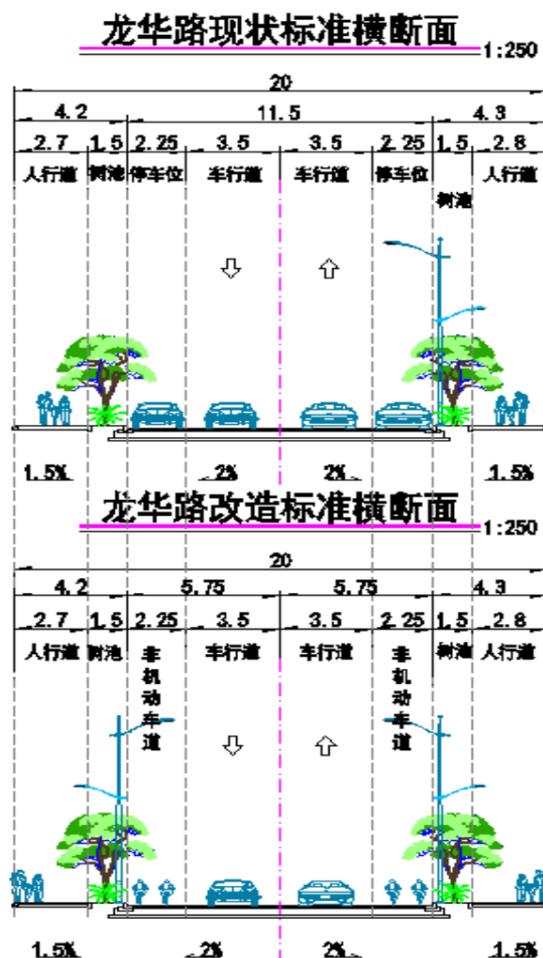


7、龙华路

现状标准断面布置：20米=4.2米（人行道，含树池）+2.25米（停车位）+3.5米（行车道）+3.5米（行车道）+2.25米（停车位）+4.3米（人行道，含树池）；

改造后标准断面布置：20米=4.2米（人行道，含树池）+2.25米（非机动车道）+3.5米（行车道）+3.5米（行车道）+2.25米（非机动车道）+4.3米（人行道，含树池）；

断面改造内容：取消停车位，增设非机动车道，车道数保持不变，改造后道路断面均实现人、车、非机分离，使道路交通更加安全、便捷。如下图所示：



8、两龙北街及两龙大街

(1) 两龙北街

现状标准断面布置：12.5~14.5米=4.0米（人行道）+3.5米（行车道）+3.5米（行车道）+1.5~3.5米（人行道）；

改造后标准断面布置：12.5~14.5米=2.75米（人行道）+1.5米（非机动车道）+3.25米（行车道）+3.25米（行车道）+1.5米（非机动车道）+0~2.25米（人行道）；

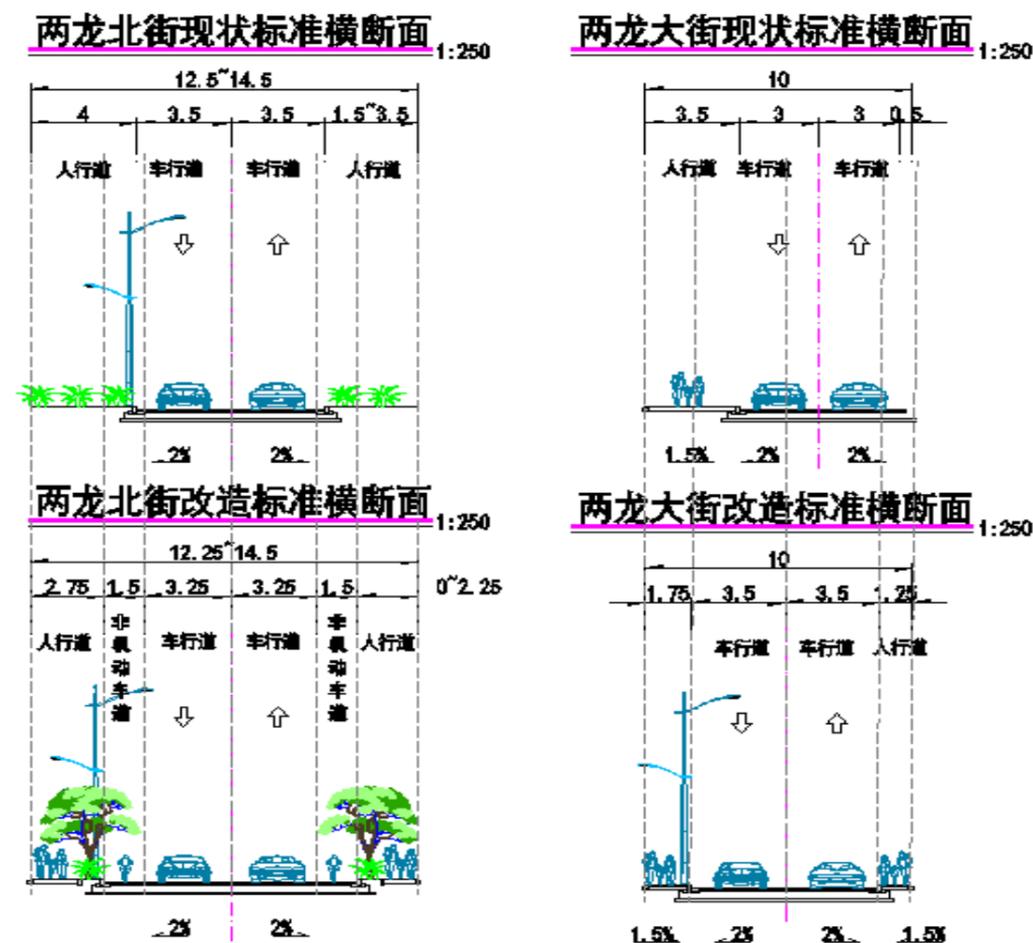
断面改造内容：减小两侧人行道宽度，增设非机动车道，车道数保持不变，改造后道路断面均实现人、车、非机分离，使道路交通更加安全、便捷。如下图所示：

(2) 两龙大街

现状标准断面布置：10米=3.5米（人行道）+3.0米（行车道）+3.0米（行车道）+0.5米（人行道）；

改造后标准断面布置：10米=1.75米（人行道）+3.5米（行车道）+3.5米（行车道）+1.25米（人行道）；

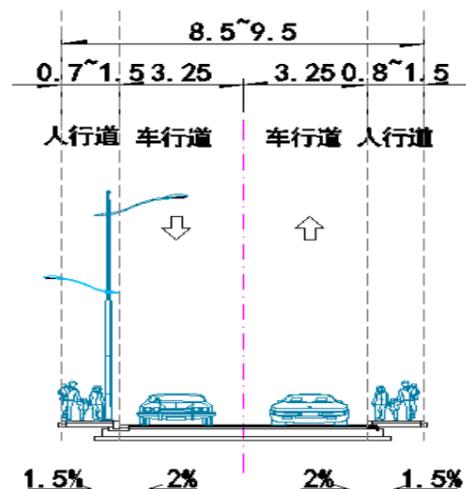
断面改造内容：调整左侧人行道宽度，拓宽右侧人行道宽度，车道数保持不变，改造后道路右侧行人更加安全、便捷。如下图所示：



9、两龙东街

现状标准断面布置：8.5~9.5米=0.7~1.5米（人行道）+3.25米（行车道）+3.25米（行车道）+0.8~1.5米（人行道）；

改造后标准断面布置：维持原断面；



5.6.7. 路基设计

1) 路基设计原则

根据项目所在区域水文、地形地貌的特点，结合该地区道路工程的实际经验，遵循因地制宜、就地取材、防治结合、安全经济、造型美观、与环境景观相结合的原则，采取有效的措施防治路基病害，保证路基的稳定。

2) 一般路基设计

本项目道路均为路面改造，除管线开挖回填外，无其他路基。

3) 路基支挡及边坡防护

本项目道路两侧均为建筑物，无路基支挡及边坡防护。

4) 路堤填料及压实度要求

为使路基获得足够的强度、稳定性和抵抗路面荷载下产生变形的能力，保证路基、路面的综合服务水平，路堤的填筑材料尽量选用砂性土，严禁使用淤泥土、杂土等不良填料。填方路基应优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土作为填料，填料最大粒径应小于 150mm。路基压实度采用重型击实标准，压实度应符合下表要求。

路基压实度（重型击实标准）

项目分类		路床表面以下深度	次干路压实度 (%)	支路压实度 (%)
填方路基	上路床	0~30	≥94	≥92
	下路床	30~80	≥94	≥92
	上路堤	80~150	≥92	≥91
	下路堤	150 以下	≥91	≥90
零填方或挖方路基		0~30	≥94	≥92
		30~80	≥94	≥92

路基填料最小强度和最大粒径应符合下表要求。

路基填料最小强度和最大粒径要求

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

5) 路基、路面排水设计

路基排水：无；

路面排水：通过设置 2%道路横坡排至雨水口，接入市政排水管网。

5.6.8. 特殊路基设计

无。

5.6.9. 路面设计

1、技术标准

道路等级：城市次干路、支路

设计速度：30Km/h 和 20km/h

标准轴载：BZZ-100

设计使用年限：15 年和 10 年

交通荷载等级：中交通和轻交通。

气候类型：属于亚热带季风气候

土基模量选用：车行道要求达到 40MPa，人行道要求达到 20MPa。

2、路面方案论证

路面设计遵循因地制宜、合理选材、技术先进可靠、经济合理且有利于机械化施工的原则进行路面综合设计，结合当地的气候、水文、地质条件、筑路材料及地区高等级道路路面建设经验等，对路面方案进行了综合分析，进行路面结构方案的多方案技术经济综合比选。作为高等级道路的路面结构，一般分为水泥混凝土路面和沥青混凝土路面两大类型。针对两路面类型进行综合比较后，确定本项目所采用的路面类型，比较过程如下表：

路面类型比较表

类型	水泥混凝土路面	沥青混凝土路面
方案比较	水泥砼路面具有整体强度高、稳定性好、耐久性长、维修养护量少、经济效益高等优点。但水泥混凝土路面接缝影响行车的舒适度，而且噪音大，路面两边和板角易于损坏，且损坏后修复困难。	沥青砼路面具有表面平整、无接缝、行车舒适、耐磨、抗老化、振动小、噪音低、无水滑现象、适应路基变性能能力强、施工工期短、养护维修方便等优点。但是沥青砼路面造价较高。
结论	比选	推荐

考虑到道路等级及沿线气候、水文、地质及交通量等情况，结合该项目已建路段所采用的路面结构材料，本路段机动车道路面推荐采用沥青混凝土路面。

3、现状路面

根据现场调查，现状水泥路面主要病害有：裂缝、水泥板破碎、接缝填缝料脱落、水泥板底脱空、水泥板板角断裂、水泥板破碎等病害。

4、路面结构方案

本项目行车道及非机动车道路面结构分为新建和改造两种，具体拟定如下：

(1) 新建部分

①富华路、龙胜路、两龙北街及两龙大街、两龙东街重建路面

4cm厚 SBS 改性沥青 AC-13C 细粒式混凝土（辉绿岩）

6cm厚 AC-20C 中粒式沥青混凝土

1cm改性乳化沥青稀浆封层

22cm厚 5.0MPa 水泥混凝土面层

18cm厚 5%水泥稳定碎石基层

18cm厚 4%水泥稳定碎石底基层

15cm厚级配碎石垫层

总厚度 84cm

(2) 改造部分

①直接加铺路段

4cm厚 SBS 改性沥青 AC-13C 细粒式混凝土（辉绿岩）

6cm厚 AC-20C 中粒式沥青混凝土

1cm改性乳化沥青稀浆封层

平均 3cm厚调平层（AC-20C）

满铺玻纤格栅

现状路面结构（58cm）

总厚度 72cm

②拓宽及管道修复后加铺路段

4cm厚 SBS 改性沥青 AC-13C 细粒式混凝土（辉绿岩）

6cm厚 AC-20C 中粒式沥青混凝土

1cm改性乳化沥青稀浆封层

平均 3cm厚调平层（AC-20C）

满铺玻纤格栅

22cm厚 5.0MPa 水泥混凝土面层层（新建）

18cm厚 C20 水泥混凝土上基层（新建）

18cm厚现状垫层（保留）

总厚度 72cm

(3) 人行道路面结构

6cm厚仿花岗岩透水人行道砖

3cm厚 1:3 水泥砂浆

15cm厚 C20 透水水泥混凝土

15cm厚级配碎石垫层

总厚度为 39cm

5、路缘石

根据《广州市政府投资项目永久性石材应用指引》，本工程侧平石均采用花岗岩材料，花岗岩材料石质应保持一致，且无风化和裂纹现象；侧石表面应进行处理，并保持色泽一致，外露加工精细度、光亮度应符合设计要求；花岗岩材料技术指标应符合有关技术规范要求，抗压强度等级为 Cc40、抗折强度等级为 Cf4.0、防滑等级为 R3。相应防滑性能指标 BPN>65。

小半径的路口、转弯位，侧平石应切成梯形进行安装，同样，无障碍通道下沉渐变段的侧石，也应该切出斜角，不得出现大块三角形、扇形的填缝料，较大半径的弯位，可允许不用梯形侧平石，但应使用 25cm 长度的侧平石进行安装，以令弯位圆顺。

5.6.10. 路线交叉

路线交叉口是城市道路系统的重要组成部分，是城市道路上各类交通汇合、转换、通过的地点，也是管理、组织道路上各类交通的控制点，既是道路的“瓶颈”，又是交通的“阀门”。因此，路线的设计必须服从并依据整个城市道路系统的功能要求和城市交通管理的要求，结合相交道路的设计，具体确定路线交叉的形式、平面布置、交通组织方式和竖向高程等。

1) 平面交叉组织方式

交叉口的交通组织方式有如下几种：

①无交通管制：适合交通量很小的上路交叉口。

②渠化交通：即使用交通岛来组织不同方向车流分道行驶，适用于交通量较小的次要交叉口、异形交叉口和城市边远区的道路交叉口。在交通量较大的交叉口配合信号灯组织渠化交通，有利于交叉口的交通秩序，增大交叉口的通行能力。

③交通指挥（信号灯控制或交警手势指挥）：常用于一般十字平面交叉口。

2) 设计原则

①在交叉口设计中，力求减少或消除冲突点，保障交通安全，努力提高交叉口通行能力，保证车辆和行人畅通。

②与主要道路相交采用灯控方式，与次要道路相交，次要道路采用“右进，右出”主线方式。

③增设左转和右转专用车道，减少车辆等待时间。

④合理布置交通岛，组织车流、人流分道行驶，减少相互干扰。

⑤合理布置各交通设施（包括交通信号、标志、人行横道等），保障车辆与行人的交通畅通和安全。

⑥科学进行交叉口竖向设计，合理布设雨水口，保证交叉口范围内的地面水迅速排除。

3) 交通组织

交叉口交通组织设计的基本任务是保证相交道路上车流和人流的安全，并提高交叉口的通行能力。其表现为：

①车辆交通组织

交叉口的通行能力小，车速低，行车安全性差，主要是因为存在不同类型的车流交错点，其中冲突点的影响和危险性最大，而冲突点的产生来源于左转及直行车辆，其中左转车辆所产生的冲突点最多，右转车辆一般是不会产生冲突点的。因此，交叉口车辆交通组织的出发点，应着重解决左转车辆和直行车辆的交通组织。具体交通组织方法如下：

√ 交叉口附近向外拓展，设置右转专用车道，使右转车辆无需等待，顺利通行。

√ 根据不同方向的交通量，合理分配左转、直行、右转的车道数。

②行人交通组织

行人交通组织的主要任务，就是要组织行人在人行道上行走、在人行横道线内安全过街，使人、车分离，各行其道，互不干扰。具体组织方法如下：

√ 合理布置人行横道位置，使行人便捷穿越交叉口，又不影响交叉口交通。

4) 交叉口设计指引

根据两条相交道路的等级，对交叉口是否进行灯控、是否进行渠化设计和是否进行拓宽进出口道进行区分，具体如下表：

交叉口设计指引

道路等级	主干路	次干路	支路
主干路	A B	B C	B
次干路		C D	C D
支路		-	D E

A: 互通式立交 B: 展宽式信号平交 C: 平面环交 D: 信号平交 E: 无控平交

5.6.11. 人行过街

一般道路的过街设施采用平面过街设计方案，通过在交叉口位置设置交通岛划分人行横道线来实现间断式行人过街，可以解决现有人行交通需求。过街设施与沿线公交停靠站布设位置结合，满足乘客对向换乘的需求。坡道处设车止石，防止车辆通行。

根据本项目的道路等级和规划情况，本工程所有地方的行人设施均采用地面人行横道线来实现行人过街。

5.6.12. 道路无障碍设计

以人为本的设计原则，充分考虑残疾人对城市道路的要求，道路沿线路段、各交叉口范围均考虑设置城市无障碍坡道及盲道系统，并于各个交叉口人行横道端部及港湾式公交停靠站台设置盲人语音提示系统，为残疾人提供更好、更安全的城市环境。

对于路口位置及道路中人行过街处的无障碍坡有全宽式坡道、三面坡道、单面坡道或扇形单面坡道等多种形式。本项目采用三面无障碍坡道，缘石坡道下口与车行道的地面持平。

人行道设置的盲道位置和走向，应方便视残者安全行走和顺利到达无障碍设施位置，指引残视者向前行走的盲道应为条形的行进盲道，在起点、终点及拐点处设圆点形提示盲道；盲道设置原则：

人行道外侧有围墙、花台或绿地带时，盲道宜设在距围墙、花台、绿地带**0.25~0.5m**处；

行道内侧有树池时，盲道可设在距树池**0.25~0.5m**处；

人行道内侧没有树池时，盲道距道路立缘石不应小于**0.5m**；

盲道宽度宜为**0.25~0.5m**，同时可根据道路宽度选取。

5.7. 交通工程

5.7.1. 设计原则

1) 清晰、醒目地展现标志和标线所固有的外部形态特征，以充分引起道路使用者的注意。

2) 道路交通标志和标线的设置应统一考虑，总体布局。标志布设应做到连贯性、一致性，给道路使用者提供全面的道路交通资讯，满足各种道路交通信息的需要。

3) 道路交通标志的设置应确保车行安全、快捷、顺畅。标志的布设应以不熟悉周围路网体系的司机为对象，通过标志的引导，能顺利、快捷地抵达目的地，不允许发生错向行驶。

4) 正确、简明、立体地向道路使用者传递信息。信息量既不过载，也不缺失。

5) 标志和标线在所表达的内容上应互补，在所处的空间位置上相互对应或递进，传递给道路使用者一个全方位的、协调的、无矛盾的、不易产生歧义的信息链。

6) 对同一信息有多种表达方式时，应优先采用有明确含义的图案，其次采用明确的数符，再采用文字。

7) 高度重视道路附属设施（如：上跨桥、照明设施、监控设施等）及路上构造物（如：电杆、电话、消火栓、广告牌、门架等）对道路标志视认性的影响，在标志布设时要随时注意上述设施对标志版面的遮挡，以免影响标志的视认性。对行道树和中央绿化隔离带，必须注意枝叶对标志视认性的影响。在道路交叉口应避免交通标志林立遮挡，妨碍司机视线和影响道路景观。

8) 道路交通标志的设置不得侵占道路净空建筑限界，保证侧向余宽。标志牌不得侵占人行道有效宽度和净空高度；建议标志下通行机动车净空最小为**5.5m**、非机动车净空最小为**3.5m**。

9) 道路交通标志的文字、数字、字母应书写规范、正确、工整，指路标志应采用“汉语—拼音”对照的表达形式。

10) 在满足安全和使用功能的条件下，应积极而慎重地采用新技术、新材料、新工艺、新产品。

5.7.2. 技术标准

(1) 《中华人民共和国交通安全法》；

(2) 《道路交通标志和标线 总则》（GB5768.1-2009）；

(3) 《道路交通标志和标线 第3部分：道路交通标线》（GB5768.3-2009）；

(4) 《道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志》（GB5768.2-2022）；

(5) 《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB 51038-2015）；

(6) 《路面标线涂料》（JT/T 280-2022）；

(7) 《道路交通反光膜》（GB/T 18833-2012）；

(8) 《变形铝及铝合金化学成分》（GB/T 3190-2020）；

(9) 《一般工业用铝及铝合金板、带材 第1部分：一般要求》（GB/T 3880.1-2023）；

(10) 《一般工业用铝及铝合金板、带材 第2部分：力学性能》（GB/T 3880.2-2012）；

(11) 《一般工业用铝及铝合金板、带材 第3部分：尺寸偏差》（GB/T 3880.3-2012）；

(12) 《交通信号灯》（GB/14887-2011）；

(13) 《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG F80/1-2017）；

(14) 《安全防范工程技术标准》（GB 50348-2018）；

以及其他有关的国家及地方强制性规程、标准。

5.7.3. 设计内容

本项目均为改造道路，经现场调查，现状交通标志不完善，现有标志较旧，很多均已生锈及弯折现象，本次改造对沿线标志标线进行拆除新建。

5.7.4. 交通标志

1、标志平面布设

依照《道路交通标志和标线》、《广州市重点区域道路交通标识系统(完善)设计指引》进行设计，全线共设有指路标志、限速标志、禁令标志、指示标志和辅助标志等。

交通标志以确保交通畅通和行车安全为目的，应结合道路线形、交通状况、沿线设施等情况，根据交通标志的不同种类来设置。同一地点需设置两种以上标志时，可以安装在一根标志柱上，但最多不应超过四种。应避免出现互相矛盾的标志内容。标志牌在一根支柱上并设时，应按警告、禁令、指示的顺序、先上后下，先左后右的排列。

交通标志牌设置在路侧时，应尽可能与道路中心线垂直或成一定角度；禁令和指示标志为**0~45°**，指路和警告标志为**0~10°**。

设置位置：设置位置应满足道路在动态条件下发现、判读标志并采取措施的时间要求。交通标志应结合设计车速、周边建筑门窗及车辆出入口附近情况合理选择位置；

2、标志牌版面设计

为了满足道路30km/h及20km/h车速时道路使用者对标志信息的视认要求，次干路采用30km/h，指路标志版面为500cm×240cm，标志的主体字高采用的汉字高度35cm，字体为道路交通标志字体(简体)。英文字高为18cm，版面尺寸按不同版面内容确定，版面内容中汉字间距、笔划粗细、最小行距、边距、颜色以及版面布置等均以《广州市重点区域道路交通标识系统(完善)设计指引》为依据设计。标志板断角圆弧半径为16cm；支路采用20km/h，标志版面为120cm×200cm，标志的主体字高采用的汉字高度25cm，英文字高为13cm，标志板断角圆弧半径为10cm。

交通标志牌设计包括标志板的几何设计、外形尺寸、图案尺寸、版面汉字尺寸、版面颜色。标志板颜色色度按照GB/T 8416-2003《视觉信号表面色》中有关规定执行。标志板及标线使用年限，应参照相关规范。

警告标志版面颜色为黄底，黑边黑图案；禁令标志为白底、红圈、红杠黑图案、图案压杠。指路标志采用蓝底，白字白图案。

超大标志为了运输方便采用现场组合安装。

3、反光材料

版面反光材料的选择，既要考虑各类反光膜的反光特性、使用功能、应用场合和使用年限，又要考虑版面中内容不同部分区别明显，这样才能使版面的交通信息在夜间有较好的视认效果，本次设计道路标志的字膜和底膜均采用II类反光膜。为保证交通标志有效使用寿命，反光膜应具有至少10年的使用寿命，在使用期内至少保持70%的初始反光亮度，并需书面提供反光膜的长期保用合同10年的有效期。所采用的反光膜要求在大角度的情况下满足如下表格的最低逆反射系数。

4、标志结构形式

本设计中的标志结构形式有：L杆、单柱式等。

安装形式：指路标志的设置方式主要有右侧悬臂式、右侧柱式、右侧附着式3种；尽可能结合树池间距安装。

5.7.5. 交通标线

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

包括在道路交叉口处的交通渠化标线，指示方向箭头，人行横道线，停车线，各车行道分界线，靠外边车行道的边线，导向箭头等。在港湾式停靠站设置停靠站标线。采用反光热塑型油漆。

交通标线设计标准：

地面车道分界线采用线宽为15cm的白色虚线，线段长2m，间隔4m。

车道边缘线采用线宽为15cm的白色实线。

人行横道线：全部采用条线式，颜色为白色，长度根据流量取4或5m，线宽40cm，间隔60cm。

地面导向箭头长450cm，颜色为白色。

导流标线为条纹式，线宽45cm，间隔100cm，导流线边界线线宽20cm，颜色为白色。

车道中心线采用15cm黄色实线。

交叉路口引导线采用15cm白色虚线，线段长2m，间隔2m。

交叉口停车线：线宽为20cm的白色实线。

标线材料：主要采用热熔型，建议路缘带和人行横道线采用环保防滑的水性涂料。

5.7.6. 交通安全设施

1、防撞桶：在安全岛及渠化岛端部设置防撞桶，防撞桶采用圆柱形，直径及为高度均为800mm。防撞桶本体外表面颜色为黄色，表面不应有裂纹及明显的划痕、凹痕、损伤、颜色不均匀或变形。防撞桶表面应贴有红、白格相间的反光膜，反光膜等级采用三级，红、白格反光膜尺寸为160mm×160mm，尺寸偏差为±20mm。反光膜不应出现皱纹、开裂、边缘翘曲、变形等缺陷。防撞桶内部以沙填充。

2、防护栏杆：中心线隔离及机非隔离都应增设防护栏杆，以规范车辆、非机动车道秩序，保障交通畅通。

5.7.7. 交通疏解设计

5.7.7.1. 交通疏解原则

1) 效率优先、兼顾公平，以系统的思想，全局的考虑，保证路网上车辆的运行；

2) 施工作业路段交通管制要结合市政工程施工作业的特点、时间和周期、交通量、经济效益等因素，施工路段内交通标志的设置必须合理、前后统一，起到引导车流平稳变化的作用；

3) 施工交通组织方案确定后，尽量避免经常性的和大幅度的几何性的调整，如车道变窄、弃用车道、主要道路渐变等；

4) 当工程结束后，应及时拆除所有的交通控制设施，当施工作业出现短期停止作业时，必须及时拆除和更新不合适的交通控制设施；

5) 施工预告路段必须在下游施工作业路段所有的设施撤离后才能撤除，以确保交通安

全；

- 6) 施工路段周边路段需要作相应的交通分流措施，疏导因施工引起的交通压力；
- 7) 交通大于施工的原则；
- 8) 合理设置交通标线、标志及交通安全设施，满足交通安全的需要。

5.7.7.2. 改造概况

本项目为改造工程，由于受城区建筑物影响，车道宽度基本按照现状数量执行，项目北起育才路，南至万安南街，西至悦贤小学，东至菊花石大道，本项目对城区9条道路进行升级改造，车道路面主要为加铺沥青罩面及管网下地设计，人行道主要为重建及电力通信、给水管网下地设计。项目实施期间会对现状路的交通正常通行造成一定影响。

5.7.7.3. 大范围交通疏解

主要针对与本项目被交口路段，引导通往本项目施工道路的车辆尽量绕行其他路段，避免造成施工路段拥堵。

5.7.7.4. 交通疏解措施

1、交通疏解方案概述

本工程施工期间交通疏解主要分为四个阶段，第一阶段将单侧人行道围蔽施工，第二阶段将另外一侧人行道围蔽施工，第三阶段将单侧车行道围蔽施工，待第三阶段车行道完工后恢复交通顺序，再进行第四阶段施工，将另外一侧车行道围蔽施工。

2、管道施工及部分路段路面修复围蔽施工

雨污水管道开挖施工应分段实施，将需要实施管道部分围蔽，施工起点采用锥形路标引导车辆变道，设立警示路灯护栏及诱导设施等，施工两断安排交通疏解员进行交通疏解，部分路面破损修复路段同样采用此方案进行围蔽。

3、施工期间外围交通疏解方案

本工程对周边道路进入施工段前设立1*2米单立杆（版面为：交叉口封闭施工，车辆绕行），提示司机前方路段进行施工，以保证司机安全、有序地通过施工路段。

4、施工围蔽要求

根据《广州市建设工程绿色施工围蔽指导图集》以及结合本项目的施工工期、场地条件、施工区域所在地的景观风貌要求，本项目采用了彩钢板围蔽，人行道及机动车道分流采用C2高水码或C5常规铁马围蔽。

5、施工期间实施的管理措施以及注意事项

(1) 由市政府提前向传媒通告交通疏导方案，让广大市民和驾驶员提前了解周边区域的交通组织。

(2) 施工围蔽措施必须严格按照"广州市委宣传部 广州市住房和城乡建设委员会关于进一步完善广州市建设工程施工围蔽管理要求的通知"、"广州市建设委员会《广州市建设工程现场文明施工管理办法》"执行。

(3) 本工程施工范围内的各个交通要点、人行横道线，包括易拥堵路段和交叉口，施工单位需派出交通协管员（每天6:00-23:00）、协助辖区交警维持秩序。

(4) 实施后可能会出现交通组织设计方案中未能预测的路段断面车流变化，需要根据现场实际流量与交警部门一起及时调整交通组织和信号控制方案，保证周边道路车流的连续。

(5) 施工单位必须针对现状路况成立应急抢修小组对施工范围内出现的问题及时解决，例如若施工范围内的车行道、人行道出现破损，影响通行能力，施工单位必须立即对其进行抢修。

(6) 施工区域导向车流采用铁马、水马、路锥相结合的方式，同时在迎车方向摆放警示牌、减速牌、导向牌、警示灯；施工作业人员必须穿反光衣、戴安全帽。作业现场周围及渐变段设置锥形交通路标每2米一个施工围蔽板上四个角都必须悬挂夜间警示红灯，施工围蔽路段每10米挂夜间警示红灯，施工围蔽起点、终点处及施工开口处必须设置黄闪警示灯具。

(7) 施工警告灯，用以在夜间警告车辆驾驶人前方道路作业，减速慢行。设置于夜间作业路段附近。安装于路栏或独立活动支架上，也可安装于渠化设施或其他设施上。距路面高度宜为100cm-120cm。施工警告灯分闪关灯及定光灯两种：闪光灯(黄色)，镜面数单面或双面，闪烁频率/(次/min)为55~75，占空比 ≥ 1 ，发光强度/cd为20~40，适用地点为作业区段或危险地点的起点以前；定光灯(红色)，闪烁频率为定光，发光强度/cd为5~10，适用地点为作业区边界，导向车辆行驶。

(8) 本交通组织设计的各类临时交通设施必须在辖区交警部门指导下安装，并且安装的位置不能影响现状道路各种设施的使用。施工单位施工前必须报交警部门审核及认可后和必须在辖区交警指导下才进行施工。

(9) 施工单位施工上下部结构时采用的任何施工方法都应以不影响交通通行能力为前提，并注意施工高度的限制，在施工期间施工单位应该有计划、有步骤地分阶段进行施工，并应该根据施工进度情况相应减少围蔽的范围，尽早还路于民。

(10) 施工单位必须严格按照图纸的要求进行围蔽施工，在施工之前，按照图纸对现场踏勘，检验现状与图纸所示是否相符，若现场与图纸不吻合的地方，应立即通知建设单位和设计单位进行调整。

(11) 施工单位施工前必须对现状的交通设施及设备进行保护，并保证施工完毕后正常使用。

5.8. 给、排水工程

5.8.1. 设计原则

- 1、结合现状、地块功能、发展需要、道路路幅，合理布置排水管线。
- 2、采用雨、污水分流的排水体制，雨水就近排入附近河道，污水最终排往污水处理厂。
- 3、排水方式：本工程所处区域雨水排水充分运用地形地势，采用自流的排水模式，并采用多出口的排水方式，避免出现管径过大，埋深过深的情况。道路路面、沿线地区雨水经道路地面下雨水管道收集，就近排入河道。
- 4、汇水面积：本工程雨水排水的汇水面积包含道路路面自身雨水及路外地块雨水，路外地块根据路网分布情况，尽量均匀划分面积，就近排入市政雨水管道。
- 5、雨水管道埋设应考虑适当的覆土深度，高程系统充分考虑排水与其它管线的相对位置，合理布置管道标高，预留适量的支管接口，便于周边雨水的接入，又避免与其它管线发生冲突。

5.8.2. 技术标准

- (1) 道路专业设计的相关图纸；
- (2) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- (3) 《城市排水工程规划规范》（GB50138-2017）；
- (4) 《城镇给水排水技术规范》（GB50788-2012）；
- (5) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- (6) 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）；
- (7) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；
- (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》（GB50141-2008）；
- (10) 《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T11836-2023）；
- (11) 《市政排水管道工程及附属设施》（06MS201）；
- (12) 国家、行业或本地区其它相关规范与标准。

5.8.3. 设计内容

工程拟对花山镇城区既有道路进行升级，着力提升花山镇市政道路通行能力及服务水平，对育才路、两龙路、南岭路、两龙南街西段、富华路、龙胜路、龙华路、两龙北街及两龙大街、两龙东街等 9 条道路，共计 4980.217 米。

1、育才路：西起两龙路，由西往东，终于菊花石大道，路线全长 422.940 米，本次改造对道路两侧新建雨污水管道，对给水管道进行井面抬升修复。

2、两龙路：北起育才路、沿线与两龙北街、两龙东街、南岭路、两龙南街、富华路及龙胜路相交，终于万安南街，路线全长 1681.144 米。本次改造对两龙路西侧车行道下方新建雨水管道及箱涵，并对现状雨、污及给水井面进行抬升修复。

3、南岭路：西起两龙路，由西往东，终于菊花石大道，路线全长 393.121 米。本次改造对道路两侧新建雨污水管道，对给水管道进行井面抬升修复。

4、两龙南街西段：西起龙福路，由西往东，沿线与两龙大街相交，终于两龙路，路线全长 342.947 米。本次改造对道路两侧新建雨污及给水管道。

5、富华路：西起两龙路，由西往东，沿线与龙华路相交，终于菊花石大道，路线全长 423.323 米。本次改造对道路两侧新建雨污及给水管道。

6、龙胜路：西起两龙路，由西往东，沿线与龙华路相交，终于菊花石大道，路线全长 449.967 米。本次改造对道路两侧新建雨污及给水管道。

7、龙华路：北起南岭路以北约 80 米位置，由北往南，沿线与南岭路、两龙南街、富华路相交，终于龙胜路，路线全长 599.361 米。本次改造对道路两侧新建雨污及给水管道。

8、两龙北街及两龙大街：北接两龙路，由北往南，沿线与两龙东街相交，终于两龙南街，路线全长 540.275 米。本次改造对道路两侧新建雨污及给水管道。

9、两龙东街：西起两龙北街，由西往东，终于两龙路，路线全长 126.915 米。本次改造对道路两侧新建雨污及给水管道。

5.8.4. 设计方案

一、给水设计

本项目对育才路、两龙路及南岭路现状给水管道进行保留，其余道路均按新建给水管道设计，新建给水管道为 DN400。

二、雨水设计

经过现场勘探及结合现状雨水系统，本项目对所有道路新建了雨水系统，其中对两龙路进行了两种方案比较如下：

方案一：按远期考虑，在两龙路西侧新建箱涵，东侧现状箱涵保持不变。但由于流溪河右干渠的过流量不满足要求，箱涵无法排入。因此箱涵只能接入两龙路设计终点处的现状箱涵。存在在接小的问题。其余路段雨水管道均按照规划设计。

优点：两龙路排水满足远期要求。

缺点：排水终点存在大箱涵接小箱涵的问题。后期需要对花山大道现状箱涵进行改造。

方案二：按现状考虑，保留两龙路现状的箱涵。其余路段均按规划设计。

优点：两龙路排水满足近期要求，并且节约造价。

缺点：不满足远期排水需求。

经过两种方案的优缺点分析，本项目推荐采用方案一。

三、污水设计

本项目对育才路、两龙路及南岭路现状给水管道进行保留，其余道路均按新建污水管道设计，新建污水管道为 DN400~DN600。

5.8.5. 排水体制

合理地选择排水体制，是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。

(1) 合流制排水

合流制排水体制，是采用同一管渠收集和输送雨、污水的排水体制，虽然旱季可以保证污水进入污水处理厂，但是在雨季降雨量大时，一部分污水会溢流进入水体，污染水体环境，因此对降水量少的干旱地区适用。由于本工程服务范围内降雨量大，且现状河道均已无环境容量，本工程相关规划的要求也是对建成区逐步改造，升级为完全雨污分流制。

(2) 分流制排水

分流制排水系统是将城市污废水和雨水分别在两个或两个以上各自独立的管渠系统内排除的系统。排除生活污水、或工业废水的系统称污水排水系统；排除雨水的系统称雨水排水系统。

由于排除雨水方式的不同，分流制排水系统又分为完全分流制和不完全分流制两种子系统。在城市中，完全分流制排水系统具有污水排水系统和雨水排水系统。而不完全分流制只具有污水

排水系统，未建雨水排水系统，雨水沿天然地面、街道边沟、水渠等原有渠道系统排泄，或者为了补充原有渠道系统输水能力的不足而修建部分雨水管道，待城市进一步发展再修建雨水排水系统转变成完全分流制排水系统。

(3) 混合制排水

混合制排水系统它的优缺点介于合流制和分流制排水系统两者之间。混合制排水系统一般在合流制的城市扩建排水系统时出现的。

排水体制的选择关系到整个排水系统的规模和格局，对于城市的发展十分重要，是全局性的问题。实现雨、污分流的目标是花山镇污水系统建设的大方向，可避免污水对河道的污染，保护水环境。本项目雨、污水主要为改造，道路具备良好的雨、污分流条件，因此本工程，道路采用完全雨、污分流制。

5.8.6. 雨水系统主要技术数据和设计参数

(1) 强度公式：

$$7599.335/(t+26.213)^{0.800}$$

上式中：q——设计暴雨强度（1/s·ha）；

t——降雨历时（min）；

P——为重现期，一般地区取5年，重点地区取10年，在地势高、排水系统好的区域可降低设计重现期，本工程按5年计算；

(2) 暴雨强度公式中：t=t1+t2

上式中：t1——地面集水时间，取10min；

t2——管道内流行时间；

雨水设计流量

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

上式中：Q——流量（l/s）；

ψ——径流系数，一般取0.7，集中绿地取0.15，山地取0.3，本工程按0.7计算。

F——汇水面积（ha）。

5.8.7. 雨水口

(1) 雨水口形式详见排水专业设计图纸。

(2) 雨水口深度为1.0m，当排水干管埋深较浅时，雨水口深度可酌情适当减少。雨水口一般设置在检查井上游2米处、且在道路的最低点。雨水口采用砖砌边沟式雨水口，球墨

铸铁井圈及篦子，分设在行车道两边靠侧缘石及辅道靠路缘石侧，间距约为**30m**，道路纵坡较缓时适当加密布置。

(3) 雨水口连接管管径为**d300**，两个以上雨水口串连时及横穿马路，连接管管径采用**d400**，坡度均为**10%**。

5.8.8. 管材及管道基础

一、管材类别

在管道工程中，管材所占的投资比例很大，合理选用管道材料是节省工程投资，确保管道安全使用的重要环节。选择排水管材的基本原则是：能满足要求的内压和外荷载，使用性能可靠，维修工作量少，施工方便，使用年限长，造价低。近年来随着工程技术，新型材料的发展，加上大量引进国外先进技术设备，为排水工程管道材质的选择提供了更多的余地。常用的排水管道有钢管、混凝土管、钢筋混凝土管、玻璃纤维增强塑料夹砂管、高密度聚乙烯双壁波纹管、大型排水渠道等。

(1) 钢管

钢管虽然强度、韧性好，重量轻，安装方便，污水方面钢管多数用在穿越河沟、公路处，但抗腐蚀性差，价格高，大量耗用钢材，防腐要求高，目前排水工程中除特殊地方外，多数不采用。

(2) 混凝土管、钢筋混凝土管

众所周知，作为排水管管材，小口径一般为砼管、陶瓷管和排水铸铁管，大口径一般为钢筋砼管，是我国最为普遍采用的管材，也是一种比较经济的管材，但其在生产和使用中，一定要选择质量合格产品，在施工安装中一定要严格按照规范与条形素砼管座基础协同工作。应考虑技术、经济、维护及市场供应因素。混凝土管和钢筋混凝土管这两种管道，制作方便，造价低，在排水管道中应用极广。混凝土管内径不大于**600mm**，长度不大于**1m**，适用于管径较小的无压管，其缺点是不可深埋受外压，易损坏漏水，不防腐、不耐久，从发展趋势上看用于支管尚可；钢筋混凝土管口径一般**200~2400mm**以上，长度在**1m~3m**，可深埋，多用在埋深大或地质条件不良地段，不防腐、较耐久，可用于支管、干管。

(3) 预应力钢筋混凝土管

预应力钢筋混凝土管有抗腐蚀、省钢材的优点，但运输费用高，破损率大，本工程不适采。

(4) 玻璃纤维增强塑料夹砂管

玻璃纤维增强塑料夹砂管（玻璃钢夹砂管）是以玻璃纤维及其制品为增强材料，以不饱和聚脂树脂等为基体材料，以石英砂及碳酸钙等无机非金属颗粒材料为填料制成的管道。它以其优异的耐腐蚀性能、水力性特点、使用寿命可达**50**年以上、轻质高强、输送流量大、安装方便、工期短和综合投资低等优点，成为化工行业及排水工程最有发展前途的管材。执行标准《玻璃纤维增强塑料夹砂管**GBT 21238-2007**》。

(5) 聚乙烯(PE)缠绕结构壁管(C型)

聚乙烯(PE)缠绕结构壁管在工程上已得到日趋广泛的应用。有着增强的结构和较轻的重量，施工中比水泥管和钢管更加方便快捷。它有着内壁光滑、粗糙率低、水力条件好、使用寿命长、连接质量好、无渗漏、有极强的耐化学药品腐蚀和侵蚀的能力、柔韧性好、抗冲击强、耐寒性、耐老化、连接简单，安全可靠、耐磨性能强、使用寿命在**50**年以上，并在寿命期内免维护。排水性能优越、卫生性好，可循环回收使用等优点。但是在管径较大满足设计要求的环刚度时，造价较高。

(6) 硬聚氯乙烯管(UPVC)

硬聚氯乙烯塑料管是由聚氯乙烯树脂与稳定剂、润滑剂配合后，经挤压成型而得，近年来在排水工程中得到广泛应用。具有耐腐蚀性好，不生锈；阻燃性好，可自熄；耐老化性好，使用寿命长；内壁光滑，难结垢；输送能力高，价格低廉；质量轻，易运输安装；劳动强度低，工期短；阻电性能好，柔韧性好等优点。采用橡胶圈承插柔性接口，对管道基础要求低。缺点为强度低，易老化，耐久性差，不耐高温，温度高于**60**摄氏度时，就会变软。

(7) 球墨铸铁管

球墨铸铁管内衬水泥砂浆，可以满足城市供水卫生要求。可承受内水压力**2.0MPa**以上，满足供水管道输送压力的要求；具有较大的延伸率、刚度、抗拉强度，具有较强的承受土壤荷载及地面动荷载的能力。球墨铸铁管的管件规格齐全，能适应安装的需要；采用柔性接口，拆装方便，承受局部沉陷能力好；耐腐蚀性好；使用寿命长。

由于管体相对笨重，安装时必须动用机械。受人为因素大，接口安装质量技术为漏水现象关键，实际使用时间久了常有微量漏水现象，但接口施工技术好则不漏水。若打压测试后出现漏水，必须把所有管道全部挖出，把管道吊起至能放进哈呔节（抱箍管卡）的高度，安装上哈呔节（抱箍管卡）阻止漏水，不适用于复杂地形（如过河）。

二、管材比选

三、

各类排水管材比较表

管材性能	钢筋混凝土管	硬聚氯乙烯管 (UPVC)	球墨铸铁管	聚乙烯 (PE) 缠绕结构壁管 (C型)
止水性能	较好	好	好	好
施工场地	较大	较小	较大	小
质量保证	较好	好	好	一般
施工进度	慢	快	快	快
验收试验	一般	容易	一般	容易
使用寿命	较长	较长	长	长
摩阻系数	一般	小	一般	小
造价	管材单价低, 管道综合单价低	无大口径管道, 小口径综合单价稍高	管材单价高, 综合单价高, 无小口径管道	管材规格齐全, 综合单价稍高
管材运输	较难	方便	方便	方便
防腐性能	一般	好	好	好
接口密闭性能	刚性接口, 易破坏, 密闭性一般	管件胶粘连接, 密闭性好	承插橡胶圈接口, 密闭性好	承插电热熔接口, 密闭性好
环保方面	高能耗, 易渗漏造成二次污染	低能耗, 环保	能耗较低, 环保	低能耗, 环保
施工设备	复杂	简单	简单	简单
承受内压	一般	一般	一般	一般
施工方法适应性	开槽、顶管	开槽	开槽、顶管	开槽、牵引

几种管材各有优缺点。合理地选择管材, 对降低排水系统的造价影响很大, 选择时一般应综合考虑技术、经济、地质条件及市场供应等因素。

三、推荐管材

钢筋混凝土管运用广泛, 造价最低。

故本工程中, 给水管材采用球墨铸铁管, 雨水管材采用II级钢筋混凝土管; 污水管材采用球墨铸铁管。

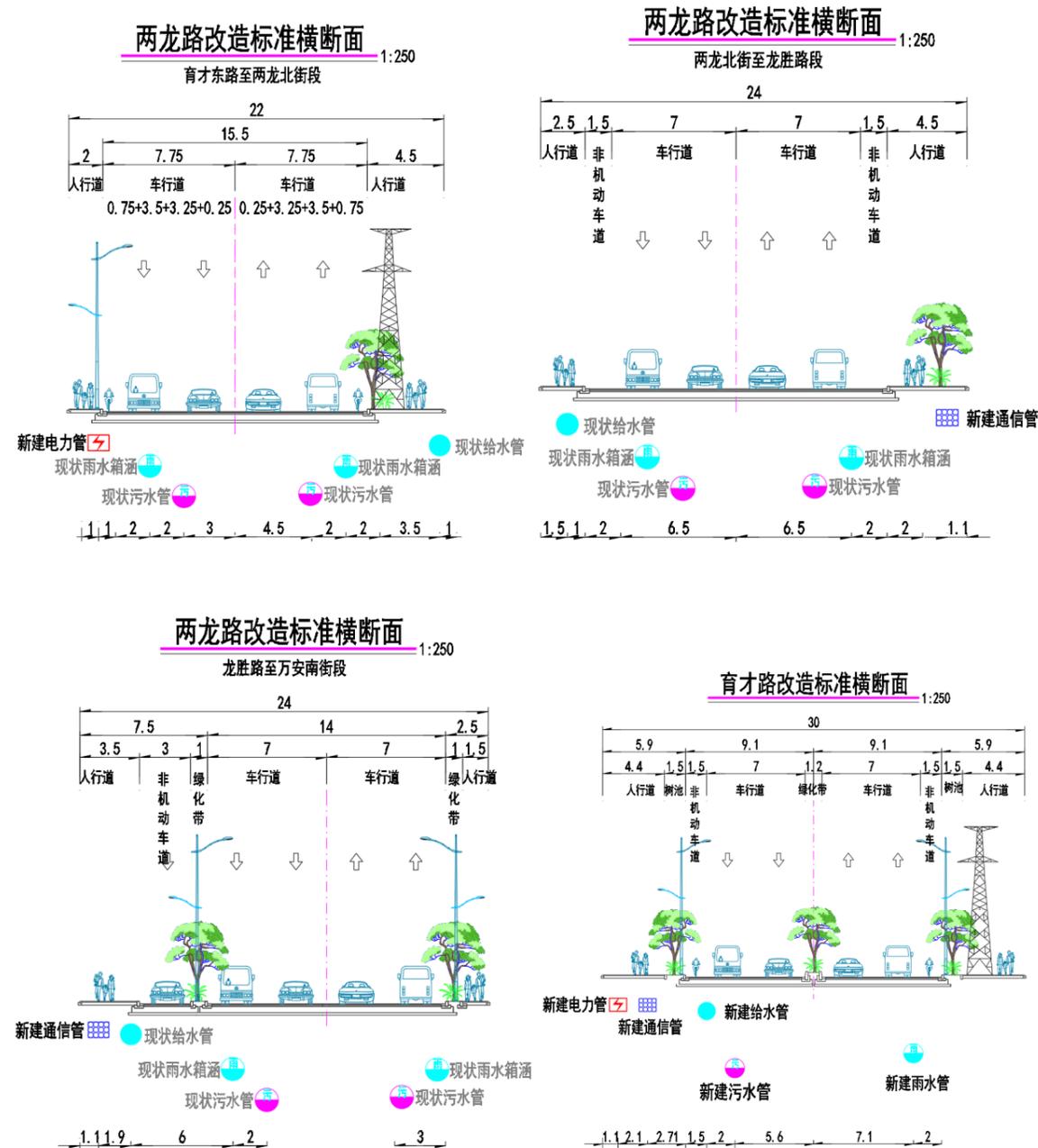
所选材料应为符合国家及省、市有关部门相关标准、规范的合格产品, 优先采用具有国家通用标准的管材。

本项目中II级钢筋混凝土管采用企口式接口, 120° 混凝土基础。

5.8.9. 管线综合断面布置

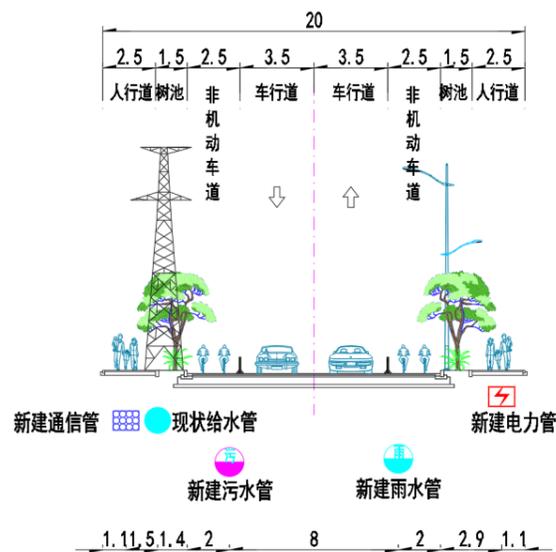
根据现状道路横断面设置情况, 以及项目投资额及可行性, 管线横断面布置时需近远期相结合。综合造价、实施难度等各方面因素,

道路标准宽度管线的布置位置如下:



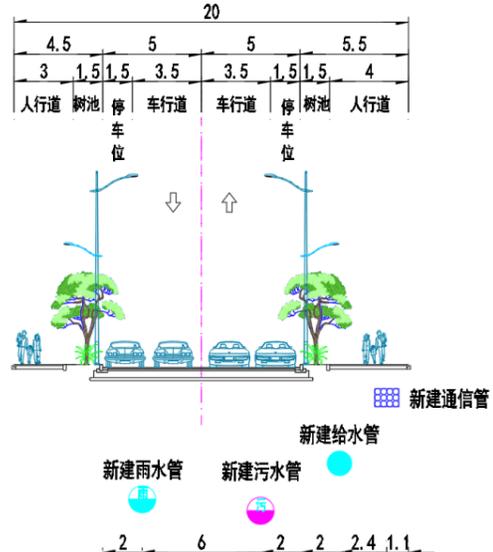
南岭路改造标准横断面

1:250



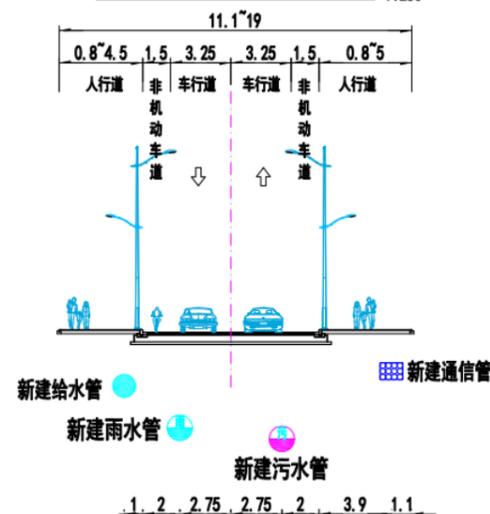
富华路改造标准横断面

1:250



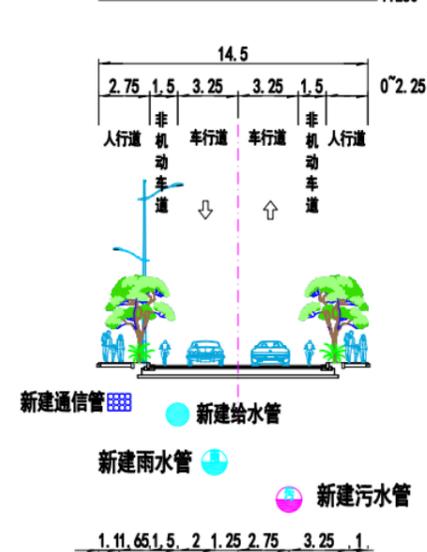
两龙南街西段改造标准横断面

1:250



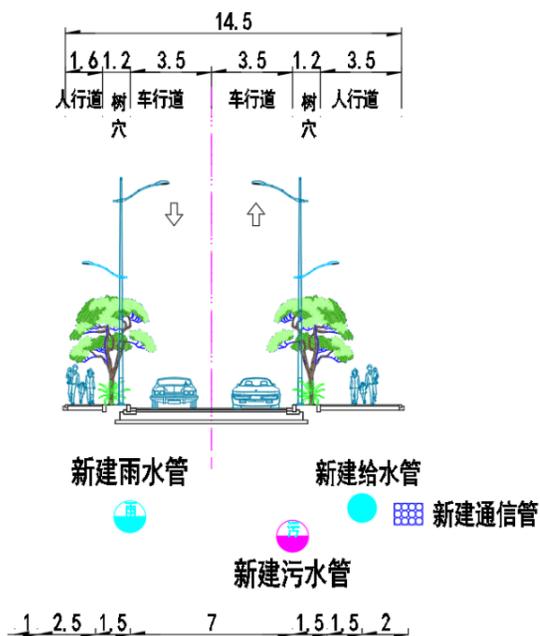
两龙北街改造标准横断面

1:250



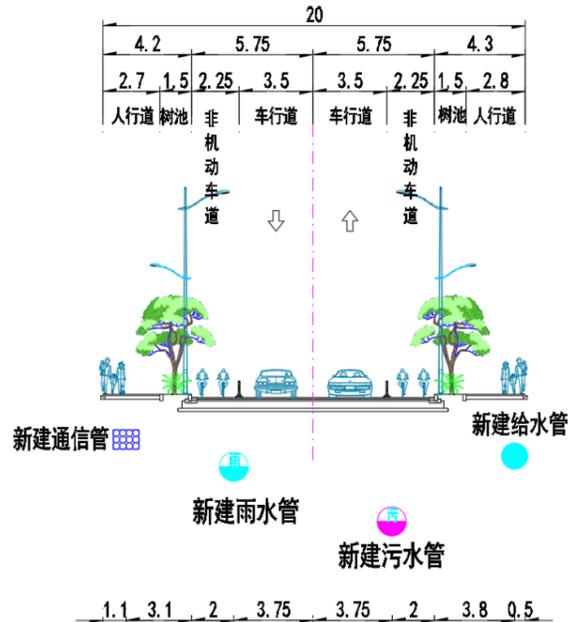
龙胜路改造标准横断面

1:250



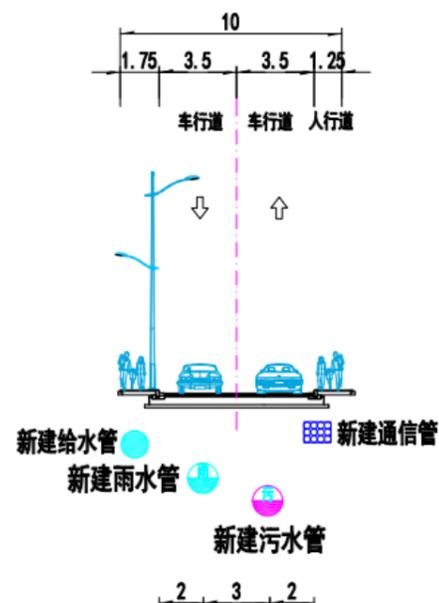
龙华路改造标准横断面

1:250



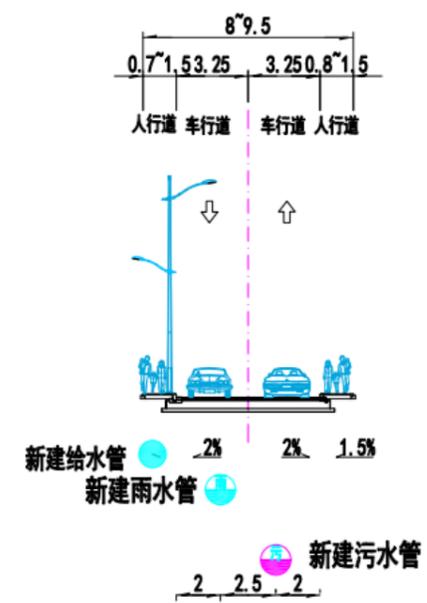
两龙大街改造标准横断面

1:250



两龙东街改造标准横断面

1:250



5.9. 照明工程

5.9.1. 设计原则

道路照明是达到道路设计功能所采取的必要措施之一，目的是为车辆驾驶人员以及行人创造良好的视觉环境，减轻或消除驾驶员因路面照明光线的明暗变化引起视觉上的不舒适感，达到保障交通安全减少或杜绝交通事故、提高道路使用效率、方便居民生活、防止犯罪活动发生和美化城市环境的效果。根据上述条件，本设计遵循以下几点原则：

功能性——本道路照明使用以功能性为主，兼顾景观性。因此其对照明功能性标准要求较高。

安全性——能准确判断车辆的准确位置与距离、道路有无障碍物，对路面异常状况能及时发现并采取措施。

美观性、先进性——道路照明设计应充分展示了现阶段城市建设的先进水平，道路照明的质量也应达到国际先进水平。

节能环保——在满足区域照明功能性及美观性等的前提下，提高控制的智能化，合理地节约投资、运行和维护费用，充分体现现阶段节能减排和建设和谐社会的方向性目标。

5.9.2. 技术标准

- 1) 《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）；
- 2) 《城市道路照明工程施工及验收规程》（CJJ 89-2012）
- 3) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- 4) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- 5) 《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）；
- 6) 《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）；
- 7) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- 8) 《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T 50065-2011）；
- 9) 《公路照明技术条件》（GB/T24969-2010）；
- 10) 现场踏勘、道路设计图纸及地形测量资料。

5.9.3. 设计内容

本工程为育才路、两龙路为次干路，南岭路、两龙南街西段、富华路、龙胜路、龙华路、两龙北街及两龙大街、两龙东街为支路设计标准，路面采用沥青混凝土罩面。设计主要包括以下内容：

- 1、道路照明设计；
- 2、照明设施的供配电系统设计；
- 3、照明设施的防雷接地设计；
- 4、环保节能及电缆防盗措施。

5.9.4. 照明设计标准

照明设计综合考虑了道路的功能性定位、路面使用材料的特性、以及预期交通流量等各方面的因素。以现行的国家道路照明设计标准为原则，参照相邻道路的照明现况，并参考市内相同区域定位的城市道路照明设计，来确定本次设计的参数与标准。道路照明设计一般应遵循以下5个标准：

照度（亮度）——路面平均照度、亮度是能否看见障碍物的最重要因素，道路照明最根本原则就是以把路面照亮，使行人和驾驶者看清道路走向及障碍物轮廓。其主要是由照明器具的功率及布置方式所决定。

均匀度——路面照度（亮度）均匀度反映了道路照明的明暗变化程度。路面的明暗均匀性直接影响着行人及驾驶者的视觉距离。其主要由灯具型式、光源种类和布置方式所决定。

节能环保——根据《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）对节能方面提出的强制性要求，在满足照度标准的前提下，必须严格控制光源的功耗。其具体衡量标准就是照明功率密度值。

舒适度——眩光是影响道路照明质量的最主要因素，对舒适度标准的要求主要是通过限制眩光来实现的。现行的国家道路照明设计标准提倡采用截光型或半截光型灯具，以防止、降低行车眩光。另外，通过合理选择灯杆高度及调整灯具仰角，也能达到减少眩光的目的。

诱导性——恰当布置的照明器具，能从视觉上给行人和司机提供道路的准确信息。这对于道路转弯处及平交路口尤为重要。

机动车交通道路照明标准值

道路级别	路面亮度			照度		眩光限制域值增量 TI (%) 最大初始 值	环境 比 SR 最小 值
	平均亮度 Lav(cd/m ²) 维持值	总均匀 度 U0 最 小值	纵向均 匀度 UL 最小值	平均照 度 Eav(Lx) 维持值	均 匀 度 UE		
次干路	1.5	0.4	0.5	20	0.4	10	0.5
支路	0.75	0.4	-	10	0.3	15	-

交会区照明标准值

交会区类别	路面平均照度 Eav(Lx), 维持值	照度均匀度 UE	眩光限制
次干路与次干路交会 次干路与支路交会 支干路与支路交会	30	0.4	在驾驶员观看灯具的方位角上, 灯具在 80° 和 90° 高度角方向 上的光强分别不得超过 30cd/1000lm 和 10cd/1000lm

人行道路照明标准值

夜间行人流量	路面平均照度 Eav(Lx), 维持 值	路面最小照度 Emi n(Lx), 维持 值	最小垂直照度 Emi n(Lx), 维持 值	路面最小半柱面 照度 Emi n(Lx), 维持值
流量中等的道路	7.5	1.5	2.5	1.5

道路照明功率密度值要求

道路级别	车道数/条	照明功率密度值/(W/m ²)	照度值/ lx
次干路	<4	≤0.90	20
支路	≥2	≤0.50	10

5.9.5. 照明设计

1、照明路灯布置

(1) 育才路：道路标准段道路采用双侧对称布置 10 米双臂路灯，灯杆档距为 30 米；选用半截光型灯具，灯具功率为 120W，灯具的悬挑长度 2 米，灯具仰角 10°；人行道选用半截光型灯具，灯具功率为 30W，灯具的悬挑长度 1 米，灯具仰角 5°；

(2) 两龙路：道路标准段道路采用双侧对称布置 10 米双臂路灯，灯杆档距为 30 米；选用半截光型灯具，灯具功率为 120W，灯具的悬挑长度 2 米，灯具仰角 10°；人行道选用半截光型灯具，灯具功率为 30W，灯具的悬挑长度 1 米，灯具仰角 5°；

(3) 龙华路、富华路、南岭路：道路标准段道路采用双侧交错布置 10 米双臂路灯，灯杆档距为 30 米；选用半截光型灯具，灯具功率为 120W，灯具的悬挑长度 2 米，灯具仰角 10°；人行

道选用半截光型灯具，灯具功率为 30W，灯具的悬挑长度 1 米，灯具仰角 5°；

(4) 龙胜路：道路标准段道路采用单侧布置 10 米双臂路灯，灯杆档距为 30 米；选用半截光型灯具，灯具功率为 90W，灯具的悬挑长度 2 米，灯具仰角 10°；人行道选用半截光型灯具，灯具功率为 30W，灯具的悬挑长度 1 米，灯具仰角 5°；

(5) 两龙南街西段：道路标准段道路采用单侧布置 10 米双臂路灯，灯杆档距为 30 米；选用半截光型灯具，灯具功率为 120W，灯具的悬挑长度 2 米，灯具仰角 10°；人行道选用半截光型灯具，灯具功率为 30W，灯具的悬挑长度 1 米，灯具仰角 5°；

(6) 两龙东街、两龙北街及两龙大街：道路标准段道路采用单侧布置 10 米单臂路灯，灯杆档距为 30 米；选用半截光型灯具，灯具功率为 90W，灯具的悬挑长度 2 米，灯具仰角 10°；

道路交汇处布置 13 米泛光灯，灯具功率为 3x120W。

路灯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 36 米/秒风速。

2、照明供配电

本项目道路用电负荷主要是道路照明设施，负荷等级为三级。低压配电为 0.4/0.23kV。

本工程育才路，两龙路、南岭路、富华路新建四台照明配电箱，道路照明配电回路采用断路器和高灵敏度剩余电流动作保护器（RCD），断路器的瞬时过电流脱扣器兼做单相短路保护；高灵敏度剩余电流动作保护器（RCD）主要作为间接接触电击防护。高灵敏度剩余电流动作保护器（RCD）主要作为间接接触电击防护。每一支路灯设置 30mA 瞬时值剩余电流保护器，应设在灯具内。

道路照明配电系统的接地形式采用 TN-S 系统，金属灯杆及构件、灯具外壳、配电及控制箱的外露可导电部分，应进行保护接地，并必须满足国家现行相关标准的要求。

照明配电线路的供电必须保证灯具端电压维持在额定电压的 90%~105%；配电电压 380/220V。照明线路的功率因数不应小于 0.92。

道路照明供电线路的电缆检查井盖、照明灯杆的检修门，均应设置需使用专门工具开启的闭锁防盗装置。

3、照明控制方式

(1) 照明控制方式有：线路漏电监测终端，城市照明自动化控制终端，高精度等亮时间控制终端及水位传感器。

(2) 支路及次干路道路照明开灯及关灯时的天然光照度水平为 20Lx，主干路道路照明

开灯及关灯时的天然光照度水平为 **30Lx**。

(3) 灯具内配单灯控制器, 运行 5 小时后功率降为一半。

(4) 照明配电箱系统必须接入当地路灯管理部门智能监控管理系统。

(5) 城市照明自动化监控管理系统:

对路灯运行进行合理、可靠运行控制: 达到节省照明系统 **5%**用电量。

对路灯全年开关时间进行系统的等亮度设计和分析。

对路灯开关灯控制可按设计的时间进行合理控制: 实现全年 **365** 天每天不同时间的等亮度开关灯时间控制, 使城市照明更具人性化。

对城市照明运行状态进行全自动的监控。

自动和手动遥控: 系统可以根据不同类型的路灯与景观灯控制要求, 把全县城路灯、景观灯分成若干个组, 采用时控方案, 自动遥控开/关全城全夜灯、半夜灯、市政景观灯、楼宇景观灯; 也可以手动对各种灯型进行遥控开/关操作。

自动巡测、手动巡测和选测自动和手动遥控开/关操作界面: 监控中心能按设定时间周期(可以根据开/关灯前后任意选取不同的周期) 自动进行定时巡测。操作者也可随时手动巡测各监控终端的电压、电流、有功功率、无功功率和功率因数等各种监测数据。

报警处理: 当监控终端主动报警或监控中心在遥测时发现报警时, 系统自动发出声音告警(根据告警类型不同声音内容不同), 并能够以短消息将故障信息转移至指定的手机。报警内容包括: 白天亮灯、晚上熄灯、电压、电流越限、供电线路停电和偷盗等故障。

监控设备防盗报警功能: 在控制箱门处加装箱门开关, 外人打开加箱门时能自动向主台报警, 保证照明设施的安全。

自动计算亮灯率: 能根据电压、电流、有功功率和功率因数的变化自动进行亮灯率估算。为了保证亮灯率的统计, 数据采集精度优于 **1%**。

查询打印: 可以对各监控终端任意定时数据和年、月、日统计数据查询, 显示的表格、曲线图、直方图均可打印。可以对任意一天的实际开关灯时间、当时的照度值和日出日落时间等记录进行查询, 显示的表格、曲线图、真方图均可打印。可以对历史故障进行查询和打印。

控制方案: 根据不同类型的路灯、景观灯控制要求, 可以把路灯、景观灯分别设置成不同的功能组, 分别采用时控、遥控、亮度控制方案。

地理信息系统(GIS): 以地理信息系统(GIS)为开发平台, 实现照明监控、地理信息和生产管理有机组合。

远程监控和查询: 通过互联网, 实现对系统的远程接管和远程实时查询。

权限管理: 计算机操作人员可以划分等级, 设定有自己的密码及值班记录, 只能完成权限范围内的操作, 权限范围以外的操作将被屏蔽禁止; 同时监控系统将记录每个登陆的操作人员所有的操作信息。

一级系统管理员: 即超级用户, 只此身份等级的人员才能进系统管理设置, 完成对系统的全面设置。因此, 一级系统管理员是指工程师、系统维护工作人员及高级用户。所有操作人员的操作密码及权限都由一级系统管理员分配, 起到系统总管理及协助日常维护作用。

二级系统管理员: 二级系统管理员一般指用户的技术领导。系统正常运行后一级系统管理员随即向二级系统管理员授权, 二级系统管理员只能进入二级操作菜单进行操作, 包括对系统某些参数的设置下发, 对三级管理员的管理等。只能完成权限范围的内的操作, 权限范围以外的操作将被屏蔽禁止。

三级系统管理员: 三级系统管理员指一般值班人员, 不允许修改参数及下发, 但可以进行一般值班性操作比如手控操作、即时查询等。

以上二级、三级系统管理员分别持有自己的密码和值班代号, 计算机把每项操作的具体内容及时间存入数据库。

系统技术参数:

监控终端内置 **365** 天等亮度开关灯时间, 保证路灯的开关灯大概率准确, 小概率及时。

监控终端有黑匣子功能: 在监控终端断网一个月后恢复正常可以查看断网一个月内的测量数据(**15** 分钟一个数据点) 来分析路灯线路的运行情况。

监控终端带有焊接式手动开关(且后台可直观显示手动开关位置), 可减少控制箱的接线与多接线带来的故障点, 现场手动开关控制功能。

监控终端具有 **LCD** 液晶屏显示功能, 汉字显示, 可直接查看终端北京时间、各回路开关灯时间、遥信量、电压、电流、功率、连接后台唯一编号等, 方便维护人员查看, 同时可以减少新增控制箱的各类仪表与接线, 接线少了也就少了一部份故障。

监控终端供电电源采用变压器式隔离电源, 防止外部电源干扰与浪涌电压。

监控终端为集成一体化设计, 并强电与弱电相分离, 防止强电干扰弱电及芯片增强监控终端可靠性。

监控终端的芯片采用全焊接在电路板上, 防止受震动而影响监控终端的可靠性。

能将现场的工作状态和信息反馈给控制中心功能;

某相缺相报警功能: 三相输入电压任何一相发生缺相故障时主动发送缺相报警;

远程及现场进行终端配置功能：各项参数配置及报警设置；

网络及短信息通信同时兼容：终端同时兼容 GPRS（或 CDMA）和 SMS 两种的通信方式；

可升级单灯控制器：具备可升级的单灯控制器接口，电力线载波通信功能；

分区控制功能：结合分布式照度仪，对不同区域进行不同的控制，包括设备管理，度仪参数设置，光控开关灯，自动读取数据，实时显示数据等；

泄漏电流：对地最大泄漏电流应不大于 3.5mA（投标文件中提供所投产品由省级以上含省级的国家认可的检测机构出具的具备该功能的检测报告复印件）；

电流测量：二次电流测量范围：AC 0~100mA，当一次电流输入 1A 时测量精度误差小于等于 1%（投标文件中提供所投产品由省级以上含省级的国家认可的检测机构出具的具备该功能的检测报告复印件）；

有功功率测量：输入电压 230V，输入电流 1A 时测量误差小于灯 1%（投标文件中提供所投产品由省级以上含省级的国家认可的检测机构出具的具备该功能的检测报告复印件）；

远程电量抄收功能：能够实时测量系统用电负荷及用电量；

监控终端工作环境温度：-20℃ ~ + 60℃；

防雷防浪涌等级：4000 伏；

无缝对接当地路灯管理监控系统。

本设计的路灯城市照明自动化监控管理系统仅供参考，应经相关职能部门确认后施工。

路灯智能远程监控终端应实现与相关管理单位照明管理系统的顺利对接，与照明管理系统通讯方式应满足 2G、3G、4G、5G 等网络制式。

4、照明线路敷设

道路照明回路的中性线的截面与相线相同。所有回路采用三相供电，灯具接线按 U、V、W 相别顺序接线，力求三相平衡。路灯干线采用五芯 YJV-0.6/1kV-（5×25）mm² 铜芯电缆，电缆穿预埋管 HDPE-Φ75 埋地敷设；管线埋深 H=0.7 米（路面与管顶距离），管道穿越车行道时穿 SC100 热镀锌钢管，埋深 H=0.8 米（路面与管顶距离），并在两端设电缆检查井。引接灯具的导线采用 RVV-300/500V-（3×2.5）mm² 电线。凡照明供电干线在变径或断开处必须用铜套筒压接，禁止绞接。

5、照明管道敷设

电缆保护管连接采用套接，连接牢固，密封良好，两管口应对准，管接套管长度不应小于管外径的 2.2 倍。电缆保护管转弯时禁止采用直角弯头作为连接件，应采用弯曲半径大于 15D-20D 的弯管，不允许用弯头。每根电力电缆宜单独穿入一根管内。穿电缆时，为避免护层损伤，可采

用无腐蚀性的润滑剂。管路坡度较大且需防止电缆滑动的必要加强固定处。遇到箱涵时，管道可从箱涵上方经过。

6、防雷接地设计

1) 低压线路的输入输出侧分别装设避雷器。中性点工作接地电阻 $R \leq 4 \Omega$ ，当达不到要求时需增设人工接地装置。

2) 本次设计采用 TN-S 接地系统，路灯照明的防雷接地，原则上是按照利用自然条件的原则考虑，充分利用埋于地下的金属结构、钢筋混凝土基础、除可燃易爆气液体的金属管道等。每支路灯均独立设置一根接地板，路灯线路电缆接地线须与每个灯座基础处地脚螺栓连接，全线埋设一根 Φ12 热镀锌圆钢接地线，使所有灯座基础连成一体，用电设备均应进行连接保护降低电位差，整体保护接地电阻不大于 4 欧。在不能满足要求的情况下，应考虑设专用接地网或人工接地体。所有设备的外露的可导电部分均应与接地干线可靠连接，庭院灯及路灯应保证灯具与杆件良好电气连接。

3) 灯具为路灯的自然接闪器，应满足材料要求，并应与路灯杆件之间保证良好电气贯通。

4) 经核对《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010，道路路灯设计不属于规范内三类防雷，路灯已满足规范其余相关防雷接地要求。

7、路灯电缆防盗

电缆防盗是一项重要措施，是为保障路灯的正常运营和保护社会公共资源。电缆防盗的措施有一些普遍的做法，其中最通用做法是采用铠装电缆直埋敷设并全长用混凝土包封，从目前实施的效果来说是比较有成效的，但是在实际施工过程中也存在很多弊端，主要表现为对施工作业面和施工时间控制要求较高，势必影响其它项目的实施进度。

因此，为减少项目实施阶段各专业的互相影响，建议电缆采用穿保护套管方式敷设，待电缆敷设完毕后每隔 10-15 米将电缆套管断开，设 40x40cm 混凝土块固封，同时对灯杆基础处的保护管进行灌浆处理。

8、节能标准和措施

1) 所选用的 LED 灯具功率因数不低于 0.95，配电回路功率因数不低于 0.92。

2) 照明灯具采用专业顶级 LED 灯珠，光衰要求 3000h 不能低于 96% 的光维持，6000h 不能低于 92% 的光维持；灯具额定光效不小于 130lm/W；管理单位应对灯具进行定期清理，维护系数要求达到 0.7 以上。

3) 机动车道的照明功率密度 LPD 按规范节能评价指标执行：

道路级别	车道数	照明功率密度值	对应照度值	实际照明功率密度值
	(条)	LPD (W/m ²)	(lx)	LPD (W/m ²)
次干路	≥4	≤0.8	20	0.5
支路	≥2	≤0.5	10	0.41

此外，所有路灯灯杆内均增设防盗装置，即路灯灯杆拉线孔门采用专用防盗锁，并将拉线孔门四周与灯杆焊实；线路安装完毕后，所有手孔井内应添沙，井座与井盖间用混凝土封实；手孔井盖及照明配电箱应设置需使用专用工具开启的闭锁防盗装置。

5.10. 电力通信工程

5.10.1. 设计依据

- (1) 《电力工程电缆设计标准》 GB 50217—2018
- (2) 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》 GB50168—2018
- (3) 《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB 50303—2015
- (4) 《建筑结构荷载规范》 GB 50009—2012
- (5) 《砌体结构设计规范》 GB50003-2011
- (6) 《混凝土结构设计标准》（2024年版）GB50010-2010
- (7) 《混凝土小型空心砌块建筑设计规程》 JGJ/T14-2011
- (8) 《城市电力规划规范》 GB50293—2014
- (9) 《城市工程管线综合规划规范》 GB50289—2016
- (10) 《通信管道与通道工程设计标准》 GB50373-2019

5.10.2. 设计范围

- (1) 电力管道设计；
- (2) 通信管道设计。

5.10.3. 电力设计内容

本工程道路育才路、两龙路(育才路至两龙北街段)及南岭路存在现状 10kV 架空线，需迁改下地敷设，本次设计主要为预留地下电力管井，架空缆线由各运营部门自行落地修复。

1、管道形式

(1) 在育才路、两龙路(育才路至两龙北街段)及南岭路道路单侧人行道下设 10kV 十二孔电力管道。10kV 电力每隔 50 米设置一个电缆工作井，每隔 200 米设置横过管。每隔 10 米处设置

电缆标志牌，所有电缆井口应设置电缆标志牌。

(2) 电力井按天然地基承载力标准值 $f_{ak} \geq 120kPa$ 设计，回填土按 200mm 厚分层夯实，夯实遍数根据土质压实系数及所用机具确定。

2、管线形式

10kV 电力主线在需要管线避让和穿越机动车道时采用 HDPE 管（外径 $\Phi 200mm$ ， $\delta = 10.0mm$ ）。每隔 200 米左右设置过路支线，规格为 8x ($\Phi 200HDPE$)，横过管终端设标志桩，便于以后接线用。管线人行道埋深一般为管顶距地 0.5m，管线机动车道埋深一般为管顶距地 0.7m，管线采用钢筋混凝土包封；横过管底部素土要求夯实，密实度需达到 93%。人行道管道埋深小于 0.5m 时，应作钢筋混凝土包封。

5.10.4. 通信设计内容

本工程道路均存在现状通信架空线，需迁改下地敷设，本次设计主要为预留地下通信管井，架空缆线由各运营部门自行落地修复。

通信光缆：为了有效防止居民乱拉乱搭，消除安全隐患，保障村民安全用电，将原来纵横交错的各部门线缆进行规整。采用在道路一侧落地敷设通信管井，然后把所有通信线路全部迁入新建管井，采取多线共井模式，使片区内环境变得更加干净整洁。

1、管道规格

在道路单侧人行道下设置 12x $\Phi 110PVC$ 通信管道，主线通道管道每隔 200 米左右设置 6x $\Phi 110PVC$ 横过管。

2、管道敷设

管道采用增强型塑料管，用塑料排架固定，内填细砂，排架间隔 2m 左右。增强型塑料管要求受压后外径变形 1/3 无裂缝，耐压不小于 0.1MPa。横过管末端设置通信手孔井。管顶埋深一般为管顶距地面 1m，过机动车道时采用混凝土包封，横过管底部素土要求夯实，密实度需达到 93%。通信管道与其它专业管道交叉达不到规范规定的交叉净距时，通信管道应在交叉点左右各做 1 米的混凝土包封。通信管道埋设时注意管道坡度不小于 0.3%。

3、井孔设置

通信管道主线每 60-80 米左右设置一座通信人孔井，人孔井施工时应按图纸要求做好拉力环穿钉的预埋及积水坑的设置。要求 8 孔或 8 孔以上管道与人孔交接处需做 2m 长的钢筋砼基础，管道需做接头砼包封。人孔井盖采用钢纤维砼材料制造的井盖，进入人孔处的管道基础顶部距人孔基础顶部不应小于 0.40m，管道顶部距人孔上覆底部不应小于 0.30m，通

信井选用图集为 YD5178-2017《通信管道人孔和手孔井图集》，钢材选用 HRB400 钢。

5.10.5. 排水要求

为了便于排水，电力井内纵向集水口的坡度不小于 0.5%，电力管道敷设时坡度不小于 0.3%，电力井通过中Φ160PVC 排水管按不小于 0.5%的坡度将集水排至就近的雨水井中，排水管尾端需设置防倒灌拍门。通信井内采用Φ160 集水口自然渗水方式排水，井内底往集水口坡度不小于 0.5%。

5.10.6. 接地防雷

电缆排管敷设时其系统接地同时实施，设人工水平接地体，全线采用Φ16 的热镀锌圆钢；10kV 电力井右设置 2 根垂直接地极，接地极采用长 2.5m 的 L50x50x5 的角钢垂直打入地下，垂直接地极与水平接地极需做良好的电气焊接，在电力内每处接地极处设接地电阻测试版，系统接地电阻不应大于 4 欧姆。

电缆排管敷设时其系统接地同时实施，设人工水平接地体，采用Φ16 的热镀锌圆钢。

5.10.7. 其他

管道施工应结合道路工程施工进度同步建设，特别注意施工时需待道路整体基础夯实后，再开挖管沟，敷设管材，必须避免重型压路机压实地基时对管材的物理破坏；管材(如跨路管)必须采用预埋方式时，管材必须用砼进行包封(或用钢管代替 PVC 管进行敷设)，以防止道路施工时管材的物理破坏。管道平面、竖向不符合国家规范或不符合要求时，应采取必要的相应的保护措施。如遇不稳定土壤等不利地质因素时，电力、通信管井基础必须进行加固。工程管线之间及与建筑物之间水平、交叉净距应遵照规范 Y 范 GB50289-2016 中第 4.1.9 条、第 4.1.14 条规定执行。

工井之间的排管尽可能做成直线，如需避让障碍物时，可做成圆弧状，圆弧半径不得小于 12 米，两管镶嵌处的折角不得大于 2.5°，工井可按现场实际条件加深井内空用以满足要求。

5.11. 附属工程

5.11.1. 工程概况

本工程拟对花山镇城区既有道路进行改造，以完善花山镇市政道路通行能力及服务水平，对育才路、两龙路、南岭路、两龙南街西段、富华路、龙胜路、龙华路、两龙北街及两龙大街、两龙东街等 9 条道路，共计 4979.992 米进行升级改造。

5.11.2. 设计依据

1) 《公路环境保护设计规范》(JTGB04-2010)；

2) 《城市道路绿化设计标准》(CJJ/75-2023)；

3) 《园林绿化工程施工及验收规范》(CJJ82-2012)；

4) 《城市绿地设计规范》(GB50420-2007(2016版))；

5) 《园林绿化灌溉工程技术规程》(CECS243:2008)；

6) 其他相关法律法规。

5.11.3. 设计原则

安全优先的原则：设计以保障道路交通顺畅、安全，有效减弱汽车眩光、消除司机驾驶疲劳等方面为优先考虑。

粗放管理：以粗放管理，生长容易的植物为主，以便减少后期养护的费用和绿化养护对交通的影响；

普遍绿化，重点美化：在整体统一的基础上进行普遍性的绿化，在广场，平交口等节点重点美化，突出重点。

整体性的原则：从城市的整体出发，要体现和展示城市的形象和个性。

5.11.4. 设计内容

附属工程设计内容为两侧人行道树：①育才路保留原有行道树，对局部进行补种；②两龙路保留原有的行道树，同时根据道路情况增加行道树，南段增加隔离带；③两龙南街西段两侧新种行道树；南岭路保留原有行道树，局部增加行道树；④龙华路保留原有行道树，局部增加行道树；⑤富华路保留原有行道树，局部增加行道树；⑥龙胜路局部保留原有行道树，影响道路的行道树进行迁移，局部增加行道树。

设计在不影响道路使用的情况下，最大范围内保留原有树木。在原有树木影响到道路升级改造的情况下，对原有树木由养护所迁移处置。

新种植的树木结合道路现状与周边环境，根据广州市行道树应用现状及气候特点，选择凤凰木为主要行道树。绿化带由于宽度较小，主要以细叶紫薇、黄金榕球等点缀。在有限的空间里，尽可能做到绿树成荫，行车视线良好，行人感官舒服。

5.12. 海绵城市设计

5.12.1. 设计理念

1、坚持生态为本、自然循环

遵循尊重自然、顺应自然、保护自然的理念，将自然途径与人工措施相结合，实现雨水的自然积存、自然渗透、自然净化和可持续水循环，提高水生态系统的自我修复能力，维护城市良好的生态功能。

2、坚持规划引领、统筹建设

充分发挥规划引领作用，先规划后建设，在城市各层级、各相关专业规划中设置海绵城市建设控制指标，完善技术标准规范，科学划定城市蓝线和绿线，实施源头减排、过程控制、系统治理。

3、坚持因地制宜、分类推进

结合岭南地区气象、水文、地质等特点，因地制宜选择雨水控制和利用技术。以问题为导向，分类开展城市新、老城区海绵城市建设，有效解决城市内涝、水资源短缺、水环境恶化、水生态破坏等问题。

4、海绵城市建设应坚持规划先行，生态优先，示范引领，以点带面的建设方针。

5、工程设计应因地制宜，采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等多种技术，以达到自然积存、自然渗透、自然净化的雨水控制目标。让城市像海绵一样，下大雨的时候吸水、蓄水，防止内涝，而天好及干旱的时候，又能把吸的水“吐”出来综合利用，节约水资源。

6、年径流总量控制率应满足规划要求，并宜符合下列规定：建筑与小区：新建不低于80%，改建不低于70%。道路用地：新建不低于75%，改建不低于60%。绿地及广场用地：新建不低于90%，改建不低于85%。

7、鼓励采用透水铺装、屋顶绿化、下沉式绿地、生物滞留设施、渗透塘、渗井、湿塘、雨水湿地、蓄水池、雨水罐、调节塘、调节池、植草沟、渗管/渠、植被缓冲带、初期雨水弃流设施、人工土壤渗滤等工程措施。

8、透水铺装设计及施工应满足国家有关标准规范的要求。

9、对有条件的工程，宜考虑雨水资源化利用。

10、低影响开发设施应设置溢流排放系统，并与城市雨水管渠系统或超标雨水径流排放系统有效衔接。

11、低影响开发设施内植物宜根据水分条件、径流雨水水质等进行选择，宜选择耐盐碱、耐水湿、耐污染等能力较强的乡土植物。

5.12.2. 设计依据

1、《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；

2、《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）；

3、《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建》；

4、《低影响开发雨水控制利用设施运行与维护规范》（GB/T 42111-2022）；

5、《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188-2012）；

6、《广州市海绵城市规划设计导则》；

7、《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）；

8、《广州市建设项目雨水径流控制办法》（广州市人民政府令书〔第107号〕）；

9、《海绵城市建设评价标准》（GB/T51345-2018）；

10、《花都区海绵城市专项规划（2018-2030）》；

11、《广州市海绵城市专项规划（2016-2030）》。

5.12.3. 海绵城市控制指标要求

广州市海绵城市建设指标体系（试行）》中要求将70%（区域系统指标）以上的降雨就地消纳和利用。根据《广州市海绵城市建设指标体系（试行）》中要求：道路系统有约束性二级指标4项，分别为绿地率（道路红线内）、下凹式绿地率、人行道及自行车道透水铺装率。

道路系统海绵城市低影响开发指标

序号	二级指标	新建道路	改建道路	指标类型
1	绿地率（道路红线内）	≥15%（主干道≥20%）	/	约束性
2	下凹式绿地率	≥50%	≥40%	约束性
3	人行道透水铺装率	≥70%	≥50%	约束性
4	步行街透水铺装率	≥70%	≥50%	约束性

注：1、绿地率（道路红线内）指道路红线内绿地面积占道路总面积的比例。
2、下凹式绿地率指下凹式绿地建设面积占绿地总面积的比例。

5.12.4. 海绵设施类型

低影响开发设施往往具有补充地下水、集蓄利用、削减峰值流量及净化雨水等多个功能，可实现径流总量、径流峰值和径流污染等多个控制目标，因此应根据城市总规、专项规划及控制性详细规划中明确的控制目标，接合汇水区特征和设施的主要功能、经济性、适用性、景观效果等因素灵活选用低影响开发设施。

低影响开发设施比选一览表

单项设施	功能					控制目标			处置方式		经济性		污染物去除率 (以SS计, %)	景观效果
	集蓄利用雨水	补充地下水	削减峰值流量	净化雨水	转输	径流总量	径流峰值	径流污染	分散	相对集中	建造费用	维护费用		
透水砖铺装	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	√	—	低	低	80-90	—
透水水泥混凝土	○	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	√	—	高	中	80-90	—
透水沥青混凝土	○	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	√	—	高	中	80-90	—
绿色屋顶	○	○	◎	◎	○	●	◎	◎	√	—	高	中	70-80	中
下凹式绿地	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	√	—	低	低	—	一般
生态树池	○	●	◎	◎	○	◎	◎	◎	√	—	低	低	—	一般
简易型生物滞留设施	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	√	—	低	低	—	好
复杂型生物滞留设施	○	●	◎	●	○	●	◎	●	√	—	中	低	70-95	好
渗透塘	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	—	√	中	中	70-80	一般
渗井	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	√	√	低	低	—	—
湿塘	●	○	●	◎	○	●	●	◎	—	√	高	中	50-80	好
雨水湿地	●	○	●	●	○	●	●	●	√	√	高	中	50-80	好
蓄水池	●	○	◎	◎	○	●	◎	◎	—	√	高	低	80-90	—
雨水罐	●	○	◎	◎	○	●	◎	◎	√	—	低	低	80-90	—
调节塘	○	○	●	○	○	○	●	◎	—	√	高	中	—	一般
转输型植草沟	●	○	○	◎	●	◎	○	◎	√	—	低	低	35-90	一般
干式植草沟	○	●	○	◎	●	●	○	◎	√	—	低	低	35-90	好
湿式植草沟	○	○	○	●	●	○	○	●	√	—	中	低	—	好
渗管/渠	○	◎	○	○	●	◎	○	◎	√	—	中	中	35-70	—
植被缓冲带	○	○	○	●	—	○	○	●	√	—	低	低	50-75	一般
初期雨水弃流设施	◎	○	○	●	—	○	○	●	√	—	低	中	40-60	—
人工土壤渗滤	●	○	○	●	—	○	○	◎	—	√	高	中	75-95	好

注：1●——强 ◎——较强 ○——弱或很小；2 本表引自《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建（试行）》

各类用地中低影响开发设施选用一览表

技术类型 (按主要功能)	单项设施	用地类型			
		建筑与小区	道路与广场	公园与绿地	河湖水系
渗透技术	透水砖铺装	●	◎	●	◎
	透水水泥混凝土	◎	◎	◎	◎
	透水沥青混凝土	◎	◎	◎	◎
	绿色屋顶	●	○	○	○
	下沉式绿地	●	●	●	◎

技术类型 (按主要功能)	单项设施	用地类型			
		建筑与小区	道路与广场	公园与绿地	河湖水系
储存技术	简易型生物滞留设施	●	●	●	◎
	复杂型生物滞留设施	●	●	◎	◎
	渗透塘	●	◎	●	○
	渗井	●	◎	●	○
储存技术	湿塘	◎	◎	●	●
	雨水湿地	◎	●	●	●
	蓄水池	◎	○	◎	○
	雨水罐	●	○	○	○
调节技术	调节池	◎	◎	◎	◎
	调节塘	●	◎	●	○
转输技术	转输型植草沟	●	●	●	◎
	干式植草沟	●	●	●	◎
	湿式植草沟	◎	●	●	◎
	渗管/渠	●	●	●	○
截污净化技术	植被缓冲带	●	●	●	●
	初期雨水弃流设施	●	◎	◎	○
	人工土壤渗滤	◎	○	◎	◎

5.12.5. 线性工程海绵城市设施组成

1、透水铺装

路面与停车场、广场的地面雨水径流量较大，因此可以减少中心城区地面硬化率，提高地面的渗透能力，如在人行道和停车场上铺设透水方砖。道路路面采用透水性材料，增加入渗量，减低暴雨径流流速和流量，减少地表径流。

2、生态植草沟

生态植草沟是一种利用植被截流、土壤渗透原理截流和净化小流量的径流雨水的渗透措施。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。适用于道路两旁绿化隔离带等狭长地带。虽为带状转输雨水措施，但植草沟的宽度并无硬性规定，亦可设计为绿地形式，成为集休闲绿化、转输渗留于一身的多功能区域。

3、生物滞留系统

雨水花园、生态滞留区是一种生物滞留设施，可作为地表水流、屋面径流的缓冲器，

有助于减少由暴雨所带来的降水。

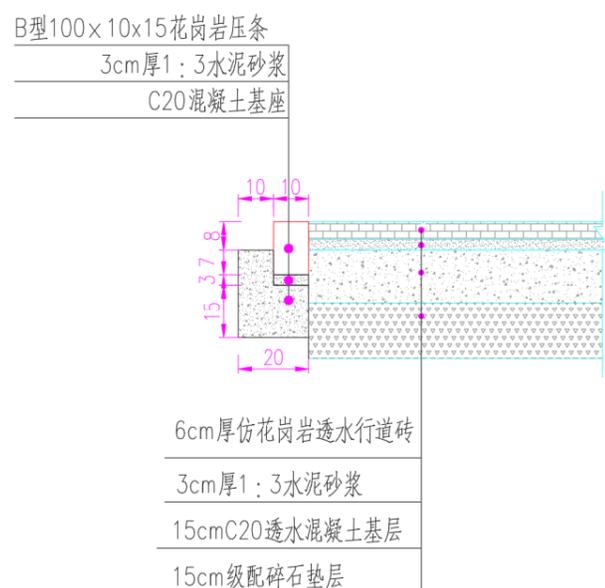
4、人工湿地公园

人工湿地公园是对雨水调蓄与净化的措施。其可以将雨水花园、植草沟等措施收集的雨水进行集中净化，与其他处理手法一起形成多功能的雨水调蓄系统，打造怡人的湿地景观。

5.12.6. 本工程采用的海绵城市措施

1、人行道采用透水结构

透水砖路面结构示意图如下图所示：



1) 面层

透水砖路面满足荷载、透水、防滑等使用功能及耐久性功能。

透水砖路面的设计满足当地 2 年一遇的暴雨强度下，持续降雨 60min，表面不产生径流的透（排）水要求，合理使用年限宜为 8 年~10 年。

透水砖路面结构层应由透水砖面层、找平层、基层、垫层组成。

透水砖路面下的土基具有一定的透水性能，土壤透水系数不小于 $1.0 \times 10^{-3} \text{mm/s}$ ，且土基顶面距离地下水位大于 1.0m。

根据《透水路面砖和透水路面板 GB/T25993-2010》，本次设计透水砖采用 A 级，渗透系数不小于 0.02cm/s ，其防滑性能（BPN）不小于 60，耐磨性不大于 35mm。透水砖的强度等级见下表。

2、绿化带海绵设施

本工程为改建项目，现状道路无法设置下沉式绿化带。

中央分车绿带均不接纳车行道雨水，不作下沉处理，仅消纳自身产生径流雨水。

5.12.7. 年径流总量控制率校核计算

设计调蓄容积一般采用容积法进行计算，公式如下： $V=10HWF$

式中 V 调一设计调蓄容积， m^3 ； H —设计降雨量， mm ； W —综合雨量径流系数； F —汇水面积， h m^2 。其中设计降雨量按照表确定，当年径流总量控制率为中间数值时，设计降雨量可用内插法求得

花都区年径流总量控制率与设计降雨对应表

年径流总量控制率	50%	60%	65%	70%	75%	80%	90%
设计降雨 (mm)	14	19.2	22.4	26.2	30.8	36.8	56.4

5.12.8. 年径流污染削减率 P 计算公式如下

确定具体设施的污染物去除率时，可按照下表取值。

不同设施污染物去除率

序号	单项设施	污染物去除率（以 SS 计，%）
1	透水砖铺装	80~90
2	透水水泥混凝土	80~90
3	复杂型生物滞留设施	70~95
4	蓄水池	80~90
5	转输型植草沟	35~90
6	人工土壤渗滤	75~95

年径流污染削减率 P 计算公式如下，本工程海绵城市主要为透水砖铺装及下凹式绿化带，污染物去除率皆采用 85%；对路面雨水的年径流污染削减率为： $90\% \times 0.85 = 76.5\%$ 。

5.12.9. 结论

由于改造条件受限，本项目采用的海绵城市措施仅为人行道透水铺装，待远期拆迁完成后，道路可按规划断面实施，年径流总量控制率指标按规划进行控制。

5.13. 历史文化风貌建筑保护专篇

5.13.1. 概述

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中全会精神，紧紧围绕统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个

全面”战略布局，始终把保护放在第一位。

为贯彻落实《关于在城乡建设中加强历史文化保护传承的意见》《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》，完善历史文化遗产保护提前介入城乡建设的工作机制，对本项目沿线进行历史文化遗产初步摸查。

5.13.2. 保护历史文物古迹的意义

历史文化遗产是我们的祖先智慧的结晶，它直观地反映了人类社会发展的这一重要过程，具体有历史的、社会的、科技的、经济的和审美的价值，是社会发展的物证。因此，保护历史文化遗产就是保护人类文化的传承，培植社会文化的根基，维护文化的多样性和创造性，保护社会不断向前发展。

我国历史文化遗产蕴含着中华民族特有的精神价值、思维方式、想象力，体现中华民族的生命力和创造力，是个民族智慧的结晶，也是全人类文明的瑰宝。保护历史文化遗产，保持民族文化的传承，是连接民族情感纽带，增进民族团结和维护世界文化多样性和创造性，促进人类共同发展的前提。

加强历史文化遗产保护，是建设社会主义先进文化，贯彻落实科学发展观和构建社会主义和谐社会的必然要求。总的来说，历史文化遗产，作为人类自然和社会活动的历史遗存，无论它们最初是精神的还是物质的、先进的还是反动的，都从不同的侧面和领域揭示这一定的历史现象，体现古代人民的思想道德和科学水平，它们价值和作用是永恒的，保护历史文化遗产的意义重大。

保护历史文化遗产能够帮助各族人民广泛汲取民族精神养分；进行爱国主义和革命传统教育，文物有着无可代替的作用；保护历史文化遗产就是保护了各族人民思想道德和科学文化素质的历史根基；历史文化遗产在对外交流，保护旅游业发展发挥着重要作用。

历史文物保护是我国的一项基本国策。在项目建设的前期阶段摸清该区域文物基本情况，是文物保护的不可或缺的步骤。文物保护工作目的是为了彻底制止对文化遗产的人为损伤和破坏，减轻或延缓自然力量的影响，使文物所承载的历史文化信息真实、长久地传递下去。我们应该在保护好文物的前提下，合理进行基础建设，边建设边保护，采取各种政策和措施，尽量消除对文物保护的负面影响，利用基础建设来推动文物古迹旅游事业的发展，从而促进文物保护工作。

5.13.3. 所在区域文物古迹核查

本项目位于广州市花都区，根据广州市花都区文化广电旅游局最新公布的花都区各级文物保护单位名录，本项目不在文物保护的范围内，暂不涉及文物保护。

5.13.4. 所在区域地下文物埋藏区核查

根据《广州市人民政府关于公布广州市第一批地下文物埋藏区的通知》（穗府[2014]18号），经核对，项目范围不在广州市第一批地下文物埋藏区名单内。

5.13.5. 自查情况

自查情况		
文物	不涉及 <input checked="" type="checkbox"/>	*（如涉及文物本体、保护范围、建设控制地带）填写类别、数量、名称、涉及范围
	涉及 <input type="checkbox"/>	*（如涉及海丝申遗史迹点遗产区以及缓冲区）填写名称、涉及范围
地下文物埋藏区	不涉及 <input checked="" type="checkbox"/>	*（如涉及地下文物埋藏区）填写数量、名称
	涉及 <input type="checkbox"/>	
名木古树	不涉及 <input checked="" type="checkbox"/>	*不涉及名木古树。
	涉及 <input type="checkbox"/>	
历史城区	不涉及 <input checked="" type="checkbox"/>	涉及 <input type="checkbox"/>
历史文化名镇	不涉及 <input checked="" type="checkbox"/>	*（如涉及历史文化名镇核心保护范围、建设控制地带及环境协调区）填写涉及范围、涉及面积
	涉及 <input type="checkbox"/>	
历史文化名村	不涉及 <input checked="" type="checkbox"/>	*（如涉及历史文化名村核心保护范围、建设控制地带及环境协调区）填写涉及范围、涉及面积
	涉及 <input type="checkbox"/>	
传统村落	不涉及 <input checked="" type="checkbox"/>	*（如涉及传统村落待建区或传统村落核心保护范围、建设控制地带及环境协调区）填写涉及范围、涉及面积
	涉及 <input type="checkbox"/>	
历史文化街区	不涉及 <input checked="" type="checkbox"/>	*（如涉及历史文化街区核心保护范围、建设控制地带及环境协调区）填写涉及范围、涉及面积
	涉及 <input type="checkbox"/>	
历史风貌区	不涉及 <input checked="" type="checkbox"/>	*（如涉及历史风貌区核心保护范围、建设控制地带及环境协调区）填写涉及范围、涉及面积
	涉及 <input type="checkbox"/>	
历史建筑	不涉及 <input checked="" type="checkbox"/>	*（如涉及历史建筑本体、保护范围、建设控制地带）填写名称、涉及范围、涉及面积
	涉及 <input type="checkbox"/>	
传统街巷	不涉及 <input checked="" type="checkbox"/>	*（如涉及传统街巷）填写名称
	涉及 <input type="checkbox"/>	
骑楼街	不涉及 <input checked="" type="checkbox"/>	*（如涉及骑楼街保护范围）填写涉及位置、涉及面积
	涉及 <input type="checkbox"/>	
传统风貌建筑	不涉及 <input checked="" type="checkbox"/>	*（如涉及传统风貌建筑本体）填写名称
	涉及 <input type="checkbox"/>	
预保护对象	不涉及 <input checked="" type="checkbox"/>	*（如涉及预保护对象）填写名称
	涉及 <input type="checkbox"/>	
工业遗产	不涉及 <input checked="" type="checkbox"/>	*（如涉及工业遗产本体线）填写名称、涉及面积
	涉及 <input type="checkbox"/>	
其他保护对象	没有 <input checked="" type="checkbox"/>	* 组织现场调查评估，如有其他具有保护价值的建筑物、构筑物、建筑群、村、镇）填写名称和地址
	有 <input type="checkbox"/>	

5.13.6. 历史文化遗产评价

经前期现场历史文化遗产摸查、文物保护单位名录核对及地下文物埋藏区核查，未发现项目沿线内存在历史文化遗产。

5.14. 城市树木保护专章

5.14.1. 总则

5.14.1.1. 项目介绍

1、项目背景

花都区位于广州市北部，东接广州市从化区，南邻广州市白云区，西连佛山市三水区 and 南海区，北邻清远市。花都区行政辖区面积**970.04km²**，下辖**4**个街道和**6**个镇。**2023**年实现地区生产总值**1801**亿元，年末常住人口**172.8**万人，户籍人口**90.5**万人。

花都区北部属南岭青云山脉，南部属广花平原，呈现“三山一水六平原”的自然地理地貌特征；坐拥广州白云国际机场和广州北站两大交通枢纽，是粤港澳大湾区重要的汽车制造、都市消费工业、电子信息等产业基地。

花都区坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，深入学习贯彻习近平总书记视察广东重要讲话、重要指示精神，完整、准确、全面贯彻新发展理念，围绕高质量发展首要任务和构建新发展格局战略任务。花都区整体谋划全域国土空间开发保护格局，统筹各类资源与要素配置，谋深做实“智造立区、枢纽强区、改革兴区、生态美区”具体举措，高水平规划建设广州北部增长极，打造广州北部综合门户和高质量发展新动力源，带动粤北地区融入粤港澳大湾区，为广州高质量实现老城市新活力、“四个出新出彩”，继续在高质量发展方面发挥领头羊和火车头作用贡献花都力量、展现花都担当。

为了进一步完善花山镇市政道路通行能力及服务水平，本工程拟对花山镇城区既有道路进行改造，对育才路、两龙路、南岭路、两龙南街西段、富华路、龙胜路、龙华路、两龙北街及两龙大街、两龙东街等**9**条道路，共计**4980.217**米进行改造，建设内容包含道路工程、排水工程、涵洞工程、交通设施、照明工程、电力通信及绿化工程等。

2、项目概况

本工程拟对花山镇城区既有道路进行改造，以完善花山镇市政道路通行能力及服务水平，对育才路、两龙路、南岭路、两龙南街西段、富华路、龙胜路、龙华路、两龙北街及两龙大街、两龙东街等**9**条道路，共计**4979.992**米进行改造，建设内容包含道路工程、给排水工程、交通设施、

照明工程、电力通信及绿化工程等。

3、项目意义

项目根据相关规划的要求，是优化城市环境与形象，改善投资环境，促进区域经济发展的需要。

4、项目必要性

详见第二章项目建设背景和必要性。

5.14.1.2. 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，落实建设项目和城市更新项目中树木保护的各项工作要求，特编制该项目城市树木保护专章。项目优化城市环境与形象，改善投资环境。

5.14.1.3. 编制原则

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。

(1) 保护优先

所有建设项目和城市更新项目均应落实“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。

(2) 分级保护

建设项目和城市更新项目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。

(3) 全程保护

建设项目和城市更新项目用地范围内的所有树木资源，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。

(3) 合理利用

统筹考虑生态合理性和经济可行性，数量和质量并重，节俭务实开展城市绿化。经论证、审批确需迁移的树木，有限就地迁移至本项目的绿地利用，本项目无法利用安排的，迁移至临近公共绿地或其他绿地；迁移过程按照技术标准实施，采用免（少）修剪移植等先进技术，严控树冠修剪量，确保迁移树木的成活率和完好率。

5.14.1.4. 编制依据

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）
- 5、《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）
- 6、《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）
- 7、《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19号）
- 8、《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）
- 9、《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）
- 10、《广州市关于科学绿化的实施意见》（穗办〔2021〕11号）
- 11、《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）
- 12、《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）
- 13、《绿化工程施工及验收规范》（CJJ 82-2012）
- 14、《绿化植物废弃物处置和应用技术规程》（GB/T 31755-2015）
- 15、《园林绿化工程项目规范》（GB 55014-2021）
- 16、《古树名木鉴定规范》（LY/T2737-2016）
- 17、《园林绿地养护管理技术规范》（B4401/T 6-2018）
- 18、《园林树木安全性评价技术规范》（DB4401/T 17-2019）
- 19、《古树名木保护技术规范》（DB4401/T 52-2020）
- 20、《古树名木健康巡查技术规范》（DB4401/T 126-2021）
- 21、《广州市树木修剪技术指引（试行）》（2021.9）
- 22、《广州市城市道路绿化改造树木处理技术指引》（2020.3）

5.14.2. 树木资源调查

5.14.2.1. 调查内容与方法

1、调查范围

育才路、两龙路、南岭路、两龙南街西段、富华路、龙胜路、龙华路、两龙北街及两龙大街、两龙东街等9条道路，共计4979.992米。

2、调查对象

育才路、两龙路、南岭路、两龙南街西段、富华路、龙胜路、龙华路、两龙北街及两龙大街、两龙东街等9条道路范围内的绿地、乔木（含古树名木）。

3、调查方法

大树以上调查树木的基本信息（树种、胸径、树高、冠幅、位置）、生长状况（长势、存在问题）、立地环境；其他树木调查树种、胸径、数量、位置等。

采取实地全面实测法：对用地范围内所有树木全面实测调查。

1) 测量树高：用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，精确至米（保留一位小数点）。

2) 测量冠幅：用皮尺对树木东西、南北两个方向树冠长度进行测量，精确至米（保留一位小数点）；也可以结合 RTK 无人机进行正射影像航拍后拼图进行冠幅圈定。

3) 测量胸径：能用胸径尺测量的直接测量胸径大小，用皮尺测量胸围的，需除以 3.14 后计算树木胸径：用皮尺/胸径尺在树干 1.2-1.3 米处测量胸径/胸围（分枝点低于 1.2-1.3 米的树木，在靠近分支点处测量），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（以气根和主杆连成一体测量胸围大小）难以测量胸径/胸围，则在接近地面处（地面以上 20cm）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 定位仪器记录胸径所有乔木的坐标信息，用经纬度表示，精确至小数点后 6 位。

5) 树木生长势分析：根据树木枯枝、病虫害危害、空洞、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) 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。

8) 树木种类调查及保护等级调查

①古树名木：古树，是指树龄在 100 年以上（含 100 年）的树木。名木，是指国内外稀有的以及具有历史价值和纪念意义及重要科研价值的树木。

②古树后续资源：树龄在 80 年以上（含 80 年）不足 100 年的树木以及胸径 80cm（含 80cm）以上的树木。

③大树：胸径在 20cm 以上（含 20cm）80cm 以下（不含 80cm）的树木。

④其他：胸径在 20cm 以下（不含 20cm）的树木

5.14.2.2. 资源状况分析

1) 总体概况

项目主要树木为道路两侧的行道树，部分中间绿化带乔木与灌木。

2) 现有绿地

主要树木为道路两侧的行道树，育才路中间绿化带乔木与灌木。

3) 连片成林

项目不存在连片成林树木。

4) 古树名木

项目用地范围内无古树名木。

5) 古树后续资源

项目用地范围内无古树后续资源。

5.14.3. 树木保护措施

5.14.3.1. 现有绿地

项目主要树木为道路两侧的行道树，育才路中间绿化带乔木与灌木。

5.14.3.2. 连片成林

项目不存在连片成林树木。

5.14.3.3. 古树名木

项目用地范围内无古树名木。

5.14.3.4. 古树后续资源

项目用地范围内无古树后续资源。

5.14.3.5. 保护措施

(1) 现状林地上的树木

范围内无古树名木及古树后续资源；按照《广州市城市树木保护管理规定（试行）》的通知（穗林业园林规字〔2022〕1号）文件规定，用地上的树木由有关主管部门按照相应规定管理，建议《建设项目使用林地审核审批管理规范》办理使用林地手续后，向主管部门按照相应规定办理

相关手续。

(2) 树木原址保护方案

由于项目为在原道路建设的项目，不需要平整路面，因此本项目树木部分可以采用原址保护。

5.14.4. 树木迁移

本项目为改造工程，现场需要迁移芒果树 2 棵，榕树 108 棵，在原有树木影响到道路升级改造的情况下，对原有树木由养护所迁移处置。

5.14.4.1. 树木迁移必要性分析

1) 道路线位的要求

为满足道路的空间要求，原有行道树遮挡了视线或在车道上，需要进行迁移才满足道路的改造。基于以上条件，建设方案为符合现状条件的线位。

2) 场地空间需求

根据现状场地较小，不满足道路宽度要求。道路沿线道路两侧场地综合平衡考虑，保证道路能满足行车的宽度要求。

3) 行道树相关规范要求

根据《城市道路绿化规划与设计规范》3.3.3 要求，行道树应选择深根性、分枝点高、冠大荫浓、生长健壮、适应城市道路环境条件，且落果对行人不会造成危害的树种。

根据《广州市行道树技术工作手册》3.1 要求，针对广州长夏无冬的气候特点，选择遮荫性强、适应性强、病虫害少、观赏性佳、易管养、耐修剪、无污染的树种，同时行道树枝下高的高度大于 2.2m 以上。

通过分析，现状羊蹄甲、樟树等适合用作道路行道树。

农用地上的果树采用由权利人自行处理或由属地区政府土地征收实施部门按《广州市农民集体所有土地征收补偿试行办法》处理。

5.15. 防范大规模拆建专篇

本工程拟对花山镇城区既有道路进行改造，以完善花山镇市政道路通行能力及服务水平，对育才路、两龙路、南岭路、两龙南街西段、富华路、龙胜路、龙华路、两龙北街及两龙大街、两龙东街等 9 条道路，共计 4979.992 米进行升级改造，建设内容包括道路工程、排水工程、涵洞工程、交通设施、照明工程、电力通信及附属工程等。

5.15.1. 征地拆迁摸底

本项目为城区道路改造，道路红线范围均为现状市政道路用地，不涉及征地及拆迁建筑物，占用市政道路用地 **158.63** 亩。

本项目方案路线总长为**4980.217m**，占用土地数量如下表：

占用土地数量

项目	占用旧路（亩）	新增用地（亩）	合计（亩）
本项目	158.63	0	158.63

5.15.2. 管线迁改摸底

经过收集资料和现场踏勘，本项目现状雨、污水管线主要集中在机动车道下方，低压电杆和通信管网位于人行道下方，本次项目改造后对部分管线进行迁改，具体如下：

1、两龙路：道路下方已有完整的排水体系，电力通信井均已落地，本次设计仅对道路西侧新建一条排水管，其余管线均按现状保留。

2、育才路：道路南侧存在高压电塔，本次设计在北侧新建电力通信井。

3、南岭路：道路北侧有现状高压电塔，本次设计仅对道路南侧新建一条排水管，其余管线均按现状保留。

4、富华路，龙胜路，龙华路：现状存在架空电线。本次设计新建电力、通信井，对架空电线进行落地处理。

其余道路：存在现状架空电线，但由于条件受限，电力通信无法落地，本次设计保留现状电力通信，新建雨污水管道。

5.15.3. 结论

本项目经过现场勘测及优化方案，不存在征地拆迁情况，不占用永久基本农田，项目征地符合建设用地标准要求。

5.16. 用地征收补偿安置方案

经核查，项目范围内除原有道路用地，新增占用建设用地，未涉及基本农田用地。

5.17. 数字化方案

5.17.1. 数字化方案概述

结合数字化技术（BIM）在我国工程行业的发展趋势，以华辉路为研究对象，阐述了本项目

对于BIM技术应用的需求，分析了BIM技术在市政道路设计阶段应用的优势，下阶段即将从平台选用、总体方案、流程梳理、设计环境、协同管理、专业应用等多方面进行归纳总结。提出适用于市政道路全过程全专业设计的BM建模方法和设计流程。

5.17.2. 数字化应用

市政道路BIM应用方案以不同设计阶段的不同需求和建模精度为原则，制定BM建模标准、应用体系及系统应用方案，避免陷入“过渡建模”的误区。对于设计场地环境的构建，采用无人机倾斜摄影技术基于ContextCapture软件进行三维实景构建，高度还原项目周边真实场景。对于协同设计管理平台，通过ProjectWise建立基础文件、模型文件和管理文件多层次，实现设计模型的协同管理和资源共享，以解决传统二维设计信息孤岛"的问题。从场地勘测到方案设计再到深化设计，形成了一套行之有效的市政道路工程设计全专业全过程BIM技术总体应用方案。

1、道路设计

道路设计需要将各分项专业进行有效串联，Bentley提供了OpenRoadsDesigner系统开展道路三维建模，通过多视口系统功能可开展平、纵、横协同设计，在集成性、参数化、三维化、可视化等方面更具优势，更利于路线的总体把控。针对路基路面，其核心和关键在于廊道横断面模板的智能参数化构建，详细灵活参数化廊道模板应具有结构清晰、分类明确及延展性佳等特点，可实时对道路的加宽、超高、分离等变化进行参数化调整，为用户提供灵活、便利的三维设计环境。基于BM技术的市政道路设计将传统二维设计中的点与线的设计信息直接转化为三维数字化实体模型信息，避免了二维设计层次上的“模糊性”等问题。

2、交安设计

交安工程根据其内容可分为交通标线、交通标志及智能监控三部分。其中交通标志及智能监控主要基于MicroStation进行模型构建，并根据规范建立不同标准的交安模型数据库，实时调用相应对象，采用面向组件的参数化构建方法将具有灵活的分解性和组合性，每一种交安设施可分解为一个基本单元构建，且编码信息唯一独立，这样既可以快速创建交安设施，同时也可保证信息唯一性。交通标线则采用OpenRoadsDesigner基于平面进行不同类型标线的参数化定制及平面绘制，最后利用三维映射功能投影至实体模型上以满足项目实际需求。

3、排水设计

排水工程是城市道路的主要内容之一，利用 **OpenRoadsDesigner** 中内置的 **SUE** 地下公用设施模块进行地下管线模型构建，其三维建模功能可基于 **CAD** 及 **Excl** 等信息集进行批量处理，自动创建井、管线等三维模型，可针对整个项目的雨水和污水管网进行建模、分析和设计。

4、模型集成及渲染

基于 **MicroStation** 将各专业模型进行参考汇总，并通过 **Navigator** 对模型内部所存在的错、漏、碰、缺问题进行检查，从设计的源头保证工程质量，减少施工过程中的变更，确保施工顺利进行。

完成项目模型的碰撞检查后，可直接导入 **LumenRT** 进行场景渲染，开展真实材质转化、植物景观添加、交通流模拟等后期处理，并能以驾驶员及行人视角进行场景模拟，打造“所见即所得”的场景构建，制作视频动画。

5.18. 建设管理方案

5.18.1. 建设管理模式

本项目采用工程总承包模式，即 **EPC(Engineering Procurement Construction)** 模式，依据合同约定对建设项目的设计、采购、施工和试运行实行全过程或若干阶段的承包模式。

与传统的建设模式相比 **EPC** 模式具有如下的优点：

- 1) 有利于整体解决方案的优化，节省投资；
- 2) 优化管理，避免了设计、采购、施工、调试间相互脱节、相互制约的现象；
- 3) 项目全过程进度、费用和质量的有效的控制；
- 4) 合理交叉、动态连续、缩短建设周期；
- 5) 减少业主的接口和协调的工作，降低了项目的建设风险；
- 6) 有利于国产化工作，以及相关的后续备品备件、售后服务等工作；
- 7) 业主方始终面对总承包商，使商务模式变得更简单；
- 8) 有助于让业主将主要精力投入到资金筹措及安排、市场和网络规划、营运和准备上来

5.18.2. 项目管理方案

(EPC) 项目管理宗旨: 工程总承包 **(EPC)** 采用科学的项目管理技术和项目管理方法，进行工程质量、安全、成本、进度等方面的综合控制，实行项目经理责任制和项目成本核算制。项目经理责任制和项目成本核算制是实施工程项目管理的核心内容，是实现工程总承包 **(EPC)** 项目管理的关键: 项目管理人员按照工程建设的有关法律、法规、技术规范的要求，用系统工程的理论、观点和方法，进行有效的规划、决策、组织、协调、控制等系统性的、科学的管理，根据已签订的

工程项目管理合同和其他合同性文件、相关法律、行政法规、以及业主现已完成的各项前期工作，调动各方面资源，代表或协助业主对项目前期管理、工程施工阶段的管理、竣工移交阶段进行全过程的工程项目总控制。

为保证项目产品和服务的质量，满足合同及相关方的要求，建立覆盖设计、采购、施工、试运行全过程的项目管理体系、质量管理体系、**IISE**(职业健康、安全管理和环境管理) 体系。

5.18.3. 建设期项目管理的基本目标

1、质量目标: 本标段工程建设的每个单位工程质量均满足国家标准规范，并一次性验收合格。

2、进度目标: 签订项目管理合同后，在业主取得本标工程项目的立项任务书后，协助业主完成各单位工程的招标事宜，完成合同规定的项目报批手续等工作，业主将具备进场条件的工地正式移交建设管理单位后，按业主对各个项目的不同工期要素，按时完成项目施工建设任务。

3、投资控制目标: 加大投资控制力度，工程各阶段、各单项工程费用支出与形象进度相协调。

4、安全目标: 无重大安全责任事故。

5、文明施工目标: 创施工文明工地，满足某某市有关规定要求。

5.18.4. 项目建设管理原则

1、将依据有关政府部门批准的工程建设文件、有关工程建设的法律法规以及与业主签订的项目建设委托管理服务合同和与本项目有关的其它工程建设合同，对本项目实施全过程管理。

2、本项目在建设管理过程中，将严格按国家和地方有关工程建设的法律，法规和规定对项目实施工程建设监理制、招投标制和合同管理制。

3、自觉接受业主的指令、指导和监督，并对其负责，积极协调参建各方和建设项目所在地周边的关系，协助业主与政府相关管理部门及时联络、沟通，并办理相关管理手续。

5.18.5. 项目建设管理的主要任务及工作内容

1、项目建设管理的主要任务

完成项目前期报建手续(由业主提供相关资料)，总承包方深化设计或方案设计在得到招标人认可及通过相关部门的图纸审核合格后，方可进入下一步的制作施工。根据最终审

核合格的图纸进行编制准确、完整的预算及价款(深化设计方案后编制的施工图预算最高限价)必须经标人核准同意。由招标人请相关机构审查合格后报评审中心审核,以招标人委托的第三方造价咨询单位审核的价款(含下浮费率)作为施工合同附件和支付工程进度款重要依据。进行工程项目的合同管理,负责工程的质量、进度、投资控制;负责本工程项目的信息管理以及安全文明施工管理;负责办理开工前的相关手续及协调工程建设各阶段的内外关系;组织竣工验收并在工程竣工后向招标人提交完整的工程各阶段的档案、资料等。

2、项目建设管理的主要工作内容

项目建设管理人员在业主授权范围之内代表业主对合同项目行使建设管理的权力,做好项目的各项协调组织工作,确保项目按合同要求完成。其主要工作内容如下:

1) 在本项目合同期内,按业主与总承包单位签订的总承包合同,在授权范围内负责与项目技术负责人的沟通与协调及技术管理。

2) 协助业主办理监理的招标,并起草招标文件,上报业主批准,在招标工作完成后,协助业主签订监理合同。保证体系等技术文件,进行监督、检查、落实。

3) 督促检查承包人在履行项目施工合同中所采用的技术规范、试验、检测及标准是否满足项目工程施工的要求。

4) 做好投资、进度、质量和建设合同管理和信息管理工作。

5) 对施工承包人履行施工合同中的施工安全措施、现场作业和施工方法的完备性和可靠性承担监管和连带责任。

6) 根据业主在材料采购招标中确定的材料货物品名、型号、单价以及材料供货商在投标文件中的承诺,根据工程项目的进展情况,向材料供货商提出供货计划,协助业主签订供货协议,协调、督促供货商按合同供货,对供货商履行供货合同的情况进行管理。

7) 编制施工用款计划,做好资金管理。

8) 审核施工承包人的进度付款申请,并及时上报业主批准进度款的支付。

9) 主持有关项目建设的协调会议,并落实会议确定的有关意见。

10) 按照项目信息管理的要求,按月向业主提交建设管理服务合同履行情况报表及施工合同情况报表。

11) 组织工程竣工验收,办理工程竣工结算,

12) 审查、接收承包人归整的技术资料,建立技术资料档案,并将完整的技术资料及工程验收备案资料完整地移交给业主。

5.18.6. 项目建设管理

5.18.6.1. 工程监理

本项目均按照国家、省、市有关工程监理的法规性文件规定,实行工程监理。委托有相应监理资质的监理单位对工程进行全过程监理,包括设计阶段、施工阶段、竣工验收阶段。审核总监理工程师编制项目监理的指导性文件,专业监理工程师编制可具体实施和操作的业务文件。

5.18.6.2. 质量管理

严格按照国家建设项目建设程序和管理制度管理,建设工程定期检查,并严格按照国家技术标准和质量要求组织实施。项目建设按图施工,明确规定项目的技术标准、质量和工期等,不降低建设标准。对工序交接、隐蔽工程检查、设计的变更审核、质量事故的处理、

质量和技术鉴证等进行控制,对出现违反质量规定的事件、容易形成质量隐患的做法采取措施予以制止。

建立工程质量日记、质量汇报会等制度以了解和掌握质量动态,及时处理质量问题。

5.18.6.3. 进度控制

编制项目实施总进度计划,审核项目阶段性进度计划,制定材料采购计划,寻找出进度控制点,确定完成日期。当实施进度与计划发生差异时,必须及时制定对策,调整其他计划,建立新的平衡,制定保证不突破总工期的措施,包括组织措施、技术措施、经济措施等。

5.18.6.4. 资金管理

工程建设资金实行专户、专项管理,按照国家规定制订规范的项目财务、会计和报账管理制度,建立资金使用审批制度,设立规范的基本建设财务账簿,编制用款计划和定期上报工程进展情况统计表。与审计部门配合,对资金使用情况进行定期检查和审计。

进行投资风险预测,分析项目价格构成因素,事前分析费用最容易突破的环节,从而明确投资控制的重点。

定期检查和对照费用支付情况,对项目超支和节约情况做出分析,提出改进方案。

5.18.6.5. 合同管理

本项目合同主要包括勘察设计合同、施工合同以及与建设工程相关的其他合同。合同

管理由合同的主要条款、合同的订立和履行、合同的变更与解除、合同的违约责任等部分组成。按照本项目的规模和工期、项目的复杂程度、项目单项工程的性质，选择合同的具体类型、使用条款等。

5.18.6.6. 项目协调

协调工作是项目管理的重点，也是保证工程顺利实施的关键。在整个工程实施过程中，建设项目与外部各关联单位方面，需要处理与计划、土地、规划、建设、交通、消防、环保、电力、水、燃气、通信等有关部门以及化工园区企业等的协调问题。项目管理单位应积极主动地和各级职能部门配合，争取各部门的帮助，以保证建设项目的顺利进行。在项目组织内部，各部门之间、专业与专业间、环节与环节间，存在着相互联系、相互制约的关系和矛盾，特别是工期紧迫，需要多头、平行作业的情况下尤为突出。因此要取得一个项目的成功，就必须通过积极有效的组织协调，排除障碍、解决矛盾，以保证实现建设项目的各项预期目标。

5.18.6.7. 竣工验收

在接到施工单位的交工报告后，及时组织初验。建设项目全部建成后，由业主及相关职能部门的技术人员和专家组成的验收组验收项目，签发竣工验收报告。

5.18.6.8. 安全、文明施工管理

要求和监督项目施工单位和其他参建单位建立健全符合本项目特点的安全生产、文明生产制度。工程项目安全生产制度应符合国家、地方、相关行业及单位的有关安全生产政策、法规、条例、规范和标准。参与项目的施工、监理、管理的单位和相关人员都必须认真执行制度的规定和要求。做好经常性的安全检查和安全教育工作，强化安全施工意识，防患于未然。对安全检查结果必须认真对待，需要及时整改的必须限定时间，落实整改方案和责任人。

5.18.7. 新技术应用及工程创新

5.18.7.1. 勘察设计阶段 BIM 应用展示

1、地形分析

依据地形测量资料，利用 **Civil 3D** 对原始场地进行三维建模，生成真三维地形，为设计提供直观的地形依据。

2、三维可视化线路方案设计

利用 **BIM** 三维可视化，可以有效的表现出设计人员的设计方案，让各项目参与方快速准确的理解设计方案，以便做出合理的优化，节省沟通时间。

3、协调设计

建立地下管线及构筑物 **BIM** 模型，结合模型进行深化，包括物理碰撞（硬碰撞）和规则碰撞（软碰撞）检查，提前发现地下管网工程碰撞情况，及时调整管网布局，避免后期施工返工，工程费用增加。

4、复杂节点辅助出图

利用 **BIM** 模型，我们可以在 **BIM** 模型中任何位置做出剖面图，方便设计人员快速准确的出图。

5、三维算量

通过 **BIM** 平台，提取模型数据能快速生成各种结构类型的材料工程量，节省工程量统计时间，为工程款支付、材料采购、结算等提供依据。

6、道路标识标牌及行车线设计

利用 **BIM** 进行道路标识标牌及行车线建模，通过可视化三维浏览，模拟行车，能让设计成果提前进行虚拟表现，可以直观判断标识标牌及行车线设计的合理性，让交通设计更合理更科学。

5.18.7.2. 工程创新

1、本项目交通组织工程在满足广州市建委所提出的技术要求的基础下，辅以一定的形象绘画或底图，具体是在交通组织施工过程中，采用国家、广州市、花都区所规定的夹心彩钢板，以此为前提，结合当前广州市建委所提倡的精细化、品质化的设计理念，在夹心彩钢板围闭上张贴一些形象、灵动的图画。该交通组织设计方式既能满足正常的交通组织工程，又能提升施工过程中道路沿线的市容市貌，且能通过张贴不同底图，缓解司机行驶过程因局部路段塞车所造成的视觉疲劳和急躁情绪。

2、照明设计采用 **LED** 灯，减少电能消耗，达到绿色节能的目的：**LED** 光源作为照明领域的又一个重大技术创新，具有节约能源、污染少、光指向性好、寿命长、低电压特点。**LED** 灯的耗电量仅为不同白炽灯的 **1/10**。而其寿命却可延长 **100** 倍，特别符合绿色照明的理念和要求，已在大力推广运用中。

5.18.8. 项目实施进度计划

5.18.8.1. 建设工期

本项目建设工期施工建设期为 **12** 个月，计划 **2024** 年 **10** 月完成施工图设计工作，**2024** 年 **12** 月开工建设，**2025** 年 **12** 月建成通车。

项目实施进度计划表

序号	时间安排	工作内容
1	2024年9月~10月	完成项目可行性研究报告及报批工作
1	2024年11月	完成初步设计及EPC招标工作
3	2024年12月	施工图设计及审查
4	2024年12月底	开工建设
5	2025年12月底	建成

5.18.8.2. 项目设施进度计划安排

为了使项目建设顺利进行，严格要求按照基本建设的程度，循序渐进来安排实施。本项目计划从以下三个阶段实施。为加快建设速度，缩短建设周期，各阶段允许有一定交叉。

第一阶段：前期准备阶段

本阶段的主要工作内容包括：编制项目可研报告；编制计划任务书；办理相关审批手续；进行项目工程设计等工作。

第二阶段：施工阶段

本阶段主要工作内容制定工作计划、建设准备、组织施工、生产准备、具体工作内容：

(1) 制定年度工作计划。包括建设进度安排、资金使用安排、主体与设备配套相互衔接、编制招标文件、进行施工阶段招标、选择监理单位及施工单位。

(2) 建设准备。作好技术准备，搞好“四通一平”工作；修建临时生产和生活设施；协调图纸和技术资料供应。

(3) 组织施工：按计划、设计文件的规定，编制施工组织设计，进行施工。

第三个阶段：竣工投产阶段

本阶段主要工作包括项目竣工验收和交付使用工作。

5.18.9. 招投标方案

实行招投标制度，是将工程项目建设纳入市场机制，通过竞争选择承建商和供应商，有利降低工程造价、提高投资效益和规范项目管理。

为了适应本项目的具体情况，维护招投标活动当事人的合法权益，根据国家有关法律、规定，本项目的建设应严格按照规定的基建程序公开招标。由建设方或项目管理咨询单位通过国家指定的报刊、信息网络或其它公共媒体发布招标公告。招投标遵循公开、公平、公正和择优的原则，同时根据工程实际情况，力求程序规范和可操作性强。

根据《工程建设项目可行性研究报告增加招投标内容和核准招投标事项暂行规定》（中华人

民共和国国家发展计划委员会令 第 9 号），以及《广东省〈实施中华人民共和国招标投标法〉办法》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 19 号）相关文件要求，考虑到本项目是关系社会公共利益的大型基础设施项目，为保护社会公共利益和业主的合法权益，提高本项目经济效益，保证项目质量，本项目拟进行招标。

本工程勘察设计、工程监理、建筑安装工程、设备及重要材料采购均按照国家招标投标法规定的招标方式进行操作。招标基本情况见表 5.13-1。

表 5.18-1 招标基本情况表

名称	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	招标估算金额（万元）
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标		
勘察								98.60
设计	√			√	√			600.13
建筑安装工程	√			√	√			19575.52
监理	√			√	√			385.98
情况说明：								
1. 招标范围：根据《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》的规定招标。								
2. 招标组织形式：委托招标。								
3. 招标方式：公开招标。								
								建设单位盖章
								年月日

第六章 项目运营方案

6.1. 运营模式选择

项目建成后，项目各项内容，如路面、园林绿化、路灯、交安设施分别移交相关职能部门统一管养。

6.2. 运营组织方案

6.2.1. 机构设置及人力资源配置

1、运营组织机构

1) 项目经理部：作为项目的核心管理部门，负责项目的全面管理和协调工作。项目经理部通常由项目经理领导，下设多个职能部门，包括但不限于技术部、质量管理部、安全环保部、物资设备部、综合办公室等。

2) 技术部：负责项目的技术管理和技术支持工作，包括技术方案的编制、审核、技术交底、过程控制以及新技术、新工艺的推广应用等。

3) 质量管理部：依据企业的质量方针和目标，制定项目质量管理手册和项目程序文件，负责项目工程质量的综合管理，确保工程质量符合设计要求和相关标准。

4) 安全环保部：负责项目安全生产和环境保护的综合管理，制定并落实安全、环保措施，定期组织安全、环保检查，及时发现并整改安全隐患和环保问题。

5) 物资设备部：负责建立物资、机械设备、配件供应保障系统，负责物资的采购、看管与运输，确保项目施工所需物资的及时供应。

6) 综合办公室：处理项目经理部日常事务，负责文秘、后勤保障、征地拆迁、文明施工、卫生医疗、治安及对外关系协调等工作。

2、人力资源配置

1) 项目经理：负责项目全面管理和协调工作，需具有丰富的项目管理经验和领导能力。项目经理是项目团队的核心，负责协调各方资源，确保项目目标的实现。

2) 技术人员：根据项目需求配置一定数量的技术人员，包括工程师、技术员等。技术人员负责项目的技术管理和技术支持工作，需具有相关技术背景和专业背景知识。

3) 施工人员：根据项目施工需求配置足够数量的施工人员，包括路基土石方施工队、路面施工队、防护工程队、桥梁工程队等。施工人员需具有丰富的施工经验和技能，确保施工质量和

进度。

4) 安全与质量人员：配置一定数量的安全与质量人员，负责项目的安全管理和质量控制工作。安全与质量人员需具有相关背景和专业背景知识，能够及时发现并处理安全隐患和质量问题。

5) 环保人员：配置环保人员负责项目环境保护管理工作，确保项目施工过程中的环保要求得到满足。环保人员需具有环保相关背景和专业背景知识，能够制定并落实环保措施。

6) 后勤人员：配置后勤人员负责项目的后勤支持和保障工作，包括物资采购、看管、运输以及日常办公等。后勤人员需确保项目运行的顺利进行

通过科学合理的机构设置和人力资源配置，可以确保项目管理的规范化和专业化，提高项目运作效率和质量水平。同时，还需要加强对项目团队的培训和技能提升工作，提高团队整体素质和能力水平，为项目的成功实施提供有力保障。

6.2.2. 工程运营期管理

1、养护管理

进行日常和定期的全线巡视，以便了解道路的运营、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。

6.2.3. 技术培训

目前我国道路项目推行项目管理、招投标和监理工程师制度的时间不长，其经验尚不成熟，为了保证工程质量，提高管理素质，针对本项目特点，除进行常规工程技术人员培训外，尚应对下列人员进行专门培训：

(1) 管理人员的培训；

(2) 监理人员的培训；

(3) 财务人员的培训；

(4) 先进的监控、安全服务设施和施工机械设备的使用操作培训。主要包括组织机构设置及其适应性分析、人力资源配置、员工培训。新版可研大纲强调要对项目运营组织方案进行充分的论证分析，政府投资项目除了需要研究项目组织机构设置方案、人力资源配置方案、员工培训需求及计划，还需提出项目在合规管理、治理体系优化和信息披露等方面的措施，并考虑未来的运营保障条件，避免项目建成以后因运营保障条件难以实现影响项目实施效果。

6.3. 安全保障方案

6.3.1. 危害因素和危害程度分析

1、危害因素

本项目建设和运营过程中可能的危害因素主要包括：

- 1) 因工程设计或施工监理等造成的责任事故；
- 2) 工程建设过程中因防护不周或操作不当造成的伤亡事故；
- 3) 因建材质量或施工设备等造成的质量事故；
- 4) 项目运营过程中因交通事故、人为损坏等造成建构物及绿化等设施设备毁损；
- 5) 绿化带花木病虫害毁损。

2、危害程度

上述危害因素一旦出现，均可导致人员伤亡、财产毁损等重大事故损失，必须严加防范。

6.3.2. 安全措施方案

6.3.2.1. 严格遵循相关规定

《劳动法》和《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》（国家劳动部第3号令）规定，凡新建、改建、扩建工程项目，其劳动安全卫生设施必须符合下列规定：

1、生产性建设工程项目（包括新建、扩建和技术改造项目，以下简称为工程项目）必须符合国家有关安全生产方面的法规、标准，工程项目中的劳动安全措施和设施，应与本工程同时设计、同时施工、同时投产使用（以下简称：“三同时”）。

2、设计单位在编制工程项目初步设计文件时，应同时编制《劳动安全卫生专编》，并严格执行现有的安全生产法规和技术标准，同时设计劳动安全防护措施。

3、建设单位应对承担工程项目设计、施工的单位提出具体安全生产要求，提供必须的资料和条件，并对设计、施工过程中落实“三同时”情况进行检查督促。

4、《建设项目（工程）劳动安全卫生预评价管理办法》（原劳动部1998第10号令）第二条规定的建设工程项目必须实行安全预评价，由建设单位自主选择并委托经国家、省安全生产综合管理部门审查认可，具备劳动安全卫生预评价资格的单位承担。

5、初步设计会审前15天（因特殊原因不组织初步设计会审的企业，须在设备安装前），建设单位必须将拟建工程项目的安全生产评价报告书和初步设计文件，包括《劳动安全卫生专编》、《工程项目劳动安全卫生初步设计审批表》及有关图纸、资料，报送安全生产综合管理机构审查，安全生产综合管理机构在12个工作日内完成审查，未经审查同意的工程项目不得进行施工（安装）。

6、建设单位在项目竣工验收前，应通知有相应资质的检测检验机构进行检验与评价。

7、建设单位在对生产设备进行调试时，必须同时对劳动安全防护措施和设施进行调试，对其效果作出评价，并制定完整的安全生产方面的管理规章制度。

8、建设单位在项目竣工验收前20天，须将试生产中劳动安全防护设施的运行情况、措施的效果、检测数据、存在问题及今后采取的措施写出专题报告，连同《工程项目劳动安全卫生验收审批表》报安全生产综合管理机构审查，并认真落实审查意见。经验收合格后，方可正式投入生产或使用。

9、各级安全生产综合管理机构对建设项目的“三同时”实施行使监察职能。按分级管理的原则，各级企业的工程项目由同级（区以下企业由区级）安全生产综合管理机构负责监察。各级安全生产综合管理机构应严格按国家有关安全生产法规和标准对劳动安全防护措施和设施进行设计审查和验收，对建设单位报送审查的工程项目劳动安全评价报告及验收专题报告，应进行认真审查并作明确答复。

10、根据国家劳动安全卫生标准和行业劳动卫生设计规定，审查批复建设项目可行性研究报告文件中的劳动安全卫生认证内容，审查（或组织审查）并批复建设项目劳动安全卫生预评价报告和建设项目设计的劳动安全生产专篇。根据建设单位报送的建设项目劳动安全卫生验收专题报告，对建设项目竣工进行劳动安全卫生验收。对进行劳动安全卫生预评价的项目，在正式验收前进行劳动安全卫生预验收或专项审查验收。对违反“三同时”规定的建设单位及承担可行性研究、劳动安全卫生预评价、设计、施工等任务的单位，及时下达整改通知，并监督检查其整改情况。

6.3.2.2. 采取切实可行的安全措施

1、土建安全

工程按抗地震规范规定要求设防。

2、电气安全

本工程采用 **TN-S** 接地系统，全部采用等电位联结。建筑物内一般场所的插座配电采用三相五线制，并加装漏电保护开关。对比较潮湿地方的用电设备采用三相五线制，并加装漏电保护。

3、防雷措施

按《建筑物防雷设计规范》（**GB50057-2010**）第 **2.0.3** 条规定，本工程临时驻地建筑物为二类民用防雷建筑物。根据有关规定，设防直击雷、感应雷和防雷电被侵入的措施。

4、防盗措施

在各建筑物内及风貌带沿线设置 **CCTV** 保安系统，对匪警和突发事件进行 **24** 小时全方位监视。

5、防烫伤措施

对于产生高温的设备采取局部送冷风措施，高温管道容器采用保温材料包裹内外表面，用醒目颜色标出高温区，以防烫伤。

6、防火措施

本项目各建筑物防火等级为二级，各类建筑物布置及占地面积均符合防火规范要求。同时考虑场区道路贯通，在总平面布置中考虑消防通道，以便发生火灾时消防车可深入现场。对各建筑物的间距按防火规范要求设置。建筑内设安全出口、消防通道等。

7、个人防护措施

(1) 凡从事服务及有关人员，应严格遵守卫生制度。定期进行健康检查，取得卫生监督机构颁发的体检合格证者，方能从事饮食服务工作。发现有开放性或活动性肺结核、传染性肝炎、流行性感、肠道传染病或带菌者、化脓性或渗出性皮肤病、疥疮及其他传染性疾病者，均不得直接参加服务工作。

(2) 厨房工作人员必须穿戴白色工作服和工作帽，不得穿工作服和工作鞋上街或离开工作场所。

(3) 严禁在工作时间吸烟和吃食品。

(4) 注意个人卫生，做到勤洗澡、勤换衣服、勤剪指甲、理发。培养良好的卫生习惯。

(5) 定期进行健康检查，进行保健知识教育。

8、坚持“三抓一突出”和安全生产“四不放过原则”

“三抓一突出”：抓基础、抓源头、抓落实、突出重点。

“四不放过原则”：事故原因未查清不放过，当事人和群众没有受到教育不放，事故责任人未受到处理不放过，没有制订切实可行的预防措施不放过。

6.3.2.3. 实行严格的卫生措施

1、场址卫生要求

(1) 通风日照良好，空气清晰，周边无大型工厂等。

(2) 场区内外土壤清洁并适于绿化。

(3) 能源供应充足，并有清洁的水源。

(4) 交通方便，但必须与马路、街道有一定的间距。

(5) 场区远离有害场所，建筑结构完善，并能满足办公人员卫生要求。

(6) 给排水系统应能适应生活需要，设施合理有效。污水排放应符合国家规定的标准。

2、平面布置卫生要求

场内布局首先必须注意污染及被污染的问题，目的是防止外环境对生活区的污染。

(1) 生活场地应有单独的院落。

(2) 场区周围和场内的道路以水泥、沥青等不漏水易清扫的材料铺装，并保持一定坡度，以利于雨水的排放。

(3) 建筑物密度不可过大，以利通风。

(4) 必须配备生活卫生用室：食堂、厕所、休息室、活动室。

(5) 根据卫生要求，人、物严格分流，防止交叉污染。

6.3.2.4. 注意保护绿化植被的安全

本项目绿化带应特别注林木病虫害防治。

林木病虫害防治方面，应按照《森林病虫害防治条例》（**1989**年**12**月**18**日国务院颁布）等有关规定，采取积极防治措施。

6.3.3. 消防设施

6.3.3.1. 概述

本项目消防设计严格贯彻执行国家颁布的现行各种消防规范，以防止和减少火灾危害。建筑防火技术，应贯彻“预防为主，消防结合”的方针，积极采用先进的防火技术，做到

安全生产，方便使用，经济合理。本项目建筑物的耐火等级不低于二级。

6.3.3.2. 电气消防

- 1、本项目电气工程主要涉及全线路灯供电照明。
- 2、全场供电线路采用多级自动开关保护，在用电设备或线路出现过负荷及短路时，可及时可靠切断电源，线路均采用穿管保护敷设方式，防止火灾，安全可靠。
- 3、配电箱（柜）外壳，所有正常带电设备外壳均可靠接地。

6.4. 绩效管理方案

为了加强项目运营的管理，保护项目设施，保障交通畅通，根据国家有关法律、法规的规定，结合项目实际情况，制定项目运营期的主要管理制度。

1、运行管理制度

为规范和加强本工程运行管理工作，提高运行管理水平，保障道路、桥梁的完好、安全畅通，维护通行秩序，及时有效处置各类突发事件，制定包括但不限于道路运行、信息发布、设施维养、超限治理等主要管理制度。

运行管理制度表

序号	主要制度	说明
1	运行管理实施细则	维护本工程安全运行，日常工作的具体措施
2	信息发布管理制度	本工程相关通行、施工等信息发布、信息报告的管理制度
3	设施维养实施细则	依据相关标准、规范、制度和办法制定的确保运营养护及时、有效的设施维养工作制度
4	超限治理工作管理制度	依据国家法律法规对超限车辆依法治理的相关工作制度

2、养护维修管理制度

为更好实施和高效的开展各项养护维修工作，保障养护维修作业过程符合技术要求，保证养护维修质量，制定包括但不限于机电设备、计重收费设备管理、维修保养管理、专项（大修）养护工程管理、养护机械设备管理、材料的养护管理、养护巡查与检查管理等主要管理制度。

养护维修管理制度表

序号	主要制度	说明
1	机电设备管理办法	规范机电系统设备的购置、使用与维护维修管理，确保机电系统安全、稳定、可靠的运行
2	维修保养管理办法	对项目养护维修保养工作全过程的控制，确保维修养护工作质量、养护后各项指标达到考核要求
3	专项（大修）养护工程管理办法	加强项目中大修工程养护管理，规范工程建设行为，确保工程质量和后续的各项指标达到要求

4	养护机械设备管理办法	对机械设备的管理和控制，达到合理配备，规范管理、正确使用，并使设备处于安全、经济的条件下运行
5	材料的养护管理办法	对路用材料的采购、贮存、防护、交付过程及不合格物品的控制，确保采购的路用材料符合规定标准，不发生质变，以保证本工程各项工作质量
6	养护巡查与检查规定	及时发现道路及其附属设施的病害及损坏掌握、收集道路路况和交通信息，制定养护对策提供帮助
7	养护作业安全管理制度	保障项目养护维修作业人员和设备的安全及过往车辆安全运行，规范养护维修工程的安全管理和作业行为
8	养护作业环境保护制度	控制项目作业实施过程中对环境的影响及相关对策

3、安全管理制度

为促进企业的健康发展，保护人员安全与健康，同时更好地保障项目在运营维护过程中的安全管理工作，制定包括但不限于危险源管理制度、安全生产责任考核制度、安全生产检查管理制度、安全作业管理制度、特种作业安全管理制度等主要管理制度。

安全管理制度表

序号	主要制度	说明
1	危险源管理制度	针对危险源的安全管理、防范生产安全事故发生制定的制度
2	安全生产责任考核制度	针对落实部门、各级人员安全职责，实施安全责任考核，明确考核的内容、程序和办法的制度
3	安全检查管理制度	针对不安全行为、不安全状态和应对措施的管理制度
4	安全教育培训制度	针对提高从业人员安全素质、员工安全意识和安全防护能力的培训教育制度
5	安全作业管理制度	针对作业安全管理，预防生产安全事故发生，保障人员的安全的管理制度
6	安全生产费用管理制度	针对保障生产安全投入、专款专用和控制的管理制度
7	安全生产会议制度	针对召开安全生产、计划、布置、检查、评比、总结、重大事项决策会议的管理制度
8	安全生产奖惩制度	针对安全生产活动中相关部门和人员奖励和惩罚流程和实施制度
9	生产设备安全管理制度	针对设备管理、保障设备设施安全和正常运行的制度
10	特种作业安全管理制度	针对特种作业人员的安全技术培训、考核和管理的制度
11	事故及应急救援管理制度	针对生产安全事故应急处置，防止和减少损失及事故的报告和调查处理的制度

4、档案管理制度

为了加强项目公司档案管理工作，有效地保护和利用好档案，保证档案的系统性与完整性，完善档案借阅使用手续，更好地为项目公司各项工作服务，制定包括但不限于档案立卷归档、移交验收、借阅使用、鉴定销毁和电子文件等主。

档案管理制度表

序号	主要制度	说明
1	档案分类管理办法	主要规定档案分类方法、各类别档案类目设置、管理流程、归档范围和保管期限等而制定的管理制度
2	档案管理规定	以满足公司各项活动对证据、责任和信息等方面的需求为导向，运用现代技术与管理方法，通过信息资源整合和开发，为公司经营、管理和发展提供有效服务而制定的管理制度
3	电子文件管理办法	为加强对电子文件形成、办理、传输、归档全程管控，维护电子文件的真实、完整、有效和安全，以确保公司经营管理过程中真实记录的完整保存和规范管理而制定的管理制度

5、应急管理制度

为有效防范和及时处置道路突发事件，最大程度地预防和减少各类突发事件对通行安全造成的影响，提高项目公司整体应急处置能力，制定包括但不限于应急预案编写、组织机构、预案汇编、演练评估、分级响应等主要管理制度。

第七章 项目投融资与财务方案

7.1. 投资估算

7.1.1. 编制内容

本工程拟对花山镇城区既有道路进行升级，着力提升花山镇市政道路通行能力及服务水平，对育才路、两龙路、南岭路、两龙南街西段、富华路、龙胜路、龙华路、两龙北街及两龙大街、两龙东街等 9 条道路，共计 4979.992 米进行升级改造，建设内容包含道路工程、排水工程、涵洞工程、交通设施、照明工程、电力通信及附属工程等。

7.1.2. 编制依据

- 1、本工程方案设计图纸。
- 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、广东省建筑与装饰工程综合定额（2018）、广东省市政工程综合定额（2018）、广东省安装工程综合定额（2018）、广东省园林绿化工程综合定额（2018）。
- 5、本工程采用 2024 年 9 月广州地区建设工程材料综合价及厂商价格信息。
- 6、建标 [2007] 164 号《市政工程投资估算编制办法》。
- 7、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。
- 8、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》。
- 9、国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格[2007]670 号文）。
- 10、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》。
- 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、粤建市函[2016]1113号文《广东省住房和城乡建设厅关于营业税改增值税后调整广东省建设工程计价依据的通知》。
- 14、粤建标函[2019]819 号广东省住房和城乡建设部办公厅关于调整《广东省建设工程计价依据增值税税率的通知》。
- 15、穗发改[2021]86号《广州市发展改革委关于印发广州市本级政府投资项目估算编制指引

（市政交通工程）的通知》。

- 16、广州市市政工程主要项目概算指标及编制指引（2023）。

7.1.3. 取费标准

- 1、建设用地费：根据近期附近工程（机场三期等工程）暂列。
- 2、项目建设管理费：按计价格[2016]504号文规定计算。
- 3、建设工程监理费：按发改价格[2007]670号文规定计算。
- 4、招标代理服务费用：按发改价格[2011]534 号文规定计算。
- 5、建设项目前期工作咨询费：按计价格[1999]1283 号文计算。
- 6、工程勘察设计费：工程设计费按计价格[2002]10 号文规定计算。
- 7、工程造价咨询服务费：按粤价函[2011]742 号文规定计算。
- 8、工程保险费：按第一部分工程费用的 0.3%计算；
- 9、检验检测费：按第一部分工程费用的2%计算；
- 10、施工图审查费：按工程勘察设计费的 6.5%计算；
- 11、基本预备费：按第一、二部份费用之和的 8%计。

7.1.4. 估算金额

本项目投资估算总额为 23697.97 万元，其中工程费为 19575.52 万元，工程建设其他费用为 2367.04 万元，预备费为 1755.41 万元。

工程投资估算表

第 1 页 共 3 页

序号	项目	估算金额 (万元)				技术经济指标			各项费用比重 (%)
		工程费用	设备与工器具购置费	其他费用	合计费用	单位	数量	单位价值 (元)	
一	建筑安装工程费	19575.52			19575.52	km	4.980	39308337.27	82.60
(一)	两龙路				7892.78	km	1.681	0.00	33.31
I	道路工程	2622.27			2622.27	m2	47339.1	553.93	11.07
II	给排水工程	3785.85			3785.85	m2	55478.0	682.41	15.98
III	交通工程	388.26			388.26	m2	55478.0	69.98	1.64
IV	照明工程	246.56			246.56	m2	55478.0	44.44	1.04
V	电力通信工程	714.13			714.13	m	2244.0	3182.40	3.01
VI	道路附属工程	135.71			135.71	m2	55478.0	24.46	0.57
(二)	育才路				2206.37	km	0.423	0.00	9.31
I	道路工程	782.74			782.74	m2	12966.2	603.68	3.30
II	给排水工程	814.49			814.49	m2	13957.0	583.57	3.44
III	交通工程	120.66			120.66	m2	13957.0	86.45	0.51
IV	照明工程	105.57			105.57	m2	13957.0	75.64	0.45
V	电力通信工程	371.67			371.67	m	924.0	4022.40	1.57
VI	道路附属工程	11.24			11.24	m2	13957.0	8.05	0.05
(三)	南岭路				1482.26	km	0.393	0.00	6.25
I	道路工程	537.57			537.57	m2	7859.4	683.98	2.27
II	给排水工程	404.31			404.31	m2	8646.0	467.63	1.71
III	交通工程	113.93			113.93	m2	8646.0	131.77	0.48
IV	照明工程	58.38			58.38	m2	8646.0	67.52	0.25
V	电力通信工程	359.26			359.26	m	880.0	4082.50	1.52
VI	道路附属工程	8.81			8.81	m2	8646.0	10.19	0.04
(四)	富华路				1517.50	km	0.423	0.00	6.40
I	道路工程	615.16			615.16	m2	5966.5	1031.02	2.60
II	给排水工程	580.95			580.95	m2	9306.0	624.27	2.45
III	交通工程	117.90			117.90	m2	9306.0	126.69	0.50
IV	照明工程	61.06			61.06	m2	9306.0	65.61	0.26
V	电力通信工程	140.66			140.66	m	528.0	2664.09	0.59
VI	道路附属工程	1.76			1.76	m2	9306.0	1.90	0.01
(五)	龙胜路				1627.51	km	0.450	0.00	6.87

工程投资估算表

第 2 页 共 3 页

序号	项目	估算金额 (万元)				技术经济指标			各项费用比重 (%)
		工程费用	设备与工器具购置费	其他费用	合计费用	单位	数量	单位价值 (元)	
I	道路工程	651.74			651.74	m2	6933.1	940.04	2.75
II	给排水工程	520.88			520.88	m2	9900.0	526.14	2.20
III	交通工程	124.86			124.86	m2	9900.0	126.12	0.53
IV	照明工程	162.66			162.66	m2	9900.0	164.30	0.69
V	电力通信工程	141.11			141.11	m	528.0	2672.54	0.60
VI	道路附属工程	26.26			26.26	m2	9900.0	26.53	0.11
(六)	龙华路				1753.72	km	0.599	0.00	7.40
I	道路工程	636.16			636.16	m2	6905.8	921.20	2.68
II	给排水工程	658.57			658.57	m2	13178.0	499.75	2.78
III	交通工程	180.71			180.71	m2	13178.0	137.13	0.76
IV	照明工程	70.66			70.66	m2	13178.0	53.62	0.30
V	电力通信工程	189.73			189.73	m	924.0	2053.40	0.80
VI	道路附属工程	17.88			17.88	m2	13178.0	13.57	0.08
(七)	两龙南街西段路				993.88	km	0.343	0.00	4.19
I	道路工程	434.28			434.28	m2	5976.1	726.69	1.83
II	给排水工程	314.77			314.77	m2	7546.0	417.13	1.33
III	交通工程	96.60			96.60	m2	7546.0	128.01	0.41
IV	照明工程	27.32			27.32	m2	7546.0	36.20	0.12
V	电力通信工程	102.69			102.69	m	385.0	2667.27	0.43
VI	道路附属工程	18.22			18.22	m2	7546.0	24.15	0.08
(八)	两龙北街及两龙大街				1616.53	km	0.540	0.00	6.82
I	道路工程	679.99			679.99	m2	6728.0	1010.69	2.87
II	给排水工程	613.70			613.70	m2	11880.0	516.58	2.59
III	交通工程	131.79			131.79	m2	11880.0	110.93	0.56
IV	照明工程	37.83			37.83	m2	11880.0	31.84	0.16
V	电力通信工程	153.22			153.22	m	924.0	1658.23	0.65
(九)	两龙东街				484.96	km	0.127	0.00	2.05
I	道路工程	124.07			124.07	m2	1331.7	931.67	0.52
II	给排水工程	120.67			120.67	m2	2794.0	431.89	0.51
III	交通工程	27.09			27.09	m2	2794.0	96.96	0.11

工程投资估算表

第 3 页 共 3 页

序号	项目	估算金额 (万元)				技术经济指标			各项费用比重 (%)
		工程费用	设备与工器具购置费	其他费用	合计费用	单位	数量	单位价值 (元)	
IV	照明工程	8.52			8.52	m2	2794.0	30.49	0.04
V	电力通信工程	204.61			204.61	m	924.0	2214.39	0.86
二	工程建设其他费用				2367.04	km	4.980	4753108.16	9.99
1	建设管理费				660.22				2.79
1.1	建设单位管理费			274.24	274.24				1.16
1.2	建设工程监理费			385.98	385.98	发改价格(2007)671号文			1.63
2	建设项目前期工作咨询费				30.87				0.13
2.1	可行性研究报告编制费			30.87	30.87	计价格[1999]1283号			0.13
3	勘察设计费				806.76				3.90
3.1	工程勘察费			98.60	98.60	计价格[2002]10号			0.42
3.2	工程设计费				708.16	计价格[2002]10号			3.49
3.2.1	基本设计费			600.13	600.13				2.95
3.2.2	施工图预算费			60.01	60.01	设计费 10%			0.30
3.2.3	竣工图编制费			48.01	48.01	设计费 8%			0.24
4	环境影响咨询服务费				13.57	计价格[2002]125号			0.06
4.1	编制环境影响报告表(含增加噪声评价专项)			13.57	13.57				0.06
5	工程保险费			58.73	58.73	建安费用的 0.3%			0.25
6	施工图审查费(勘察设计费 6.5%)			52.44	52.44	发改价格[2011]534号			0.25
7	施工阶段全过程造价控制			153.63	153.63				0.65
8	检验监测费			391.51	391.51	第一部分工程费用的 2%			1.65
9	概算评审费			23.45	23.45				0.10
10	招标代理服务费				50.18	计价格[2002]1980号			0.21
10.1	工程招标代理费			35.34	35.34				0.15
10.2	勘察设计招标			8.10	8.10				0.03
10.3	工程监理招标			3.79	3.79				0.02
10.4	检测监测招标			2.96	2.96				0.01
三	工程建设及其它费用合计	19575.52		2367.04	21942.57				92.59
四	预备费				1755.41				7.41
1	基本预备费			1755.41	1755.41	第三部分费用的 8%			7.41
五	建设期估算总金额	19575.52		4122.45	23697.97	元			100.00

7.1.5. 资金筹措及资金使用计划

1、本建设项目投资由由区财政资金安排解决，按规定申请地方政府专项债券支持，不考虑建设期贷款利息。

2、工期的具体安排，可根据资金筹措情况进行。**2024年12月底正式进场施工，2025年12月底建成通车，工期12个月。**

3、本建设项目工程建设其他费用**2494.60**万元按期足额投入，工程资金采取预付**30%**开工，其余款由工程建设中标单位按工程进度申请拨付。

该项目的资金做到合理使用、严格管理。在资金使用上，严格按照项目建设计划，坚决执行资金跟随项目走得原则，不搞计划外工程项目。在资金管理上严格按照国家有关规定，实行专人管理、专户储存、专帐核算，严格财经纪律，加强对项目资金的监管力度，按项目计划和施工进度投放资金，确保资金的专款专用。为确保工程建设质量，在拨付施工单位资金时，留足质量保修金、竣工验收合格并运行一年后，经复检确无工程质量问题时，再拨付质量保修金，以避免工程返工和资金流失。

7.2. 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。

7.3. 融资方案

本项目资金由区财政资金安排解决，按规定申请地方政府专项债券支持。

7.4. 债务清偿能力分析

本项目为政府直接投资的非经营性项目，不作债务清偿能力分析。

7.5. 财务可持性分析

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。

国民经济评价流程图

第八章 项目影响效果分析

8.1. 经济影响分析

市政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，为项目决策提供科学依据。

国民经济评价以国家发展改革委和建设部发布的发改投资 [2006]1325 号文《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》（以下简称《方法与参数》）和国家发展计划委员会、建设部计投资[2002]15 号《投资项目可行性研究报告指南（试用版）》（以下简称《指南》）为依据，并参考交通部《道路建设项目可行性研究报告编制办法》（交规划发[2010]178 号）、《公路建设项目经济评价方法与参数》（建标[2010]106 号）。评价中采用的速度—流量模型及有关运营成本修正模型取自于中、澳合作研究项目《道路投资优化和可行性研究办法改进》的成果。

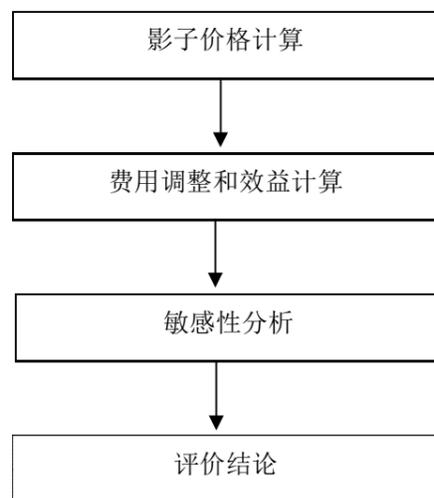
8.1.1. 国民经济评价

1、评价原则

从国民经济整体角度出发，用影子价格考察度量项目的效益和费用，计算项目给国民经济带来的净效益，衡量项目在经济上的合理性。对项目效益的计算采用“有”“无”对比进行。

2、评价过程

评价过程分为四个阶段，见图：



3、评价指标

(1)经济内部收益率（EIRR）

指项目计算期内的经济净现金流量累计等于零时的折现率。当经济内部收益率大于或等于社会折现率时，项目是可行的。

$$\sum_{t=0}^{t=n} (B_t - C_t) * P_t = 0$$

式中：

Bt—第 t 年的效益金额（万元）；

Ct—第 t 年的费用金额（万元）；

Pt—第 t 年的折现系数；

n—道路项目计算年限（建设年限加建设后预测年限）。

用线性插值公式求得经济内部收益率。

$$i = i_1 + (i_2 - i_1) * PV / (|PV| + |NV|)$$

式中：

i—内部收益率；

i1—试算的低内部收益率，采用此收益率时，净现值为正值；

i2—试算的高内部收益率，采用此收益率时，净现值为负值；

|PV|—采用低折现率时的净现值（正）的绝对值；

|NV|—采用高折现率时的净现值（负）的绝对值。

(2)经济净现值（ENPV）

计算期内用社会折现率将项目各年的净收益折算到建设起始年的现值之和。一般情况下，经济净现值大于或等于零时，项目是可以接受的。

$$ENPV = \sum_{t=0}^{t=n} (B_t - C_t) * P_t$$

式中：

EN[PV—经济净现值（万元）；

Bt—第 t 年的效益金额（万元）；

C_t —第 t 年的费用金额（万元）；

P_t —按照社会折现率计算的第 t 年的折现系数；

n —道路项目计算年限（建设年限加建设后预测年限）。

(3) 效益费用比（EBCR）

计算期内效益现值之和与费用现值之比。效益费用比大于 1 时，说明项目效益是好的。

4、评价参数

1) 社会折现率：根据《方法与参数》，社会折现率采用 8%。

2) 贸易费用率：6%。

3) 运量预测

根据项目建成后各断面全日交通量预测值，可测算本项目营运期内每年的客货运量，详见客货运量预测表。

4) 时间价值

公路运输项目的时间价值分旅客在途时间节约的价值和货物在途时间节约的价值两部分。

旅客在途时间节约的价值，按旅客在途时间的缩短可以创造的人均国内生产总值计算。货物在途时间节约的价值以货物运送速度提高引起资金周转速度加快而获得的效益来考虑，按在途货物占用资金周转速度加快后减少的利息支出来计算。

5) 项目计算期：根据《方法与参数》中的规定，项目计算期包括建设期和使用期。本项目计划 2024 年 12 月开工，2025 年 12 月建成，建设期为 12 个月，投入使用后预测年限为 2026 年，本项目经济评价计算年限采用 2025 年。

6) 评价基年：取项目建设当年，即 2025 年。

7) 残值：取项目建设投资的 50%，以负值计入项目计算末年的成本费用之中。

5、费用调整

道路建设费用包括建筑安装工程费用、设备工具器械购置费、其他基本建设费、预留费用，以下对主要投入物价格予以调整。

1) 本项目流动资金数额较小，为简化计算，不进行调整。

2) 主要建筑材料的影子价格

项目工程费用中，由于各类材料的影子价格实际调查发现大部分材料的口岸价格与财务评价所采用的价格相近，故在测算中不进行调整，近似取其真实价格。

3) 劳动力工资

本项目使用的劳动力，按照《方法与参数》规定的原则，结合本地区的劳动力状况、结构以

及就业水平等，根据本项目的实际情况，影子工资调整系数确定为 1.0。

4) 土地影子价格换算系数：本项目的土地费用主要为征地拆迁费用，影子价格下的拆迁费用主要为建筑施工费用，估算其影子价格换算系数为 1.1。

5) 其他费用调整

其他费用调整的内容是在投资估算基础上剔除国民经济内部的“转移支付”，如税金、供电贴费、国内借款利息、建设期物价上涨费用等。

① 本项目程道路建设费用调整结果见表《经济成本调整表》。

经济成本调整表

费用名称	估算金额（万元）	经济费用（万元）
第一部分 工程费用	19575.52	19184.01
第二部分 工程建设其他费用	2367.04	2248.69
第三部分 预备费	1755.41	1755.41
第四部分 总投资	23697.97	23188.11

本项目调整后参加国民经济分析的投资费用总额为 23188.11 万元。

② 养护管理费及大修费的调整

参照省内现行道路费用开支状况及本项目的特点，拟定本项目每公里养护管理费为 35 万元/年，大修费按日常养护费的 10 倍提取。随着交通量的逐年增长，道路每年所需的养护和管理费用也将同时增加，按年增长速度 6% 计算。运营每 10 年大修一次。根据道路建设估算费用与道路建设经济费用的同一比例对养护费及大修费进行调整。

项目计算期内分年分项费用详见下表：

总成本估算表（万元）

年度	建设费用	养护费用	大修费用	合计
2025	23188.1			23188.1
2026	-	175.0		175.0
2027	-	185.5		185.5
2028	-	196.6		196.6
2029	-	208.4		208.4
2030	-	220.9		220.9
2031	-	234.2		234.2
2032	-	248.2		248.2
2033	-	263.1		263.1
2034	-	278.9		278.9
2035	-	295.7	2956.6	3252.2

2036	-	313.4		313.4
2037	-	332.2		0.0
2038	-	352.1		352.1
2039	-	373.3		373.3
2040	-	395.7		395.7
2041	-	419.4		419.4
2042	-	444.6		444.6
2043	-	471.2		471.2
2044	-	499.5		499.5
2045	-	529.5	5294.8	5824.3

6、效益计算

本项目的直接经济效益主要包括拟建项目和原有相关道路的乘客在途时间节约的效益、缩短货物在途时间的效益和行车里程节约的效益。项目的效益计算采用“有”“无”比较法，即对项目建设前后所发生的各种费用进行比较计算。

①运输费用节约的效益

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

B1—运费节约效益，万元/万；

Cz—原相关线路的单位运输费用，元/吨 Km（元/人 Km）；

Lz—原相关线路的运输距离，Km；

Cy—有项目时的单位运输费用，元/吨 Km（元/人 Km）；

Ly—有项目时的运输距离，Km；

Qz—运输量，Km（元/人 Km）；

②旅客在途时间节约的效益

本项目将提高派潭镇路网通行能力，其建成后将使用旅客在途时间缩短。旅客在途时间节约的效益与乘客的单位时间价值、节约时间和旅客数量有关。

旅客时间费用按在路网中占用时间以及人均国内生产总值计量，公式如下：

$$B2 = 1/2bTzQzp$$

B2—旅客节约时间效益，万元/万；

b—旅客的单位时间价值（按人均国民收入计算）元/小时，项目计算期第1~11年按每年8%的速度增长，第12年~21年按每年5%的速度增长；

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

Qzp—客运量中的生产人员数，万人次/年。

③缩短货物在途时间的效益

货物在途时间节约的价值按“有项目”和“无项目”情况下路网中的货物时间总费用之差计算。货物时间费用按货物在路网中占用时间增加的利息支出来计算，需要扣除那些不因在途时间长短而影响正常储备的货物（按50%）。公式如下。

$$B3 = PQTs \times I$$

式中：B3—缩短货物在途时间的效益，万元/年；

P—货物的影子价格，元/吨；

Q—运输量，万吨/年；

T—缩短的运输时间，小时；

I—社会折现率。

④减少交通拥挤效益

$$B4 = (Cz - Czy) Lz(Qzn - Qz)$$

B4—减少拥挤的效益，万元/年；

Cz—原相关线路的单位运输费用，元/吨 Km（元/人 Km）；

Lz—原相关线路的运输距离，Km；

Czy—有项目时原相关线路及设施的单位运输费用，元/吨 Km；

Qzn—原有相关线路的正常运输量，万吨/年；

Qz—运输量，Km（元/人 Km）；

提高交通安全效益

$$B5 = Psh (Jw - Jy) M$$

B5—减少拥挤的效益，万元/年；

Psh—交通事故平均损失费，元/次，根据统计资料取10000元/次；

Jw、Jy—分别为无项目和有项目时的事故率，次/万车 Km；

M—交通量（万车 Km、万换算吨 Km）。

项目计算期内分年分项效益详见下表：

效益计算表 (万/年)

年份	运输成本降低效益 (万元)	减少交通事故 (万元)	货物节约时间效益 (万元)	旅客节约时间效益 (万元)	效益合计 (万元)
2025	-	-	-	-	-
2026	1211.18	544.64	762.49	653.56	3171.86
2027	1284.03	570.30	798.42	684.36	3337.10
2028	1364.23	597.17	836.04	716.60	3514.04
2029	1452.52	625.31	875.43	750.37	3703.62
2030	1656.57	685.62	959.87	822.74	4124.81
2031	1751.25	711.75	996.45	854.10	4313.54
2032	1853.54	738.87	1034.42	886.65	4513.49
2033	1964.05	767.03	1073.85	920.44	4725.37
2034	2083.44	796.26	1114.77	955.52	4949.99
2035	2351.68	858.11	1201.36	1029.74	5440.88
2036	2464.10	882.68	1235.75	1059.21	5641.73
2037	2583.24	907.94	1271.12	1089.53	5851.83
2038	2709.49	933.93	1307.50	1120.72	6071.64
2039	2843.26	960.66	1344.93	1152.80	6301.65
2040	3135.20	1016.45	1423.03	1219.74	6794.41
2041	3294.32	1045.54	1463.76	1254.65	7058.27
2042	3462.91	1075.47	1505.66	1290.56	7334.60
2043	3641.50	1106.25	1548.76	1327.51	7624.02
2044	3830.71	1137.92	1593.09	1365.50	7927.22
2045	4031.14	1170.49	1638.69	1404.59	8244.91

7、国民经济成本效益分析

本项目的成本效益分析采用动态分析法，以净现值、内部收益率作为成本效益分析中的经济指标，判别项目经济合理性。对工程的分析结果见下表：

国民经济成本收益分析计算表 (单位：万元)

序号	年份	成本	收益	折现率		8%	
				折现系数	收益现值	成本现值	累计净现值
1	2025	23188.1	0.0	1.00	0.0	23188.1	-23188.1
2	2026	175.0	3171.9	0.89	2823.0	155.8	-20520.9
3	2027	185.5	3337.1	0.83	2769.8	154.0	-17905.1
4	2028	196.6	3514.0	0.76	2670.7	149.4	-15383.8
5	2029	208.4	3703.6	0.71	2629.6	148.0	-12902.3
6	2030	220.9	4124.8	0.66	2722.4	145.8	-10325.7

7	2031	234.2	4313.5	0.61	2631.3	142.9	-7837.3
8	2032	248.2	4513.5	0.56	2527.6	139.0	-5448.8
9	2033	263.1	4725.4	0.52	2457.2	136.8	-3128.4
10	2034	278.9	4950.0	0.48	2376.0	133.9	-886.3
11	2035	3252.2	5440.9	0.45	2448.4	1463.5	98.6
12	2036	313.4	5641.7	0.41	2313.1	128.5	2283.2
13	2037	0.0	5851.8	0.38	2223.7	0.0	4506.9
14	2038	352.1	6071.6	0.35	2125.1	123.2	6508.7
15	2039	373.3	6301.7	0.33	2079.5	123.2	8465.1
16	2040	395.7	6794.4	0.30	2038.3	118.7	10384.7
17	2041	419.4	7058.3	0.28	1976.3	117.4	12243.6
18	2042	444.6	7334.6	0.26	1907.0	115.6	14035.0
19	2043	471.2	7624.0	0.24	1829.8	113.1	15751.7
20	2044	499.5	7927.2	0.22	1744.0	109.9	17385.8
21	2045	-5769.8	8244.9	0.21	1731.4	-1211.7	20328.9
收益现值总计：		46024		成本现值总计：		25094	
收益/成本：		1.79		净现值：		20121	
投资回收期 (年)：		11.3		内部收益率：		16.50%	

国民经济评价分析结果表明：工程项目投资经济内部收益率为 **16.50%**，高于社会折现率 **8%**，计算期内经济净现值为 **20121** 万元。经济分析结果表明该项目经济上是可行的。

8、敏感性分析

国民经济分析中包含许多不确定因素，这就使以上的经济分析的结果具有不确定性。为了能够对决策者提供合理的依据，对影响分析结果的主要因素进行敏感性分析。本项目主要考察建设投资、运量 (含客运和货运量) 两个主要因素可能所发生的变化，分析内部收益率的变化值。工程敏感性分析结果见下表。

国民经济敏感性分析结果汇总表 (单位：万元)

评价指标变化因素	净现值 ENPV (万元)	内部收益率 EIRR (%)	投资回收期 (动态) (年)	效益费用比 EBCR
效益减少 20%，费用不变	10916	13.0%	15.1	1.42
效益不变，费用增加 10%	17530	15.0%	13.2	1.62
效益减少 10%，费用增加 10%	12928	13.4%	14.8	1.45
效益减少 20%，费用增加 10%	8325	11.7%	16.6	1.29

对影响项目评价建设投资、运量等因素进行敏感性计算，计算结果表明，当综合收益减少 **10%** 或投资增加 **10%** 等不利局面出现时，项目的 **EIRR** 仍高于目前社会折现率 **8%** 且经济净现值大于零。因此，本项目对运量和投资的不确定性具有较强的适应能力和抗风险能力。

8.1.2. 国民经济评价结论

本项目建设后，将提高花山镇市政道路通行能力，更好的为社会大众提供服务，本项目的经济评价内部收益率为**16.60%**，大于社会折现率**8%**，社会折现率下经济净现值为**20121**万元，大于零，二项指标均满足要求。从敏感性分析结果可以得出本项目有较强的搞风险能力，故从国民经济说价角度分析来看，该项目是可行的。

由于本项目不属于收费项目，因而本项目不进行财务评价。

8.2. 社会影响分析

8.2.1. 社会影响分析

道路建设的目的是促进运输，而运输是生产过程中流通领域的继续。构成社会生产和再生产的四个要素——生产、分配、交换和消费，只有在运输的基础上才能得到有机的结合和顺利的实现，所以公路建设项目有社会效益大及发挥效益所需时间较长的特点。同时它是基础行业，对社会的各个领域都会带来巨大的影响，既有有利的，也有不利的。一般有以下几个主要方面：

1、道路建设对人们日常生活的影响

道路建设促进了交通条件的改善。在交通条件不良的状况下，特别是在偏远的山村，居民的物质生活十分贫乏。他们的日常消费只能以当地农业生产为主要来源。有了道路，这种状况会得到相当程度的改善；尤其是对于贫困地区来说，它给人民生活带来的变化是十分显著的。道路运输的发展水平对于城市的形成和发展，对于城市居民的生活质量影响也十分巨大。对于大多数居民来说，道路运输的作用远不止于日常消费品的源源供应。交通是否方便、是否迅速、是否具有适意选择性、是否能够直达和减少中转、是否拥挤等等，对于居民来说至关重要。堵塞和拥挤对于所有用户都是一种时间和金钱的浪费，它会给人们带来精神上的损失，会影响到人们的生活情趣，造成神经紧张，令人身体疲惫和烦躁。通过公路建设投资项目的实施，会缓解和消除这些现象，从而产生极大的社会效益。

2、道路建设对文化、教育、卫生的影响

道路的建设，可以进一步促进人们的交往和信息、产品的交换，促进相互间的联系以及文化教育方面的交流，从而打破孤立封闭状态，促进文化教育事业的发展。同时对一个地区的医疗卫生产生巨大的影响。

3、道路建设对旅游事业的影响

旅游和交通的关系是十分密切的。没有方便的交通便不会有发达的旅游事业。目前很多旅游事业不能迅速发展，关键在交通问题。现在许多地方一些生产交换、公务旅行的需要尚且不能满

足，所以就更谈不上满足旅游需要。因此，增加运输投资项目，改善交通条件，促进旅游事业，提高人民的娱乐生活水平，满足人民的精神需求，其社会效益必然是很大的。本项目所经地区旅游资源丰富，项目的建设，将促进沿线旅游事业的发展。

4、道路建设对交通安全的影响

本项目为基础设施完善工程，部分路段在改造期间需维持交通通行，因此施工期间对行车有较大的干扰，存在一定的不安全因素，施工期间施工单位应做好施工组织计划，将不利因素降到最低，尽量减少对行车干扰，保障行车的安全和行人的安全。待改造完毕后，交通设施条件的改善可以提高交通安全性，减少交通运输事故，使旅客和货物在运输过程中所受的损失减少。

5、道路建设对就业的影响

道路建设作为基础建设项目，直接的就业是建设施工阶段的就业以及投产后营运过程中的就业。除了直接就业之外，还有间接就业。交通运输的发展必然会刺激各种产业活动的增加，各种各样的服务会随之兴起，就业机会必然增加。

6、道路建设对政治和国家安定的影响

运输对一个国家的政治稳定、国家统一和国家安定来说是不可缺少的。修建公路需要大量资金和人力，对经济建设、政治稳定及国家安全来说，无疑起了非常重要的作用。

7、对文物古迹的影响

经现场调查，本项目沿线评价范围内(200m以内)没有文物古迹，项目施工对文物古迹基本没有影响。

8.2.2. 互适性分析

1、地方政府对项目的态度

本项目位于广州花都区花山镇，随着社会经济发展和日益增长的交通需求，项目周边规划路网日益完善，楼盘不断开发，加之周边的大岗派出所、兴业花园和豪岗花园，使之周边人流量大大增加，本项目的实施将促进小区基础设施的完善，为各小区居民及小孩上学提供便捷的交通出行和生活服务，缓解周边居民出行的压力，有利于完善与周边道路的有效对接，改善区域交通条件，促进沿线地区经济的发展。因此，沿线各地方政府对本项目表示极大支持，希望尽快建成。

2、不同利益群体对项目的态度及参与程度

1) 受施工影响的群体：施工期间封闭道路，对沿线商铺的生活生产都可能产生有短暂

的不利影响。但如能做到较好的施工组织，将支持项目建设。要求施工工期尽量缩短，对生产生活的负面影响降到最低，希望项目实施后生活水平有所提高。

2) 沿线居民：项目的直接受益者。项目实施将使交通更加方便，生产和生活条件、生活水平将提高。对项目表示极大支持。要求项目实施不要造成沿线环境污染，希望尽快建成。

3、各部门或组织对项目的态度及支持程度

本项目实施将使本区段交通基础设施得到很大改善，将促进本区经济和社会发展，使市民生活水平得到提高，土地开发价值的提升，交通、土地管理部门表示极大支持，希望尽快建成。

8.2.3. 社会影响分析结论

本项目的建设将改善当地交通状况，促进当地经济建设战略目标，促进花都区特别是花山镇的经济和社会发展，支持交通结构调整和交通政策的实现。项目虽然存在一些诸如工程施工方面的不利影响和风险，但这些不利影响和风险在采取一定措施后均可以化解。从社会评价角度分析，本项目社会效益良好。

8.3. 生态环境影响分析

本工程的环境污染可分为施工期间的环境污染及道路投入使用后的运营期环境污染。

8.3.1. 工程建设对环境的影响及对策

1) 施工期间污染防治对策及建议

建设项目在建设过程中，施工将会改变原有土地景观，排入施工污水、淤泥；建筑机械和运输车辆产生一定量的噪音、扬尘等污染，若不经妥善处理，将对周围环境、卫生等产生不良影响。

①污水

施工工地污水来自清洗设备或材料的污水、基础施工时的地下水排水、建筑施工人员的生活食堂含油污水及生活污水等方面，其中的工地施工排水含有大量的淤泥。若不搞好工地污水导流、排放污水一方面会泛滥工地，影响施工；另一方面可能会流到道路，影响交通。所以，对工地污水应搞好导流、排放，清洗材料或设备的污水经沉淀后，尽可能循环利用。工地食堂污水应进行隔渣隔油初步处理后排放；对于粪便污水应排入临时化粪池进行处理。

本项目建设过程中应加强现场管理，组织文明施工，减少建设期间施工对周围环境的影响，严格实施上述建议措施，使建设期间对周围环境的影响减少到最低程度，做到城市发展与保护环境相协调。

②噪声

建设项目施工期间其场界噪声值基本上都超过相应的噪声标准，工程施工期间各类机械设备

所产生的噪声对周围将会产生一定的影响，为了减轻噪声影响，建设单位仍需加强管理。

严禁高噪声设备（如冲击打桩机）在休息时间（中午或夜间）作业。

尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。

施工部门应合理安排好施工时间和施工场所，高噪声作业要根据施工作业要求尽量安排在远离声环境敏感区，对设备定期保养，严格操作规范。

③环境空气

为使建设项目在建设期间对周围环境的影响减少到最低限度，建议采取以下防护措施：

a. 开挖、钻孔和拆迁过程中，洒水使作业保护一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，应经常洒水防尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。

b. 加强回填土堆放场的管理，要制定土方表面的压实、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，不宜长时间堆积。

c. 运土卡车及建筑材料运输车应按规定配置防洒装置，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。

d. 运输车辆加蓬盖，且出装、卸场地前用水冲洗干净，减少车轮、底盘等携带泥土散落路面。

e. 对运输过程中落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运输过程中扬尘。

f. 施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧，工地食堂应使用液化石油气或电炊具，不能使用燃油炊具。

g. 施工结束时，应及时恢复地面、道路及植被。

④固体废物

为减少弃土堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：

a. 施工单位必须按规定办理好余泥渣土排入的手续，获得批准后方可在指定的受纳地点弃土。

b. 车辆运输松散废弃物时，必须密封、包扎、覆盖，不得沿途撒漏。

c. 运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶。

d. 建设过程中应加强管理，文明施工，以减少建设期间施工对周围环境的影响，使建设期间对周围环境的影响减少到较低程度，做到发展与保护环境相协调。

2) 环境影响的缓解措施

①初雨影响的缓解措施

加强道路及相关场所的清洁工作,减少地表面垃圾等污染物,进而减少初雨中的污染物含量。另外,考虑在适当的位置设置初雨调节池,将初雨进行适当的储存、调节、处理。

②交通影响的缓解措施

a. 工程建设将不可避免地和一些道路交叉。道路的开挖将严重影响该地区的交通。项目开发者在制订实施方案时应充分考虑到这个因素,对于交通繁忙的道路要设计临时便道,并要求施工分段进行,在尽可能短的时间内完成开挖、排管、回填工作。对于交通特别繁忙的道路要求避让高峰时间(如采取夜间施工,以保证白天畅通)。

b. 挖出的泥土除作为回填土外,要及时运走,堆土应尽可能少占道路,以保证开挖道路的交通运行。

③减少扬尘

工程施工中挖出的泥土露天堆置,早季风致扬尘和机械扬尘导致尘土飞扬,影响附近居民和工厂。为了减少工程扬尘对周围环境的影响,建议施工中遇到连续的晴好天气又起风的情况下,对弃土表面洒上一些水,防止扬尘。工程承包者应按照弃土处理计划,及时运走弃土,并在装运的过程中不要超载,装土车沿途不洒落,车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净,防止沿程弃土满地,影响环境整洁,同时施工者应对工地门前的道路环境实行保洁制度,一旦有弃土、建材撒落应及时清扫。

④施工噪声的控制

运输车辆喇叭声、发动机声、混凝土搅拌声以及复土压路机声等造成施工的噪声。为了减少施工对周围居民的影响,工程在距民舍 200m 的区域内不允许在晚上十一时至次日上午六时内施工,同时应在施工设备和方法中加以考虑,尽量采用低噪声机械。对夜间一定要施工又要影响周围居民声环境的工地,应对施工机械采取降噪措施,同时也可在工地周围或居民集中地周围设立临时的声障之类的装置,以保证居民区的声环境质量。

⑤施工现场废物处理

工程建设需要上百个工人,实际需要的人工数决定于工程承包单位的机械化程度。工程承包单位将在临时工作区域内为劳力提供临时的膳宿。项目开发者及工程承包单位应与当地环卫部门联系,及时清理施工现场的生活废弃物;工程承包单位应对施工人员加强教育,不随意乱丢废弃物,保证工人工作生活环境卫生质量。

⑥倡导文明施工

要求施工单位尽可能地减少在施工过程中对周围居民、工厂、学校影响,提倡文明施工,做到“爱民工程”,组织施工单位、街道及业主联络会议,及时协调解决施工中对环境影响问题。

⑦制定弃土处置和运输计划

工程建设单位将会同衡阳市有关部门,为本工程的弃土制定处置计划,弃土的出路主要用于筑路,小区建设等。分散于各个建设工地的弃土运输计划,将与道路有关部门联系。避免在行车高峰时运输弃土和建筑垃圾。项目开发单位应与运输部门共同作好驾驶员的职业道德教育,按规定路线运输,按规定地点处置弃土和建筑垃圾,并不定期地检查执行计划情况。

施工中遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工并及时与地方环保、卫生部门联系,经他们采取措施处理后才能继续施工。

8.3.2. 工程建设对水利的影响及对策

由于建设过程中,对现有的地形进行了修整,自然地貌等均改变了原貌。

现状地面由自然地表变成了水泥、沥青路面,径流系数会增大,相应的径流量等均增加很多。所以,对于河涌的行洪能力提出更高的要求,过水断面也应相应增大,对水利条件的影响较大。

所以,根据水文计算结果复核纵断面,保证河涌过流能力。

8.3.3. 环境影响评价

本工程设计在选线、施工期、运行期均充分考虑环保因素,气、水、渣、噪等污染降至尽可能低的程度,同时注重水土保持及动植物保护,使工程对环境的影响降至较低程度。

施工期间的水土流失是本工程的重点控制方面。在施工过程中必须严格执行有关规定、标准,并按前述措施施工,避免水土流失的发生。

综合上述,本工程设计在施工期间、运营期间采取有效的环境保护措施,可以使气、水、渣、噪等污染降至尽可能低的程度,对大气、水体等的环境影响较小。

8.3.4. 结论

通过对建设项目周边地区进行环境质量现状评价,对项目建成后的排污负荷进行了统计估算,并对项目施工期及运营期可能产生的环境影响进行了评价,评价结果表明,目前建设项目所在地的环境质量总体情况基本良好,为了有效保护建设项目所在地的环境质量,建设单位应针对性地采取的相关环境污染防治措施及对策。

综上所述,建设单位必须严格遵守各项环境保护管理规定,本着“环境友好,以人为本”的宗旨,加强环境管理,切实保证各项环保措施和对策的落实,建设中需加强本项目沿线的绿化工作,减少生态环境的损失,在总结已有放入环境保护方面的经验基础上,尽

一切可能的确保本项目所在区域的环境质量不因本项目的建设而受到不良影响。因此建设单位若对其所产生的环保部门所提出的防治措施，则可以减缓对周围环境的影响，从环境影响的角度来看，建设本项目是可行的。

8.4. 资源和能源利用效果分析

8.4.1. 道路运输节能的概念

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。

能源是社会经济发展的重要物质基础，是人类赖以生存的基本条件，通过合理利用、科学管理、技术进步等途径，提高能源利用率，厉行能源节约是加速经济发展重要措施，是国家能源利用的基本政策。

8.4.2. 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，节能潜力也不大，故本次节能评价不考虑此部分。

8.4.3. 道路运营期间的节能

道路运营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燃料。随着道路交通的日益发展，汽车的燃料消耗越来越大，我国目前交通运输系统消耗总燃油的 50%左右，因此在建设大项目过程中采取措施节约运输燃料油对国民经济具有重要的意义。

8.4.4. 道路燃油消耗的影响因素

道路工程建设项目是一个低能耗、社会效益大的基础设施工程，节约能源主要通过建设期间的能耗(工程机械燃油消耗、电力消耗)节约、运营管理期间能源(电力消耗)节约和汽车运输燃油消耗的节约来实现。

(一) 影响燃油消耗的因素

影响道路运输燃油消耗的因素很多，但主要有两类：

1) 第一类是车辆本身的燃油经济性，这是由车辆本身的构造和制造工艺决定的，即在出厂之前就已是定值；

2) 第二类是车辆的行驶状态，这取决于车辆运行具体环境以及驾驶员的操作技能。可概括为如下几方面：

(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性（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是与道路交通条件密切相关的。车辆的运行过程通常由起步、换挡、加速、等速、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，车辆行驶中加减速次数随之增加，车辆运行状态将变得不稳定，耗油量相对于稳定行驶时增加很多，当停车次数增加时尤其突出，因为启动加速所耗燃油将是稳定状态行驶时的几倍。

(二) 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、路面状况和道路横坡所决定，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）。

当车辆由直线驶入曲线时，车辆的燃油消耗就要增加，这主要是由以下三个因素造成的：

1) 进入曲线前因换挡减速而损失动能；

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) 在曲线段车辆以较低排挡行驶，车辆内摩阻增大。

许多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形曲率的增加而降低，并当平曲线半径 $R \leq 400m$ 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。从美国的研究可看出，当道路纵坡从 6% 降至 3% 时，小客车可节油 20%，货车可节油 70%。

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，如货车在高级及次高级路面上行驶要比在非高级路面上行驶节油 30~40%，因为非高级路面要克服较大的滚动阻力。

(三) 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，这一方面高速公路的耗油节约明显优于其他等级公路，经验研究表明，燃油消耗量是车速的函数，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，使其燃油消耗比高速公路大很多，据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。

日本的研究表明，通畅的道路比拥挤的道路可节油 30-40%，这主要是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。

8.4.5. 道路节能评价的原则与方法

本项目节能评价目的是为建设方案的决策提供依据，其评价的主要原则与方法是：

1) 全面性——在评价过程中，不仅应考虑拟建项目的燃油节约，而且应考虑拟建项目所在路网中相关公路的燃耗变化；

2) 采用“有无比较法”——通过“有项目情况”与“无项目情况”下燃油消耗的比较，计算燃油节约量；

3) 采用实物燃油量分析法——分析过程中直接计算燃油节约的实物量；

4) 车辆的单位燃耗按动态计算——单位燃耗是计算公路运输燃耗节能的关键参数，并考虑其在道路营运期间随交通流等条件变化而变化；

5) 评价指标简单明了——考虑目前的实际情况，只考虑一个主要指标：燃油节约总量。

8.4.6. 道路节能评价计算

(一) 节能评价计算内容

本项目不考虑建设期间的节能，仅考虑道路在运营期间的节能，计算评价期采用项目设计年限，即项目通车后 15 年。

从交通量分析预测及区域公路网规划可以看出，在项目同一交通走廊内，与本项目有竞争关系的相关道路纵坡较小，因此，新建项目在道路条件上可能产生的燃油节约十分有限，忽略不计。

在新老路的交通条件中，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。

(二) 节能评价计算参数

本项目的节能评价，是基于拟建项目的实施，使道路路网状况得以改善，车辆得以在较为经济的速度范围内行驶，从而使耗油量得以降低进行分析。评价采用“有”、“无”对比法，即按有本项目时汽车的燃油消耗量与无本项目时的燃油消耗量进行比较，其差额即为能源节约。评价过程中所采用的评价模型选自世界银行援助的《公路投资优化和改善可行性研究方法》（《Study of prioritization of Highway Investment and Improving Feasibility Study Methodologies, Pilot Study Report》）的研究成果。

车辆在实际道路条件下的油耗由基准条件下（平整度为 2、坡度<2、行车速度为 50 公里/小时）的基本耗油量乘以因道路和交通条件不同所产生的修正系数而得。燃油基本消耗量见表 12.4-1，车速对车辆油耗的修正系数见表 12.4-2，交通量—车速模型详表 12.4-3。

在本次节能评价采用“有项目”情况和“无项目”情况对比的方法，将无项目状况下的汽车燃油消耗量减去有项目状况下汽车燃油消耗量，即得出燃油节约量。

节能评价的评价期采用项目通车后 15 年。

燃油基本消耗量（单位升/百车公里） 表 12.4-1

车型	小客	中客	大客	小货	中货	大货	拖挂
燃油	8.7	11.3	27.0	16.0	23.0	30.0	40.0

车速对车辆耗油的修正系数 表 12.4-2

车型	燃油修正系数
小客、小货	$0.291+24.26/s+0.000087 \times s^2$
大客	$0.341+24.26/s+0.000068 \times s^2$
中货	$0.209+31.04/s+0.000068 \times s^2$
大货、拖挂	$0.524+16.81/s+0.000056 \times s^2$

交通量—速度模型：

交通量与速度的关系可以用以下公式表示：

$$S = a \times e^{[b \times (v/c)^2]} \quad \text{当 } (v/c) \leq m \quad \text{高速、一级公路}$$

$$S = a1 \times e^{[b1 \times (v/c)^2]} \quad \text{当 } (v/c) > m \quad \text{高速、一级公路}$$

$$S = a \times e^{[b \times (v/c)^2]} \quad \text{当 } (v/c) \leq m \quad \text{其他公路}$$

$$S = a1 + b1 \times (v/c) \quad \text{当 } (v/c) > m \quad \text{其他公路}$$

其中：

S ——车速

(v/c) ——拥挤度

a 、 $a1$ 、 b 、 $b1$ ——车速参数，见表 12.4-3:

交通量与车速模型系数表 表 12.4-3

公路等级	车型	a	b	m	a1	b1
高速一级	小客	96.55	-0.35	0.8	86.039	-0.648
	大客	79.08	-0.154		78.710	-0.559
	小货	73.67	-0.16		71.925	-0.469
	中货	68.31	-0.06		70.956	-0.455
	大货	65.00	-0.15		62.375	-0.327
	集装箱	61.43	-0.107		60.227	-0.291
一级二级	小客	80.00	-1.47	0.75	80.00	-60
	大客	53.90	-0.77			
	小货	60.50	-0.97			
	中货	56.70	-0.86			
	大货	58.40	-0.91			
	集装箱	50.00	-0.63			
三级公路	小客	60.00	-1.56	0.67	60.20	45.2
	大客	46.90	-1.01			
	小货	50.00	-1.15			
	中货	47.60	-1.04			
	大货	45.50	-0.94			
	集装箱	41.50	-0.73			

(三) 节能效益分析

拟建项目的节能效益主要是道路等级提高而使燃油消耗量降低所产生的效益，另外既有市政道路相关路段减少拥挤也将产生相应的燃油节约效益。

(1) 道路等级提高所产生的效益

此项效益是指拟建项目建成前后，拟建项目与现有道路之间行车速度及油耗的变化情况。计算公式如下:

$$Q_{n1} = (E_0 - E'_n) \times L'_n \times P'_t \times 365 \times 10^{-3}$$

式中:

Q_{n1} ——新路燃油节约量 (千升/年)

E_0 ——无项目时，老路平均燃油消耗 (升/车公里)

E'_n ——有项目时，新路平均燃油消耗 (升/车公里)

L'_n ——新路行驶里程 (公里)

P'_t ——第 t 年新路年平均日交通量 (辆/日)

(2) 现有相关道路减少拥挤所产生的效益

本项目的建成，必将分流现有老路相关路段的部分交通量，其剩余交通量是此项效益的计算基础。其计算公式为:

$$Q_{n2} = (E_0 - E'_n) \times L'_n \times P'_t \times 365 \times 10^{-3}$$

式中:

Q_{n2} ——现有公路减少拥挤产生的油耗节约 (千升/年)

E_0 ——无项目时，老路平均燃油消耗 (升/车公里)

E'_n ——有项目时，老路平均燃油消耗 (升/车公里)

L'_n ——老路相应行驶里程 (公里)

P'_t ——第 t 年老路年剩余交通量 (辆/日)

(四) 燃油节约总量计算

根据上述方法，选取相应参数，可计算出拟建项目不同年份燃油节约量。

经计算，本项目 15 年节约 5806 千升，节能效益较为明确。

(五) 运营期能耗计算

本项目运营期年能耗量主要包括路灯用电、绿化用水等内容。根据本项目的路灯及绿化布置方案，计算出本项目的年耗电 23.02 万千瓦时，水 0.42 万吨，综合能耗为 23.44 吨标准煤。

项目运营期年能耗量表

能源种类	计量单位	年需要实物量	参考折标系数	年耗能量 (吨标准煤)
电力	万千瓦时	18.8252	1.229 tce/万 kWh	23.02
水	万吨	0.4856	0.857 tce/t	0.42
项目年耗能总量 (吨标准煤)				23.44

8.5. 碳达峰碳中和分析

本项目建设期需耗用能源约 **124.90** 吨标准煤，运营期进行养护维修及大修需耗用能源约 **351.56** 吨标准煤，运营期车辆可以节约能源约 **3278.82** 吨标准煤，项目整个建设运营期共节约能源 **2802.36** 吨标准煤。

因此本项目不属于高能耗、高排放项目，反而有利于地区减少碳排放，有利于花都碳达峰碳中和目标的实现。

第九章 项目风险管控方案

9.1. 风险识别与评价

9.1.1. 风险分析的意义

交通基础设施项目本身具有复杂性，地质条件复杂，并且涉及众多群众利益，投资巨大，在技术上存在许多难点和亟待解决的问题、在组织协调和管理上存在一定的复杂性、在资金筹措上必须谨慎。因此，对拟建项目建设和运营过程中潜在的风险因素，进行风险辨识、风险分析及综合评价，为工程建设管理者提供可靠的参考依据，具有十分重要的意义。本章主要从工程技术、外部协作条件两个方面，分析本项目的风险因素，并根据风险特点提出规避风险的对策和控制措施。

1. 一般来说，风险分析通常分为以下三个主要步骤：

2. 风险识别：分析工程各阶段所有的潜在风险因素，并进行归类、筛选和整理，重点考虑哪些是对目标参数影响较大的风险因素。

3. 风险分析与评估：对风险因素发生概率和后果进行分析和估计，给出风险的概率分布。

4. 风险评价与决策：对目标参数的风险结果参照一定的标准进行评判。

9.1.2. 风险分析的流程

风险分析的基本流程为：

1. 充分了解所需要研究的工程情况，收集资料，包括工程背景、设计资料、气象资料、地质资料、工程已有的研究报告等；

2. 划分评价层次单元和研究专题；

3. 对各评价单元的可能发生风险事故进行分类识别；

4. 对风险事故的原因、发生工况、损失后果进行分析；

5. 采用定性与部分定量的评价方法对风险事故进行评价；

6. 对各风险事故提出控制措施的建议；

7. 对各评价单元的风险进行评价；

8. 将各评价单元的评价汇总成工程的总体风险评价；

9. 给出结论和建议。

9.1.3. 风险识别方法

风险识别是风险分析的基础。风险识别要解决的主要问题是：找出风险因素，定性判别风险的性质、发生的可能以及对项目影响的程度。风险识别的关键是认知风险，运用系统论的观点对项目进行全面考察综合分析，找出潜在的各种风险因素。

风险是不以人的意志为转移并超越人们主观意识的客观存在。对于一个活动或事件，对于预定的目标，可能存在诸多的直接或间接的风险，它们具有各不相同的地位或影响。既不可能亦无必要研究所有的风险，以及它们对一事件或活动的影响。作为风险分析的第一步，风险识别意在发现风险根源，进行风险分类，评价风险对项目的影响，并确定那些将会对项目产生严重影响的关键风险。在风险识别阶段，需要考虑的主要问题是：

1. 哪些风险需要考虑；

2. 这些风险的主要根源及产生原因；

3. 风险后果有哪些。

4. 风险识别的主要方法包括解析法、专家调查、故障树、问卷调查和景慕分析等。

9.1.4. 风险分析方法

基于信心指数的专家调查法。该方法是一种改进的专家调查法，其前提是要在调查中引入“信心指数”，对具体风险开展调研分析。

模糊综合评判方法。即权衡各种因素项目，通过进行模糊分析计算给出的具体的风险评价，属多目标决策方法。

层次分析法。该方法通过建立风险因素判断矩阵，计算同层风险因素的相对权重来进行风险分析和评价。

故障分析法。通过分析各事故及其因素之间的逻辑关键，根据建立的故障树图求解系统的失效概率，并对风险因素及事故进行分析和评价。

9.1.5. 风险等级标准

本项目的风险分析结论与建议如下：

(1) 本项目主要风险因素：对项目政策规划和审批程序、前期准备风险、补偿安置风险、征拆管理风险、生态环境风险、生产生活风险和其他风险等风险类型分析得出 17 个风险点，分别为立项审批程序、公众参与情况、勘测调查的认可程度、征收补偿标准、征收补偿方式、征收补偿程序、工程安全、管理规范、大气环境影响风险、固体废弃物影响风险、噪声影响风险、生活环境变化、被征收人收入影响、被征收人心理风险、社会舆论

风险、争议解除风险和应急预案。

(2) 风险等级：采用单因素风险评判法和综合风险指数评判法，估算在落实风险防范措施之后，本项目综合风险指数为 $0.216 < 0.36$ ，为低风险，即整个项目社会稳定风险程度低，可实施征收，但需预防发生个体矛盾冲突的可能。

(3) 风险化解和防范措施：加强政策舆论宣传引导，强化群众工作；注重对被征收人切实利益的保护；依法使用征收补偿资金，加强征收过程监督，有序开展征收工作；强化风险预警，做好征收现场维稳工作，并随时戒备征收过程中可能出现的风险发生。

9.1.6. 风险因素识别

一、工程技术风险

(1) 特殊性岩土风险

项目沿线发现特殊性岩土主要是杂填土，全线均有分布，层厚 $0.40\sim 2.80\text{m}$ ，平均厚度 1.77m 。不存在膨胀土、高液限土等。

二、外部协作风险

(1) 征地拆迁风险

由于征地拆迁具有一次性交易、高额的补偿款的特点，在利益的驱使下，一些人铤而走险，弄虚作假骗取补偿款，造成项目资金的损失。同时，征地拆迁又有谈判、讨价还价的性质，双方交易比较隐蔽，作为经济监督的审计部门对征地拆迁一般都是事后审计，监督控制比较难，审计实施难度大，历来是工程审计的重点和难点。

(2) 环境保护风险

环保风险主要来自于项目建设期和运营期的噪声、污水排放等方面，特别是对派潭镇流域水环境的影响，但只要本项目建设按照国家环保政策进行，环保方面的问题基本能够得到控制。

(3) 资金保障风险

资金风险是项目工程在建设期间的费用(包括设计、施工、监理、设备安装、调试费用等)超过或低于批准概算费用。迟延完工、通货膨胀、利率变化、材料设备涨价、工程施工管理不严以及环境和技术方面产生的问题都是造成此风险的原因。成本超支将给项目带来严重后果，工程超支可能会使项目的建设资金不足而引起融资的困难，造成财务危机。而资金风险所引起的财务危机则可能导致施工单位拖欠工人工资、征地补偿款不能及时到位等，正是引发群体事件的诱因。

(4) 配套设施风险

本项目建设需要外部配套设施，如供水供电、交通运输等，如存在外部配套设施没有如期落

实的问题，则可能导致施工不能按时推进，从而带来风险。从本项目沿线情况看，“十三五”以来基础设施建设项目较多，一方面已经证明了本项目沿线地区具备了实施大型基础设施项目的外部协作条件，同时这些基础设施的陆续建设也更加改善区域的外部环境，更加有利于本项目的实施。因此，配套设施风险可不作为本项目主要的风险因素。

三、项目施工风险

在连接道路的建设施工过程中，有可能会在道路施工沿线遇到不可预知的恶劣地质结构，使施工难度加大，施工成本增加，施工工期延长。

本项目建设所需的原材料如砂石、水泥、钢材及沥青等主要原材料的成本占工程建设总成本较大比重，如果此类原材料价格上涨会导致交通基础设施施工总成本上涨。

本项目工程施工完成后，需先后经过交通质量监督检查部门的工程质量鉴定和主管部门的验收方能投入运营，若果工程施工质量不合格，未能通过鉴定和验收，则需要工程返工，从而拖延工程的完工时间，影响经济效益。

四、项目运营风险

交通基础设施风险是指交通基础设施在投入运营后，由于市场、技术、管理等多方面因素导致运营成本增加，养护成本增加等风险。根据本项目的特点，日常养护工作不到位，将可能导致项目运营期内大修费用大幅增加甚至超出预期；同时建设质量不过关及管理成本大幅增加也将导致运营期成本的增加。

五、不可抗力风险

不可抗力风险通常分为两类：

因自然因素导致的不可抗力风险，由于不能合理预见的自然灾害(如地震、洪水、台风)、病疫等事件导致本项目失败或收益大幅度减少的风险。

因非自然因素导致的不可抗力风险，由于不可合理预见的战争、暴乱、罢工等事件发生导致本项目失败或收益大幅度减少的风险。

9.1.7. 风险程度分析

通过以上对工程技术、资金和外部协作条件等风险的分析，采用“信心指数法”和层次分析法对风险事故发生的概率及其损失进行分析，评定其风险等级如下：

(1) 工程技术风险评价

从技术角度讲，采用的都是国内外应用成熟且广泛的技术，难度不大，本阶段的建设方案是安全、可行的。应充分考虑当地自然条件特性，注意由于客观因素变化而导致的延

误工期的风险。通过加强工程实施管理，采取有效措施进行安全、质量、投资、进度等方面的控制，工程建设风险较小。

(2) 外部协作条件风险

外部协作条件风险主要包括：环境风险、配套设施风险、征地拆迁风险，对其进行评定，结果如下：

外部协作条件风险评价

类别	风险	发生概率	损失后果	风险等级
外部协作条件风险	环境风险	B	2	二级
	配套设施风险	A	3	二级
	征地拆迁风险	C	3	三级

为了减轻工程技术、外部协作条件等方面的不确定性给本项目带来的风险，建议针对不同风险采用相应的防范和控制措施以规避风险，防范于未然，将损失控制在最低水平。

9.2. 风险管控方案

9.2.1. 工程技术风险控制措施

在勘察过程中，首先查明不良地质及特殊性岩土产生的地质背景和形成条件，探明其类型、性质、规模、形态、分布及其工程地质特征，然后因地制宜，有针对性的选好防治措施，如雨水渗入坡体或构造破碎带易诱发滑坡、坍塌的地段应安排在旱季施工；高边坡采用台阶式，放大边坡值，周界设置截水沟、排水沟。上植草，中护墙，下设挡土墙、抗滑桩、整体挂网喷浆、锚索等防护措施；软土区：对于软土层厚<3m的路基段，可采取清除换填的措施；软土层较厚段，应采取加固土层措施。

9.2.2. 外部协作条件风险控制措施

1. 征地拆迁风险控制措施

在交通基础设施布设时，应尽量少占耕地、林地，尽可能利用已建成或规划的通道及土体的坡脚和荒地，尽可能避开居民密集的村庄。由于征地拆迁问题涉及到群众的切身利益，因此风险较大，因此建议采取以下措施，降低风险发生的可能性

(1) 科学合理准确的制定征拆政策。

征地拆迁政策直接关系到被拆迁农户的切身利益，而政策能否被大多数征地拆迁农户接受是做好工作的前提。因此，在制定征拆政策之前对本项目沿线各地的实际现状、历史遗留问题、群众的愿望、周边地区的征拆政策等进行深入的摸底调查。在实际工作中，根据出现的新问题、新

情况，要不断对政策加以完善，结合征拆办、维稳办的意见，出台补充文件，在政策允许范围内提高拆迁补偿标准，依法按批准的征收土地方案足额兑现补偿款项，也防止政策在执行过程中出现不平衡的情况。拆迁补偿标准必须遵照省、市规定的征地补偿标准进行补偿，若调整了征地补偿标准，应按最新补偿标准执行。

(2) 全方位多层次宣传取得群众理解。

为最大限度消除被拆迁群众对拆迁的疑虑和担忧，缓解与群众的冲突，要坚持宣传先行，以建设项目为主体，以横幅、标语、广播、宣传橱窗或板报等宣传为手段，营造浓厚的征地拆迁氛围。征地拆迁过程要做好征收土地预公告，同时通过召开村、组、党员干部座谈会、代表会等，为拆迁群众讲解有关政策，确保征地信息及时公开，做好宣传发动工作，取得群众的理解支持。同时充分发挥村干部、党员的积极作用，通过他们把拆迁政策及时全面地反馈给广大被拆迁群众。各地维稳办要积极参与到各类座谈会中，了解、倾听群众的意见，通过现场调研，掌握征拆过程中各类动态，及时发现矛盾纠纷的苗头，为稳控工作打好扎实基础。如对于土地被征用后，村民的生活保障是广大群众非常关切的问题，也成为征拆工作中的一个阻力，对此情况，应宣传针对拆迁群众的社会保障政策，逐渐消除群众的顾虑。

如被征地农村集体经济组织、农民等对征地补偿、安置方案有不同意见的或者要求举行听证会的，地方土地行政主管部门应当举行征地听证会。

(3) 创新方法、耐心细致争取群众支持。

在拆迁过程中，要健全工作机制，一级包一级，层层抓落实。从征拆领导小组到征拆工作人员、再到动迁公司人员，可实行层层包干、层层负责的目标责任工作机制。征拆办积极开展全员培训，举办征拆政策及业务知识培训班，全体拆迁工作人员认真学习相关政策、法规和业务流程，各区维稳办加强对工作人员的维稳、信访工作的培训，增强全体工作人员的遵纪守法意识和依法征拆能力。主动接受群众监督，群众对于所发现的问题，可以直接要求工作人员进行解答，工作人员必须予以认真答复，直到群众满意为止。

(4) 及时发现化解矛盾纠纷，注重安全管理。

实践证明，大量的矛盾和纠纷的解决得益于发现在早，化解在小。因此，在征地拆迁过程中，要充分利用村干部、组长、党员的作用，建立起有效的情报信息网，及时掌握被拆迁群众的思想动向和行为动态，尽量把可能化解的矛盾纠纷及时解决，避免矛盾的积累。为加强安全生产监管，由各区综治办牵头，安监站、征拆办参与，对拆房队、建房施工队等开展安全生产教育，并落实过程监管。在整个征拆过程中防止出现越级上访、群体性上

访事件和重大意外伤亡事故。

加强征地拆迁过程中的政策性，坚持“公平、公正、公开”，依法做好征地拆迁补偿工作，建立良好的社会氛围，降低征地、拆迁难度，避免这一社会因素对本项目建设产生不利影响。

若能顺利实施相关措施，项目征地拆迁对区域内的农民影响可以尽量降低。因此，群众抵制征地拆迁的风险也就相应减小。

(5) 征地拆迁补偿方案。

经核查，项目范围内除原有道路用地，新增占用公路退缩地及建设用地，未涉及基本农田用地，本项目不涉及征地拆迁内容。

2. 环境保护风险控制措施

进行环境保护评估和水土保持专题，与当地政府及林区部门进行协商，研究制定相关的环境保护措施，最大限度地保护立地资源。以下从施工期、运营期、路滑和景观恢复三方面提出了控制措施：

(1) 施工期尽量减少对生态环境的影响

施工开挖、填方时，避免任意取土、弃土和扩大路基开挖范围， 尽量避开雨季，不得随意砍伐；对已完成坡面工程及时回复，防止水土流失。

施工期间减轻水域环境污染，工程施工时混凝土拌合应采取防雨水冲刷措施，以防止雨季施工或台风暴雨时大量混凝土、水泥浆水流入河沟污染水域。

施工期防止大气污染，控制车辆通过施工现场道路产生的扬尘，避免搅拌混凝土产生扬尘，重视减少建筑拆除与弃土运输时产生扬尘，防止沥青炼制污染大气。

施工期控制噪声振动污染。施工过程中，各种施工机械作业、施工运输车辆是主要噪声振动源，其噪声振动影响范围较大，噪声超标严重，比选采取措施加以控制。

施工场地施工垃圾、生活垃圾及生活污水污染不能忽视。

(2) 运营期防止对生态环境产生污染

严格控制汽车交通废弃排放，防止大气污染。对过往车辆安装空气净化装置，改进汽车技术性能等交通环保新技术，以减少排污量； 加强交通管理，合理地疏导交通，有效减少汽车尾气排放量。

加强交通疏导与管理，减少交通堵塞，保持汽车匀速行驶，控制交通噪声污染。对沿线预测的噪声超标地段，设置隔音障壁，可降低噪声。

3. 资金保障风险控制措施

建设单位应根据该项目的实施进度及资金需求，确保项目实际所需资金，对资金支出进度、

绩效、安全性和规范性负责。建设单位应当严格落实工人工资发放机制，充分考虑施工人员的生活需求，保护施工人员的合法收入。

建设单位及施工单位应严格落实工人工资发放机制，按时按规定

发放工人工资。因建设单位未按照合同约定及时拨付工程款导致工人工资拖欠的，建设单位应当以未结清的工程款为限先行垫付被拖欠的工人工资。

建设单位应当以项目为单位建立保障工人工资支付协调机制和工资拖欠预防机制，督促施工总承包单位加强劳动用工管理，妥善处理与工人工资支付相关的矛盾纠纷。发生工人集体讨薪事件的，建设单位应当会同施工总承包单位及时处理，并向项目所在地人力资源社会保障行政部门和相关行业工程建设主管部门报告有关情况。

建设单位应当按照合同约定及时拨付工程款，并将人工费用及时足额拨付至工人工资专用账户，加强对施工总承包单位按时足额支付工人工资的监督。

9.2.3. 项目施工风险控制措施

为了减小项目施工风险，可以委托咨询机构对设计机构提供的设计成果进行咨询，确保设计方案合理、结构安全、工程经济；本项目可实行竞争性招标，采取施工监理制度，以合同为管理基础进行项目管理，费用超支、工程延期、施工质量在项目建设和监理公司的努力下，风险基本可控。

9.2.4. 项目运营风险控制措施

加强交通基础设施的养护及维修工作，定期对交通基础设施进行检查和清洁保养，从而保证交通基础设施状况良好和通行无阻。同时尽可能在表面出现问题的初期及时进行小修，并将定期大修工作安排在车流淡季进行，避免因长时间、大范围的大修对交通基础设施通行环境造成影响。

9.3. 风险应急预案

9.3.1. 建立应急救援组织体系

1、组长的职责

- 1) 执行国家、地方、行业、上级有关安全应急管理法律法规、标准和应急预案；
- 2) 随时掌握项目现场事故情况；

3) 根据事故现场的情况，启动并组织实施项目现场处置方案，向公司应急指挥中心报告有关情况；

4) 确保应急资源配备投入到位, 组织项目应急演练, 指挥项目应急行动。

2、副组长的职责

- 1) 协助组长开展应急指挥工作, 组长不在位时, 代行其职责;
- 2) 组织编制现场处置方案, 落实项目应急行动, 组织搞好培训和演练;
- 3) 负责现场应急处置, 根据险情发展, 提出改进措施;
- 4) 组织做好善后工作。

3、救护组职责

负责现场伤员的医疗抢救工作, 根据伤员受伤程度做好转运工作。

4、疏导组职责

维护现场, 将获救人员转至安全地带; 对危险区域进行有效的隔离。

5、保障组职责

提供技术保障, 并保证应急处置的通讯畅通, 物资、设备和资金及时到位及后勤供给。

6、善后组职责

妥善安置伤亡人员和接待伤亡人员的家属, 配合公司做好理赔工作。

7、调查组职责

按要求提供事故情况和相关资料, 参与评估事故影响程度和损失, 提出防止事故再次发生的意见和建议。

9.3.2. 应急救援程序

1、当发生事故时, 值班人员立即组织危险区域施工人员撤离, 迅速报告应急自救组长, 自救组长迅速上报公司应急办公室。

2、采用喊话或其它方式疏散人员。

3、及时与医院、电力等相关部门取得联系, 确保 24 小时联络畅通, 联络方式采用电话、传真等。

4、现场应急自救领导小组通过上述联络方式向有关部门报警, 报警的内容主要是: 触电发生的时间、地点, 造成的损失 (包括人员伤亡数量、触电情况及造成的直接经济损失), 已采取的处置措施和需要救助的内容。

9.3.3. 各项应急措施

1、触电

发生触电事故后现场急救对抢救触电者是非常重要的, 因为人员触电后不一定立即死亡, 而

往往是假死状态, 应及时抢救, 方法得当假死状态就可以获救。因此触电急救应分秒必争, 不得等待医务人员。为了做到及时抢救, 平时就要对职工进行触电急救常识教育, 对有关人员进行必要的触电急救训练。

(1) 发现有关人员触电时, 首先应尽快切断电源, 使触电者脱离电源, 来不及切断电源可用绝缘物挑开电源; 同时应根据具体情况迅速对症救治, 并向医务部门呼救或报 120 急救中心。

(2) 如触电者的伤害情况严重, 应进行现场抢救, 采取口对口人工呼吸, 如有呼吸但心脏停止跳动, 则应采用人工胸部挤压法抢救。

(3) 触电急救应尽可能就地地进行, 只有在条件不允许时, 才可把触电者抬到可靠的地方进行救治。在送往医院途中, 仍应进行抢救工作, 在此过程中, 不要轻易打强心针。

2、物体打击

(1) 在接到现场事故报告后, 应急领导小组成员必须立即奔赴现场组织抢救。协调有关部门做好现场安全隔离, 维护持续, 疏散人员保障道路畅通和现场维护, 事故的初步原因调查等工作;

(2) 现场抢救的重点放在颅脑损伤、骨折、大出血等紧急处理;

(3) 对伤员的现场抢救包括:

①对心跳呼吸停止者立即进行心肺复苏;

②对出血多的伤口要进行加压包扎, 有搏动性或喷涌状动脉出血时, 暂时可用指压法止血。或在出血肢体的近心端绑扎止血带;

③对有骨折损伤的肢体应就地取材进行固定骨折的肢体, 防止骨折的再损伤;

④对有开放性颅脑或开放性腹伤者, 不应将污染的组织塞回体内, 应用碗形物进行遮盖, 然后包扎。

3、高处坠落

发生人员高处坠落后应立即组织人员进行现场急救, 根据人员具体情况采取相应措施, 认真落实以人为本、尊重生命的原则, 认真、高效、合理地开展救援工作。

(1) 发生高处坠落事故后现场工段长应立即组织人员进行救援, 首先确定伤员是否存在生命体征, 若伤员已无生命体征则需安排人员进行现场保护, 等待医务人员进行确认并上报上级领导。若伤员还有生命体征则应立即进行现场急救, 首先观察伤者的受伤情况、部位、伤害性质, 如伤员发生休克, 应先处理休克, 去除伤员身上的用具和口袋中的硬物。遇呼吸、心跳停止者, 应立即进行人工呼吸, 胸外心脏挤压。处于休克状态的伤员要让其

安静、保暖、平卧、少动，并将下肢抬高约 20°，尽快送医院进行抢救治疗。在搬运和转送过程中，颈部和躯干不能前屈或扭转，而应使脊柱伸直，绝对禁止一个抬肩一个抬腿的搬法，以免发生或加重截瘫。

(2) 对有出血的伤员应采用干净的布条或绷带进行包扎，防止出血量过大引起失血性休克，造成生命危险。

(3) 若伤员存在骨折、外伤等情况，应尽量避免移动伤员，采取就地平卧状态，并根据天气情况配备适当衣物御寒或太阳伞遮阳，并加强此区域的安全防护措施，避免其他高空坠物等造成二次伤害，及时拨打急救电话等待救援。

4、模板、支架倒塌

发生模板、支架倒塌事故后，现场人员应立即上报应急救援小组，组织、调动救援的人力、物力赶赴现场展开救援工作并拨打 120 急救电话。

(1) 人员疏散、救援方法

人员的疏散由应急救援小组组长具体指挥，将人员疏散到安全的地方，并做好安全警戒工作；各组员和现场其他的各人员对现场受伤害、受困的人员、财物进行抢救。人员有支架的构件或其它物件压住时，先对支架进行观察，如需局部加固的，立即组织人员进行加固后，方可进行相应的抢救，防止抢险过程中再次倒塌，造成进一步的伤害。加固或观察后，确认没有进一步的危险，立即组织人力、物力进行抢救。

(2) 伤员救护

休克、昏迷的伤员救援：

让休克者平卧，不用枕头，腿部抬高 30 度。若属于心源性休克同时伴有心力衰竭、气急，不能平卧，可采用半卧。注意保暖和安静，尽量不要搬动，如必需要搬动时，动作要轻，采用吸氧和保持呼吸道畅通或实行人工呼吸。人员受伤出血时，用止血带止血、加压包扎止血。

(3) 现场保护

由具体的组员带领警卫人员在事故现场设置警戒区域，用三色纺织布或挂有彩条的绳子圈围起来，由警卫人员旁站监护，防止闲人进入。

5、防止起重机倾翻措施

(1) 吊装现场道路必须平整坚实，回填土、松软土层要进行处理。如土质松软，应单独铺设道路。起重机不得停置在斜坡上工作，也不允许起重机两个边一高一低。

(2) 严禁超载吊装。

(3) 禁止斜吊。斜吊会造成超负荷及钢丝绳出槽，甚至造成拉断绳索和翻车事故。斜吊还

会使重物在脱离地面后发生快速摆动，可能碰伤人或其他物体。

(4) 绑扎构件的吊索须经过计算，所有起重工具，应定期进行检查，对损坏者作出鉴定，绑扎方法应正确牢固，以防吊装中吊索破断或从构件上滑脱，使起重机失重而倾翻。

(5) 不吊重量不明的重大构件设备。

(6) 禁止在六级风的情况下进行吊装作业。

(7) 指挥人员应使用统一指挥信号，信号要鲜明、准确。起重机驾驶人员应听从指挥。

6、基坑坍塌

(1) 当施工现场的监控人员发现土方或有裂纹或发出异常声音时，应立即报告给应急救援领导小组组长，并立即下令停止作业，并组织施工人员快速撤离到安全地点。

(2) 当土方或建筑物发生坍塌后，造成人员被埋、被压的情况下，应急救援领导小组全员上岗。除应立即逐级报告给主管部门之外，应保护好现场，在确认不会再次发生同类事故的前提下，立即组织人员进行抢救受伤人员。

(3) 当少部分土方坍塌时，现场抢救组专业救护人员要用铁锹进行撮土挖掘，并注意不要伤及被埋人员；当建筑物整体倒塌，造成特大事故时，由市应急救援领导小组统一领导和指挥，各有关部门协调作战，保证抢险工作有条不紊地进行。要采用吊车、挖掘机进行抢救，现场要有指挥并监护，防止机械伤及被埋或被压人员。

(4) 被抢救出来的伤员，要由现场医疗室医生或急救组急救中心救护人员进行抢救，用担架把伤员抬到救护车上，对伤势严重的人员要立即进行吸氧和输液，到医院后组织医务人员全力救治伤员。

(5) 当核实所有人员获救后，将受伤人员的位置进行拍照或录像，禁止无关人员进入事故现场，等待事故调查组进行调查处理。

(6) 对在土方坍塌和建筑物坍塌死亡的人员，由企业及市善后处理组负责对死亡人员的家属进行安抚，对伤残人员予以安置和对财产予以理赔等善后处理工作。

7、地下管线及结构物破坏

现场处置主要依靠项目部和工作地点的应急处置力量。事故灾难发生后，发生事故的地点和相应管线公司按照应急预案迅速采取措施。根据事态发展变化情况，出现急剧恶化的特殊险情时，现场应急抢险领导组织机构在充分考虑专家和有关方面意见的基础上，依法及时采取紧急处置措施。如管线发生破坏，要通知有关部门人员，及时关闭阀门，封闭现场，立即通知作业区内所有作业人员撤离，防止发生事故，待有关人员到场后配合专业人员进行修理，及时恢复管线。

9.3.4. 应急响应、演练

1、应急响应程序

应急响应的流程可分为：接警、判断、应急启动、控制及救援处置、应急恢复和应急结束几个步骤。

序号	应急响应程序
1	事故灾难发生后，报警信息应迅速汇集到应急救援领导小组并立即传送到各专业区域和有关人员。接警时应做好事故的详细情况记录和联系方式等。报警得到初步认定后应立即按规定程序发出预警信息和及时发布警报。性质严重的大事故灾难的报警应及时向建指、监理和地方安监部门报送
2	相应的应急救援按所确定的应急程序进行，如通知应急救援指挥中心有关人员到位、开通信息与通信网络、调配救援所需的应急资源(包括应急队伍和物资、装备等)、派出现场指挥协调人员等
3	现场应急指挥中心迅速启用，救援中心应急队伍及时进入事故现场，积极开展人员救助、工程抢险等有关应急救援工作，技术保证组为救援决策提供建议和技术支持。当事态仍无法得到有效控制，向上级救援机构(场外应急指挥中心)请求实施扩大应急响应。救援行动完成后，进入临时应急恢复阶段。包括现场清理、人员清点和撤离、警戒解除、善后处理和事故调查等
4	在上述应急响应程序每一项活动中，具体负责人都应按照事先制定的标准操作程序来执行实施： 1、遇突发事件后，报告信息应迅速汇集，判断性质严重程度，确定是否启动应急系统。 2、确定启动应急响应后，各级应急机构进入应急状态并实施如下行动，通知有关人员到位，开通信息与通讯网络，调配应急资源，明确向上级报告内容、组织对媒体发布信息、内部员工通报等。 3、采取控制行动，场外应急指挥应支持现场应急指挥人员完成下列救援行动：应急队伍及时进入现场，积极开展人员救助、工程抢险、医疗救助、人群疏散、环境保护、技术支持、政府联络、补偿损失等。 4、行动完成后，进入临时应急恢复阶段。 5、应急响应结束后，应组织原因分析、评估应急响应情况，提供最终报告为今后的危机处理做参考。

2、应急救援演练

序号	应急救援的培训与演练
1	按计划组织项目经理部及施工队的全体人员进行有效的培训，从而具备完成其应急任务所需的知识和技能，并在工人进场安全教育的同时进行教育。预案和预警措施确立后，经过有效的培训，在工程开工后演练一次。根据工程工期长短每年至少举行一次演练，施工作业人员变动较大时增加演练次数。每次演练结束，及时作出总结，对存有一定差距的在日后的工作中加以提高。
2	项目部安全部是报警的指定机构，安全部接到报告后立即向相关部门上报并马上通知项目经理，同时向工地施工人员发出警报。应急救援预案实施终止后，应采取有效措施防止事故扩大，保护事故现场和物证，经有关部门认可后方可恢复施工生产。
3	对应急救援预案实施的全过程，认真科学地作出总结，完善预案中的不足和缺陷，为今后的预案建立、制订、修改提供经验和完善的依据。

3、应急救援医院

- (1) 急救处理路线（广州市花都区花山医院）；
- (2) 应急医院：广州市花都区花山医院；
- (3) 广州市花都区花山医院联系电话：(020)86948333；
- (4) 地址：广东省广州市花都区花山镇两龙育才路1号；

第十章 研究结论及建议

10.1. 主要研究结论

花都区，地处广州北大门，全区行政范围 970.04 平方公里，素有“省城之屏障，南北粤之咽喉”之称，其坐拥广州白云国际机场和广州北站两大交通枢纽，区位优势、产业优质、城市优美，是粤港澳大湾区北部重要的发展潜力区。提升花都区对广州都市圈北部区域的综合服务功能，将花都区建设成为广州北部增长极核心引领区、国际综合交通枢纽门户、世界级航空都会区、大湾区国际开放新平台、国家城乡融合发展试验区。

本项目的建设大大改善花山镇华侨科技工业园区投资者及周边居民出行环境，也是积极响应提升花都区对广州都市圈北部区域的综合五福功能要求，提升华侨科技工业园区车辆的通行效率，提升园区市政服务功能及吸引更多投资者入驻，增加花山镇乃至花都区经济收入，促进城市全面发展，实现以人为本，构建和谐社会，本项目亟需进行建设；

本工程所需的筑路材料、工程用水和用电、运输条件、社会条件等均较为成熟，为项目实施打下坚实基础；

从交通量预测分析来说，本项目涉及道路在预测近期服务水平平均达到一级，远期年服务水平至少为三级，车流状态为稳定车流，能接受的延误，行驶状况较好。

从风险可控性来说，本项目的经济内部收益率为 16.5%，高于社会折现率（8%），效益良好；计算期内经济净现值为 20121 万元。经济分析结果表明该项目经济上是可行的。

从社会效益来说，本项目的建设将改善当地交通状况，促进当地经济建设战略目标，促进花都区特别是花山镇的经济和社会发展，支持交通结构调整和交通政策的实现。项目虽然存在一些诸于工程施工方面带来的不利影响和风险，但这些不利影响和风险在采取一定措施后均可以化解。从社会评价角度分析，本项目社会效益良好。

从要素保障性来说，本项目不涉及永久基本农田，沿线不经过环境敏感区，施工过程中主要对水资源、大气环境、生态等严格进行做好保护措施即可。

从财务合理性来说，本项目建设有利于加强花山镇及周边村落的交通联系，为周边用地开发建设及旅游业带来必要的交通配套服务，能带来较大的经济效益和社会效益。

从投资者及市民角度来说，本项目的建设提升了园区周边环境，为投资者提供了良好的投资环境，为市民的出行提供了安全交通运输环境。

从优化产业布局来说，本项目建设后可集聚国际创新资源，积极融入广州数字经济核心区，

着重建设临空数字经济功能区、智能电子功能区，加快发展新一代信息技术、物流、跨境电商、人工智能数字经济等产业。

综上所述，本项目建设是紧迫且可行的。

10.2. 问题与建议

为使本项目顺利实施，以适应花都区国民经济快速发展的要求，建议政府有关部门对本建设项目尽早立项，并对其“可行性”作进一步的研究和论证后，实施勘察设计。本项目尚存在的问题如下：

1、项目所属片区控规正在优化，未完全稳定，尤其是道路竖向标高规划、管线综合等专项规划资料，应尽快确定。

2、区域内现状道路两侧均为建筑物，涉及周边小区、商铺出入等问题，建议征求市民意见。

3、本项目各道路均与现状道路相交，建设前需与道路管理部门之间做好沟通。

4、本项目改造道路涉及综合管线较多，建议各管线部门根据自身需求上报，以便从整体上进行统筹，作好统一、协调工作，以免产生不必要的重复建设。

5、建议下一阶段随着工作的深入，尽快安排地勘与相关评估工作，为工程建设方案提供科学的决策依据。

第十一章 附件、附图和附件

11.1. 附件

1、可行性研究报告专家评审意见

白云机场北花山镇城区道路承载力优化提升一期项目

可行性研究报告专家评审意见

2024年9月27日广州市花都区花山镇人民政府组织召开了白云机场北花山镇城区道路承载力优化提升一期项目可行性研究报告专家评审会，参加本次会议的有专家组成员（名单附后）以及花都区财政局、区住房城乡建设局、区水务局、区文化广电旅游体育局、区城市管理和综合执法局、区交通运输局、市规划和自然资源局花都区分局等。参会单位及专家组听取了设计单位对可行性研究报告的汇报，对可行性研究报告文件进行评审，专家组经过认真讨论，形成意见如下：

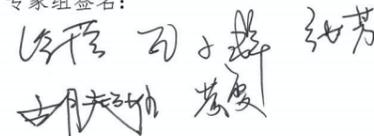
一、总体评价

本项目编制依据基本充分，文件组成和内容基本完善，编制深度满足有关规定，建议修改完善后可作为下一阶段工作依据。

二、意见与建议

- 1、补充与国土空间规划、控规及交通等上位规划符合性分析；
- 2、完善现状道路分析，进一步优化道路改造方案；
- 3、补充道路给排水管道现状及新建管道的必要性；
- 4、建议进一步优化乔木品种；
- 5、完善估算设计说明和核实建设工程单价；
- 6、进一步复核营收表。

专家组签名：



 张芳

2024年9月27日

2、建设方案联合评审会专家组意见

白云机场北花山镇城区道路承载力优化提升一期项目

建设方案联合评审会专家组意见

2024年10月12日下午，在花都区运输局机关大楼222会议室，由区交通运输局组织召开白云机场北花山镇城区道路承载力优化提升一期项目建设方案（以下简称《方案》）联合评审会，区发展改革局、区财政局、市规划和自然资源局花都区分局、市生态环境局花都分局、区住房城乡建设局、区教育局、区水务局、区农业农村局、区城市管理综合执法局、区文化广电旅游体育局、广州市公安局花都区分局、区消防救援大队、广州花都供电局、花山镇等单位有关代表参加了会议。

会议听取了编制单位对《方案》的汇报，认真审阅了相关文件，并进行了认真讨论，形成专家组意见如下：

一、总体评价

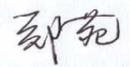
方案文件的内容及深度基本符合相关要求，建设必要性论证充分，功能定位及建设规模合理，工程方案总体可行。专家组原则同意通过评审，修改完善后可作为下一阶段工作依据。

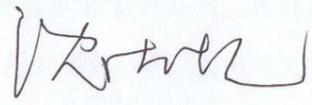
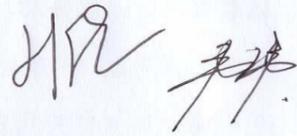
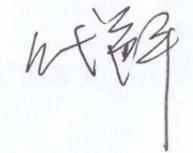
二、意见与建议

- 1、建议增加规划符合性的论述；
- 2、建议增加现状道路摸查情况，以支持路面改造设计方案；
- 3、补充未按横断面指引布置的理由；
- 4、核实给排水建设内容，补充排水管水力计算表和排水附属设施建设方案说明，完善海绵城市章节；
- 5、补充完善现状路灯情况及拆除情况；
- 6、深化绿化工程方案，按指引修改树木保护专章。

7、复核部分工程费单价及数量，复核第二部分费用开项，取消建设期
贷款利息。

其它详见专家个人书面意见。

专家组组长签名： 

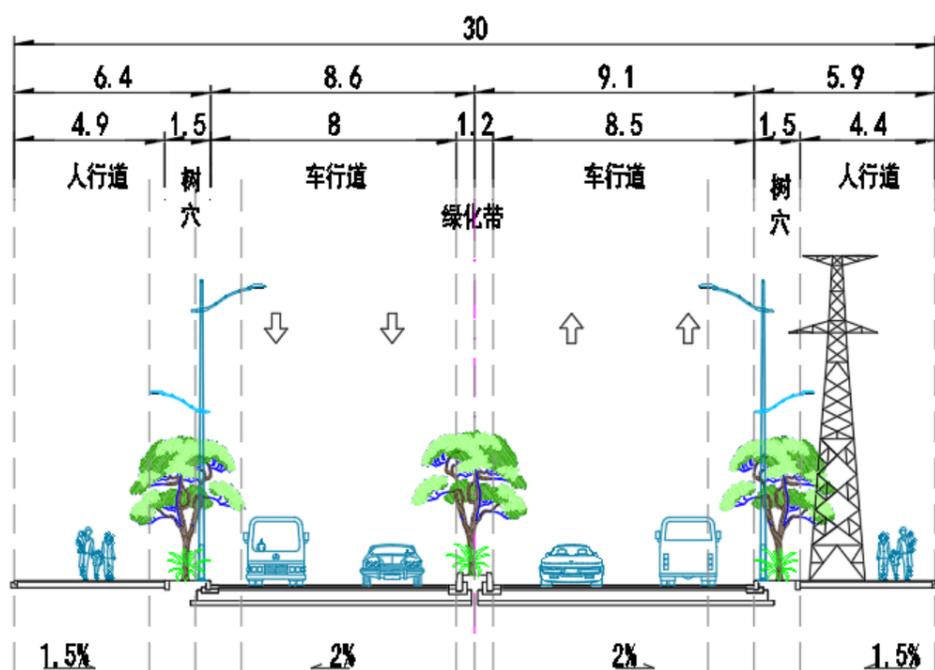
专家组签名：  


2024年10月12日

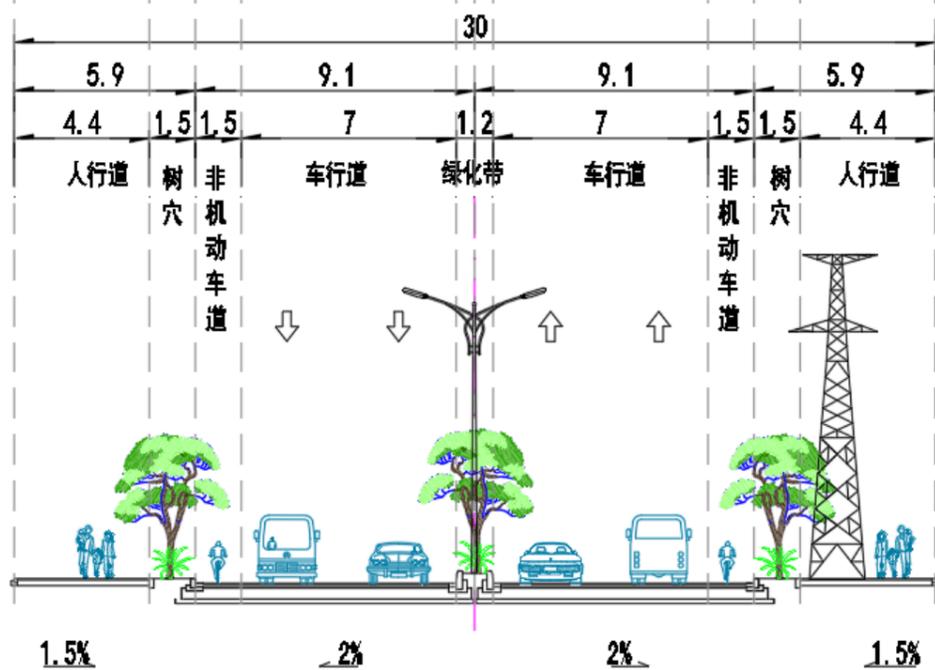
11.2. 附图



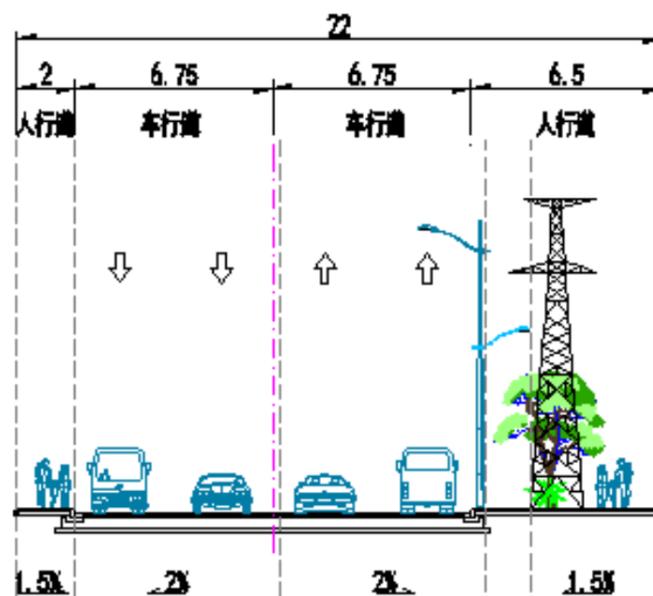
育才路现状标准横断面 1:250



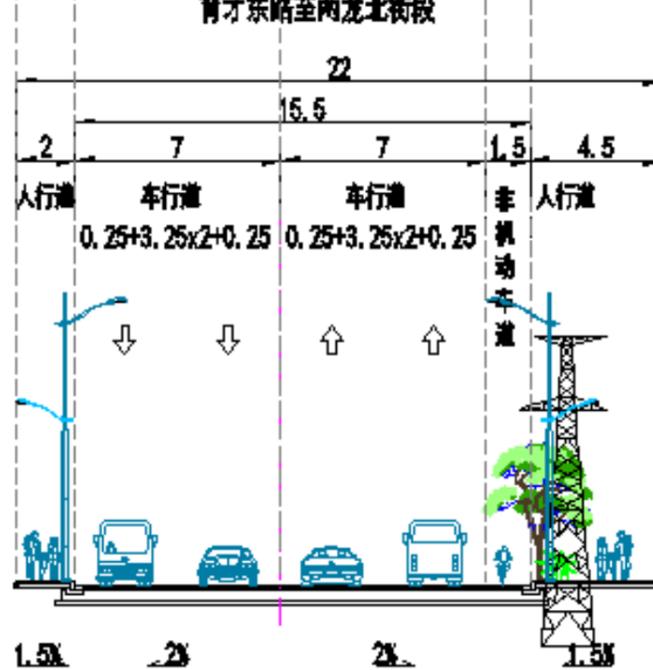
育才路改造标准横断面 1:250



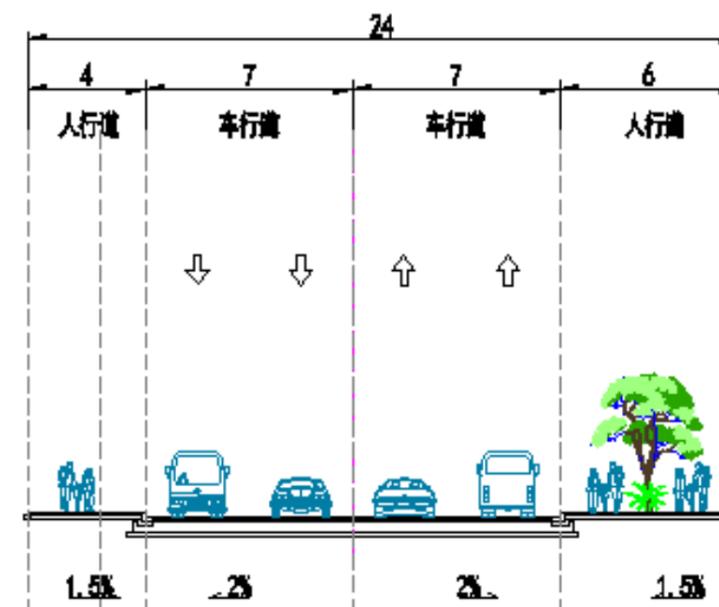
两龙路现状标准横断面 1:250
育才东路至两龙北街段



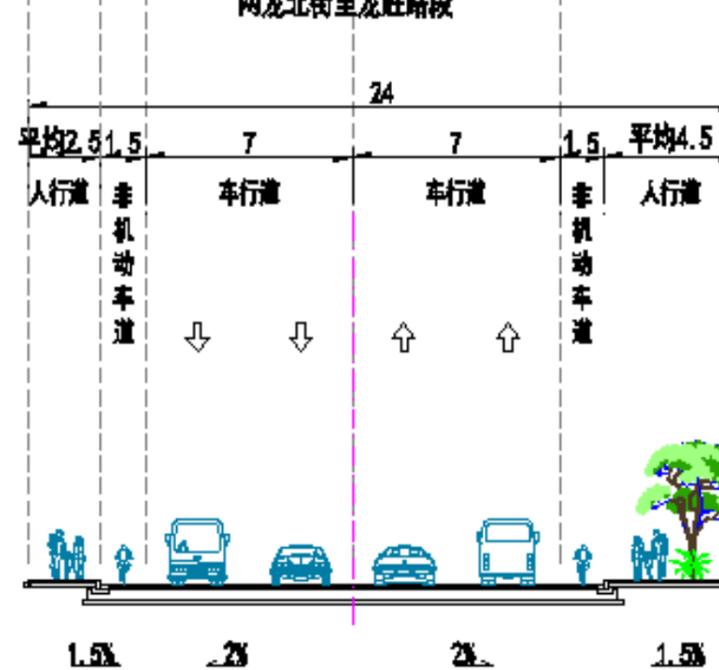
两龙路改造标准横断面 1:250
育才东路至两龙北街段



两龙路现状标准横断面 1:250
两龙北街至龙胜路段



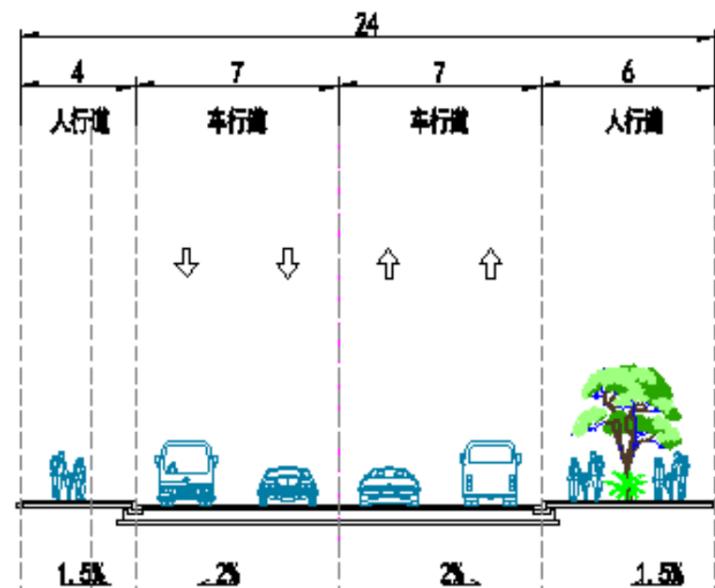
两龙路改造标准横断面 1:250
两龙北街至龙胜路段



两龙路现状标准横断面

两龙北街至龙胜路段

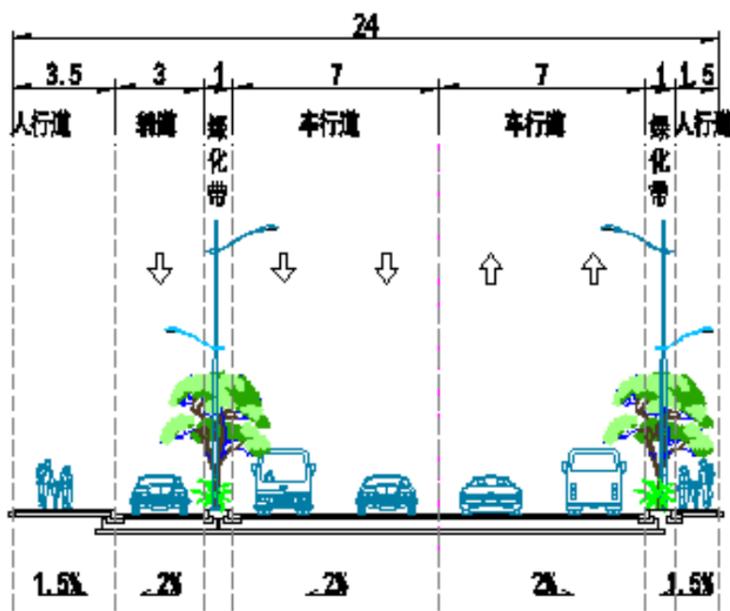
1:250



两龙路现状标准横断面

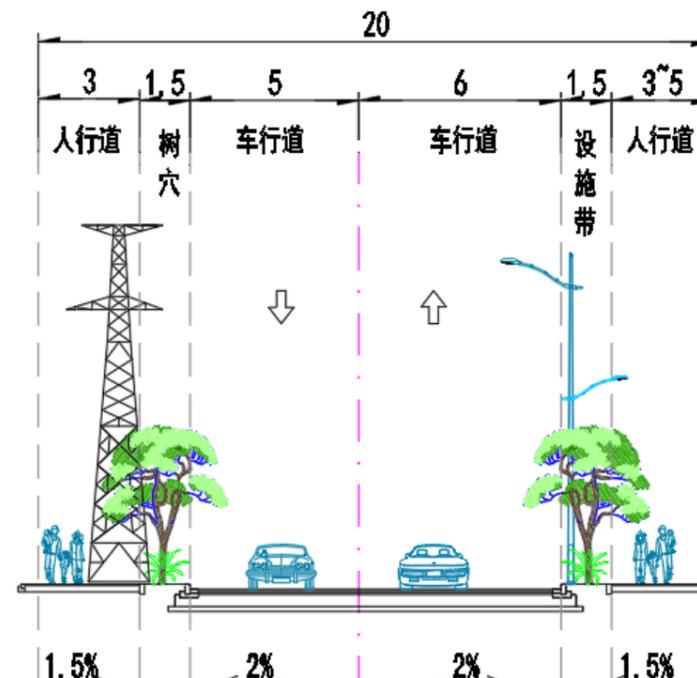
龙胜路至万安南街段

1:250



南岭路现状标准横断面

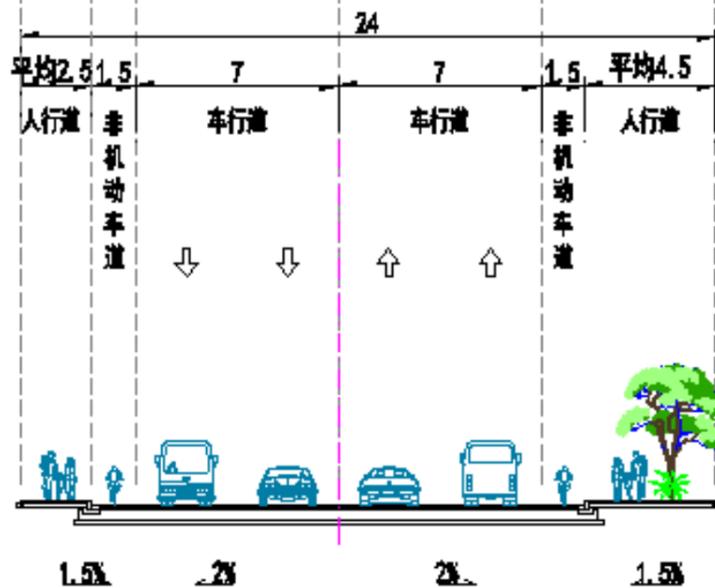
1:250



两龙路改造标准横断面

两龙北街至龙胜路段

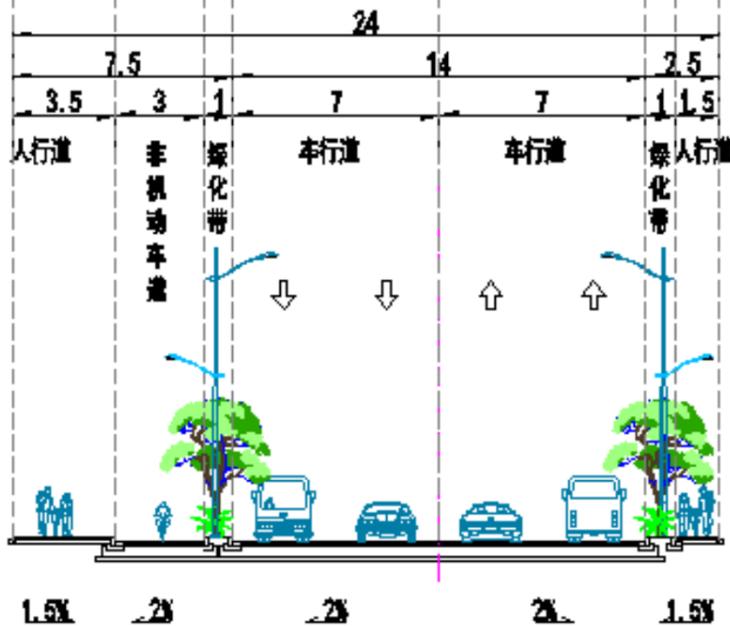
1:250



两龙路改造标准横断面

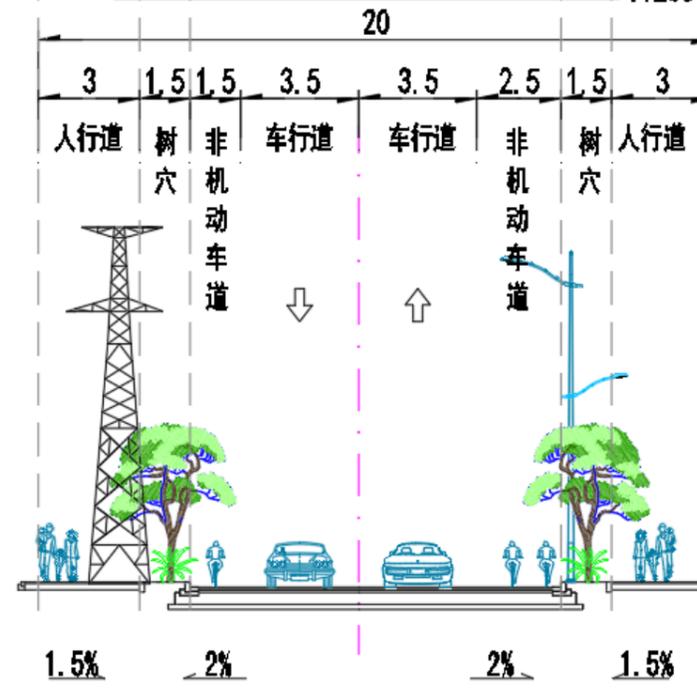
龙胜路至万安南街段

1:250

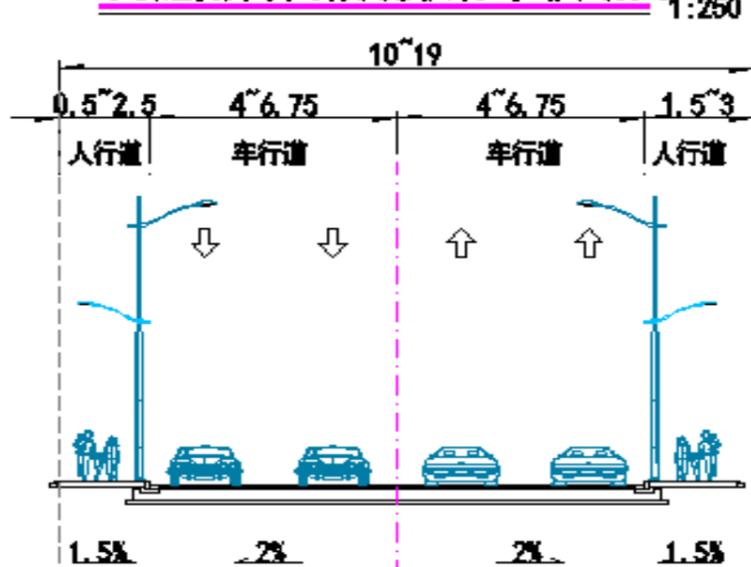


南岭路改造标准横断面

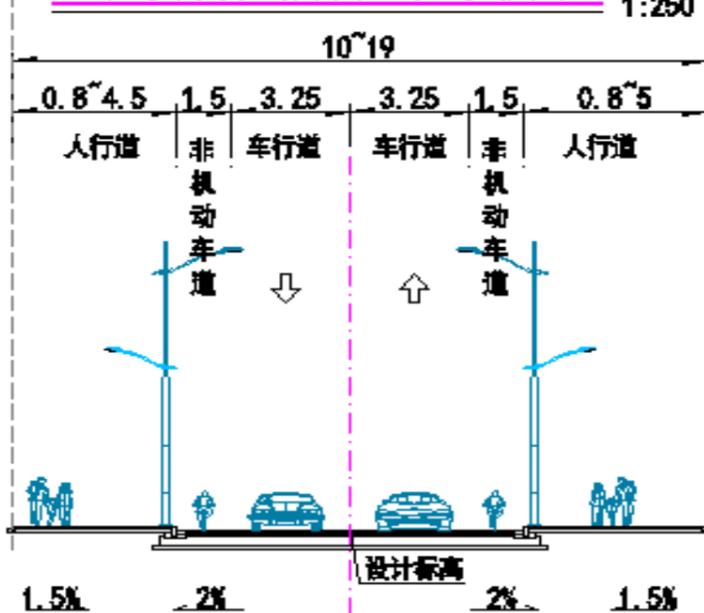
1:250



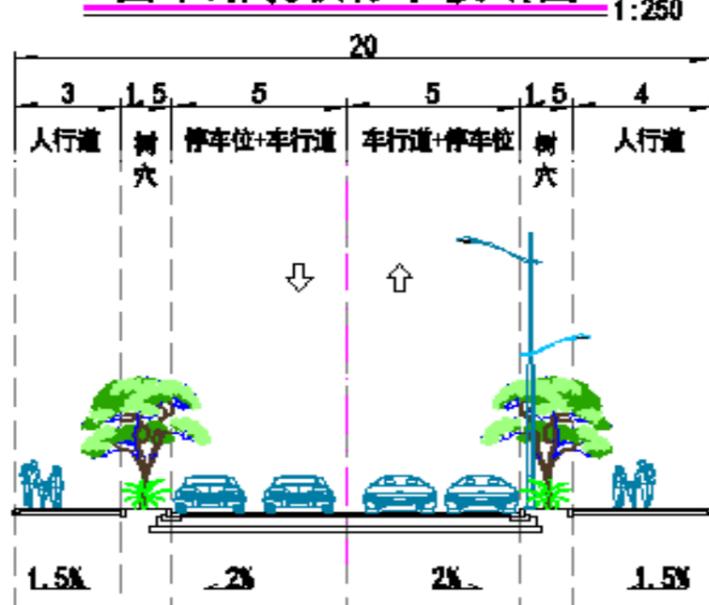
两龙南街西段现状标准横断面



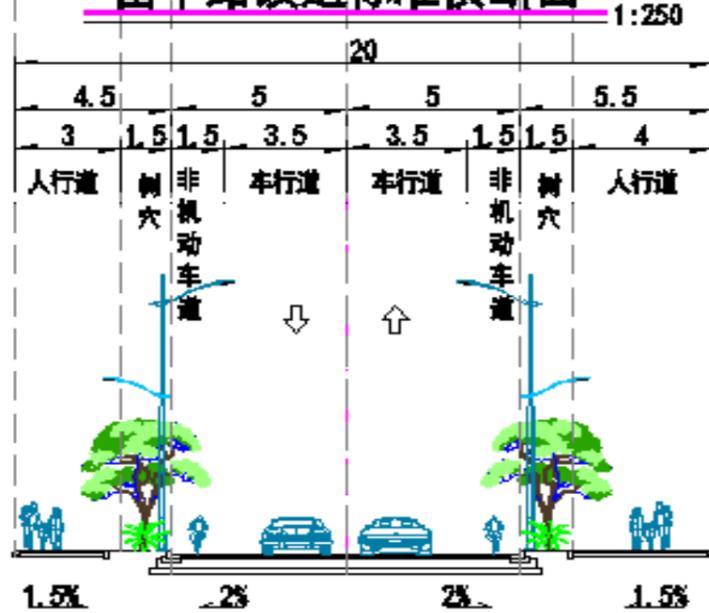
两龙南街西段改造标准横断面



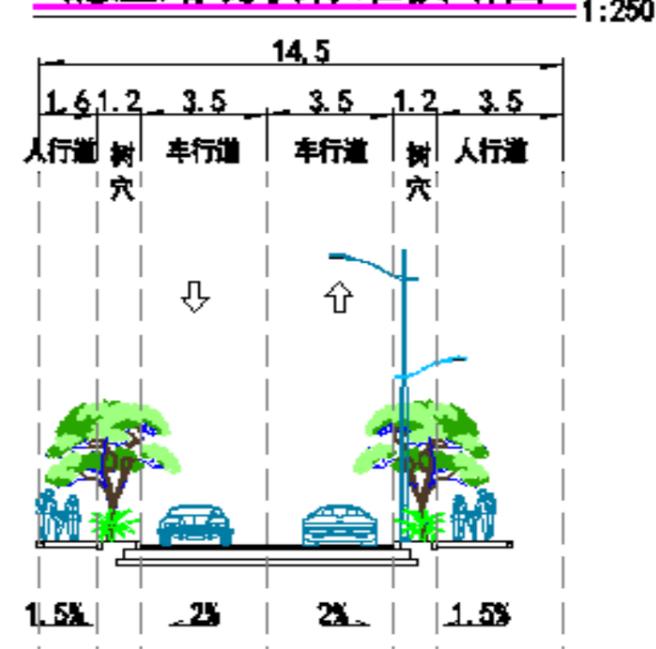
富华路现状标准横断面



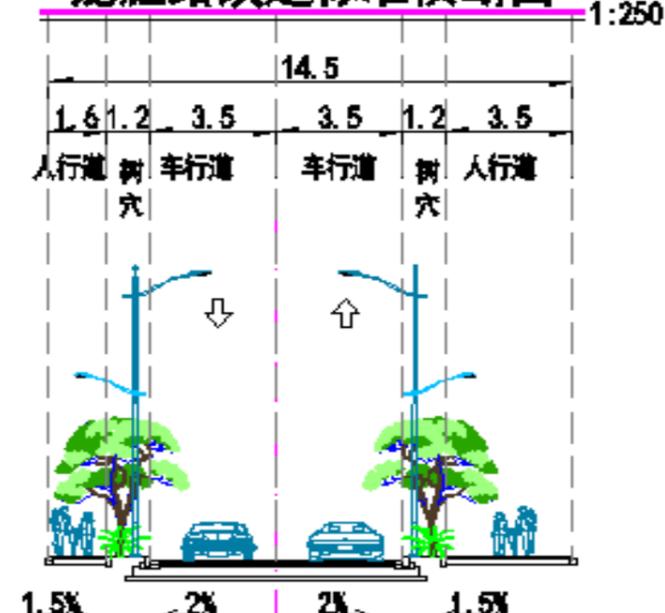
富华路改造标准横断面



龙胜路现状标准横断面

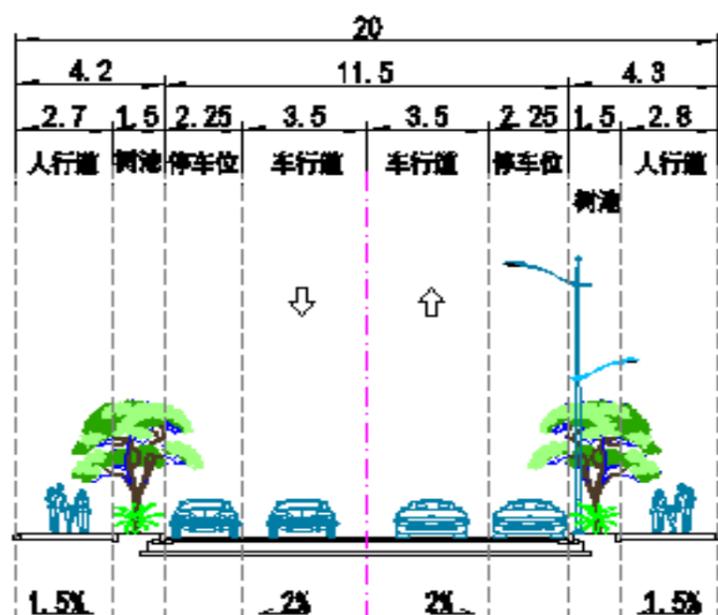


龙胜路改造标准横断面



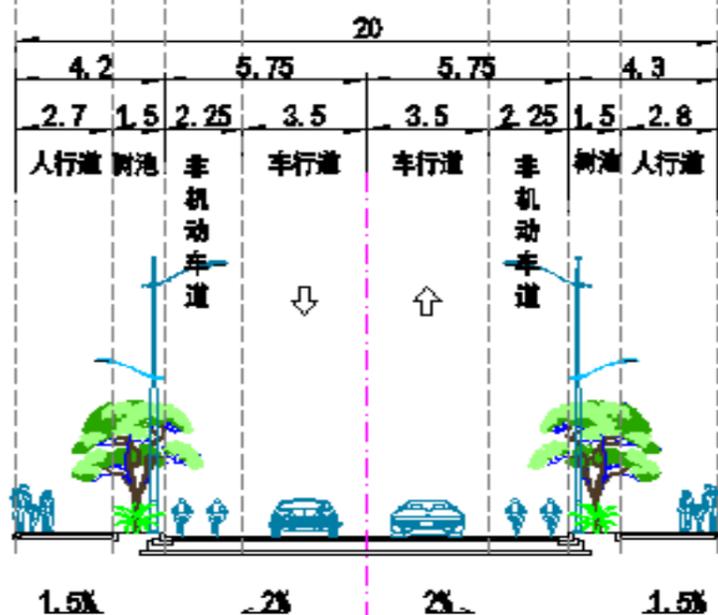
龙华路现状标准横断面

1:250



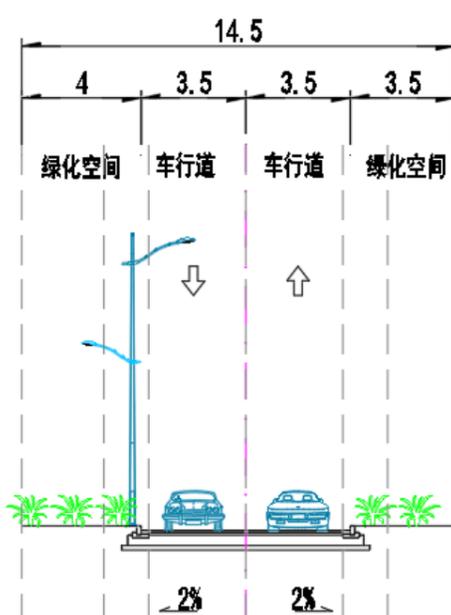
龙华路改造标准横断面

1:250



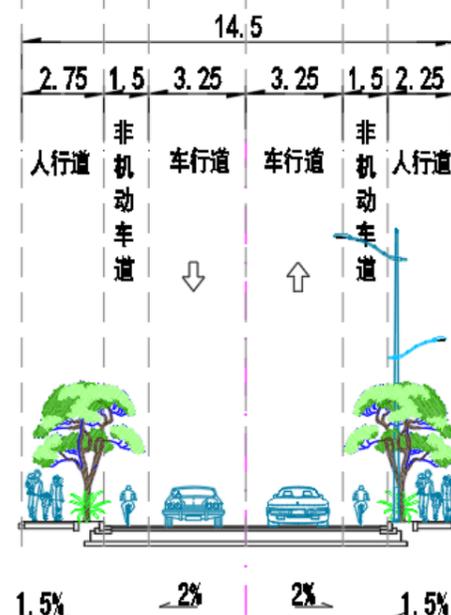
两龙北街现状标准横断面

1:250



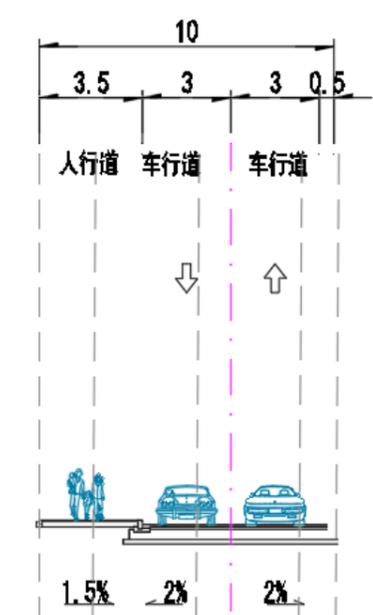
两龙北街改造标准横断面

1:250



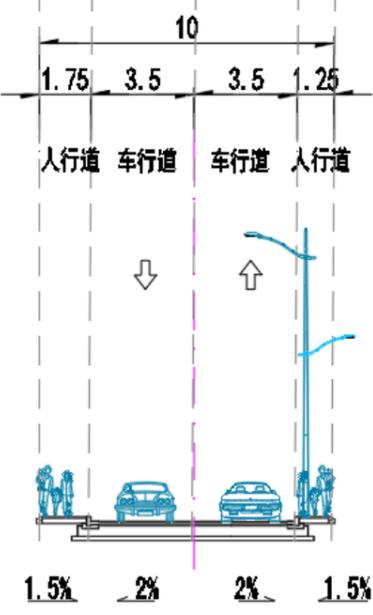
两龙大街现状标准横断面

1:250



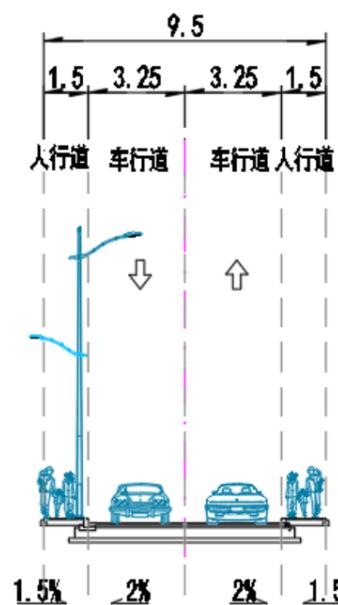
两龙大街改造标准横断面

1:250



两龙东街现状标准横断面

1:250



两龙东街改造标准横断面

1:250

