

电白区城岭片区旧城改造开发配套建设项目二期

可行性研究报告

茂名卓耀工程设计有限公司

二〇二五年二月



统一社会信用代码
91440904MA53J9U245

昭執業告白

(副本)(1-1)

茂名卓耀工程设计有限公司
称 茂名卓耀工程设计有限公司

卷名
标题
类型
责任公司(自然人投资或控股)

有型
类别

卷之三

成立日期 2019年07月25日

住所 茂名市电白区水东镇步头路110号2楼

经营范例

机关记登

2023年12月18日

国家企业信用信息公示系统
<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监管总局监制



程咨询单位备案名录 > 工程咨询单位详情

工程咨询单位详情

名录
查询

基本信息

单位名称	注册地	咨询工程师（投资）人数	通信地址	备案时间
茂名卓耀工程设计有限公司	广东	2	茂名市电白区水东镇步头号110号2楼	2019-08-27

联系人信息

联系人	电话
周德奋	0668-2601542

专业和服务范围、非涉密咨询成果

咨询专业	规划咨询	项目咨询	评估咨询	全过程工程咨询
建筑	√	√	√	√
市政公用工程	√	√	√	√
生态建设和环境工程	√	√	√	√
水利水电	√	√	√	√
农业、林业	√	√	√	√
其他（社会稳定）	√	√	√	√
其他（节能）	√	√	√	√
其他（旅游工程）	√	√	√	√

关闭

工程咨询单位备案

温馨提示：标*部分为公示信息。

备案编号：91440904MA53J9U245-19

一、基本情况			
1.1 工程咨询单位基本信息			
单位名称*	茂名卓耀工程设计有限公司	单位性质	民营企业
统一社会信用代码	91440904MA53J9U245	营业/经营期限	2019-07-25~长期
注册地*	广东	法定代表人	周德奋
证件类型	身份证	证件号码	440923198509252991
开始从事工程咨询业务时间*	2019年	邮政编码	525400
通信地址	茂名市电白区水东镇埗头号110号2楼		
职工总数	11	咨询工程师（投资）人数*	2
从事工程咨询的专业技术人员数	7	从事工程咨询的高级职称人数	1
从事工程咨询的中级职称人数	2	从事工程咨询的聘用退休人员数	0
除上述情况外的补充说明			

1.2联系人					
备案联系人	姓名	周德奋	职务	经理	
	固定电话	0668-2601542	手机	13926438030	
	传真		电子邮箱	592376880@qq.com	
业务联系人*	姓名	周德奋	职务	经理	
	固定电话*	0668-2601542	手机	13926438030	
	传真		电子邮箱	592376880@qq.com	

温馨提示：标*部分为公示信息。

备案编号：91440904MA53J9U245-19

二、专业和服务范围					
序号	备案专业*	规划咨询*	项目咨询*	评估咨询*	全过程工程咨询*
1	建筑	√	√	√	√
2	市政公用工程	√	√	√	√
3	生态建设和环境工程	√	√	√	√
4	水利水电	√	√	√	√
5	农业、林业	√	√	√	√
6	其他（社会稳定）	√	√	√	√
7	其他（节能）	√	√	√	√
8	其他（旅游工程）	√	√	√	√

项目名称：电白区城岭片区旧城改造开发配套建设项目二期

程序阶段：可行性研究报告

建设单位：茂名市电白公用服务集团有限公司

编制单位：茂名卓耀工程设计有限公司

备案部门：全国投资项目在线审批监管平台

备案编号：91440904MA53J9U245-19

项目负责人：赖小华 高级经济师 注册咨询工程师

审 核：周德奋 工程师

编制人员：董树强 高级经济师 注册咨询工程师

赖小华 注册咨询工程师

邓良华 工程师

汤亚军 二级建造师

目 录

第一章 概 述	1
1.1 项目概况	1
1.2 建设单位概况	7
1.3 编制依据	8
1.4 主要结论和建议	12
第二章 项目建设背景和必要性	14
2.1 项目建设背景	14
2.2 规划政策符合性分析	18
2.3 项目建设的必要性	23
第三章 需求分析与建设规模	27
3.1 项目需求分析	27
3.2 项目建设内容与规模	34
第四章 项目选址与要素保障	39
4.1 项目选址	39
4.2 建设条件	43
4.3 要素保障分析	47
4.4 结论	48

第五章 项目设计方案	49
5.1 工程设计思路和原则	49
5.2 道路工程方案	50
5.3 10kV 高压线电力迁改工程	94
5.4 海绵城市工程	96
5.5 建设管理方案	101
第六章 项目运营方案	108
6.1 运营模式选择	108
6.2 安全保障方案	108
6.3 绩效管理方案	109
第七章 项目投融资与财务方案	114
7.1 投资估算	114
7.2 资金筹措方案	116
7.3 盈利能力分析	127
7.4 偿债能力分析	137
7.5 财务可持续性分析	139
第八章 项目影响效果分析	141
8.1 经济影响分析	141
8.2 社会影响分析	142
8.3 生态环境影响分析	144
8.4 资源和能源利用效果分析	152

8.5 碳达峰碳中和分析	157
第九章 项目风险管控方案	158
9.1 编制依据及要求	158
9.2 风险因素分析	159
9.3 风险程度分析	160
9.4 防范与降低风险的对策	161
9.5 风险评价结论	162
9.6 风险应急预案	162
第十章 结论与建议	165
10.1 结论	165
10.2 建议	166

第一章 概 述

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称、建设单位、建设性质

1. 项目名称：电白区城岭片区旧城改造开发配套建设项目二期
2. 建设单位：茂名市电白公用服务集团有限公司
3. 建设地点：茂名市电白区城岭片区
4. 建设性质：改建
5. 实施阶段：可行性研究

1.1.2 项目背景

城镇化是实现现代化的必由之路，是加快产业转型升级、促进经济健康可持续发展的重要抓手，是推动区域协调发展的有力支撑。加快推进新型城镇化，对广东省全面建成小康社会、加快社会主义现代化建设进程，具有重大现实意义和深远历史意义。

近年来，特别是十九大以来，国家大力实施新型城镇化和乡村振兴战略，推进以人为本的新型镇街扩容提质，全力补齐城镇人居环境突出短板，提升宜居水平和群众幸福指数。随着人口与经济的高速增长加速了城镇对资源的渴求，水、电、住房、交通等日渐成为考验当今城镇发展智慧的重要课题。在社会经济建设中，基础设施要先行，基础设施的载体是道路、给排水、供电、供热、通信等工程，抓好基

基础设施建设是社会经济发展规划中的主要工作任务之一。道路是城镇主要基础设施之一，经济要发展，交通要先行，大力扩展城镇道路及交通建设是促进社会经济发展的重要突破口之一。

近年来，电白区凭借其连接珠江三角洲与我国西南地区的交通走廊的优越地理位置，建设区域交通枢纽、物流配送基地、工业制造中心，打造现代城市经济。近年来，电白区委、区政府牢牢抓住省进一步促进粤东西北振兴发展的战略机遇，坚决贯彻落实广东省委、省政府，茂名市委、市政府的部署和要求，以“对外交通高速化、市域交通快速化、镇村交通便捷化”为方向，电白区交通正朝着“对外实现沟通粤桂、对接珠三角、融入茂湛阳，对内实现三个‘半小时’生活圈，形成对外连接交通大动脉、对内畅通城乡的立体化交通体系”的目标加速迈进。而道路交通系统作为电白区发展建设的血脉，是关键的基础设施，更应作为重中之重优先建设完善。

由于发展基础薄弱、发展起步晚、发展起点低等历史原因，茂名市水东街道城市建设总体上仍然处于发展起步阶段，城市道路、管网等配套基础设施仍不完善，仍具有较大的发展空间。与此同时，随着茂名市水东街道经济快速发展和不断增长的城市人口规模，对茂名市水东街道的城市发展及其配套基础设施建设提出了更高的要求，顺畅而便捷的城市道路系统和齐备而完善的城市配套设施，是茂名市水东街道人口不断聚集的重要基础，也是全面推进茂名市水东街道城镇化建设进程和城市总体规划的重要保障。

强化基础设施建设是历年电白区政府工作报告中确定的重点工作之一。作为电白区城区的重要组成部分，电白区城岭片区建设明显

滞后于经济和社会发展，片区现状市政基础设施未能达到作为城市建设的要求，造成片区内交通不便，不能充分满足当地居民的生活需求。为适应城区建设和经济快速发展的要求，解决片区内部道路等级较低、网络不尽完善等问题，电白区计划新建城岭西路、市场路（改造长720米）、育才路等，改造城岭路、新村路、那站垌路、新街路、新湖二路、健康路等，提升城市功能。

项目的实施直接关系到电白区城岭片区市政路网结构的优化和综合功能的发挥，改善了区域内部交通组织衔接问题，增强了内联外通功能，也带动了教育、卫生等一系列优质公共服务配套。随着城市交通主骨架和市政配套设施的逐步完善，有利于推进片区规划建设，促进片区科学有序发展，对推进片区整体开发具有重大意义。

1.1.3 建设地址

项目建设地址位于茂名市电白区城岭片区，项目主要涉及道路包括：城岭西路、市场路、城岭路、新村路、那站垌路、新街路、新湖二路、健康路、农机路、育才路、新湖六路、草岭村巷道。

1.1.4 主要建设条件

项目场址中自然环境、社会环境等均得到论证，施工用水、用电、通信等均已具备，交通方便，工程的主要建筑材料货源供应较好，对本项目的实施不会造成影响，各项建设条件均能满足建设的要求。

1.1.5 建设内容与规模

电白区城岭片区旧城改造开发配套建设项目二期主要新建城岭西路、市场路（改造长720米）、育才路，改造城岭路、新村路、那站垌路、新街路、新湖二路、新湖六路、健康路、农机路、新湖六路、

草岭村巷道，10kV 高压线电力迁改工程（新湖二路）。

1、城岭西路：起点水东大道、终点国道 G228，新建道路总长度约 730 米、宽度为 40 米，道路等级为城市主干路、双向六车道、设计速度为 60km/h；主要建设内容包括路面工程、排水工程、涵洞工程、供水工程、管线工程、智能灯杆工程、交通工程、绿化工程、海绵城市措施、停车位。

2、市场路：起点城岭西路、终点新湖街规划路，道路总长度 940 米，其中新建路段长约 220 米、宽度为 20 米，改造路段长约 720 米、宽度为 20 米，道路为双向四车道、设计速度为 30km/h；新建建设内容包括路面工程，排水工程、供水工程、管线工程、智能灯杆工程、交通工程、绿化工程、海绵城市措施、停车位，改造建设内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

3、育才路：起点国道 G228、终点人民路，新建道路总长度约 1020 米、宽度为 10 米，道路等级为城市支路、双向两车道、设计速度为 30km/h；主要建设内容包括路面工程、排水工程、桥梁工程、供水工程、管线工程、智能灯杆工程、交通工程、绿化工程、海绵城市措施、停车位。

4、城岭路：起点国道 G228、终点人民路咸水田路口，改造道路总长约 2300 米、宽度为 10 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程（长 1000 米）、人行道工程、供水工程、

路灯工程、标志标线及信号灯。

5、新村路：起点那站垌路、终点水东大道渔壹城路口，改造道路总长约 580 米、宽度为 20 米、双向四车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

6、那站垌路：起点城岭路、终点人民路，改造道路总长约 870 米、宽度为 20 米、双向四车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯

7、新街路：起点城岭路咸水田段、终点电白嘉洲酒店后侧入口，改造道路总长约 1140 米、道路红线宽度为 10 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程（长 690 米）、人行道工程、供水工程、智能灯杆工程、标志标线及信号灯。

8 新湖二路：起点国道 G228、终点新湖路，改造道路总长约 1460 米，其中宽度为 40 米、双向六车道路段长 830 米，宽度为 16 米、双向两车道路段长 630 米；主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

9、健康路：起点那站垌路、终点人民路，改造道路总长约 275 米，宽度为 7 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

10、农机路：起点那站垌路、终点水东大道，改造道路总长约

310 米，宽度为 7 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

11、新湖六路：起点新湖二路、终点舒雅公寓左侧路口，改造道路总长约 265 米，宽度为 10 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

12、草岭村巷道：改造道路总长约 855 米，宽度为 7 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

13、10kV 高压线电力迁改工程（新湖二路）起点位于国道 G228，终点位于水东大道，在新湖二路人行道建设 8+4 管电缆沟 830 米，配套建设电缆工作井、中间头等，并将 10kV 变电站原地埋入地下。

1.1.6 项目建设工期

本项目施工工期 24 个月，计划于 2025 年 5 月开工，2027 年 4 月竣工。

1.1.7 投资估算及资金来源构成

项目估算总投资 48717.71 万元，其中工程建设费用 28446.09 万元，工程建设其他费用 15057.01 万元(含建设用地费 10608.00 万元)，预备费 2631.61 万元，建设期利息 2583.00 万元。

项目建设资金通过申报地方政府债券资金解决，不足部分由政府资金统筹解决。

1.1.8 技术指标

项目技术指标详见下表。

表 1-1 道路工程拟采用的技术标准表

序号	项 目	设计要求	设计指标		
			主干路	次干路	支路
1	道路名称	—	主干路	次干路	支路
2	设计速度 (km/h)	60/50/40/30	60	30	30
3	道路宽度 (m)	—	40	20	10
4	双向车道数 (道)	—	6	4	2
5	汽车荷载等级	城-B	城-B	城-B	城-B
6	交通量饱和年限 (年)	10~15	10	10	10
7	路面设计年限 (年)	15/10	15	10	10
8	凹竖曲线最小半径 (m)	400	2500	2500	2500
9	凸竖曲线最小半径 (m)	400	2400	2400	2400
10	路面设计轴载	BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100
11	路面结构形式	—	沥青混凝土		
12	地震烈度	—	VII度	VII度	VII度
13	防洪标准	50	五十年一遇		

1.2 建设单位概况

企业名称: 茂名市电白公用服务集团有限公司

统一社会信用代码: 91440904MA51D2935L

法定代表人: 洗奕雄

经营状态: 开业

成立日期: 2018-03-07

注册资本: 人民币 100000 万元

企业类型: 有限责任公司（国有独资）

注册地址: 茂名市电白区水东镇西湖东路 8 号

经营范围: 一般项目：粮油仓储服务；家政服务；信息咨询服务

(不含许可类信息咨询服务)；企业总部管理；水资源管理；非居住房地产租赁。(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动) 许可项目：建设工程施工；房地产开发经营。(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)。

1.3 编制依据

1.3.1 国家和地方有关支持性规划

1. 《中华人民共和国公路法》(2017年修正)；
2. 《中华人民共和国道路交通安全法》(2021年修正)；
3. 《中华人民共和国环境保护法》(2014年修订)；
4. 《中华人民共和国消防法》(2021修正)；
5. 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018修正版)；
6. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年修正)；
7. 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022修订)；
8. 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018修正)；
9. 《中华人民共和国土地管理法》(2019年修正)；
10. 《茂名市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》；
11. 《茂名市电白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》；
12. 《茂名市国土空间总体规划(2021-2035年)》；
13. 《电白区国土空间总体规划(2020-2035年)》；
14. 其他国家和地方有关支持性规划。

1.3.2 产业政策和行业准入条件

1. 《关于加强城市基础设施建设的意见》（国发〔2013〕36号）；
2. 《广东省关于进一步加强道路交通安全工作的意见》（粤府函〔2017〕212号）；
3. 《广东省人民政府办公厅关于印发《广东省综合交通运输体系“十四五”发展规划》的通知》（粤府办〔2021〕27号）；
4. 《茂名市城市综合交通体系规划（2012—2030）》；
5. 《茂名市人民政府办公室关于印发〈茂名市综合交通运输体系发展“十四五”规划〉的通知》（茂府办〔2022〕14号）；
6. 《产业结构调整指导目录（2024年本）》；
7. 其他产业政策和行业准入条件。

1.3.3 主要标准规范

一、道路建设采用规范

1. 《城市道路工程设计规范》（CJJ37—2012）（2016版）；
2. 《城市道路路线设计规范》（CJJ193—2012）；
3. 《城市道路交叉口设计规程》（CJJ152—2010）；
4. 《城市道路交叉口规划规范》（GB 50647—2011）；
5. 《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169—2012）；
6. 《公路沥青路面设计规范》（JTG D50—2017）；
7. 《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40—2017）；
8. 《城市道路路基设计规范》（CJJ 194—2013）；
9. 《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1—2018）；

10. 《城市道路交通设施设计规范》（GB50688-2011）（局部修订）；
11. 《道路交通标志和标线第 1 部分：总则》（GB 5768. 1-2009）；
12. 《道路交通标志和标线第 2 部分：道路交通标志》（GB 5768. 2-2009）；
13. 《道路交通标志和标线第 3 部分：道路交通标线》（GB 5768. 3-2009）；
14. 《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB 51038-2015）；
15. 《无障碍设计规范》（GB50763—2012）；
16. 《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188 -2012）。

二、管网项目建设采用规范

1. 《给水排水设计手册》（第二版）；
2. 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
3. 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
4. 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）；
5. 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB 50032-2016）；
6. 《给排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）；
7. 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；
8. 《室外给水设计规范》（GB50013-2018）；
9. 《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）；
10. 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；

11. 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
12. 《市政公用工程设计文件编制深度规定》；
13. 《柔性接口给水管道支墩》(10S505)；
14. 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）；
15. 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）；
16. 《聚乙烯塑钢缠绕排水管》（CJ/T270-2007）；
17. 《埋地聚乙烯排水管道工程技术规程》（CECS164: 2004）；
18. 《市政给水管道工程及附属设施》（07MS101）；
19. 《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》（20S515）；
20. 《城乡排水工程项目规范》(GB 55027-2022)；
21. 《城市给水工程项目规范》(GB 55026-2022)；
22. 《中华人民共和国水法》；
23. 相关的国家标准和规范。

三、道路照明采用规范

1. 《城市道路照明设计标准》（CJJ 45—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》（GB 50052—2009）；
4. 《低压配电设计规范》（GB 50054—2011）；
5. 《电力工程电缆设计标准》（GB 50217—2018）；
6. 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057—2010）；
7. 其他相关规范标准。

四、生态环境采用规范

1. 《城市绿地设计规范》（GB50420-2007）（2016年版）；
2. 《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ 82-2012）；
3. 《园林植物保护技术规范》（DB44/T968-2011）；
4. 其他相关的国家标准和规范。

1.3.4 其他依据

1. 项目建设单位提供的有关技术资料及技术基础数据；
2. 现场勘察资料；
3. 《关于投资项目可行性研究报告编写大纲的说明》（2023年版）；
4. 《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）。

1.4 主要结论和建议

1.4.1 主要研究结论

本项目为政府财政拨款的市政配套项目，项目的建设将完善该片区的配套设施，提升地区的城市品质，间接的提升道路周边土地的升值，后续社会效益提升潜力巨大。

根据工程实际情况和特点，项目拟采用的设计方案符合相关设计规范，建设规模和技术标准符合项目实际情况，环境保护措施具体、有效，推荐方案具有可行性。

1.4.2 建议

1、本报告主要是依据现场勘查及项目单位初步设想等现有资料的基础上，结合现阶段项目实际情况进行研究。建议项目设计阶段等后续工作过程中，根据项目实际情况，进一步优化各方案，尽快推进

项目的实施，以实现社会效益的预期目标。

2、在建设过程中，项目单位应加强与当地有关部门的联系，包括国土规划、住建、环保、交通、供水、排水、供电、供气、通信、路灯、园林等部门，多方征求相关职能部门对本项目建设的建议和意见，确保项目在操作过程中严格按照程序办事，从而保证整个项目的顺利实施。

第二章 项目建设背景和必要性

2.1 项目建设背景

2.1.1 区域位置

电白区，位于广东省西部，粤西地区的东部，茂名市的东南部。电白区东部交界阳江市阳西县，东北部毗邻阳春市，北部连接高州市，西部紧靠茂南区和湛江吴川市。本项目位于茂名市电白区城岭片区。



图 2-1 电白区位置图

2.1.2 区域经济背景

一、经济社会现状

2023 年，电白区全年实现地区生产总值 840.26 亿元，同比增长 4.1%；辖区固定资产投资同比增长 14.6%；社会消费品零售总额同比增长 5.7%；辖区一般公共预算收入同比增长 6.2%；新增减税降费及退税缓费 2.74 亿元；全区实有市场主体达到 2.32 万户，创历史新高；城乡居民人均可支配收入实现平稳增长。

主导产业稳步发展。建筑业转型升级迈出新步伐，电白建设和永和建设获省级科技奖项，建筑业总部大厦主体封顶。沉香和香精香料产业凝聚新动能，瑞生科技正式投产，广州名花项目签约落地。文旅康养产业快速复苏，全年旅游人次和旅游收入分别增长 157.27% 和 92.99%。海洋新兴产业链加速延伸，建成海洋牧场人工鱼礁礁区 4 个，入选全国预制菜产业基地百强。工业经济蓄势待发。有效破解工业发展资金不足、用地紧缺和项目落地难、推进慢等难题，积极争取省级专项资金 4.6 亿元用于建设先进制造业产业园，盘活工业园区低效用地 4 宗 294.93 亩，探索实施标准地出让、模拟审批、代办帮办等工作机制，有力推动中鸿电梯等项目成功签约、百强电子项目实现“拿地即开工”、长盈科技等项目落地见效。辖区工业投资 45.03 亿元、同比增长 82.9%，工业技改投资 7.34 亿元、同比增长 70.4%，增速均排名全市第一。项目建设提速增效。开展抓项目促投资 150 天大会战，全区 54 个重点项目累计完成投资 56.4 亿元，年度投资完成率为 121.3%。沈海高速沙垌出口、环市东路、水霞路顺利通车，G325 国道线罗坑至观珠和平改建等项目稳步推进。

城市品质明显提升。水东大道、凤凰大道、登步路即将建成通车。海湾湿地公园投入使用，御湖公园即将完工。“四馆一中心”主体工程完成，茂名陈金章美术馆建成开馆。常态化开展创文巩固工作，完成 258 个老旧小区微改造。镇域功能更加完善。63 家建筑业企业与 21 个镇街建立结对关系，落实帮扶项目 64 个，总投资 21 亿多元。城镇基础设施建设二期项目有序推进。沙琅镇入选第三批全国乡村治理示范乡镇，陈村街道、马踏镇、观珠镇获评省信访工作示范乡镇（街道）。建成省级休闲农业与乡村旅游示范镇 2 个、示范点 5 个。乡村面貌焕然一新。建成塘霞“疍家墟”和沙垌香街。241 个村通过美丽宜居村验收。深化驻镇帮镇扶村工作，累计投入帮扶资金 8.4 亿多元。森海沉香、谭儒种植专业合作社获评国家农民示范合作社。树仔镇旦海村、陈村街道村山村、电海街道安乐村获评省级民主法治示范村。

社会治理平安有序。成功防御“泰利”等 5 个台风及多次强降雨，经受住沙琅江超 20 年一遇的洪灾考验，没有造成人员伤亡和重大财产损失。抓好耕地保护和粮食安全，实现粮食播种面积 75.79 万亩、总产量 29.93 万吨，超额完成省、市任务。安全生产形势总体稳定，没有发生较大及以上生产安全事故，亡人道路交通事故起数、死亡人数分别下降 20.95%、19.63%。深化基层社会治理八项重点工作，扎实开展禁毒、打击电诈等工作，推动常态化扫黑除恶斗争走深走实，社会大局保持和谐稳定。

二、经济社会发展趋势

“十四五”时期，电白区发展面临的国内外环境和自身发展思路发生复杂而深刻的变化，面临的机遇和挑战并存，总体上机遇大于挑

战。

——国内宏观经济形势持续稳定向好。随着我国综合实力逐步提高，创新科技革命和产业变革深入推进，以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局加快形成，经济社会发展总体持续稳定向好，有力地保障了“十四五”时期电白区把握机遇办好自己的事，实现经济社会持续稳健发展。

——国内外区域发展战略全面推进。RCEP 的签订实施和北部湾城市群建设，有利于电白区积极拓展东盟市场，发展更高层次的开放型经济。粤港澳大湾区建设、深圳建设中国特色社会主义先行示范区、海南自贸港、“一核一带一区”、湛茂都市圈建设，为电白区带来要素流动、产业协作、经验启示等新机遇，助力电白区加速融入区域协同发展格局。

——电白经济和城乡发展全面发力。“十四五”期间，电白区将依托绿色建筑产业、文旅康养产业、沉香和香精香料产业、海洋产业等资源优势和产业基础，充分发挥独特的交通和区位优势，积极融入茂名市“三大平台”建设，推动“一湾二环一中心”产城融合和乡村振兴发展。

但同时要看到，机遇是相对的，不是电白独有的，用好了可以乘势而上，用不好差距就会越拉越大。从外部环境来看，全球力量格局发生深刻调整，不稳定性不确定性明显增强。我国正处于质量变革、效率变革、动力变革的关键时期，发展不平衡不充分问题仍然突出，广东经济结构性体制性周期性问题依然存在，处于“两个前沿”所面临的外部风险挑战更为直接；从内部环境来看，电白传统产业转型缓

慢，产业多元化、集群化程度低，战略性新兴产业发展缓慢，新动能培育不足，重大发展平台主导产业优势不突出；城乡区域发展不平衡，产城融合程度低，乡村振兴发展任重道远；精神文明和物质文明发展不平衡，生态环保、民生保障、社会治理、安全发展等领域“补短板”任务艰巨，与全国、全省、全市高质量发展的要求存在明显差距。

综合研判，尽管外部环境发生明显变化，经济发展不确定性显著提升，但电白区仍处于加快发展的重要机遇期，深刻认识电白面临的挑战和机遇，增强机遇意识和风险意识，保持战略定力，坚定必胜信念，发扬斗争精神，树立底线思维，笃定心志办好自己的事，努力在危机中育先机、于变局开新局。

2.1.3 项目立项背景

本项目正处于前期工作准备阶段，各项立项、审批程序正按照有关政策、规定进行。

项目建设后续阶段，建设单位承诺将会遵守国家法律法规和有关政策规定。

2.2 规划政策符合性分析

2.2.1 项目与经济社会发展规划符合性

《茂名市电白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》提出：以“对外交通高速化，对内交通快速化，城区交通无堵化，乡村交通舒适化”为目标，全面推进电白综合交通运输体系建设。到 2025 年，建成城区和县域副中心半小时生活圈，实现各镇区二十分钟内到达周边高速公路出入口，全面形成互联互通、

安全便捷、舒适美丽、客货畅行的农村公路网络体系。

完善提升内部公路交通网络。提升城区与高铁站、港口、高速出入口等区域交通枢纽的通达水平。推动水东城区道路扩容提质，加快推进环湾环岛碧道先行段建设，完成沙琅城区“四纵四横”道路建设，构建电白中心城区到各主要镇区一小时通达及各镇至周边高速出入口半小时通达圈。加快推进“四好农村路”建设，推进重点行政村公路加宽并硬底化改造，创新农村公路建设管理模式，全面改造提升乡村交通网络。

本项目的实施将改善电白区广大市民的日常出行道路条件和行人疏散通道，促进全市道路系统的更加顺畅，保障城市道路步行人员的通行安全，完善全市路网建设，提升城市公共服务能力，因此，项目建设与茂名市电白区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要是相符的。

2.2.2 项目与区域上位规划的符合性

一、《广东省综合交通运输体系“十四五”发展规划》

根据《广东省综合交通运输体系“十四五”发展规划》提出的总体目标：到2025年，综合立体交通网布局基本形成，客货运输服务品质显著提升，交通运输综合治理能力进一步增强，总体建成贯通全省、畅通国内、连接世界的现代综合交通运输体系，交通运输高质量发展继续走在全国前列。到2035年，率先全面建成现代综合交通运输体系，一流设施、一流技术、一流管理、一流服务总体形成，交通运输国际竞争力及影响力显著提升，人民群众满意程度明显提高，有力支撑广东基本实现社会主义现代化。

加快提升城市交通品质。深入实施公交优先发展战略，有序推进广州、深圳、佛山、东莞等城市轨道交通建设，支持具备条件的城市发展适宜的快速公交系统，构建多样化公共交通网络。加快优化城市道路交通环境，有序推进城市快速路建设，积极改善城市道路微循环，加强城市道路与干线公路高效衔接，形成通畅便捷的城市路网系统。加强城市道路与停车设施一体化布局，完善城市公共停车以及立体停车场建设，补齐城市专业化货运配送快递停车设施短板。推进轨道交通停车设施建设。建设城市绿道、步行道、自行车道等慢行交通系统，打造良好慢行交通环境。

二、《茂名市综合交通运输体系发展“十四五”规划》

《茂名市综合交通运输体系发展“十四五”规划》中提出的总体目标：到 2025 年，海陆空立体交通网络建设取得新突破，交通融合带动城市融合、经济融合取得新进展，交通区位优势进一步凸显，基本建成安全可靠、外联内畅、绿色智能、服务优良的现代化高质量综合交通运输体系，形成“12312 交通时空圈”（茂名市区至下辖区、县级市 1 小时通达，茂名至粤港澳大湾区主要城市 1-2 小时左右通达，茂名至周边省会城市 3 小时左右通达，全球主要城市 12 小时左右通达），为我市巩固粤西重要交通枢纽地位，建设产业实力雄厚的现代化滨海城市、打造沿海经济带上的新增长极提供有力保障。

建设便捷畅通城区骨架网。城区畅联工程。实施“外联、内畅、强心”策略，形成“二环七横十二纵 5”的中心城区骨架网体系，打造以茂名大道为主的南北中央发展轴和以滨海旅游公路为主的东西滨海发展轴，为城市空间扩展提供支撑与引导，助力建设紧凑型城市。

外联：构建组团间及组团对外快速联系通道，提高车流行驶速度及道路通行能力，规划建设潘州大道（二期）（潘州大道北延线）、茂名大道快速化改造、茂高快线快速化改造、海洋大道北延线、东南大道（博贺段）、博珠大道、沈海高速沙垌出口至树仔等项目，确保组团与组团之间的中长距离出行的高可靠性及高可达性；内畅：加强中心城区四大组团内部交通疏解功能，协调快速路网与区域高速公路网衔接关系，构建内外一体的高效网络。强化各组团对外快速集散通道能力，实现各组团快速进出城；强心：强化茂名南站、茂名站、高速公路出入口等重要节点对外快速集散通道，打造与综合客运枢纽相匹配的城市快速集散网络，重点推进市民大道西延线、潘州大道茂名东货场支线等项目建设，增强交通枢纽衔接转换功能

三、《电白区国土空间总体规划（2020—2035 年）》

1、规划范围

电白区全域：全域范围为大电白区域，陆域面积为 2128 平方公里，管辖海域 6119.54 平方公里（不含海岛）。

中心城区范围：沿用茂名市国土空间总体规划划定的中心城区范围，面积 613.27 平方公里。

2、城市定位

沿海经济带上的高质量发展示范区、湛茂都市圈的海洋经济发展高地、茂名市经济圈主要核心区、宜居宜业宜游的山海好心之城。

3、区域协同

（1）加强区域产业协同发展

推动湛茂都市圈产业协同发展、强化海洋经济带核心枢纽作用、

统筹“三大经济平台”联动发展；

(2) 推进生态环境共治共保

共筑市域生态保护屏障、推进生态环境协同整治；

(3) 提升基础设施互联互通

推进交通基础设施互联互通、推进水利基础设施共建共享。



图 2-2 整体规划图

4、建立一体化中心城区交通体系

(1) 东西打通、南北疏解，构建“二横六纵”快速干线网络。

(2) 内部疏导，完善各组团内部路网体系。

(3) 建立组团间高品质公共交通服务，规划一主一辅轨道快线。

(4) 构建均衡覆盖的常规公交网络。



图 2-3 中心城区综合交通规划图

2.3 项目建设的必要性

2.3.1 项目建设是加快电白区社会经济发展的需要

根据《茂名市电白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》，规划到2035年，电白区经济实力、科技实力、综合竞争力大幅跃升，经济总量和城乡居民人均收入迈上新的大台阶，与全省同步基本实现社会主义现代化；在全市率先建设现代化经济体系，基本实现新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化；创

新能力显著提升，基本形成创新服务生态体系；形成高水平全面开放合作格局，参与区域经济合作和竞争新优势明显增强；广泛形成绿色生产生活方式，人与自然和谐共生格局基本形成；人民生活更加美好，基本公共服务实现均等化，城乡区域发展差距和居民生活水平差距显著缩小；治理体系和治理能力现代化基本实现，社会文明程度达到新高度。

在城市规划建设中，基础设施要先行，抓好基础设施建设也是发展规划中的主要工作任务之一。基础设施的载体是道路、给排水、供电、供热、通信等工程。只有建立功能完善的配套市政基础设施，才能促进园区的开发建设，负担起城市巨大的物质能量消耗，才能吸引众多有实力的投资主体落户，才能不断地做大做强，形成规模化产业，有效地带动城市的建设发展和经济腾飞。

本项目作为电白区城岭片区交通网络的核心组成部分，是未来电白区城岭片区群众出入、物流的主要通道，担负着对外交通通道、集散交通和服务的功能。本项目完成后可使该区域交通基础设施得到进一步的完善，可起到营造良好环境、拉动投资、促进经济增长的作用；为居民出行及电白区城岭片区其他产业的发展提供必要的先行交通基础设施条件。

2.3.2 项目建设是完善电白区城区路网布局及基础设施建设的需要

随着道路交通在社会经济发展中的作用日益重要，城市道路作为综合运输网络中的重要组成部分，在交通运输和国民经济中的地位和作用也越来越重要。特别在地区交通运输和经济发展中是加强沟通、

加速物流，促进各行各业迅速发展的重要因素。

电白的交通运输历来以公路运输、客运为主，而电白区城岭片区现有城市道路的运营水平普遍偏低，随着绿色低碳为主体的现代产业体系的建立、第三产业的快速发展以及地区经济的发展，对外联系日益密切，地区的公路运输任务日益增加，其必与落后的交通运输水平产生严重的矛盾。

近几年来，为适应经济发展的需要，电白区加大了交通基础设施建设力度，使得该地区的城市道路建设水平跃上了一个新的台阶，取得喜人的成绩。但是由于城市发展水平不高，城区基础设施建设底子薄，因而现阶段区域城市道路网密度仍低于茂名市平均水平，运输服务水平满足不了城市建设要求。为此，要在经济开发热潮中占得先机，推动电白区社会经济的全面发展，有必要建成一个干支结合、四通八达、快速舒适的城市交通网络，以提高辖区内的总体道路运输服务水平，进而改善当地的投资环境，为当地的经济发展提供有力的保证。

本项目新建及改造的道路均是电白区城岭片区道路网络中的一部分，也是周边群众及物流的主要出入通道，本工程的实施是构建和完善该片区道路主要网络骨架，完善主——次——支层次清晰、功能明确的城市道路网络体系的需要。

2.3.3 项目建设是满足园区空间整合、交通量增长的需要

随着电白区城市建设的不断加快，车辆的保有量逐年增长，交通流量也将随之不断增长，对道路设施的要求同时也越来越高。

就电白区城岭片区的实际情况来看，城市各街道结合紧密，完善

城市路网体系，该区域由于人流及车流量不断增加，道路在功能负荷及商业发展上处于瓶颈阶段，整体规划上交通量需与已建道路统一，实现整个路网交通功能。

电白区城岭片区旧城改造开发配套建设项目的建设能有效缓解电白区城岭片区交通出行的压力，促进周边企业经济发展，对周边居民出行安全提供保障。

因此，本工程的建设不仅对缓解城区交通压力有着积极的意义，也是市民出行便利、出行安全的必然要求。

2.3.4 项目建设是沿线土地开发和利用的需要

项目所在区域现状土地利用基本为山地及耕地，呈自然无序状态，现状土地利用效率较低，在当今城市土地紧缺的形势下，无法充分发挥土地的价值。

本项目的建设将增加项目周边的交通联系，有效地完善所在区域的交通基础设施，为周边居民提供了更良好的交通条件，为现有土地的开发升级提供了有力支持。

本项目的建设加强了城市综合交通与片区规划、国土空间总体规划的衔接，可以起到沿线土地开发和利用的先导作用，为沿线土地开发和利用提供足够的交通容量和快捷的综合交通运输，适应沿线经济发展与土地开发的进程相协调。

本工程的建设是加快电白区社会经济发展的需要，是完善电白区城区路网布局及基础设施建设的需要，是满足园区空间整合、交通量增长的需要，也是沿线土地开发和利用的需要，本项目建设是必要的。

第三章 需求分析与建设规模

3.1 项目需求分析

3.1.1 交通调查与分析

一、调查目的

交通调查及其资料分析是交通研究工作中一项必不可少的内容，本报告针对电白区城岭片区旧城改造开发配套建设项目二期周边地块的交通现状调查，主要有以下目的：

- (1) 了解电白区城岭片区及周边区域当前存在的主要交通问题，为交通改善方案的制定提供依据；
- (2) 掌握电白区城岭片区及周边区域交通系统中各种交通现象的发生规律及发展规律，为未来的交通需求预测提供依据。

二、调查概述

本项目所在区域未来存在空运、水运以及铁路运输，但本项目区域内，其主要运输方式仍然为公路运输。

电白区城岭片区的群众出行方式大致可分为机动车、公交车、摩托车、非机动车和步行。本项目涉及交通方式均存在，机动车占用交通出行比例约 45%，摩托车、电动车出行比例约 35%，非机动车出行比例约 10%，其他为步行方式出行。

路上自行车、摩托车和电动车肆意占用机动车道，横穿马路，高

峰时期摩托车和电动车数量激增，加大了道路交通组织的混乱程度。

3.1.2 交通量预测

一、预测思路

根据项目影响区综合交通现状与发展的分析，项目交通量预测采用“四阶段法”。“四阶段法”将交通预测的全过程划分成出行生成、出行分布、方式划分及交通分配四个阶段进行预测。

基本思路如下：交通预测可分为调查、分析、建模及预测四大板块。首先根据城市社会经济发展战略和空间发展趋势，预估远期人口规模、用地规模、经济水平、产业结构、布局等；以人口规模和经济发展水平为基本依据，预计城市对内外客、货交通需求总量，同时根据用地规模、不同交通方式承受能力、发展趋势和潜力、城市居民出行需求心理等因素综合分析确定内外各种交通方式的客货分担量推算交通工具需求量；以供需平衡为前提，采用交通网络广义容量法推算城市交通设施建设水平。

确定项目远景交通量由以下两部分组成：

- 1、正常增长的交通量经重新分担后在项目上的分配量。
- 2、项目建成后产生的诱增交通量。

本次研究项目的交通量预测年限为项目完成后 15 年。根据项目的实施计划，项目计划 2027 年建成，因此预测特征年分别取道路建成后通车第一年的 2027 年、国民经济规划特征年 2030 年、2035 年和 2041 年（评价末年），预测工作的基年是 2026 年。

二、交通量预测

1、出行生成

交通生成包括交通发生和交通吸引两部分。“土地利用—交通—运输”系统中，土地利用是交通生成、分布、分担和发展的根源。社会和经济活动是土地利用中最活跃的环节，发生、吸引交通量正是与土地利用、社会经济活动存在某种函数关系。基于这样的原理根据各小区现状土地利用强度指标，参考综合交通调查研究成果，采用回归分析方法进行各个交通小区发生、吸引量预测。机动车出行方式划分也在这一阶段同时完成。

2、出行分布

出行分布是群众出行在空间上的分布特征与需求，任意两个交通小区之间的出行分布量与这两个小区各自的出行生成量和区间阻抗有关，由居民的特征及各交通区的土地利用特性决定。本次交通分布采用普遍使用的重力模型法。

3、出行分配

出行分配是将机动车交通流量分配至特定的交通网的过程，采用的是平衡分配法，其基本原理为：每位出行者都要寻找适合出行的最短路径；当某一路径由于所经路段上的流量增加而导致行程时间加长时，就会有一部分出行者去寻找新的最短路，而产生路径之间的流量转移，当所有出行者都使用最短路径，流量的转移就停止，此时所有出行者得到的出行时间最短，路网系统的总出行时间也最小，出行者与路网系统之间达到平衡。

4、交通量预测结果

利用交通量预测软件，输入各未来年OD矩阵、对应路网、交通小区等，通过程序计算后，输出对应路网流量、路段交通饱和度等指

标。

本项目新建城岭西路为城市主干路，市场路（长 220 米）为城市次干路，育才路为城市支路，本次研究对规划路网条件 2027 年、2030 年、2035 年和 2041 年进行了分析，分配得到规划线路的交通流量（各交通方式折算成小汽车）如下表所示：

表 3-1 交通量预测结果表

道路	2027		2030		2035		2041	
	高峰小时 主要方向	全天双向 (24h)	高峰小时 主要方向	全天双向 (24h)	高峰小时 主要方向	全天双向 (24h)	高峰小时 主要方向	全天双向 (24h)
主干路	821	14793	2107	38566	2462	45505	2876	53129
次干路	543	9788	1394	25517	1629	30108	1903	35153
支路	322	4647	483	6955	725	10440	1015	14616

三、道路通行能力分析

道路通行能力按照《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2012, 2016 年修订版) 及《公路工程技术标准》(JTG B01-2019) 的规定取值，并根据实际情况进行折减修正。

1、道路通行能力计算

当一个方向上的车道有两条或多于两条时，处于不同位置的车道的通行能力是不一样的。每条车道通行能力的大小受到车道两侧慢行比例和出入车道的次数的影响。若靠近中线的第一条车道的通行能力为 1，则第二条车道为 0.8~0.89（本次取 0.85），第三条车道为 0.65~0.78（取本次取 0.75）。多车道干道的通行能力为：

$$N_p = N_1 \sum K_m P$$

式中：

N1：一条车道的基本通行能力；

ΣK_m ：车道系数之和；

P：考虑交叉口的影响系数，交叉口间距小于 200m 时为 0.5~0.7。

根据《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012，2016 年修订版）及《公路工程技术标准》（JTG B01-2019），建议的车道理论通行能力（可通行能力）如表 3-2 所示。

表 3-2 道路一条车道的通行能力

设计速度 (km/h)	60	50	40	30	20
基本通行能力 [pcu/ (km·ln)]	1800	1700	1650	1600	1400
设计通行能力 [pcu/ (km·ln)]	1400	1350	1300	1300	1100

本次方案新建的城岭西路为城市主干路，道路设计时速为 60km/h；市场路（长 220 米）为城市次干路，道路设计时速为 30km/h；育才路为城市支路，道路设计时速为 30km/h，按照道路（公路）等級及设计速度分别计算相应的道路单向通行能力如下表：

表 3-3 道路单向设计通行能力表

道路等级	单车道设计通行能力 (pcu/h)	二车道设计通行能力 (pcu/h)	三车道设计通行能力 (pcu/h)
主干路	1400	2590	3640
次干路	1300	2405	-
支路	1300		

四、道路负荷度和服务水平分析

道路的饱和度 (V/C) 是指道路的实际交通量与通行能力的比值，

V/C 越大，说明道路越拥挤，车辆延误越大，服务水平越低。道路服务水平按下表划分：

表 3-4 路段服务水平划分采用值

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

各级服务水平的交通状况为：

- A——畅行车流，基本无延误；
- B——稳定车流，有少量延误；
- C——稳定车流，有少量延误，但司机可以忍受；
- D——接近不稳定车流，有较大延误，但司机还能忍受；
- E——不稳定车流，延误大，司机无法忍受；
- F——强制车流，交通严重堵塞，车辆时开时停。

通过前述分析计算，本项目特征年的单向高峰小时交通量饱和度和服务水平计算如下表所示：

表 3-5 城岭西路高峰小时道路交通量饱和度和服务水平

特征年	单向高峰小时 交通量 (pcu)	单向通行能力 (pcu/h)	饱和度	服务水平
2027	821	3640	0.23	A
2030	2107	3640	0.58	B
2035	2462	3640	0.68	C
2041	2876	3640	0.79	D

从上表可以看出，本次方案新建的城岭西路建成后，在设计年限内均能提供高于 D 级的交通服务水平，表明本项目所采用的车道数和

道路设计方案是合理的。

表 3-6 市场路高峰小时道路交通量饱和度和服务水平

特征年	单向高峰小时交通量 (pcu)	单向通行能力 (pcu/h)	饱和度	服务水平
2027	543	2405	0.23	A
2030	1394	2405	0.58	B
2035	1629	2405	0.68	C
2041	1903	2405	0.79	D

从上表可以看出，本次方案新建的市场路建成后，在设计年限内均能提供高于 D 级的交通服务水平，表明本项目所采用的车道数和道路设计方案是合理的。

表 3-7 育才路高峰小时道路交通量饱和度和服务水平

特征年	单向高峰小时交通量 (pcu)	单向通行能力 (pcu/h)	饱和度	服务水平
2027	322	1300	0.25	A
2030	483	1300	0.37	A
2035	725	1300	0.56	B
2041	1015	1300	0.78	D

从上表可以看出，本次方案新建的市场路建成后，在设计年限内均能提供高于 D 级的交通服务水平，表明本项目所采用的车道数和道路设计方案是合理的。

3.2 项目建设内容与规模

3.2.1 道路技术标准

一、道路等级

道路应按道路在道路网中的地位、交通功能以及对沿线的服务功能等，分为快速路、主干路、次干路和支路四个等级，并应符合下列规定：

1、快速路应中央分隔、全部控制出入、控制出入口间距及形式，应实现交通连续通行，单向设置不应少于两条车道，并应设有配套的交通安全与管理设施。快速路两侧不应设置吸引大量车流、人流的公共建筑物的出入口。

2、主干路应连接城市各主要分区，应以交通功能为主。主干路两侧不宜设置吸引大量车流、人流的公共建筑物的出入口。

3、次干路应与主干路结合组成干路网，应以集散交通的功能为主，兼有服务功能。

4、支路宜与次干路和居住区、工业区、交通设施等内部道路相连接，应以解决局部地区交通，以服务功能为主。

本项目主要目的是有效完善电白区城岭片区的路网结构，以解决局部地区交通，以服务功能为主，综合考虑确定本项目道路等级定位。

本项目的实施符合茂名市及电白区的上位规划，通过对现状和规划的分析，规划新建城岭西路功能定位为周边地块服务的服务性城市主干路，新建市场路功能定位为周边地块服务的服务性城市城市次干路，新建育才路功能定位为周边地块服务的服务性城市城市支路。

表 3-8 本工程新建道路等级定位

道路名称	宽度(m)	道路等级	备注
城岭西路	40	城市主干路	双向六车道
市场路	20	城市次干路	双向四车道
育才路	10	城市支路	双向两车道

二、设计速度

依据《城市道路工程设计规范》(CJJ 37-2012, 2016年版)中关于道路等级划分的有关规定, 各级道路的设计速度可见表 4-7。

表 3-9 各级道路的设计速度

道路等级	快速路			主干路			次干路			支路		
设计速度 (km/h)	100	80	60	60	50	40	50	40	30	40	30	20

结合项目区域的地形条件, 拟建项目的使用功能以及项目交通量的分析预测结果, 经综合分析研究, 推荐本工程新建的城岭西路设计时速为 60km/h; 市场路(长 220 米)设计时速为 30km/h; 育才路设计时速为 30km/h。

表 3-10 道路工程拟采用的技术标准

序号	项 目	设计要求	设计指标		
1	道路名称	—	主干路	次干路	支路
2	设计速度(km/h)	60/50/40/30	60	30	30
3	道路宽度(m)	—	40	20	10
4	双向车道数(道)	—	6	4	2
5	汽车荷载等级	城-B	城-B	城-B	城-B
6	交通量饱和年限(年)	10~15	10	10	10
7	路面设计年限(年)	15/10	15	10	10
8	凹竖曲线最小半径(m)	400	2500	2500	2500
9	凸竖曲线最小半径(m)	400	2400	2400	2400
10	路面设计轴载	BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100

序号	项 目	设计要求	设计指标		
11	路面结构形式	-	沥青混凝土		
12	地震烈度	-	VII度	VII度	VII度
13	防洪标准	50	五十年一遇		

3.2.2 项目建设内容与规模

电白区城岭片区旧城改造开发配套建设项目二期主要新建城岭西路、市场路（改造长 720 米）、育才路，改造城岭路、新村路、那站垌路、新街路、新湖二路、新湖六路、健康路、农机路、新湖六路、草岭村巷道，10kV 高压线电力迁改工程（新湖二路）。

1、城岭西路：起点水东大道、终点国道 G228，新建道路总长度约 730 米、宽度为 40 米，道路等级为城市主干路、双向六车道、设计速度为 60km/h；主要建设内容包括路面工程、排水工程、涵洞工程、供水工程、管线工程、智能灯杆工程、交通工程、绿化工程、海绵城市措施、停车位。

2、市场路：起点城岭西路、终点新湖街规划路，道路总长度 940 米，其中新建路段长约 220 米、宽度为 20 米，改造路段长约 720 米、宽度为 20 米，道路为双向四车道、设计速度为 30km/h；新建建设内容包括路面工程，排水工程、供水工程、管线工程、智能灯杆工程、交通工程、绿化工程、海绵城市措施、停车位，改造建设内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

3、育才路：起点国道 G228、终点人民路，新建道路总长度约 1020

米、宽度为 10 米，道路等级为城市支路、双向两车道、设计速度为 30km/h；主要建设内容包括路面工程、排水工程、桥梁工程、供水工程、管线工程、智能灯杆工程、交通工程、绿化工程、海绵城市措施、停车位。

4、城岭路：起点国道 G228、终点人民路咸水田路口，改造道路总长约 2300 米、宽度为 10 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程（长 1000 米）、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

5、新村路：起点那站垌路、终点水东大道渔壹城路口，改造道路总长约 580 米、宽度为 20 米、双向四车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

6、那站垌路：起点城岭路、终点人民路，改造道路总长约 870 米、宽度为 20 米、双向四车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯

7、新街路：起点城岭路咸水田段、终点电白嘉洲酒店后侧入口，改造道路总长约 1140 米、道路红线宽度为 10 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程（长 690 米）、人行道工程、供水工程、智能灯杆工程、标志标线及信号灯。

8 新湖二路：起点国道 G228、终点新湖路，改造道路总长约 1460

米，其中宽度为 40 米、双向六车道路段长 830 米，宽度为 16 米、双向两车道路段长 630 米；主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

9、健康路：起点那站垌路、终点人民路，改造道路总长约 275 米，宽度为 7 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

10、农机路：起点那站垌路、终点水东大道，改造道路总长约 310 米，宽度为 7 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

11、新湖六路：起点新湖二路、终点舒雅公寓左侧路口，改造道路总长约 265 米，宽度为 10 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

12、草岭村巷道：改造道路总长约 855 米，宽度为 7 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

13、10kV 高压线电力迁改工程（新湖二路）起点位于国道 G228，终点位于水东大道，在新湖二路人行道建设 8+4 管电缆沟 830 米，配套建设电缆工作井、中间头等，并将 10kV 变电站原地埋入地下。

第四章 项目选址与要素保障

4.1 项目选址

4.1.1 项目位置

项目建设地址位于茂名市电白区城岭片区，项目主要涉及道路包括：城岭西路、市场路、城岭路、新村路、那站垌路、新街路、新湖二路、健康路、农机路、育才路、新湖六路、草岭村巷道。

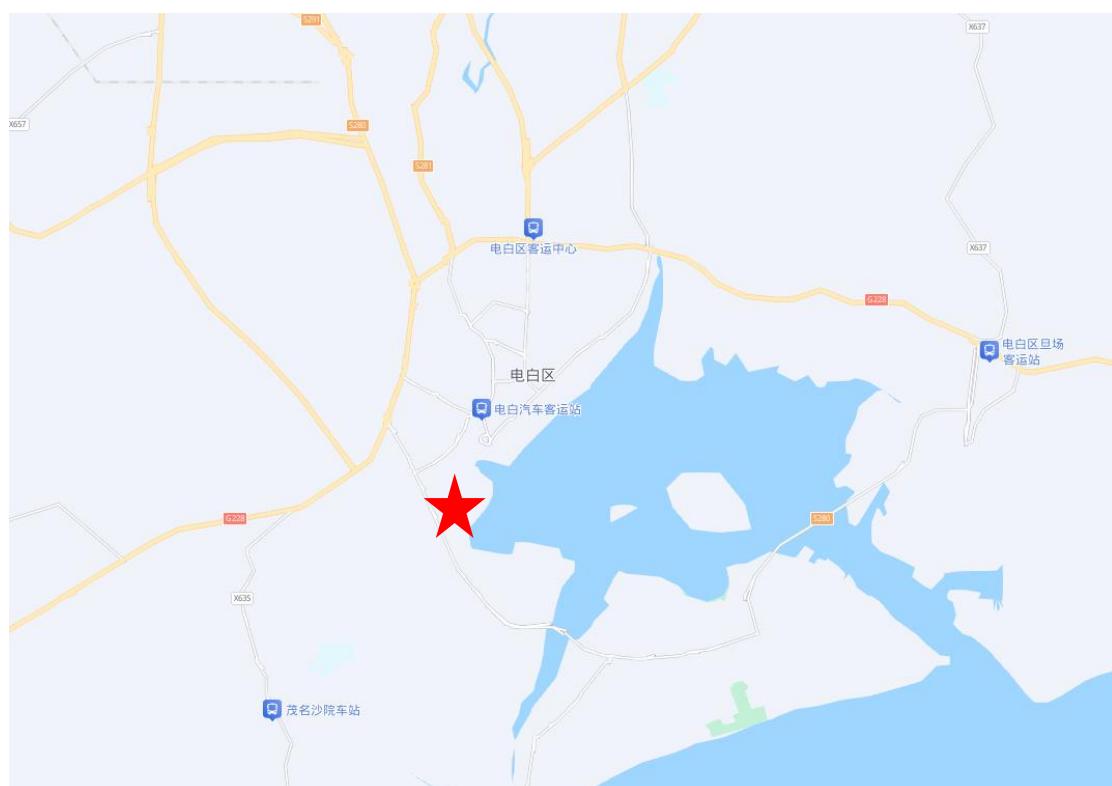


图 4-1 项目地理位置图

4.1.2 场址现状

项目建设地址位于茂名市电白区城岭片区，其中新建的城岭西路起点水东大道、终点国道 G228，市场路（长 220 米）起点城岭西路、终点现状市场路，育才路起点国道 G228、终点人民路。项目新建道路建设用地现状用地大部分为山地、部分为农用地，沿线高程略微起伏；项目改造的市场路（长 580 米）造城岭路、新村路、那站垌路、新街路、新湖二路、健康路、农机路等道路，其路面大部分出现破损且为水泥路面，项目区域无自然保护区和特有动、植物保护区，无名胜古迹；项目建设道路所在区域两侧土质状况良好，适宜进行道路建设项目建设道路所在区域两侧土质状况良好，适宜进行道路建设。

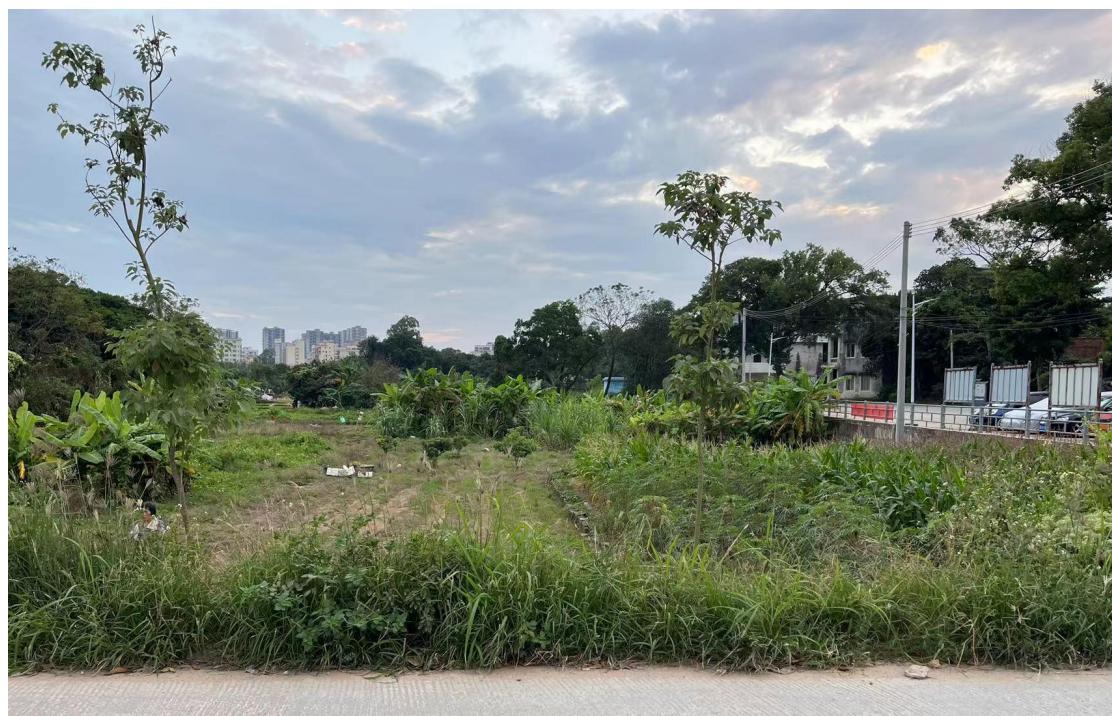


图 4-2 新建城岭西路场址现状图



图 4-3 新建市场路场址现状图

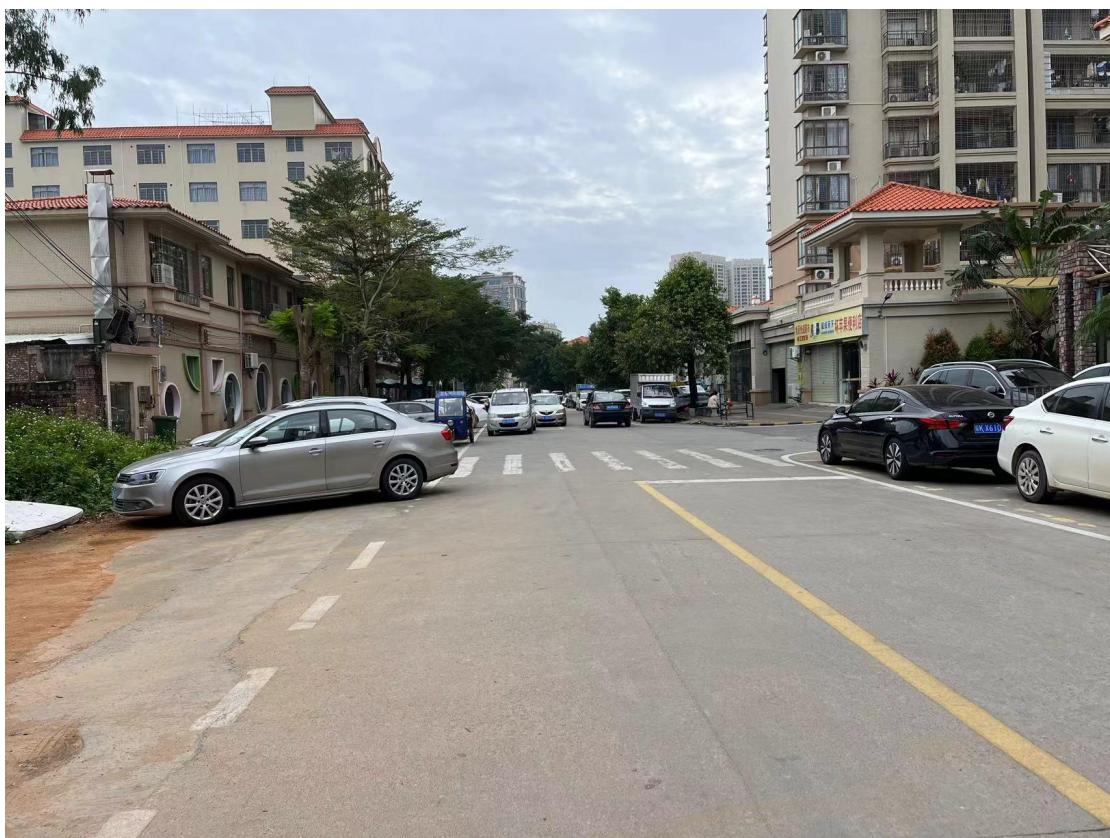


图 4-4 改造市场路现状图



图 4-5 改造城岭路现状图



图 4-6 改造那站垌路现状



图 4-7 改造新街路现状图

4.2 建设条件

4.2.1 自然条件

1、气候

电白区地处北回归线以南纬度地区，属南亚热带季风气候。气候特点是：季风气候特别明显，全年气候温暖，阳光充足，雨量充沛，水热同季，少霜无雪，四季如春（四季的大致划分：春季 2—4 月，夏季 5—7 月，秋季 8—10 月，冬季 11 月至次年 1 月）；但光、温、雨资源分布不均，台风暴雨多，旱涝灾害时有发生。全区年均日照时数 2 161 小时，日照率 40.0%～49.0%。7 月、10 月是一年中日照时间最长的月份，2 月、3 月最短。全区多年平均气温是 23℃，年际变动一般为 22.4℃—23.7℃，平常年最热的是 7 月，月平均气温 28.5℃，

最冷的是 1 月，月平均气温 15.68℃。日最高气温 37.2℃，发生在 1968 年 7 月 27 日；日最低气温 3℃，发生在 1975 年 12 月 17 日。全区平均年降水量 1990.9 毫米，年际变化较大，降水最多的 1985 年，达 3159.18 毫米；降水最少的 1961 年，仅有 1438.78 毫米。年内每月的降水量分配不均，4—9 月为雨季，占全年降水量的 85%；最少的是 11 月至次年 1 月，仅占 5%。因而常常出现春冬多旱灾、夏秋多涝灾。年降水量的多少也因地域的差异而不同。北部、中部雨量较多，罗坑、那霍等镇是暴雨中心地带；南部沿海雨量较少，岭门、旦场等镇是降水量最少的镇。电白区境内盛吹东风和东南偏东风。一年中风向多变，一般随季节转换。4 月至 8 月以东、东南风为主；9 月至次年 3 月以北风和东北风为多。区内历年平均风速为 3.15 米/秒，1、3、4 月风速最大，平均 3 米/秒，其余月份为 2.1—2.8 米/秒。

2、地形、地貌

电白背山面海，地理环境独特。地势自东北向西南倾斜，北、东北部高，南、西南部低，南部南海环绕，港湾迂回。山区、平原、沿海台地各占三分之一，即北部属中低山地，中部属沿江平原和低丘陵地，西南部为黄土丘陵，南部属沿海台地。山地、丘陵地貌主要分布在望夫、罗坑、那霍、黄岭等镇境内和沙琅、观珠两镇的东北部，以及霞洞镇西北部浮山岭地区；台地地貌主要分布在岭门、电城、麻岗、树仔、博贺、旦场、水东（陈村）、南海、高地、沙院、小良、七迳（高新区）等镇（街道、区）的部分地域。平原地貌主要是沿江两岸和沿海的冲积层。沿江平原分布在沙琅江两岸的林头、霞洞、观珠、坡心、小良等镇的部分地区，以及儒洞河两岸的马踏镇和望夫、岭门

等镇的部分区域。沿海平原主要分布于岭门、电城、博贺、麻岗、树仔、旦场、水东（陈村）、南海、高地、沙院等沿海镇（街道）。

3、水文条件

电白境内主要河流有沙琅江、儒洞河、龙珠河、马店河、大桥河、麻岗河、旦场河、寨头河等。其中沙琅江位于境内北部，是电白区最大河流，也是电白的母亲河，发源于那霍镇青鹅顶岭南谷，流经那霍、罗坑、沙琅、霞洞、林头、坡心、七迳、小良等镇，汇入鉴江后入海，干流长 112 千米（电白境内长约 86 千米）。沙琅江支流多，流域面积广，主要支流有黄岭河、石坦河、里联河（庙背水）、里平河（华垌河）、龙记河（观珠河）、郁头鹅河（白芒水）等。沙琅江流域总面积 2516 平方千米，流域耕地面积 3 万多公顷，约占全区总耕地面积六成和总人口的一半，沙琅江沿岸多是冲积平原，土地肥沃，风光旖旎，盛产稻谷、玉米、花生、瓜菜、荔枝、龙眼、黄皮、沉香、龟鳖等，是电白粮食、果蔬、沉香、龟鳖主要产地。儒洞河在境内东部，发源于鹅凰嶂岭东南面，流经望夫、马踏、岭门等镇，汇入沙扒港，是电白与阳江市阳西县界河。干流长 54 千米。

4.2.2 工程地质条件

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010, 2016 年版)划分，项目所处区域，抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计特征周期为 0.35s。经初步勘察，本工程建设区内无重大不良地质灾害，属区域相对稳定区，该场地无下卧重大矿产及文物，且拟建区及周围未发现自然崩塌、滑坡、泥石流和地面塌陷等不良地质现象，满足工程建设

要求。

如需详细地质情况，建议由专业勘察设计单位对项目的建设条件做进一步的勘察。

4.2.3 交通运输状况

电白区交通设施比较完善，道路、港口畅通，四通八达，项目区临近汕湛高速、国道 G325、省道 S282 及 S281 线、三茂铁路等，交通非常便利。本工程所需的砂、石、土料、设备等均可通过国道 G325、省道 S282 及 S281 线等道路运输，陆地交通非常便利，无需修建临时施工道路，道路整体建设条件良好。

4.2.4 原材料供应

1、砂、石料

本项目工程用砂料（如中粗砂、砂砾）可在附近砂场购买。

工程用石料（如碎石、石屑、片石、块石、石渣等）可在当地石场购买，建议实际施工阶段应对不同石料场开采的石料进行仔细筛选，分析，选取优质石料，确保工程质量。砂料可在电白砂场较多，砂质洁净，粗细适中，是比较良好的筑路材料。

2、工程用水

项目沿线水系较为发达，沿线自然沟渠分布较少，地下水位一般在地表以下 0.5~1.5m，水量较为丰富，污染少、无酸腐蚀性，水质符合饮用和建筑工程用水标准，沿线取用方便，可供工程之用。生活用水需与当地供水部门联系，接通自来水管道。

3、四大材料来源及供应

沥青、木材、钢材、水泥四大材料通常都来源于市场。本项目建

设所需建筑材料数量较大，原则上按市场价在市场上统一购买。为保证材料的品质，可根据市场情况，选择信誉好、质量可靠的生产厂家或厂商，采取订购的方式购买，亦可采用招标方式进行购买。

4、电力供应

当地电网密集，工程用电能保障，工程用电及生活用电可与当地电力部门联系，协商解决，就近接用，满足工程需要。

4. 2. 5 城市规划要求及法律支持条件

项目的建设是在现有地块的红线范围内进行，项目建设不存在用地争议，并在国家有关法律、法规允许范围内进行，具备国家法律支持条件。

4. 3 要素保障分析

4. 3. 1 土地要素保障

项目建设地址位于茂名市电白区城岭片区，用地在不突破城区用地规模的前提下，依据城市规划、国土空间总体规划，经法定程序批准，建设项目可在该区内选址建设，项目用地有保障。

4. 3. 2 资源环境要素保障

1、能源要素

根据国家的有关能源政策和法规，在设计中因地制宜的选择能源种类，在建设过程中尽可能做到能源综合利用、重复利用、分级利用；设备优先选用国家推荐节能产品，严禁选用国家明令淘汰的高能耗产品；在建设总图布局出入等设计力求使物质能源流向便捷、合理；设置能源监测仪表，加强对能源的计量和管理。

2、土地资源要素

项目在土地使用方面要遵循以人为本、规划为先、价值第一的原则。一方面做到物尽其用，合理使用；另一方面，严格按规划要求合理布局，使该项目的规划指标更趋于合理，使资源的利用更加科学，实现资源利用最大化。

3、水资源要素

本工程给排水系统采用符合现行产品标准要求的管材，选用管内壁光滑、阻力小的给水管材，以减少管道对流体动力的消耗。

优化给水工程设计，加强施工管理，减少管网的漏网率。注重管材接口，控制管网漏失率不大于 5%。

4、生态环境要素

由场址及其周围地区的调查和分析可知，本项目的建设对环境的影响主要表现对生态环境的破坏，如水土流失、生态平衡失调、噪声污染、大气污染等。

本项目的建设不存在制约工程建设的重大环境问题，不会制约当地环境资源的永续利用和生态环境的良性循环，只要采取防、治、管相结合的环保措施，工程建设对环境的不利影响将得到有效控制，从环境角度分析，不存在制约工程开发的环境问题。

4.4 结论

综上所述，项目建设符合场址中自然环境、社会环境、要素保障等均得到论证；项目建设属于国家有关法律、法规允许范围，具备国家的政策支持条件；项目的各项建设条件均能满足建设的要求，项目建设地址合理，项目建设是可行的。

第五章 项目建设方案

5.1 工程设计思路和原则

5.1.1 总体设计思路

1. 立足总体规划及其他规划，明确道路建设等级及道路交通功能。
2. 采用全面、可靠的交通调查及分析方法，并以此作为道路总体设计的重要依据。
3. 结合地形、规划、合理用地的前提下，通过总体设计及工程设计实现道路的交通功能。
4. 总体设计及工程设计需在全面理解及分析建设需求的基础上，实现“以人为本、便民利民”的目的。
5. 立足于交通模型及预测数据，结合用地、规划、现状建设条件，选择合适的横断面 形式。
6. 作为新建及改造工程，以全面的、规划的眼光分析问题，从技术与经济的综合考虑解决沿线道路的与现状交通系统、道路近远期结合等问题。
7. 坚持科学态度，积极采用新材料、新技术、新工艺，争取做到提高施工质量、缩短工期、又降低造价。在下一步设计中，采用最新设计手段应用到方案设计中。

8. 坚持与时俱进、适度超前的思想，充分考虑总体规划中有关区域经济发展计划，为经济的可持续发展奠定基础。

5.1.2 设计原则

1. 满足国土空间总体规划及设计规范要求。
2. 满足使用年限内交通量的需求。
3. 道路各项指标满足国家设计规范要求，保证道路交通功能。
4. 根据规划并结合沿线实际情况确定道路路幅宽度。
5. 道路设计与两侧的土地利用布局相结合，从景观要求出发，营造出和谐的城市空间环境。
6. 建设与管理相结合，通过合理的确定道路及交叉口渠化等，保证交通的安全通畅。

5.2 道路工程方案

5.2.1 主要采用的设计规范

一、道路建设采用规范

1. 《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012，2016年修订版）；
2. 《城市道路路线设计规范》（CJJ193-2012）；
3. 《城市道路交叉口设计规程》（CJJ152-2010）；
4. 《城市道路交叉口规划规范》（GB 50647-2011）；
5. 《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169-2012）；
6. 《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）；
7. 《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2017）；
8. 《城市道路路基设计规范》（CJJ 194-2013）；

9. 《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2018）；
10. 《城市道路交通设施设计规范》（GB50688-2011）（局部修订）；
11. 《道路交通标志和标线第 1 部分：总则》（GB 5768. 1-2009）；
12. 《道路交通标志和标线第 2 部分：道路交通标志》（GB 5768. 2-2009）；
13. 《道路交通标志和标线第 3 部分：道路交通标线》（GB 5768. 3-2009）；
14. 《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB 51038-2015）；
15. 《无障碍设计规范》（GB50763—2012）；
16. 《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188 -2012）。

二、管网项目建设采用规范

1. 《给水排水设计手册》（第二版）；
2. 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
3. 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
4. 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）；
5. 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB 50032-2016）；
6. 《给排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）；
7. 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；
8. 《室外给水设计规范》（GB50013-2018）；
9. 《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）；

10. 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289—2016）；
11. 《室外给水设计标准》（GB50013—2018）；
12. 《市政公用工程设计文件编制深度规定》；
13. 《柔性接口给水管道支墩》（10S505）；
14. 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268—2008）；
15. 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141—2008）；
16. 《聚乙烯塑钢缠绕排水管》（CJ/T270—2007）；
17. 《埋地聚乙烯排水管道工程技术规程》（CECS164:2004）；
18. 《市政给水管道工程及附属设施》（07MS101）；
19. 《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》（20S515）；
20. 《中华人民共和国环境保护法》；
21. 《中华人民共和国水污染防治法》；
22. 《中华人民共和国水法》；
23. 相关的国家标准和规范。

三、道路照明采用规范

1. 《城市道路照明设计标准》（CJJ 45—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》（GB 50052—2009）；
4. 《低压配电设计规范》（GB 50054—2011）；
5. 《电力工程电缆设计标准》（GB 50217—2018）；
6. 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057—2010）；
7. 其他相关规范标准。

5.2.2 方案比选

本工程路线的确定，通过对沿线自然条件和社会环境的分析，统筹规划、远近期结合、合理布局。

在 1:10000 的地形图上初拟路线方案，并会同相关部门人员，进行实地的踏勘，把尽量与当地的总体规划、国土空间总体规划、交通规划等文件作为路线方案选择的重要原则，经多方比较论证，确定了本项目各道路的路线方案。本项目新建路线基本符合相关规划，路线方案不作其他比较方案；改造路线方案基本沿用原有道路路线，以原道路中心为设计中心。

5.2.3 推荐方案工程概况及建设规模

1、起终点及主要控制点

城岭西路：起点位于水东大道、终点位于国道 G228；

市场路（总长 800 米，新建 220 米、改造 580 米）：起点位于城岭西路、终点位于新湖二路；

育才路：起点位于国道 G228、终点位于人民路；

城岭路：起点位于国道 G228、终点位于人民路咸水田路口；

新村路：起点位于那站垌路、终点位于水东大道渔壹城路口；

那站垌路：起点位于城岭路、终点位于水东大道渔壹城路口（右延至人民路）；

新街路：起点位于城岭路咸水田段、终点位于电白嘉洲酒店后侧入口；

新湖二路：起点位于国道 G228、终点位于新湖路；

健康路：起点位于那站垌路、终点位于人民路；

农机路：起点位于那站垌路、终点位于新湖五路；

新湖六路：起点位于新湖二路、终点位于舒雅公寓左侧路口；

草岭村巷道：位于新湖六路草岭村段右侧；

路线的主要控制点有：路段的起终点及沿线建构筑物、植被等。

2、技术标准及建设规模

根据本项目的功能定位并结合交通量预测结果，结合道路等级选用原则和建设条件，按照《城市道路设计规范》（CJJ37-2012，2016年版）相关标准执行。

项目主要新建城岭西路长约730米、宽度为40米，道路等级为城市主干路、双向六车道、设计速度为60km/h；市场路总长度940米，其中新建路段长约220米、宽度为20米，改造路段长约720米、宽度为20米，道路为双向四车道、设计速度为30km/h；新建育才路长度约1020米、宽度为10米，道路等级为城市支路、双向两车道、设计速度为30km/h；城岭路改造道路长约2300米、宽度为10米、双向两车道；新村路改造道路长约580米、宽度为20米、双向四车道；那站垌路改造道路长约870米、宽度为20米、双向四车道；新街路改造道路总长约1140米、宽度为10米、双向两车道；新湖二路改造道路总长约1460米，其中宽度为40米、双向六车道路段长830米，宽度为16米、双向两车道路段长630米；健康路改造道路总长约275米，宽度为7米、双向两车道；农机路改造道路总长约310米，宽度为7米、双向两车道；草岭村巷道改造道路长约855米，宽度为7米、

双向两车道；新湖六路改造道路长约 265 米，宽度为 10 米、双向两车道。



图 5-1 项目一道路路线图

5.2.4 道路平、纵横设计方案

1、平面线位

(1) 平面设计原则

- 1) 平面线形和走向应符合规划路网线位的要求。
- 2) 处理好与沿线的相交道路、电力、电讯、河涌、排灌渠、现状建筑物的关系。
- 3) 处理好道路的线位与沿线地块开发的协调，满足城市规划的要求。
- 4) 平纵组合设计，充分考虑道路高程与沿线地块开发高程的关系，优化土石方数量，以节约工程投资。
- 5) 结合道路的等级和功能要求，合理地处理与相交道路的关系，优化与相交道路的交叉口方案。
- 6) 平面线形各项指标应满足设计规范要求。

路线选线是道路工程的主体工作，路线在选线过程中，在规划中线的基础上，结合规划路网、现状道路、交通等因素进行适当调整线形，做到经济、合理的同时又满足规范指标的要求。另外也要充分考虑道路等级、周边用地现状及用地规划等。

(2) 平面方案设计

本次报告研究设计的各条道路的平面设计以区域规划路网线位为基础，并在此基础上结合现行《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2012, 2016年修订版)和现场条件进行了适当优化。

2、纵断面

(1) 纵断面设计原则

①. 纵面线形设计力求与平面线形相协调，满足技术标准和设计规范、规定要求。

②. 纵断面设计尽量与 电白区城市竖向与管线综合专项规划一致，如确实因某种原因需要调整，应征得建设方与建设主管部门的认可后进行调整。

③. 按照两侧地块最小填土高度进行控制，在满足线性指标的前提下，尽可能拟合沿线建筑地面标高，减少土方工程数量。设计高程以道路中心线上地面标高为准。

④平纵线形组合设计着重考虑平纵指标的协调，以及平、竖曲线的对应关系，使线形保持良好的连续性和良好的视线诱导作用，满足汽车行驶安全和驾驶人员视觉和心理反应要求。

(2) 纵断面方案设计

本次设计的各条道路的纵断面设计基本参考各道路的竖向规划的高程，在此基础上结合现行《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2012, 2016 年修订版) 和现场条件进行适当优化。

3、横断面

根据片区控制性详细规划的设计条件要求，本项目新建城岭西路为城市主干路，道路宽度为 40 米、双向六车道；新建市场路（长 220 米）为城市次干路，道路宽度为 20 米、双向四车道；新建育才路、新湖街规划路为城市支路，道路宽度为 10 米、双向两车道；改造市场路（长 720 米）、新村路、那站垌路为城市城市次干路，道路宽度

为 20 米、双向四车道；改造新湖二路为城市主干路，道路宽度为 16-40 米、双向两车道；改造城岭路、新街路、新湖六路为城市支路，道路宽度为 10 米、双向两车道；改造健康路、农机路、草岭村巷道为城市支路，道路宽度为 7 米、双向两车道。各道路横断面布置唯一方案如下：

城岭西路、新湖二路（长 830 米）宽 40 米横截面布局：

5.5m 人行道（含树池）+13.0m 车行道（含停车位）+2.0 米隔离带+13.0m 车行道（含停车位）+5.5m 人行道（含树池）=40m

市场路、新村路、那站垌路宽 20 米横截面布局：

2.5m 人行道+15.0m 车行道+2.5m 人行道=20m

新湖二路（长 630 米）宽 16 米横截面布局：

2.0m 人行道+12.0m 车行道+2.0m 人行道=16m

育才路、城岭路、新街路、新湖六路宽 10 米横截面布局：

1.5m 人行道（含树池）+7.0m 车行道+1.5m 人行道（含树池）=10m

健康路、农机路、草岭村巷道宽 7 米横截面布局：

3.5m 车行道+3.5m 车行道=7 米

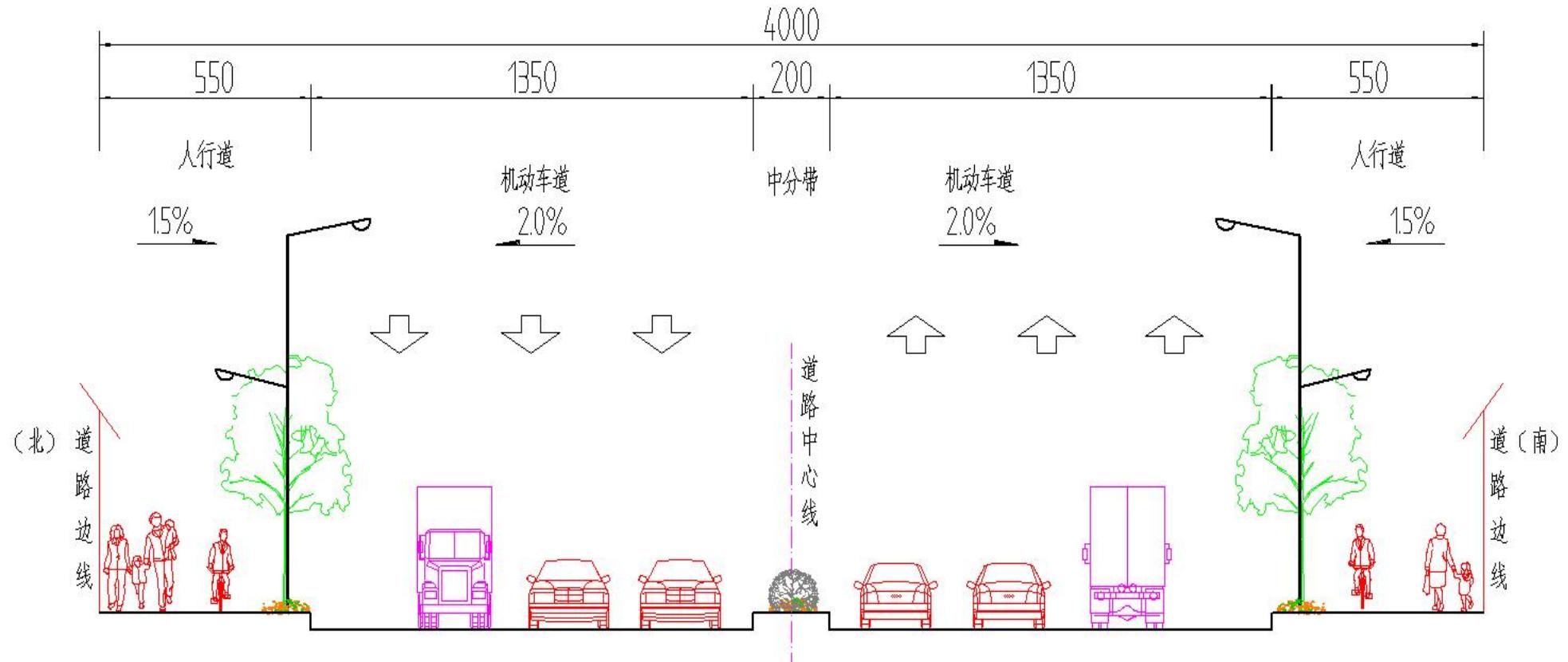


图 5-3 城岭西路、新湖二路（长 830 米）横截面图

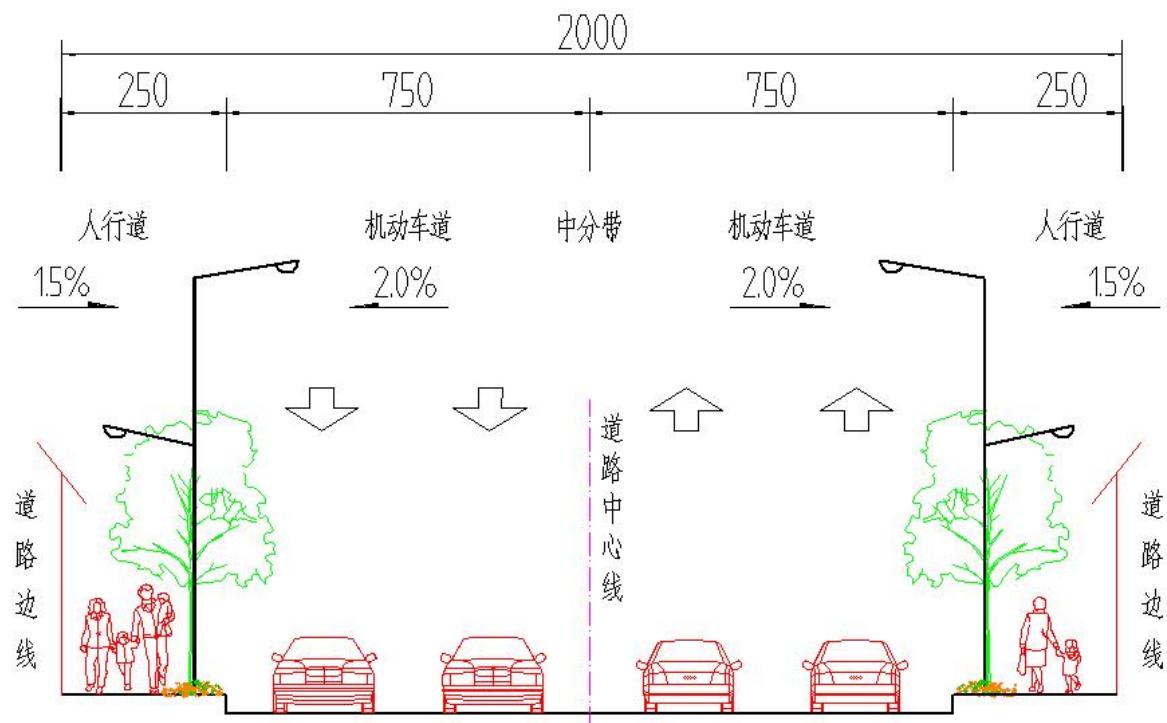


图 5-4 市场路、新村路、那站垌路横截面图

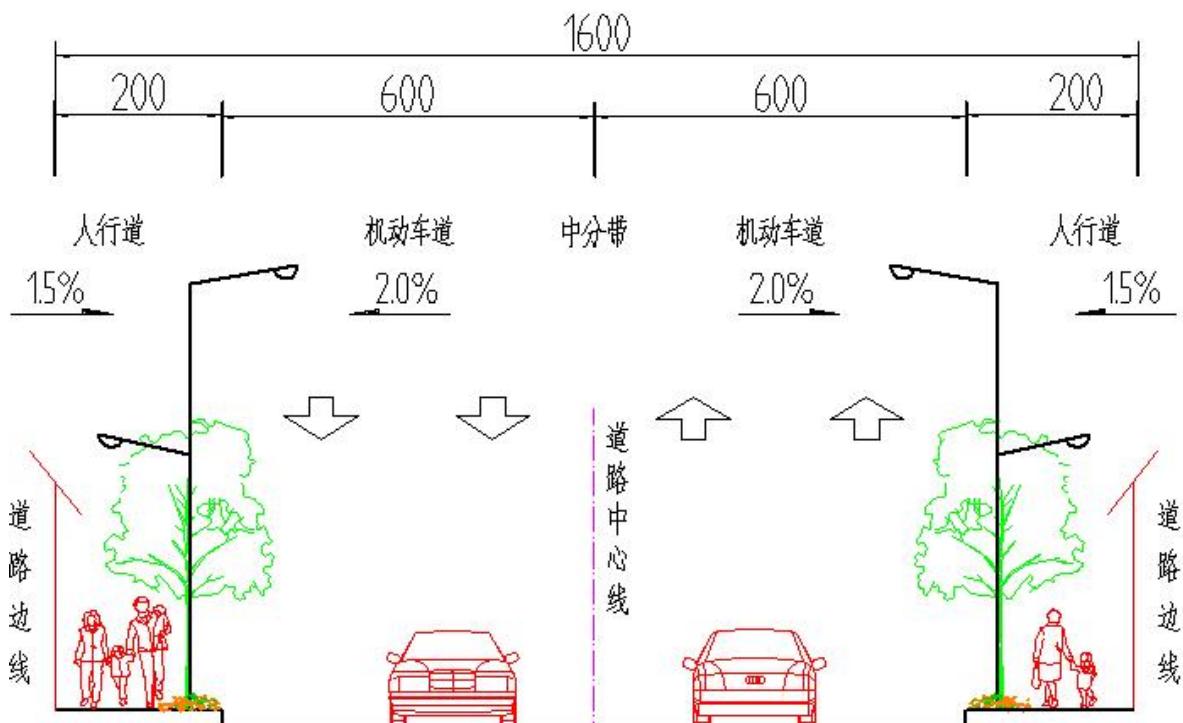


图 5-5 新湖二路横截面图

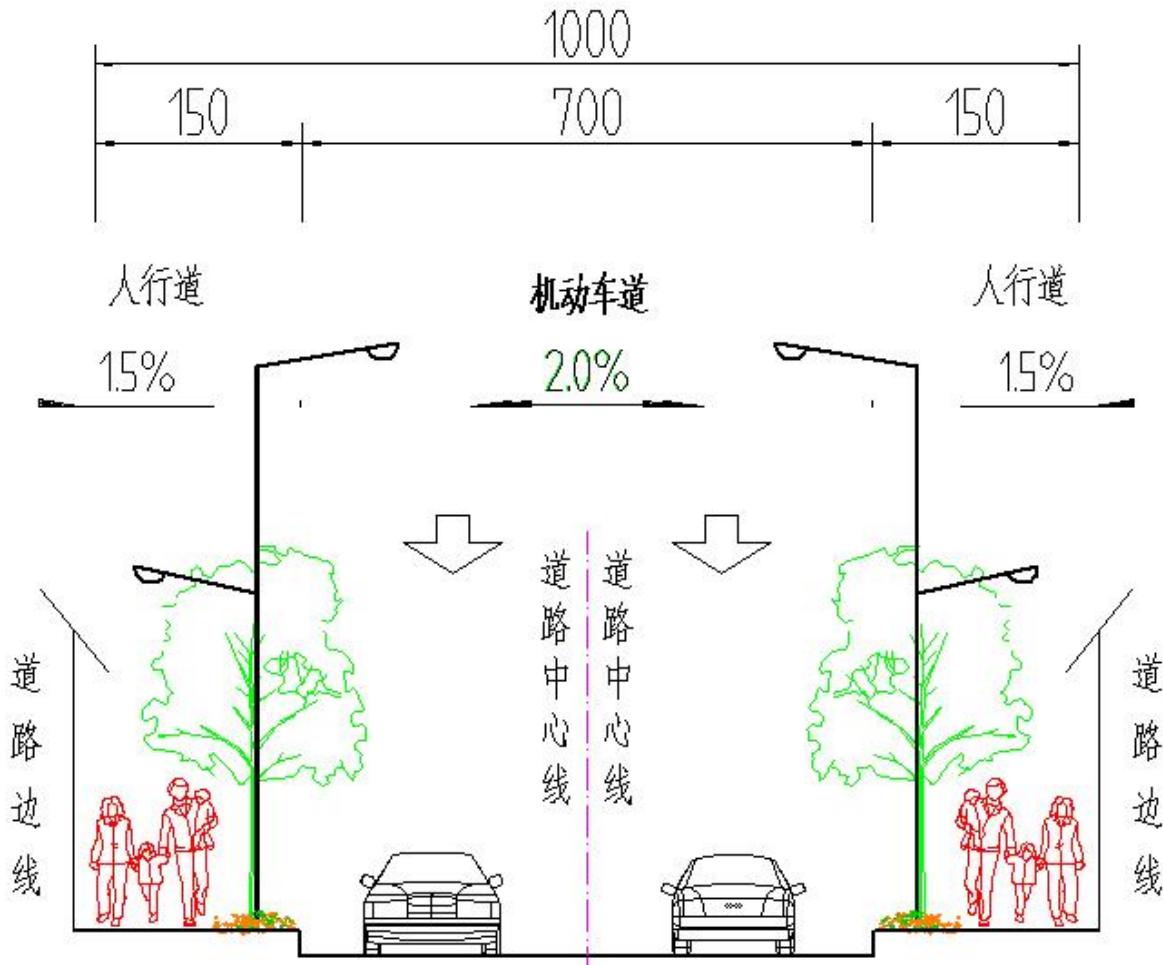


图 5-6 10 宽道路横截面图

4、一般路基设计方案

(1) 路基设计原则

根据沿线地形、地貌等自然条件与工程地质、水文、气象等资料，本着因地制宜，就地取材的原则，选择合理的路基横断面形式及边坡坡率，采取经济有效的路基防护、排水设施以及病害防治措施，防止或减缓各种不利因素对路基造成危害，确保路基具有足够的整体强度及稳定性，减少工程建设实施对沿线自然生态环境的破坏，防止水土流失。

道路路基必须做到密实、均匀、稳定；路槽底面土基应保持中湿状态，路基抗压回弹模量不小于 30Mpa。根据项目现状的地形、地貌、气象、水

文等自然及地质条件，选择适当的断面形式、边坡坡度及路基填料，并设置必要的路基防护措施。路基设计要符合经济性耐久性的特点，同时也要注意当地的环境保护和景观协调。

(2) 路基压实要求

道路路基应分层碾压压密，每层松铺厚度不宜大于30cm。路基压实度及填料最小强度应符合下表要求，本工程采用《公路路基设计规范》《城市道路工程设计规范》标准。路基压实应采用重型击实标准，为保证压实度，土的含水量不能超过最佳含水量2%。

对路堤基底土质松散时，应进行填前夯（压）实，压实度（重型）路床以下80cm深度范围内不小于90%；底层松散土层厚度较大时进行翻挖再回填分层压实。路基压实度(类型)、填料最小强度和最大粒径要符合表5-2、5-3要求：

表 5-1 路基填料强度和粒径要求

项目分类		路面底面以下深度(cm)	填料最小强度(CBR)(%)	填料最大粒径(cm)
填方路基	上路床	0~30	5	10
	下路床	30~80	3	10
	上路堤	80~150	3	15
	下路堤	150 以下	3	15
零填及路堑路床		0~80	5	10

表 5-2 路基压实度标准(重型)

项目分类		路面底面以下深度(cm)	压 实 度(%)
填方路基	上路床	0~30	≥95
	下路床	30~80	≥95
	上路堤	80~150	≥95
	下路堤	150 以下	≥95
零填及路堑路床		0~80	≥95

(3) 路基填筑要求

①. 路床和上路堤应优先采用砾(角砾)类土、砂类土等粗粒土作为填料，当其路基土的液限大于 50%、塑性指数大于 26 时不直接作为路堤填料；不得采用强膨胀土、淤泥和有机质土填筑路堤；鱼塘等浸水部分路基选用渗水性较好的粗粒土，砂性土等来填筑，严禁采用粉质土。

②. 当路堑路床受地下水位影响时，要采取设置排水垫层和盲沟等地下排水设施拦截、引排地下水或降低地下水位、疏于路床，当低填方路床受毛细水的影响时，要采取填砂或设置排水垫层来阻断毛细水或降低毛细水的上升高度。

③. 路基范围内管线沟槽回填土的压实度不应低于上表所列填方路基要求的压实度。

④. 当地面横坡陡于 1:5 时，应设置台阶，并在填挖交界处设置 2 层以上土工隔栅。

⑤. 取土、弃土采用集中方式，并做好排水、防护和生态等，防止水土流失。

(4) 路基防护

本项目路基边坡均小，填方边坡均采用一级边坡形式，坡率采用 1:1.5，坡脚处设护坡道和混凝土边沟；挖方边坡按照一级台阶进行路堑开挖，根据岩土性质，边坡坡率采用 1:1，坡脚处设护坡道和混凝土边沟；后期根据沿线地块开发及规划需要进行增减。

5、特殊路基处理方案

由于缺乏地勘，本报告仅对特殊路基处理提出相关建议。

软基处理的方式，可根据实际情况采用浅层换填、堆（超）载预压+

排水固结法、深层搅拌法、预制管桩等方法。由于岩土体存在很大的不确定性因素，综合各种因素，软基处理建议采用动态设计原则，须进行动态设计和动态施工，同时根据工程实际情况，建议适当安排某一有代表性的路段进行试验路段的施工，在工程全面开工前取得试验成果以积累数据和复核处理方案，为准确合理进行软土路基设计提供基础数据。

对于软基的深层处理，根据本项目的特性，推荐采用浅层换填，不良地基处理方案技术比选如下表所示：

表 5-3 不良地基处理方案经济技术比较表

比选项目	浅层换填	堆（超）载预压 +排水固结法	深层搅拌法	预制管桩
施工工期	1~2 月	10~11 月	3~4 月	2~3 月
加固效果	加固效果好，工后沉降小	加固效果较好，有一定工后沉降	加固效果好，工后沉降小	加固效果好，工后沉降小
施工难度	方便简单	工艺成熟，操作简单	工艺成熟，操作简单	施工工艺成熟，施工操作简单
工程造价	低	低	较高	高
施工期间对周边建筑物的影响	挖除不良土层时，会影响居民出行	堆积土会影响周边建筑物、居民活动	是对地基土的原位加固，不影响	施工对周边居民影响很大。
对周边环境的影响	无	无	产生少量泥浆	无
方案推荐	初步推荐			

6、路基取、弃土方案

本项目沿线分布商铺及村庄，取、弃土需本着保护环境，保护农田，减少占地，远离保护区，减少路基工程施工对自然环境的破坏的原则，尽

量保持现有的地面径流系统，确保排水畅通，并加强取土坑与弃土堆的植被覆绿绿化，减少水土流失，使环境破坏及影响降低到最低程度。

7、新建路面结构设计方案

（1）设计原则

路面设计根据交通量及其组成情况和道路等级、使用任务功能、当地材料、气候、水文、岩土质等自然条件，结合广东省该地区市政道路路面设计经验及施工要求，进行路基路面综合设计。设计时依据《城镇道路路面设计规范》（CJJ169-2012）及相关规范，本着因地制宜、合理选材、方便施工、节约投资的原则，进行路面设计方案的技术经济比较，选择经济合理、技术先进并适合该地区情况的路面结构方案。

（2）路面类型比选

路面结构设计不仅要求路面的整体强度高，而且要求路面面层坚实、耐磨、抗滑、防水防渗性能高。本项目根据交通量、道路等级对路面结构强度的要求，结合沿线气候、土质、水文和材料供应等情况，因地制宜，拟定了两种路面类型，一为沥青混凝土路面，二为水泥混凝土路面。沥青混凝土路面具有行车舒适、一次性投资较少、可分期实施、维护方便、施工养护期短等优点，沥青混凝土路面在较多高等级公路建设中已得到广泛利用并收到良好效果；其缺点为对路基要求高，维修费用大，使用寿命较短。水泥混凝土路面具有对路基要求相对较低，不易损害等优点；其缺点为一次性投资大，维修困难，行车欠舒适，有一定的施工养护期。

根据本地区的区划特点：湿润多雨、温差较小，水是造成路面破坏的主要因素。由于水泥混凝土路面接缝很多，路面水很容易渗入基层，使基

层强度降低，从而导致面板破坏。沥青路面面层有密集级配防水层，水很难渗入基层，因此水稳定性很好。又沥青路面是柔性路面，比水泥混凝土路面对路基的变形适应能力强，即使遭到破坏，沥青路面比水泥混凝土路面修复也容易。透水路面的造价高，施工工艺要求高，易老化，寿命较短，空隙易堵塞，抗剪切力弱。

因此，推荐本项目采用沥青混凝土路面。

表 5-4 沥青路面与水泥路面比较表

比较项目	沥青混凝土路面	水泥混凝土路面
设计年限	设计目标为 10-15 年，可通过维修延长使用年限	设计目标为 20 年
抗变形、耐磨耗性	易产生变化的车辙，耐磨性较差	不易产生车辙式的变形，耐磨耗性较好
噪声和振动	较小，对声环境影响小	较大，对声环境影响较大
明色性	路面反光较弱，视觉柔和	路面反光较强，视觉较差，容易造成疲劳
平稳性	比水泥砼路面好	稍差
施工进度	可采用大型机械施工，施工进度快，开放交通早	大型施工机械受到条件制约，施工速度稍慢，开放交通迟
工程造价	稍高	较低
方案推荐	推荐	

(3) 路面推荐结构方式

新建道路车行道路面结构

道路等级： 城市主干路、次干路

设计标准轴载： BZZ—100；设计年限 10 年。

上面层： 4cm 细粒式改性沥青砼 AC-13C

粘层： 0.5L/m² 粘层沥青 (PC-3)

下面层：8cm 中粒式改性沥青砼 AC-25C

下封层：1cm 乳化沥青稀浆封层

透层：1.1L/m² 透层沥青 (PC-2)

上基层：32cm 5%水泥稳定碎石

底基层：18cm 4%水泥稳定碎石

垫 层：15cm 级配碎石

新建道路人行道路面结构

面 层：8cm 混凝土透水砖

基 层：15cm C20 水泥混凝土

垫 层：10cm 级配碎石

8、改造道路方案

本项目拟对市场路（长 580 米）、城岭路（长 2300 米）、新村路（580 米）、那站垌路（长 870 米）、新街路（长 1140 米）、新湖二路（1460 米）、健康路（275 米）、农机路（310 米）、新湖六路（265 米）、草岭村巷道（855 米）实施改造工程。其方案如下：

（1）路面病害处理

对于现状旧水泥混凝土路面加铺前应对存在的病害进行处治，具体治理措施如下：

1) 裂缝病害及处理措施

对于小于 3mm 的轻微裂缝，扩缝后采用 SBS 改性沥青灌缝处理；

对于较严重裂缝，凿除破损部分，设拉杆连接新旧砼，重新浇筑砼面板。对于裂缝较多、网状裂缝的板块进行换板处理。若切除旧面板后基层

已损坏，应新建基层。

2) 破碎病害及处理措施

对于破碎的路面板，采用整板更换的办法进行处理，若基层已经破坏应挖除原有基层，铺设新的基层及混凝土路面至原标高，且新旧砼板间应采用拉杆连接。

新建水泥混凝土路面浇筑前，应先在与之相接的现状混凝土模板 $h/2$ 位置处植入拉杆（采用钻孔法或自动插入装置法，用环氧树脂灌孔），新建板块间的纵缝也应在板厚中央设置拉杆，拉杆采用螺纹钢筋，拉杆中部 10cm 范围内进行防锈处理，拉杆直径、长度和间距为 $14 \times 700 \times 600\text{mm}$ ，最外侧拉杆距横向接缝的距离不得小于 15cm 。

横向接缝设置传力杆，横缩缝为假缝形式，横向与现状混凝土板块相接处应植入传力杆，传力杆直径 30mm ，长度， 400mm ，间距 300mm ，最外侧传力杆距纵向接缝或自由边的距离宜为 $150\sim 250\text{mm}$ 。

对于新补混凝土板或新加宽板宽 $\leq 2\text{m}$ 时，混凝土板应进行配筋，锐角处设置角隅补强钢筋。

3) 断角病害及处理措施

对于出现角隅断裂的路面板，应凿除断裂部分，对于已出现积水的基层，同时应挖除旧的基层，铺设新的基层及混凝土板至原有标高。新建混凝土板应进行配筋，锐角处设置角隅补强钢筋。

4) 路面脱空病害及处理措施

当水泥混凝土路面板下发生脱空时，板下汇集了积水，当车辆通过脱空板时会有明显的活动感，即发生唧泥现象。

对于脱空、松动板采取 5 孔压力灌浆的办法，使用水泥砂浆灌注等对其进行板底封填处置。具体做法为：对于一般脱空的混凝土板块，边部孔中心距离板边大于 50cm，钻孔直径为 5cm，钻透混凝土板，钻孔后用压缩空气机将孔中的混凝土碎屑、杂物清理干净，然后采用压力灌浆机或压力泵灌浆，灌浆材料为水泥浆，灌浆完毕后用快凝水泥砂浆进行封孔。灌浆水泥采用 42.5 级普通硅酸盐水泥，粉煤灰采用 II 级粉煤灰，浆体 3 天高折强度 $\geq 3.5 \text{ MPa}$ ，灌浆压力 $1.5 \sim 2.0 \text{ MPa}$ 。灌浆完毕后用木塞堵孔，养生 3 天，待达到强度要求后，采用 M10 水泥砂浆封孔。

当脱空板有裂缝、破损等病害时，应适当调整钻孔位置，病害较严重时，应进行换板和新建基层处理。

5) 路面错台病害及处理措施

对于路面板接缝两边发生 3mm 以上的高差，则视为错台病害。对于错台高差小于 10mm 的路面板可采用机械磨平法进行处理。当错台高差大于 10mm，采用沥青调平层或水泥混凝土填平补抬法进行处理。

6) 路面拱起病害及处理措施

路面板横缝两侧的板体，因热胀而发生明显抬高，被视为路面拱起病害，一般采用切割拱起部位的方法使其复位，然后清理切缝，灌填缝料。

7) 路面接缝病害及处理措施

对于路面接缝料损坏的板块，首先应判断板下是否已出现积水或脱空病害，并按上述方法处理后，对旧的填缝料进行清除，高压空气将缝内灰尘吹净，然后重新灌填接缝料。

8) 路面表面病害及处理措施

对于路面表面由于车辆轮胎的磨损，部分面板会出现露骨、剥落、坑洞等病害。对于出现露骨、剥落的面板，可以采用将表面铣刨的方法进行处理。对于出现单个轻微坑洞的面板可以采用高强度水泥砂浆进行填实，对于连片较严重坑洞采用水泥砂浆进行浅层补强。

9) 沉陷病害及处理措施

对于路面由于道路的竖向变形而导致的路面下沉现象视为沉陷病害。对于轻微的沉陷采用压浆处理，处理方法一般脱空病害；对于相对严重且伴随其他病害的板块，则采用换板处理，同时对基层进行挖除重新铺设。

10) 其他措施

道路不存在水浸等低洼时，道路纵断面宜保持原状，使路面加铺成等厚加铺，简化施工，同时减少砼路面加铺沥青面层的后期病害。

(2) 路面铺沥青方案

本项目拟对市场路（长 580 米）、城岭路（长 2300 米）、新村路（580 米）、那站垌路（长 870 米）、新街路（长 690 米）、新湖二路（1460 米）、健康路（275 米）、农机路（310 米）、新湖六路（265 米）、草岭村巷道（855 米）的路面铺设沥青。

(3) 人行道改造方案

本项目拟对市场路（长 580 米）、城岭路（长 2300 米）、新村路（580 米）、那站垌路（长 870 米）、新街路（长 1140 米）、新湖二路（1460 米）等道路人行道实施改造工程，人行道路面结构如下：

面 层：8cm 混凝土透水砖

基 层：15cm C20 水泥混凝土

垫 层：10cm 级配碎石

9、涵洞

本项目拟在城岭西路、市场南路新建一座过水涵洞，涵洞设计为钢筋混凝土箱涵，涵洞高约 2 米，宽 5.5 米。涵洞结构为钢筋砼结构，底部采用 10cm C15 砼垫层，八字墙采用 C20 砼，底板、涵身、顶板均为 C40 砼(抗渗等级 P6)。

10、公共交通系统设计

本项目未设置公交站。

11、无障碍设计

沿线人行道按《无障碍设计规范》（GB50763-2012）要求布置无障碍通道。无障碍通道遇到与人行道面标高不等高的结构物，应绕行；无障碍通道宽度不得小于 0.3m；在交叉口、单位出入口处，应根据设置全宽坡道。

(1) 行进盲道

本工程在道路路段上铺设视力残疾人行进盲道，以引导视力残疾人利用脚底的触感行走。行进盲道在人行道上连续铺设，铺设位置一般距道路外侧边缘 0.25~0.3m，宽度为 0.3m。行进盲道转折处设提示盲道，对于确实存在的障碍物，或可能引起视残者危险的物体，采用提示盲道圈围，以提醒视残者绕行。

(2) 交叉口缘石坡道

道路交叉口人行道在对应的人行横道线的缘石部位设置全宽式缘石坡道。坡道下口高出车行道的地面不得大于 10mm，交叉口人行横道线贯

通道路两侧，经过道路与隔离带处降低高度，以满足轮椅车通行。在交叉口处设置提示盲道，提示盲道与人行道的行进盲道连接，同时还设置音响设施，以使视残者确认可以通过交叉口。

(3) 直线段缘石坡道

沿线出入口车辆进出少，出入口宽度小的，设置压低侧石的三面坡形式出入口，人行道上行进方向的坡度应 $\leq 5\%$ ，行进盲道连续通过。沿线单位出入车辆多，出入宽度大的，设置交叉口缘石式的出入口，人行道在缘石处设置单面坡缘石坡道，坡度为1:20，并在坡道上口设置提示盲道。

5.2.5 道路交通安全及管理设施

为降低交通事故率，减低事故的严重程度，并为驾驶人员和行人提供及时、准确和合适的信息，根据《道路交通标志和标线》标准，本工程沿线设置警告、指示、禁令等标志，路面漆画有关标线，设置护栏、信号灯等相应的交通管理设施，防护设施。

一、交通标志

本次设计按照《道路交通标志和标线》(GB 5768-2009)的规定，对道路标志标线进行设计。标线有车道分界线；车行道边缘线；交叉口范围内适当设置人行横道线，以满足行人过街需要；在交叉口位置布设停止线、导向车道线、导向箭头。在各交叉口进口位置距人行横道50米位置设置交叉路口标志，人行横道处设置人行横道标志。

1、交通设施

(1) 交通标志

交通标志设置的总体原则为：使道路使用者在计算车速行驶的条件

下，能正确、完整地捕获有效信息，如方向、地点、距离等，并强化对车辆的引导作用，合理地引导车流。

全线设置各类警告、禁令、指示、指路、路名牌等常用交通标志。

标志板在同一根立柱上并设时，应按照警告、禁令、指示的顺序，先上后下，先左后右地排列。

标志板图案及衬底文字均采用二级反光膜。

(2) 交通标志分类

警告标志：

警告标志的颜色为黄底、黑边、黑图案。警告标志的形状为等边三角形，顶角朝上。本工程范围内三角形标志边长为 70 厘米。

禁令标志：

禁令标志的颜色，除个别标志外，为白底、红圈、红杠、黑图案，图案压杠。

禁令标志的形状为圆形、八角形、顶角向下的等边三角形。本工程范围内圆形标志直径为 60 厘米。三角形标志边长均为 70 厘米，八角形标志外径均为 60 厘米。

指示标志：指示标志的颜色为蓝底、白图案。本工程涉及指示标志的形状有圆形和正方形。本工程范围内圆形标志直径为 60 厘米，正方形边长为 60 厘米。

指路标志：指路标志的颜色为蓝底白图案。标志板为长方形，采用中英文对照。根据道路技术标准，本工程范围内指路标志字高为 40 厘米。

本工程指路标志主要采用路网系统中重要路名作为指示内容，做到内容连续，指示明确，使得不熟悉本工程区域路网的驾驶员可以正确到达目

的地。

辅助标志：汉字字高 20~30 厘米。

（3）交通标志的设置

交通标志结合交通标线对车辆行驶方向正确引导，提供道路使用者交通信息，需保证良好的可视性，不应被其他物体如绿化、灯杆等遮挡。

指路标志设置距离车辆行驶前方交叉口前 30~80 米处。

（4）交通标志的支撑形式

指路标志支架采用单悬臂 F 杆，警告标志、禁令标志、指示标志、路名牌等支架一般采用立柱式。交通标志板及标志的结构不得侵入道路建筑限界。满足道路净空不低于 5.5 米。

（5）标志杆材料及结构

单柱、悬臂标志立柱根据板面尺寸大小采用不同直径的钢管，钢管下部与立柱法兰焊接，通过地脚螺栓及法兰与基础固定。

二、交通标线

（1）设计交通标线种类及标准

①车行道分界线、边缘线

车行道分界线为白色虚线，用来分隔同向行驶的车道。线宽为 15 厘米，线长 2 米，间隔 4 米。

车行道边缘线为白色实线，用来表示车行道的边线。线宽 15 厘米。

②导向箭头

结合设计车速和本工程实际情况，各类导向箭头采用 4.5 米箭头。箭头距离停止线 3 米设置。

③人行横道线

人行横道线为白色平行粗实线（斑马线），表示准许行人横穿车行道的标线。标线宽度为 40 厘米，间隔为 60 厘米，人行横道宽 5 米。

（2）交通标线材料

为了使标线在黑夜同白天有一样的清晰度，为了雨天夜间更好地起到引导作用，采用的热熔标线应具有水下反光功能，需要使用寿命长、反光效果好的材料做标线，同时，标线涂料应具备与路面黏结力强，干燥迅速，以及良好的耐磨性、持久性、抗滑性等特点，并具有良好的视认性，宽度一致，间距相等，边缘整齐，线形规则，线形顺畅。

交通标线材料采用反光热熔型标线漆。标线涂层厚度 1.6~1.8 厘米，标线表面均匀撒布玻璃微珠，含量为 0.3~0.34kg/m²。

三、交通信号灯

机动车信号灯、非机动车信号灯每组由红、黄、绿三个几何位置分立单元组成。同一方向红、黄、绿三色方向指示信号灯应为三个几何位置分立单元。所有信号灯光源应采用户外超亮度 LED 管。同时，信号灯均可跟现在使用的交通信号控制系统及其信号机兼容。

人行横道信号灯每组由红、绿两个几何位置分立单元组成。信号灯均需内置盲人过街响声器，人行灯绿灯必须模拟人的行走状态，建议采用国标“行人行走”图案。红灯灯芯设有倒计时显示功能，可以在绿闪时间显示倒数数字。

5.2.6 智能灯杆工程

本项目拟对新建及改造道路两侧安装智能灯杆，共安装 1080 杆，智慧灯杆监控管理系统是集照明节能（节电率高达 45~50%）、LED 无极调光、监控（单灯-四遥）、防盗、远程监控、远程智能控制管理于一体，如道路

内可以根据天气、车流量、车速的变化进行自动调节极大提升城市管理水
平与效率，最大化实现节能目标。

“智慧灯杆”以灯杆为载体，运用 PLC、ZIGBEE、视频流控制、物联网等技术，通过在前端安装各种采集设备和传感器，对前端每个智能设备进行信息采集和远程控制，将数据通过网络传输到服务器后台进行处理，整合为一套多功能的智慧管理系统。其内容主要由三部分组成，即基于“智慧灯杆”的多元传感终端、通信网络、云服务管理平台。其系统管理功能：

1、远程控制与管理：

通过因特网、物联网实现系统的远程智能监控与管理；通过物联网系
列控制器实现智能控制与管理；

2、道路车流量监测：

系统实时检测道路车流量，自动调节光度，降低能耗；

3、道路分段亮度调节：

出口段、入口段等，分段设置，自动进行分段控制；

4、多种控制方式：

监控中心远程手动/自动、本机手动/自动、外部强制控制等五种控制
方式，系统管理维护更加方便；

5、数据采集与检测：

配套设备的电流、电压、功率等数据检测，终端在线、离线、故障状
态监测，实现系统故障智能分析；

6、多功能实时报警：

配套设备故障、终端故障、线缆故障、断电、断路、短路、异常开箱、
线缆、设备状态异常等系统异常实时报警；

7、综合管理功能：

数据报表、运行数据分析、可视化数据、景观设备资产管理等完善的综合管理功能，管理运维更加智能化。部署指挥管理平台，通过平台对灯杆进行管理，通过信息化平台收集、定位灯杆故障信息，收集和分析各灯杆相关各类设备的运行数据，为灯杆的相关管理部门提供决策支持，从而对灯杆进行实时、高效的调控。制定相关节能策略，实现 LED 灯杆的高效二次节能。通过对不同阶段设定不同定时开关灯和调光策略，实现真正的按需照明，将电能浪费降到最小，达到 30%-40% 的二次节能效果。



图 5-7 智能灯杆效果图

5.2.7 计费停车位

本项目计划于城岭西路、市场路、新村路、那站垌路、新湖二路两侧设置计费停车位，共计 450 个，收费方式采用无人值守，路侧识别桩停车

管理方案。

1、适用场景

- (1) 适用于国资道路两侧；
- (2) 适用于无人值守的车位；
- (3) 可实行 24 小时收费；
- (4) 可实现规避逃费或漏缴。

2、主要功能

- ①互联网+大数据平台+云平台 +智能制造，结合手机 APP 一起使用；方便、快捷、精准、安全。
- ②每个车位需一个路侧桩及一个车辆探测器即可实现随停随走，统一计时、计费、缴费，用户通过 APP 直接支付停车费用，无需现场工作人员，收费一样到位。针对逃费者可实行手机信息催缴，未缴费者不能再次停车，如停车则实行平台报警，再次不缴者还可经过法院解决或交管部门进入诚信惩戒。
- ③有序管理，整合资源，实现车辆有规矩停放，原来散乱的停车位管理不到位的地方，现全部归纳统一收费，可实现资源收益最大化。
- ④实现逆向导航，即在路边停车结束后，找车难的问题，可以通过智慧式共享车位 APP，一键式查询，便可知道爱车所在位置。
- ⑤查找空车位，即停即走，停车方便快捷，有空车位即可停车，实现外部导航。
- ⑥可实现 APP、支付宝、微信收/付费。

3、组合运行介绍

车主通过智慧式共享停车 APP 搜索指定路段停车位空闲情况，使用 APP 导航功能导航到指定停车地点，驶入空闲停车位。车辆检测器检测到来车，通知路侧识别桩拍照并识别车牌号同时记录下时间作为计时开始时间，路侧识别桩将信息上报到云平台数据中心，停车时长超过本路段设定的免费时长后开始计费。停车结束后，车主可通过智慧式共享停车 APP 或路侧识别桩显示屏按钮显示停车信息、金额，采用微信或支付宝支付（可通过智慧式共享停车 APP 查看停车、缴费等信息）。付款后若还需停车，将重新连接前已支付的时间进行计费，已支付的停车费不足时系统将重新发送信息给停车人手机以补足不足的停车费。



图 5-8 路侧识别桩停车管理示意图

5.2.8 管线综合设计

一、管综设计原则

道路建设敷设涉及相关的管线有给水、雨水、污水、燃气、供电、通信等各类专业管线，所有管线均按规划一次埋设。因此在管线综合设计时，必须做到布局合理、技术先进、节约投资、安全可靠。

1、以相关规范、城市规划为指导，听取各专业管线设计、运行及管理单位意见形成初步方案。

2、为减少日后地下管线的维修、养护及对道路交通的影响，除在机动车道下敷设雨污水管外，其余的管线均埋设在非机动车道、人行道及绿化带范围内，以及可利用的道路红线外。

3、各专业管线在敷设时产生交叉矛盾时，应根据下列原则协商解决。

4、压力管线让重力管线。

5、易弯曲的管线让不易弯曲的管线；小口径管线让大口径管线；技术要求低的管线让技术要求高的管线；柔性管线让刚性管线。

6、所有用户雨污水预留管、给水配水管、燃气配气管、通信接入管应靠近规划建筑一侧布置，以缩短进户管线长度。

二、管综设计目标

适应产业园弹性发展，为专业管线设计提供设计依据，指导专业管线设计及实施，避免近期内道路重复开挖。

对现状已有管线情况进行调查，对红线范围内已有弱电杆线结合规划及实际情况，通过管综设计在道路建设过程中实现杆线下地。

三、综合管线横断面设计

(1) 工程的概况

本工程范围内的城岭西路、市场路（新建长 220 米）、育才路为新建道路，综合管线主要包括给水管线、雨水管线、污水管线、电力管线、通信管线等。污水管线布置于南侧机动车道下，雨水管线布置于北侧机动车道下，给水管线布置于北侧非机动车道下，电力管线布置于北侧人行道下，通信管线布置于南侧非机动车道下；改造的市场路（长 720 米）、新村路、那站垌路、新湖二路、城岭路、新街路、新湖六路、健康路、农机路、草岭村巷道拟新建给水管线，位于人行道两侧。

(2) 管线横断面布置

本次设计涉及各类管线均为新建工程，并按道路的《综合管线标准横断面图》进行布置。

(3) 管线竖向布置

竖向综合及平衡设计主要是协调安排各种工程管线在地下空间的竖向位置，满足管线的施工和运行维护要求，避免管道之间的相互影响。确定地下工程管线覆土深度一般考虑下列因素：保证工程管线在荷载作用下不损坏，正常运行；满足竖向规划要求。

工程管线按电信、电力在最上层，给水在中间层，雨水在下层，污水在最下层的顺序由上至下地安排各种管线，以方便各工程管线的交叉。电缆布置在其他管线之上，其中通信电缆布置在动力电缆之下。其中：

本项目电缆沟服务本路段周边地块，根据本道路周边地块用电负荷类型，并结合道路等级，同时考虑满足现状及发展的需要，10kV 电力管道采用 8 线下沉式电力电缆沟，断面净空尺寸为 $1.06 \times 1.46m$ 。

本项目的通信管道服务本路段周边地块，综合考虑道路周边地块通信需求，并结合道路等级，同时考虑满足现状及发展的需要，本次设计通信管道采用排管的形式敷设，工程范围内道路的通信管群规模如下：设计范围内敷设 8 孔的通信管，人行道敷设管材为 $8 \times \text{PVC-U} \Phi 110$ (壁厚 4.5mm)，本工程管道排列方式如下：2 层 4 列，管与管之间间距为 20mm，敷设于人行道时每隔 3 米设置 C20 混凝土支墩，通信管道的埋设深度(管顶至路面)不应低于 0.7m。

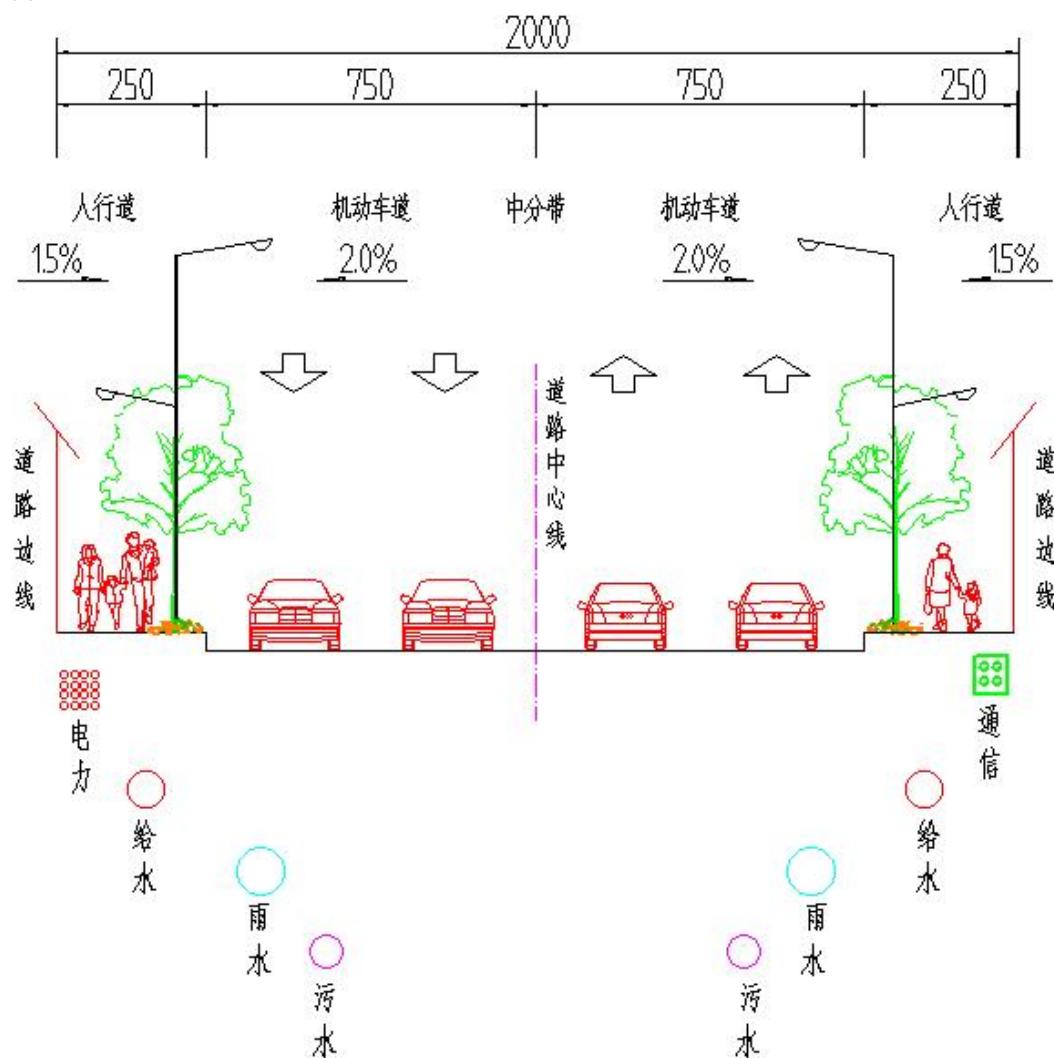


图 5-9 市场路（长 220 米）综合管线标准横断面图

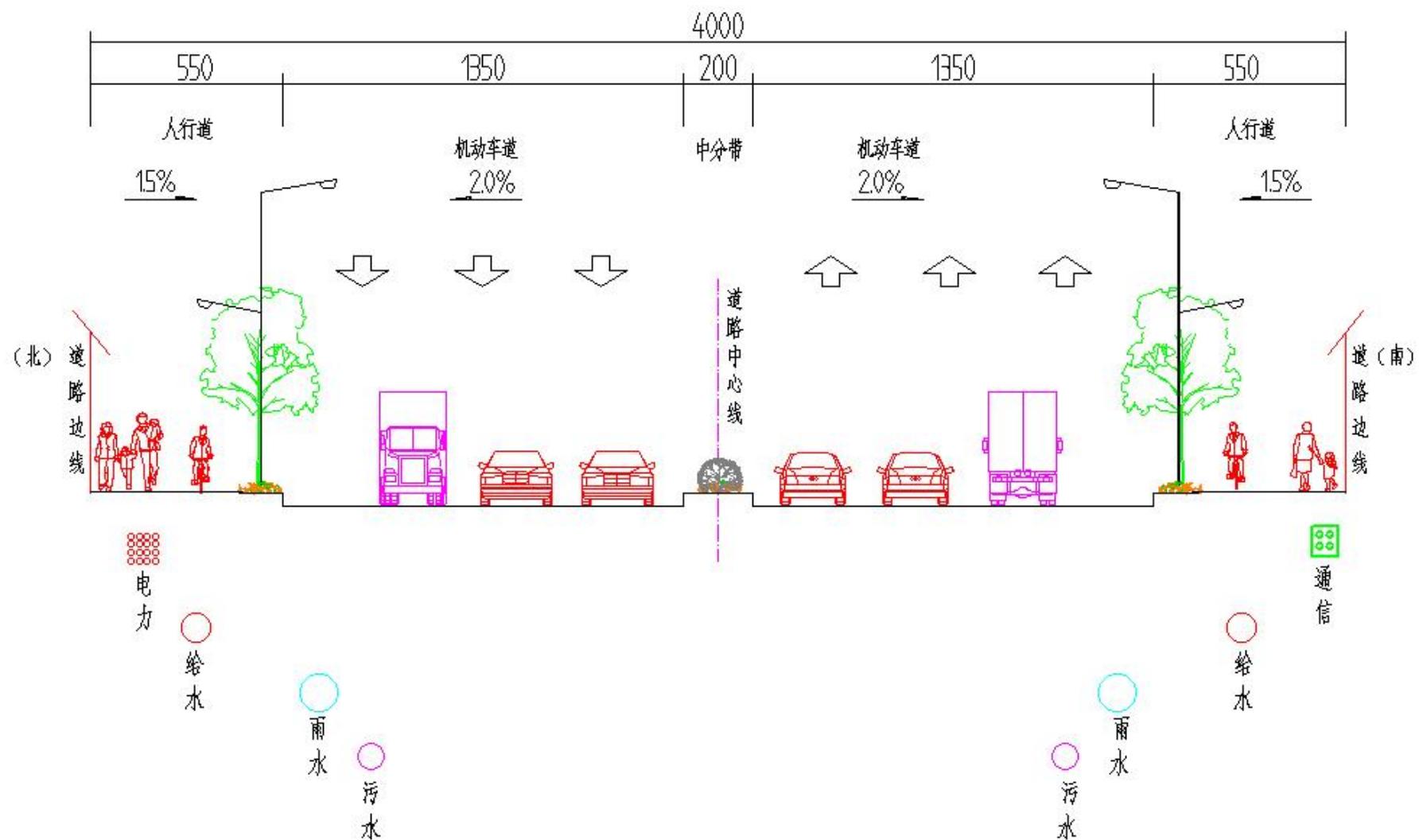


图 5-10 城岭西路综合管线标准横断面图

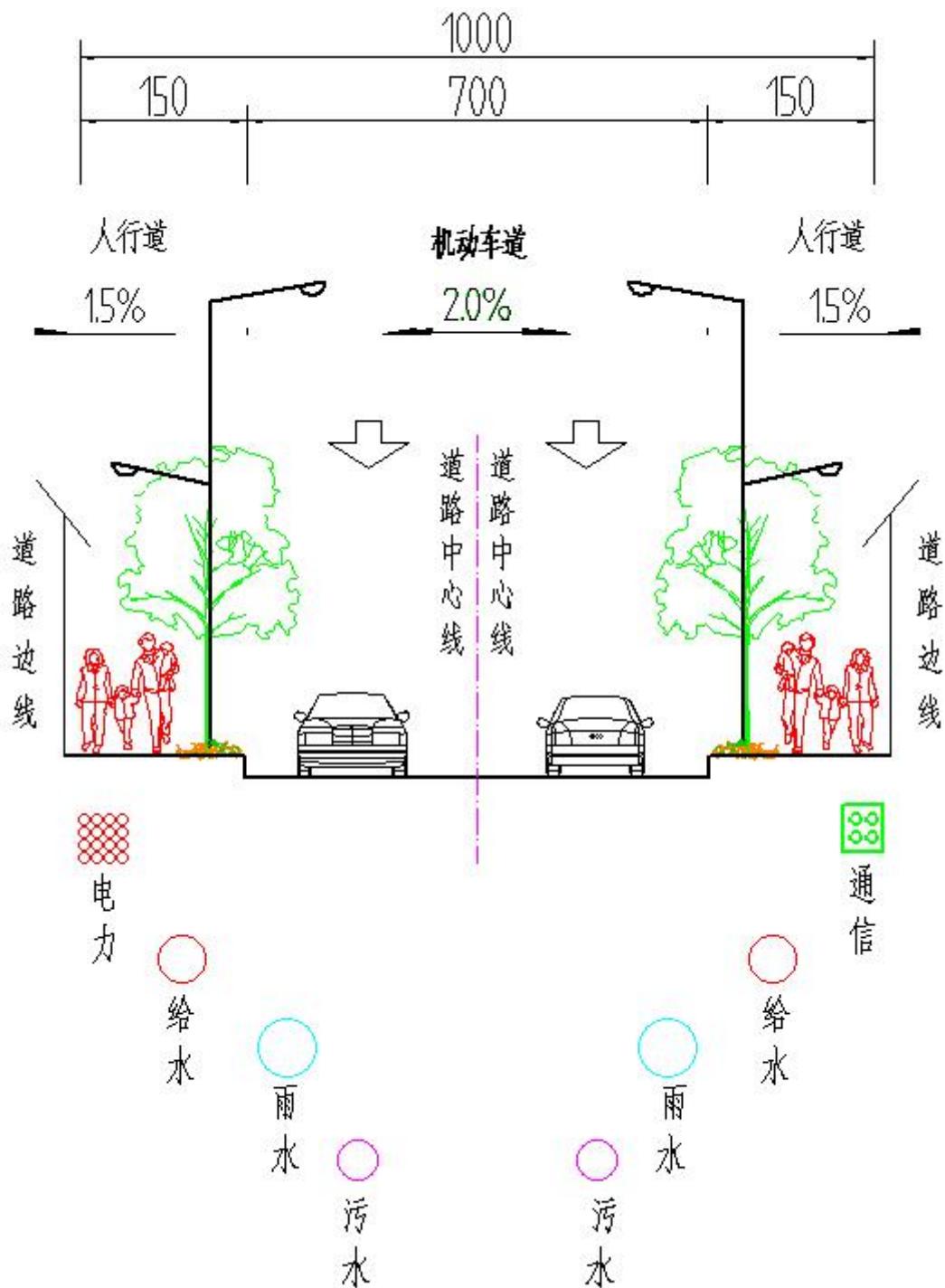


图 5-11 新建育才路综合管线标准横断面图

5.2.9 给排水工程

本道路给排水工程包含雨水管道、污水管道和给水管道。其中雨水管网收集道路路面雨水，转输周边雨水收集管网汇入现状水体；

污水管网收集道路两侧地块的生活、生产污水。

一、设计原则

(1) 雨污分流原则。根据有关规划，新建管道实行雨污分流制，以保护城市水源和水环境。

(2) 设计、规划相协调原则。设计应与控制性详细规划等协调，并遵守国家和城市建设的有关法规和规范。

(3) 可持续发展原则。以相关规划成果为依据，考虑现状情况，从实际出发，坚持实际情况和相关规划与城市发展目标三者兼顾的原则，尽可能贯彻各层次专项规划，落实城市建设总体战略规划的指导思想，与城市发展规划相衔接，使城市建设具有可持续性。

(4) 充分考虑自然条件和现有市政排水设施，充分考虑现有渠涌的利用价值，考虑分期实施的可能性。

(5) 充分利用现有供水管网系统，并根据本区的发展需求，结合土地利用规划，进一步完善给供水管网系统，使区内枝状分布的给水干管连接成环，保证用水安全可靠。

(6) 结合防洪排涝规划，雨水尽量就近自流排入水体，充分利用地形坡度，减少管网长度和埋深、减少泵站、以减少建设费用和运行费用。

(7) 按远期设计排水管道，并根据规划和建设情况分期实施，逐步完善，充分考虑分期实施的工程技术衔接问题。

(8) 与城市道路交通、水利及其他专业相协调。

(9) 符合国家现行的有关强制性标准，严格遵照国家最新制订的相关法律、法规、政策。

(10) 可操作性与可实施性原则。设计过程与管理要求相结合，强调设计成果的可操作性与可实施性。力求系统布局合理、规模效益提高，保护城市水环境。

(11) 前瞻性原则。给水、排水设计吸取国内外先进的理念，注重运用新思维、新观念，并结合现状条件和前期成果，提出富有创新的设计理念，雨水系统的设计具有前瞻性、科学性。

二、给水工程

(一) 给水管线方案

本项目新建及改造道路的给水管道管径为 DN400，布置在道路两侧人行道下（其中改造的健康路、农机路、新湖街五路、草岭村巷道位于车行道下），管材采用 PE 管。

(二) 给水附属构筑物

1、给水阀门及阀门井

DN<50mm 采用截止阀；50mm≤DN≤300mm 采用弹性座封闸阀；DN300 以上的控制阀门采用软密封偏心式方头法兰蝶阀，阀体材质为球墨铸铁，阀门井采用砖砌立式阀门井。井盖、井座均采用防盗型球墨铸铁井盖，井盖收口尺寸根据采购的井盖尺寸定。

2、室外消火栓

消火栓采用 SS100/65-1.0 型室外地上式消火栓，施工参照国标 07MS101-1-6(支管浅装)；消火栓安装在距离路缘石 0.75 米位置，

间距不超过 120 米，并与路灯杆安装位置保持一致。

（三）管道开挖

给水管道一般采用大开挖埋设，沟槽开挖后应采取适当的排水措施防止管槽扰动。基底承载力特征值要求不小 100KPa。

（四）管道敷设

一般供水主管管顶覆土 1.0~1.4 米，供水支管管顶覆土 1.0 米。供水管遇非压力管时，从管顶上弯过，并保持覆土不小于 0.7 米；供水管遇箱涵时从箱底或顶穿过，并需外包 300mm 厚的混凝土；供水管与电缆线交叉时，应从电缆沟底部穿过，其最小水平净距和最小垂直净距应符合《城市工程管线综合规划规范》（GB50289—98）的规定。供水干管与过路管涵交叉处施工时应注意协调。

（五）管道回填

给水管道从管道基础底到路基回填石屑，密实度应达到 95% 以上。石屑层以上回填土应分层夯实并满足道路路基要求，管沟槽底不得超挖。遇到松软地基应进行处理，遇到地下水位较高时应做好施工排水，保证干槽施工。

（七）地基基础

管道基础地基承载力特征值必须不小于 100KPa。施工时特别注意检查并与管道连接处的地基处理，尽可能避免不均匀沉降的产生。

三、排水工程

1、设计范围

本项目新建城岭西路、市场路（新建长 220 米）、育才路的排

水管道设计内容包括：雨水管道设计和污水管道设计。

本项目现状排水主要是地面漫流入沟渠中，设计的雨水管线仅用于排放路面雨水及周边地块开发后接入的雨水，污水管线用于接入的污水及周边地块开发后接入的污水。

2、设计原则

- 1) 本设计结合相应的规划，管道按远期设计，按远期一次性实施；
- 2) 结合现状、地块功能、发展需要、道路路幅，结合道路横断面设计方案，合理布置排水管线；
- 3) 采用雨、污水分流的排水体制；
- 4) 汇水面积：本工程雨水排水的汇水面积按道路路面的雨水排放，并收集道路两侧 200 米范围内地块的雨水排放；
- 5) 排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他管线的相对位置，合理布置管道标高，预留适量的支管接口，便于周边排水的接入，又避免与其他管线发生冲突；

3、设计主要技术数据和设计参数

- (1) 采用茂名市暴雨强度公式：

$$q=1861.341(1+0.360LgP)/(t+5.590)^{0.567}$$

式中：q——设计暴雨强度（ $1/s \cdot ha$ ）；

P——重现期（年）；

t——降雨历时（min）；

$$t=t_1+t_2$$

t_1 为地面集水时间：仅路面排水 $t_1=5min$ ，周边地块

采用 $t_1=10\text{min}$; t_2 为管道内流行时间。

(2) 设计暴雨重现期:

采用暴雨重现期为 3 年。

(3) 雨水设计流量:

雨水设计流量按下式进行计算:

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

式中: Q —流量 (l/s) ;

ψ —径流系数, 按地面覆盖情况确定, 路面及桥面采用 0.90, 绿地采用 0.15; 综合径流系数取为 0.6。

F —汇水面积 (ha) ;

(4) 污水设计流量预测:

污水量按用水量的 85% 考虑, 按人均综合生活污水量指标为 250 ($\text{L}/(\text{cap. d})$) 计算, 地下水渗入量采用设计污水量的 10%。

$$Q_2 = n \cdot N \cdot K / 86400$$

其中: Q_2 —污水设计流量 (L/s) ;

N —生活污水定额 ($\text{L}/(\text{cap. d})$), 本工程取值为 250;

K —污水总变化系数, 本工程取 $K=1.3$;

n —设计人口数。

(5) 粗糙系数 n :

(6) 雨水管道: 按钢筋混凝土管进行选取 $n=0.013$;

污水管道: 按塑料管进行选取 $n=0.010$ 。

(6) 管道充满度

1) 雨水管道按满流计算;

2) 污水管道按非满流计算，充满度取 0.5。

(7) 设计最大最小流速

1) 雨水管道设计最大流速：5.00m/s；

2) 雨水管道设计最小流速：0.75m/s；

3) 污水管道设计最小流速：0.6m/s。

4、排水工程方案设计

(1) 排水体制：

本工程采用雨污分流制，根据尽快将城市雨水导入附近水体的原则，结合防洪工程规划来布置城市雨水系统。

(2) 管道设计

1) 污水管道

本道路拟新建的污水管道采用 DN500 管，收集道路两侧地块的生活、生产污水，最终排入周边道路的雨水管道。污水采用重力流形式输送，所有污水管管材采用钢筋混凝土管，管道基础采用砂石基础。污水检查井采用砖砌圆形检查井，以方便管渠系统的维护、清淤需要。井间距 15 米-30 米，采用球墨铸铁重型防盗的检查井井盖。

道路的污水管道设置在道路车行道下。

2) 雨水管道

本道路拟新建 d800-1000 管道收集道路两侧地块雨水，最终排入周边道路的雨水管中。雨水管管材采用钢系混凝土管。管道基础采用砂石基础。雨水检查井主要采用砖砌形检查井，以方便管道的

维护、清淤需要。间距为 15-30 米，采用球墨铸铁重型防盗的检查井井盖。雨水口形式采用能防蚊、防臭、防虫鼠的水封式雨水口。

道路的雨水管道设置在道路的车行道下。

本项目污水及雨水管道均采用钢筋混凝土管，橡胶圈接口。管材的规格、强度必须符合国家现行排水管的标准，抗压强度应满足相关规范的要求。橡胶圈的材质必须符合国家相关行业标准且必须满足《橡胶密封件排水管用接口密封圈材料规范》的要求。

(3) 管道基础

管道基础采用 C20 混凝土基础。对一般土质，当地基承载力特征值 $f_{ak} \geq 80\text{kPa}$ 时，基底可铺设一层厚度为 100mm 的中粗砂基础层；当地基土质较差其地基承载力特征值 $55\text{kPa} \leq f_{ak} < 80\text{kPa}$ 或槽底处在地下水位之下时，应铺垫厚度不小于 200mm 的中粗砂基础层；对软土地基(指淤泥、淤泥质土或其他高压缩性土)其地基承载力特征值 $f_{ak} < 55\text{kPa}$ ，或因施工原因地基原状土被扰动而影响地基承载力时，须先加固处理，在达到规定地基承载力后，再铺设中粗砂基础层。基础表面应平整，其密实度应达到 85%-90%。

1) 管道沟槽土方开挖

本工程按无地下水的天然湿土开挖设计，沟槽断面形式为放坡式，施工中尽量采用微坡开挖，以减少对路面的损坏和防止管沟下塌。当遇雨季或流沙、填杂土时采取降水、排水、酌情加大边坡及用挡土板支撑，防止泡槽、漂管事故。

由于市政基础设施比较多，施工场地有限，管道施工沟槽土方

开挖大部分采用人工作业，部分可以用机械作业的，要采用人工和机械两者配合的施工办法。由于无法征用土地，开挖出来大量的土方在管沟两侧无法堆放，只能将土方弃置，管沟只能用河砂回填。

沟槽开挖符合下列规定：

开挖沟槽、运土、堆土、应符合环保、卫生安全的要求。

开挖沟槽时，沟底设计标高 200–300mm 的原状土应予以保留，由人工开挖，沟底设计标高不得扰动。如遇局部超挖，需及时处理。

开挖沟槽、如遇管道、电缆、地下构筑物或文物古迹时，需予以保护，并及时与有关部门联系协同处理。

挖土机不得在架空输电线路下工作，距电缆 1.0m 处严禁机械开挖。

2) 沟槽开挖质量标准

不扰动天然地基或地基处理符合设计规定。

槽壁平整，边坡坡度符合设计施工规定。

沟槽中心线每侧的宽度，不应小于管道沟侧底部施工设计开挖宽度的一半。

槽底高程的允许偏差：开挖土方时为+20mm，开挖石方时为+20mm，-200mm。

(4) 构筑物

检查井、沉砂井等构筑物参照《市政排水管道工程及附属设施》(06MS201)。

1) 检查井、沉砂井：检查井周围 40cm 范围回填中沉砂，深度为 1.5 米，相对密实度不小于 0.70。所有检查井均应设置安全网。

雨水检查井应采用 2cm 厚 1:2 防水水泥砂浆内抹面，污水检查井应采用 2cm 厚 1:2 防水水泥砂浆内外抹面，内设球墨铸铁踏步，涂沥青二道防腐处理。踏步位置应与接入管口错开布置，井口收口方向应与踏步位置对应。

2) 井盖、井座：检查井井盖采用球墨铸铁(重型)带插销材料，井圈尺寸做相应改动。机动车道上的井盖的试验荷载为 400KN；其余的试验荷载为 250KN。同时应采用具有防盗功能的井盖。其图案与色彩应与路面装饰材料相协调。

3) 雨水口：雨水口采用砖砌联合式雨水口，雨水口算采用球墨铸铁雨水口算子 IV 型，荷载按汽车荷载等级城-A 级，取 400KN。

4) 其余未尽构筑物均见《市政排水管道工程及附属设施》(06MS201)。

5.2.10 生态环境工程

1、气候条件

茂名市属亚热带季风气候区，其特点是日照时间长，热量丰富，冬无严寒，夏无酷暑，雨量充沛，旱、涝、风等自然灾害时有发生。由于此气候特点决定了其行道树的种植需遵循以下几条原则：

(1)要选择枝繁叶茂树冠大的树种。电白的日照时间长，因而行道树应考虑能否遮挡酷暑，提供绿荫。

(2)应具备可以吸收工业区环境中的有害气体、选择树种有较好的抗污染性能以及能够有效阻挡和吸附粉尘。

(3)应具备抗风、耐盐碱等能力。

(4) 采用本地乡土树种。本地树种由于已适应了当地的气候条件，因而能够较好的生长，并且还可以体现地方特色和城市文化历史，成为当地群众所喜爱的树种。

2、设计思路

(1) 项目位于旧城区，选用的树种应遵循简洁大方、耐盐碱抗风、株型饱满，并防风滞尘、减少噪声的乔木。

(2) 整体来看，乔木及地被的选择，能起到滞尘、降低噪声、降低汽车尾气污染、对工业区污染有抗性等综合防护作用：从城市景观上看，它也是街道景观的重要构成要素。

3、主要设计植物

本项目生态环境工程设计内容包括新建城岭西路、市场路（长220米）的道路绿化设计，根据道路平面设计图，绿化形式均为树池设计，树池长宽均为1米，本项目拟城岭西路建设树池292个、市场路（长220米）建设树池88个。本道路主要推荐种植的树种有香樟、桃花心木、尖叶杜英、麻楝等，乔木间距5米种植，种植胸径5cm以上的乔木，应采取措施固定，保证树木直立。

5.3 10kV 高压线电力迁改工程

5.3.1 设计依据

1. 《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2007）；
2. 《城市电力电缆线路设计技术规定》（DL/T5221-2016）；
3. 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）；
4. 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）；
5. 《钢结构设计规范》（GB50017-2014）；

6. 《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）；
7. 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；
8. 《地下工程防水技术规范》（GB 50108-2008）；
9. 《城市道路设计规范》（CJJ37-2020）；
10. 《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）；
11. 《电力设施抗震设计规范》（GB50260-2013）；
12. 《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019）。

5.3.2 工程概况

本项目拟建设 10kV 高压线电力迁改工程（新湖二路）起点位于国道 G228，终点位于水东大道，在新湖二路人行道建设 8+4 管电缆沟 830 米，配套建设电缆工作井、中间头等，并将 10kV 变电站原地埋入地下。

5.3.3 工程方案

1、10kV 变电站

本项目拟建 10kV 变电站由原架空原地埋设于地下，其方案如下：

(1) 建筑结构设计：地下变电站采用全地下式钢筋混凝土结构，主体建筑分为地下一层（设备层）和地下二层（电缆层）。地下一层设置主变压器、开关柜、无功补偿装置等主要电气设备，通过合理布局，确保设备之间的安全距离和操作空间；地下二层主要用于敷设进出线电缆，同时设置电缆桥架、线槽等附属设施，便于电缆的整理与维护。

(2) 通风与散热设计：考虑到地下变电站通风条件较差，为确保电气设备正常运行，采用机械通风与自然通风相结合的方式。在

地下一层设备层顶部设置通风竖井，引入自然风，并配备轴流风机进行强制通风；同时，在主变压器等发热设备周围设置散热片、风道等散热设施，利用空气对流原理，将设备产生的热量及时散发出去。

(3) 防水与排水设计：地下变电站防水至关重要，采用防水混凝土浇筑墙体和底板，同时在墙体外侧敷设防水卷材，形成双重防水体系。在站内地面设置排水坡度，将积水引入集水井，通过排水泵将积水排至市政排水管网，确保站内无积水现象。

(4) 电气设备选型与配置：主变压器选用新型节能型油浸式变压器或干式变压器，根据未来用电需求，适当提高变压器容量，确保供电可靠性；开关柜采用中置式金属铠装开关柜，具备完善的“五防”功能，提高操作安全性；无功补偿装置采用智能型无功自动补偿控制器，根据电网无功功率变化情况，实时调节补偿容量，提高电网功率因数。

2、地下电缆敷设方案

本项目将新湖二路的国道 G228 至水东大道段架空线路改为地下电缆敷设，路径是沿原架空想哭垂直埋地。本期是该段电缆通道土建部分，电缆通道长度为 830m，穿越现有道路和穿越部分旧杆塔采用顶管，其余的地方为埋管沟形式，不作方案比选。

5.4 海绵城市工程

5.4.1 总体思路

海绵城市，是新一代城市雨洪管理概念，是指城市在适应环境

变化和应对雨水带来的自然灾害等方面具有良好的“弹性”，也可称之为“水弹性城市”。下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。

海绵城市建设应遵循生态优先等原则，将自然途径与人工措施相结合，在确保城市排水防涝安全的前提下，最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护。建设“海绵城市”并不是推倒重来，取代传统的排水系统，而是对传统排水系统的一种“减负”和补充，最大程度地发挥城市本身的作用。在海绵城市建设过程中，应统筹自然降水、地表水和地下水的系统性，协调给水、排水等水循环利用各环节，并考虑其复杂性和长期性。

以城市建设和生态保护为核心，转变城市发展理念，构建海绵城市，从“水生态、水安全、水环境、水资源、水文化”五个方面入手，在城市尺度上构建“山水林田湖”一体化的“生命共同体”，构建漂浮在海上的城市海绵体。

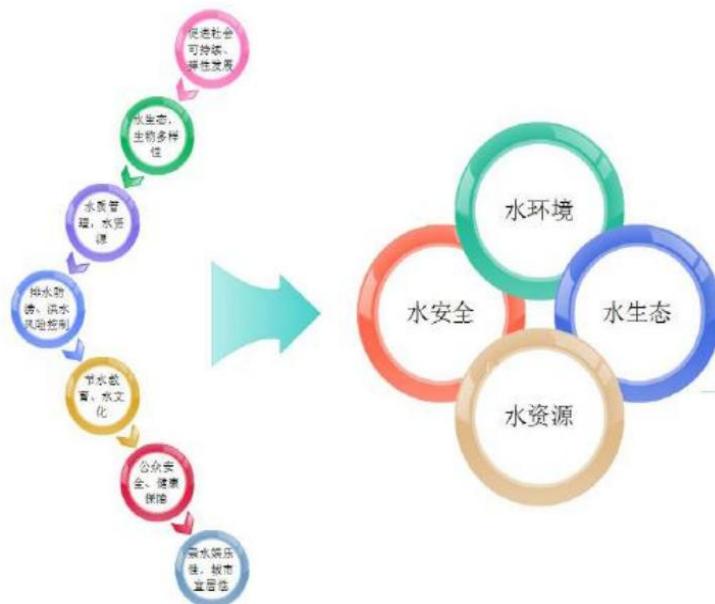


图 5-12 水敏感因子提炼进化图

5.4.2 水生态工程体系

城市道路径流雨水应通过有组织的汇流与转输，经截污等预处理后引入道路红线内、外绿地内，并通过设置在绿地内的以雨水渗透、储存、调节等为主要功能的低影响开发设施进行处理。低影响开发设施的选择应因地制宜、经济有效、方便易行，如结合道路绿化带和道路红线外绿地优先设计下沉式绿地、生物滞留带、雨水湿地等。城市道路低影响开发雨水系统典型流程如下图所示。



图 5-13 道路低影响开发设施的选择与应用示意图

道路项目建设可采取以下措施：

- (1) 人行道应采用透水铺装，透水铺装路面除应具有较好的透水、透气性之外，还应考虑其抗拉抗压的强度，其具体施工设计应符合相关规范要求。

(2) 在人行道绿化带内设置生态滞留设施，使路面径流先汇入各生态滞留设施，其进水口的设置应根据场地的现状条件，在进水口处设置截污消能设施，应在生态滞留设施内设置雨水溢流设施，超量径流溢流入市政雨水收集系统。

(3) 人行道绿化带宽度宜 $\geq 1.5m$ ，当考虑设置低影响开发设施时，应适当增加中央绿化分隔带和侧分隔带的宽度。处理好绿化带与路面的竖向高程关系，结合道路绿化带设置的低影响开发设施应采取相应的侧向防渗措施，防止径流雨水下渗对侧向道路路面及路基造成影响。

(4) 城市道路路缘石的设置应利于道路雨水流入低影响开发设施中，其路缘石豁口的设置应结合路面汇水面的情况，在豁口处设置截污消能设施。当道路纵向坡度不利于道路雨水径流进入低影响开发设施时，应设置有效的挡水设施，以便于雨水径流进入低影响开发设施。

(5) 道路雨水管渠系统应与道路低影响开发设施中的溢流系统紧密结合，雨水口横向连接管的管径和坡度应利于雨水的收集和排除。

(6) 城市径流雨水行泄通道及易发生内涝的道路、下沉式立交桥区等区域的海绵城市与低影响开发雨水调蓄设施，应配建警示标志及必要的预警系统，避免对公共安全造成危害。

(7) 城市道路海绵城市与低影响开发设施的竣工验收应由建设单位组织市政、园林绿化等部门验收，确保满足《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ1-2008)相关要求，并对设施规模、竖向

布置、进水口、溢流排水口、绿化种植等关键环节进行重点验收，验收合格后方能交付使用。

(8) 城市道路海绵城市与低影响开发设施的雨水口宜设在汇水面的低洼处，顶面标高宜低于地面 10–20 毫米。

(9) 城市道路海绵城市与低影响开发设施的雨水口负担的汇水面积不应超过其集水能力，且最大间距不宜超过 40 米。

5.4.3 设施建设

1、透水铺装

透水铺装按照面层材料不同可分为透水砖铺装、透水水泥混凝土铺装和透水沥青混凝土铺装，嵌草砖、园林铺装中的鹅卵石、碎石铺装等也属于渗透铺装。

本项目人行道的透水铺装结构应符合《透水砖路面技术规程》(CJJ/T188)、《透水沥青路面技术规程》(CJJ/T190)、《透水水泥混凝土路面技术规程》(CJJ/T135) 和《透水砖铺装施工与验收规程》(DB11/T 686) 的规定。

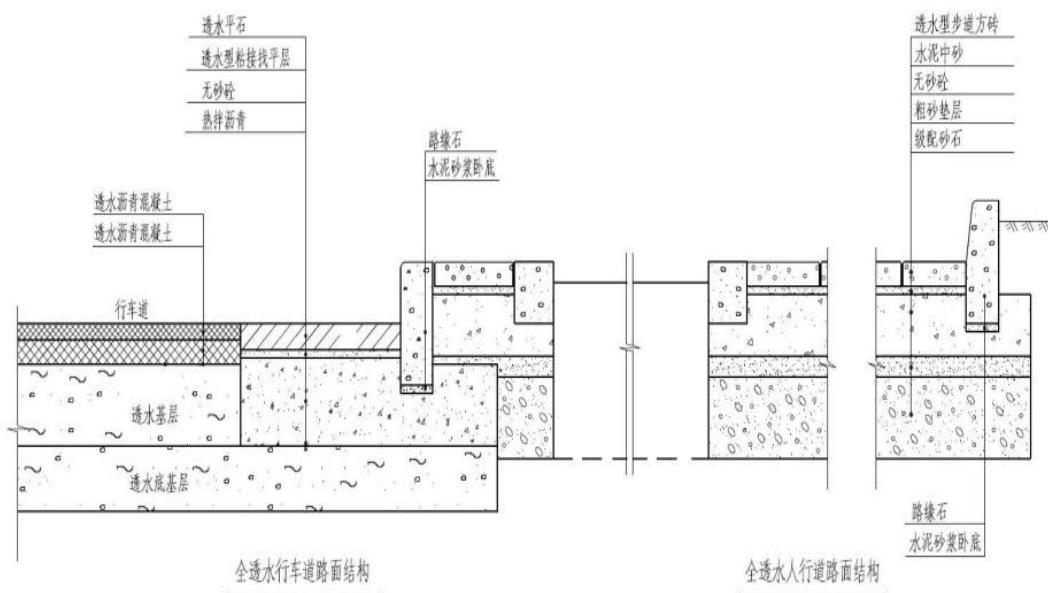


图 5-14 透水砖铺装示意图

2、生态树池

本项目在道路两侧设生态树池，生态树池侧每隔 25m 设置溢流式雨水口，生态树池之间采用透水管连接，机动车道上雨水首先排入生态树池，超过生态树池渗透能力的雨水通过溢流式雨水口排入市政雨水管。

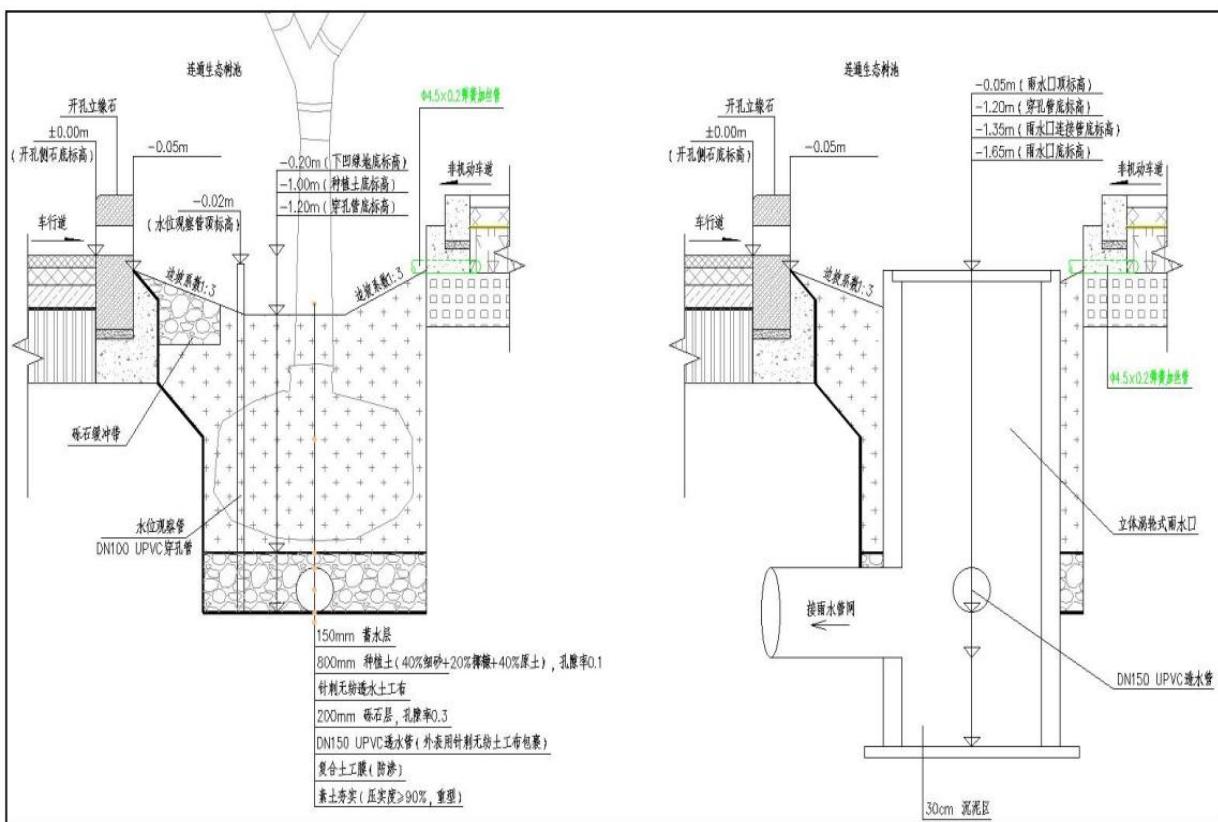


图 5-15 连通生态树池剖面图

5.5 建设管理方案

5.5.1 建设管理机构

项目实施管理的主体是茂名市电白公用服务集团有限公司，具体负责项目的组织实施及日常管理，研究制订保证建设顺利实施的

各项制度与措施，监督、检查项目建设的执行情况，按照有关程序申请项目竣工验收工作等。

为保证项目的顺利实施，成立专门领导小组，负责前期筹建、合同管理、检查监督、协调和资金落实等工作。项目在建设过程中，由领导小组统筹协调，对项目的概算控制、资金使用、施工组织、建设工期及工程质量等进行管理，确保工程的顺利实施。其中各管理小组分别设置 1 人管理，专人专职，确保工程在计划工期内保质保量完成。

表 5-5 项目建设管理人力资源配置表

序号	名称	人数	部门
1	领导	1	分管领导 由茂名市电白公用服务集团有限公司指定人员
2	前期管理	1	
3	质量管理	1	
4	进度管理	1	
5	现场管理	1	
6	合同管理	1	
7	投资管理	1	
合计		7	

5.5.2 工程施工及质量管理

1、项目的设计、施工、监理以及材料供应等单位按照有关规定和合同负责所承担工作的质量。

2、监理单位、参与建设的单位和个人有责任和义务向法人单位报告工程质量问题。质量管理由专人负责，定期报告工程质量，责任人和监理人要亲自负责。

3、工程建设实行质量一票否决制，对质量不合格的工程，必须

返工，直至验收合格。

5.5.3 资金管理

1、工程建设资金严格按照有关财务管理制度和合同条款规定进行管理。

2、严格按照批准的建设规模、建设内容和批准的概算实施，不得随意调整概算、资金的使用范围。

3、项目资金严格按程序审核后支付。建立项目费用报销制度、工程款申请、审核、批准制度和工程款验收结算制度。

5.5.4 建设工程竣工验收管理

建议按照有关规定做好项目竣工验收各项准备工作。

1、按要求编制项目竣工验收总结报告，在项目建设过程中要做好工程资料档案管理。

2、项目完成建设任务，按规定时间完成总结报告，向建设管理部门申请验收。

5.5.5 高质量建设技术措施

一、高质量建设目标

1、质量目标：确保工程竣工一次验收合格率达到 100%，使用满意度为 95%以上；

2、安全目标：工程施工安全达标率 100%，轻伤率控制在 1%以内，杜绝工程施工重伤、死亡责任事故。

二、技术设备保障

1、采用高新技术和先进设备

项目所选设备均不属于《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》和《机械工业淘汰

落后机电产品项目》中明令禁止和淘汰的设备。项目的工艺、设备的能效水平达到先进能效水平，符合节能要求。施工过程中不断充实、完善调查工作的软、硬件环境。充分应用成熟、实用的现代高新技术手段，全面提升项目的技术含量。

2、加强技术指导与咨询

成立技术咨询专家组，专家组对项目运维中遇到的重大技术问题进行研究解决。由专家组成员和相关部门工作人员组成技术指导小组，对项目开展巡视工作。通过巡视、考察，及时掌握项目各阶段实施状况，及时发现和研究重大技术问题。

3、技术人员保障

充分利用设计单位、施工单位内的专业技术人力资源，保障项目运营正常稳定进行。调查工作，由经验丰富的技术工程师负责，设计专项技术方案。

为了加强本项目运营养护，提高运营养护质量和作业水平，确保工程的功能完好和运行安全，并延长其使用年限，充分发挥项目的综合效益，促进项目中涉及的设备、设施维修养护工作的制度化、规范化，在规程、人员、设备、工艺方面提供有力的技术保障。

5.5.6 建设工期

本工程工期分为三个阶段：

第一阶段：前期工作阶段

包括前期策划、立项审批、初步设计、施工图设计及审查、工程招标及报建等工作。

第二阶段：施工阶段

包括工程施工等工作。

第三阶段：工程竣工验收阶段

经研究，项目的前期准备工作于 2025 年 1 月至 2025 年 4 月；施工期 24 个月，计划于 2025 年 5 月开工，2027 年 4 月完工，2027 年 5 月竣工验收。工程实施计划安排如下：

- 1、2025 年 4 月，完成前期阶段工作；
- 2、2025 年 5 月至 2027 年 4 月，完成工程施工；
- 3、2027 年 5 月，进行工程竣工验收。

表 5-7 项目实施进度表

序号	内容	2025 年							2026 年				2027 年				
		1	2	3	4	5	..	12	1	..	12	1	2	3	4	5	
1	第一阶段： 前期工作 阶段																
2	第二阶段： 施工阶段																
3	第三阶段： 竣工验收																—

5.5.7 招标方案

一、招标依据

- 1、《中华人民共和国招标投标法》（2017 年修正）；
- 2、《中华人民共和国招标投标法实施条例》（2019 修订）；
- 3、《必须招标的工程项目规定》（国家发展改革委令[2018]第 16 号）；
- 4、《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》（2018 年修订）；

5、其他招投标法律、法规。

二、招标方案

1、项目概况

根据《必须招标的工程项目规定》（国家发展改革委令[2018]第 16 号）、《必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定》（发改法规规〔2018〕843 号）有关招投标的规定，项目为财政资金建设项目，属于必须招标范围。

项目估算总投资 48717.71 万元，其中建筑工程估算费用 28446.09 万元超过 400 万元的标准，勘察、设计、监理单项估算费用分别为 284.46 万元、772.55 万元、526.34 万元，单项估算费用均超过 100 万元的标准，故建筑工程、安装工程、勘察、设计、监理须采用委托公开招标方式组织实施。

2、招标范围

招标范围：建筑工程、安装工程、勘察、设计、监理。

3、招标组织形式和招标方式

该项目建设招标采取委托公开招标的方式，由建设单位提出招标事项申请，然后报发改部门核准，委托招标代理公司编制招标文件，再送招标办审核，招标代理机构发出招标公告或招标通知书对投标单位进行审查，向投标单位发售招标文件，再召开招标会议，依据评标办法进行评标、决标，最后确定中标单位，发出中标通知书。通过招标、开标、评标，选择服务质量好的和具备实力的单位，确定具有相关资质能力、诚信、业绩良好、履约能力强、投标报价合理低价、后期服务到位的施工单位、专业技术服务单位。

表 5-7 招标基本情况表

序号	招标内容 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)	备注
		全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标			
1	勘察	√			√	√			284.46	
2	设计	√			√	√			772.55	
3	建筑工程	√			√	√			28446.09	
4	安装工程	√			√	√				
5	监理	√			√	√			526.34	
6	设备								—	
7	重要材料								—	
8	其他								18688.27	

情况说明：根据《必须招标的工程项目规定》（国家发展改革委 2018 年令第 16 号）等有关招投标的规定，项目属于使用财政资金投资建设的项目，属于必须招标范围。项目估算总投资 48717.71 万元，其中建筑工程、安装工程费用超过 400 万元的标准，勘察、设计、监理单项估算费用均超过 100 万元的标准，故建筑工程、安装工程、勘察、设计、监理须采用委托公开招标方式组织实施。

建设单位：
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，由茂名市电白公用服务集团有限公司交由相关的交通部门负责对项目进行日常运营维护及管理，同时，加强对道路主体及其设施的维修养护。

6.2 安全保障方案

6.2.1 安全生产责任和管理体系

为了预防道路交通安全事故和减少交通事故的危害，加强应急救援工作，保护人身、财产安全，维护公共安全，根据《中华人民共和国安全生产法》以及有关法律法规，结合本项目的实际，制定安全生产责任和管理体系。

6.2.2 劳动安全与卫生防范措施

1、制定合理有效的管理制度。通过制定合理有效的管理制度，采取合理的维护措施，保证设备的安全运行。

2、对设备进行定期维护。为了防止由于设备老化或者设备小故障造成的大危害的产生，应及时对设备进行定期的维护，保证设备能够正常且有效地运转，避免不必要的危害。

3、对线路应及时进行检修。线路老化对设备有非常严重的影响，对线路的及时检修能避免因线路老化造成的线路短路，减少危害的发生；同时考虑对电气设备增设漏电开关。

6.2.3 安全应急管理预案

- 1、确定应急指挥机构，例如组织架构和责任分工。
- 2、制定应急预案并进行培训，以确保所有员工掌握正确的应急行动流程。
- 3、为所有可能发生的紧急情况制定应对措施，例如火灾、爆炸和化学品泄漏等。
- 4、检查所有设备、工具和电线电缆，定期维修和更换。
- 5、建立与当地应急机构（如公安、医院等）的良好联络和协作关系。
- 6、对事件进行评估和总结，及时修改和完善预案。

6.3 绩效管理方案

一、设计指标：

电白区城岭片区旧城改造开发配套建设项目二期主要新建城岭西路、市场路（改造长 720 米）、育才路，改造城岭路、新村路、那站垌路、新街路、新湖二路、新湖六路、健康路、农机路、新湖六路、草岭村巷道，10kV 高压线电力迁改工程（新湖二路）。

1、城岭西路：起点水东大道、终点国道 G228，新建道路总长度约 730 米、宽度为 40 米，道路等级为城市主干路、双向六车道、设计速度为 60km/h；主要建设内容包括路面工程、排水工程、涵洞工程、供水工程、管线工程、智能灯杆工程、交通工程、绿化工程、海绵城市措施、停车位。

2、市场路：起点城岭西路、终点新湖街规划路，道路总长度 940 米，其中新建路段长约 220 米、宽度为 20 米，改造路段长约 720 米、宽度为 20 米，道路为双向四车道、设计速度为 30km/h；新建建设内容包括路面

工程，排水工程、供水工程、管线工程、智能灯杆工程、交通工程、绿化工程、海绵城市措施、停车位，改造建设内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

3、育才路：起点国道 G228、终点人民路，新建道路总长度约 1020 米、宽度为 10 米，道路等级为城市支路、双向两车道、设计速度为 30km/h；主要建设内容包括路面工程、排水工程、桥梁工程、供水工程、管线工程、智能灯杆工程、交通工程、绿化工程、海绵城市措施、停车位。

4、城岭路：起点国道 G228、终点人民路咸水田路口，改造道路总长约 2300 米、宽度为 10 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程（长 1000 米）、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

5、新村路：起点那站垌路、终点水东大道渔壹城路口，改造道路总长约 580 米、宽度为 20 米、双向四车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

6、那站垌路：起点城岭路、终点人民路，改造道路总长约 870 米、宽度为 20 米、双向四车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯

7、新街路：起点城岭路咸水田段、终点电白嘉洲酒店后侧入口，改造道路总长约 1140 米、道路红线宽度为 10 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程（长 690 米）、人行道工程、供水工

程、智能灯杆工程、标志标线及信号灯。

8 新湖二路：起点国道 G228、终点新湖路，改造道路总长约 1460 米，其中宽度为 40 米、双向六车道路段长 830 米，宽度为 16 米、双向两车道路段长 630 米；主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

9、健康路：起点那站垌路、终点人民路，改造道路总长约 275 米，宽度为 7 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

10、农机路：起点那站垌路、终点水东大道，改造道路总长约 310 米，宽度为 7 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

11、新湖六路：起点新湖二路、终点舒雅公寓左侧路口，改造道路总长约 265 米，宽度为 10 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

12、草岭村巷道：改造道路总长约 855 米，宽度为 7 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

13、10kV 高压线电力迁改工程（新湖二路）起点位于国道 G228，终点位于水东大道，在新湖二路人行道建设 8+4 管电缆沟 830 米，配套建设电缆工作井、中间头等，并将 10kV 变电站原地埋入地下。

二、数量指标：资金使用率达 100%。

三、质量指标：一是施工质量验收达标率，各项分项工程通过验收率100%；二是设施设备验收通过率100%。

四、时效性指标：工程准备期、主体工程施工期、工程完建期三个阶段均在规定时间内完成，完成时效性达到100%。

五、社会效益指标：项目实施期间，安全事故为0；设计功能实现率为100%。

六、生态效益指标：建设过程中无发生环境事故，项目建成后有无对周边环境带来环境影响（如空气、水、土壤），发生率为0。

七、公众满意度指标：周边群众对本项目开发建设满意度达到95%以上。

项目绩效目标可见下表：

表 6-1 项目绩效目标表

项目名称	电白区城岭片区旧城改造开发配套建设项目二期					
建设单位	茂名市电白公用服务集团有限公司					
项目总投资	48717.71 万元					
建设内容与规模	<p>本项目二期主要新建城岭西路、市场路、育才路、，改造市场路（长 720 米）、新村路、那站垌路、新湖二路、城岭路、新街路、新湖六路、健康路、农机路、草岭村巷道，10kV 高压线电力迁改工程。</p> <p>项目新建建设内容包括路面工程，排水工程、供水工程、管线工程、智能灯杆工程、交通工程、绿化工程、海绵城市措施、停车位，改造建设内容包括路面病害处理及黑化工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。</p>					
总体绩效目标	项目建设阶段完成本项目中的全部建设内容，并在投资、进度、质量均能达到决策阶段的预期目标。					
反映项目支出预期效果的绩效指标	一级指标	二级指标	三级指标	指标计算公式及计算方法	三级指标目标值	目标值测算要点及依据
产出指标	数量指标	指标 1：资金使用率	资金使用率（%）=实际使用金额/实际拨付金额×100%	100%	评价、考核、现场采集	
		指标 1：施工质量达标率	施工质量达标率（%）=实际施工质量合格量/实际工程量×100%	100%	评价、考核、现场采集	
	时效指标	指标 2：设施设备验收通过率	设施设备验收通过率（%）=实际设施设备质量合格量/实际设施设备量×100%	100%	评价、考核、现场采集	
		指标 1：按期完工率	按期完工率（%）=实际完成工期/计划完成工期×100%	100%	评价、考核、现场采集	
效益指标	经济效益指标	指标 1：完工验收通过率	完工验收通过率（%）=实际通过完工验收的工程量/总工程量×100%	100%	评价、考核、现场采集	
		指标 1：设计功能实现率	设计功能实现率（%）=实际实现的功能数/计划实现的功能数×100%	100%	评价、考核、现场采集	
	生态效益指标	指标 1：建设过程中无发生环境事故，项目建成后无对周边环境带来环境影响（如空气、水、土壤）	建设过程中每发生一项环境事故的扣相应分数	0	评价、考核、现场采集	
		指标 1：群众满意度指标	群众满意度（%）=非常满意和满意的人数/调查总人数×100%	95%	评价、考核、现场采集	

第七章 项目投融资与财务方案

7.1 投资估算

7.1.1 估算范围

根据项目的建设内容、建设方案及其具体情况，项目投资估算范围主要包括：建安工程费、工程建设其他费用和预备费等。

7.1.2 估算依据及说明

1. 本工程依据《市政工程投资估算编制办法》（建标[2007]164号）、《广东省市政工程综合定额（2018年）》《广东省园林绿化工程综合定额(2018年)》《广东省通用安装工程综合定额(2018年)》《广东省建设工程施工机具台班费用编制规则(2018)》进行估算；
2. 主要材料、机械、人工价格参考电白区近期人工、材料、机械台班信息价格以及结合市场价格考虑；
3. 工程建设其他费用根据项目实际情况及有关规定进行估算。

7.1.3 工程建设其他费用

- 1、项目建设管理费：按照财政部《基本建设项目建设成本管理规定》（财建[2016]504号）的相关规定计列；
- 2、项目前期工作费、工程监理费、工程勘察设计费、环境影响评价费、招标代理费等：根据《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号），实行市场调节价；同时参考原有标准；

(1) 前期工作费：参考《关于印发建设项目的前期工作咨询收费暂行规定的通知》（计价格〔1999〕1283号）的相关规定计列。

(2) 工程勘察设计费：参考《工程勘察设计收费标准》（计价格〔2002〕10号）的相关规定计取。

(3) 工程监理费：参考《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670号）的相关规定计列。

(4) 环境影响评价费：参考《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格〔2002〕125号）计列；

(5) 招标代理费：参考《关于印发〈招标代理服务收费管理暂行办法〉的通知》（计价格〔2002〕1980号）计列。

3、施工图审查费：根据《国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（发改价格〔2011〕534号）的相关规定计取；

4. 预算编制费：按粤价函〔2011〕742号文件计算；

5. 施工全过程造价控制服务费：按粤价函〔2011〕742号文件计算；

6. 测量测绘费：按国测财字〔2002〕3号计取；

7. 场地准备及临时设施费：根据《市政工程投资估算编制办法》（建标〔2007〕164号）的相关规定计取；

8. 工程保险费：根据《国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（发改价格〔2011〕534号）的相关规定计取；

9. 水土保持方案报告表：参考《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）、《关于开发建设项目水土保持咨询服务费用计列的指导意见》（保监〔2005〕22号）

的相关规定，按市场价估算；

10. 城市基础设施配套费：按《广东省物价局、广东省财政厅关于调低城市基础设施配套费标准的通知》（粤价[2003]160号）及茂规字〔2014〕105号规定计取；

11. 检验监测费：按工程费用的1%计算。

7.1.4 预备费

按工程建设费用与工程建设其他费用（不含建设用地费）之和的8%计列。

7.1.5 项目总投资估算

经估算，项目估算总投资48717.71万元，其中工程建设费用28446.09万元，工程建设其他费用15057.01万元（含建设用地费10608.00万元），预备费2631.61万元，建设期利息2583.00万元，结果详见估算表7-1所示。

7.2 资金筹措方案

项目估算总投资48717.71万元，建设资金通过申报地方政府债券资金解决，不足部分由政府资金统筹解决。

表 7-1 项目投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)					技术经济指标			备注
		建筑工程	安装工程	设备购置	其他费用	合计	单位	数量	单价(元)	
一	工程费用	22151.09	6295.00			28446.09				
(一)	新建城岭西路	6301.69	595.30			6896.99				城岭西路道路长 730 米, 宽 40 米
1	路面工程	3766.81				3766.81				
1.1	机动车道路面工程	1254.35				1254.35				含接驳 G228 路口道路工程
1.1.1	4 cm 细粒式改性沥青砼 (AC-13)	219.01				219.01	m ²	19910	110	
1.1.2	0.5L/m ² 粘层沥青 (PC-3)	29.87				29.87	m ²	19910	15	
1.1.3	8 cm 中粒式改性沥青砼 (AC-25C)	358.38				358.38	m ²	19910	180	
1.1.4	1cm 乳化沥青稀浆封层	49.78				49.78	m ²	19910	25	
1.1.5	1.1L/m ² 透层沥青 (PC-2)	19.91				19.91	m ²	19910	10	
1.1.6	5% 水泥稳定级配碎石层厚 32cm	248.88				248.88	m ²	19910	125	
1.1.7	4% 水泥稳定石屑层厚 18cm	189.15				189.15	m ²	19910	95	
1.1.8	级配碎石 15cm	139.37				139.37	m ²	19910	70	
1.2	人行道路面工程	240.90				240.90				
1.2.1	6cm 混凝土透水砖	80.30				80.30	m ²	8030	100	
1.2.2	15cm C20 水泥混凝土	112.42				112.42	m ²	8030	140	
1.2.3	10cm 级配碎石	48.18				48.18	m ²	8030	60	
1.3	花岗岩侧石 (100×35×12)	67.16				67.16	m	2920	230	
1.4	花岗岩压条 (100×25×16)	43.80				43.80	m	2920	150	
1.5	花岗岩平石 (100×25×10)	58.40				58.40	m	2920	200	
1.6	路基土石方	617.40				617.40	m ³	88200	70	
1.7	软基处理	1234.80				1234.80	m ²	17640	700	

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)					技术经济指标			备注
		建筑工程	安装工程	设备购置	其他费用	合计	单位	数量	单价(元)	
1.8	涵洞	250.00				250.00	座	1	2500000	
2	给水工程	394.20				394.20				
2.1	PE 管 DN400	394.20				394.20	m	1460	2700	含阀门和消防等配套设施
3	排水工程	1608.70				1608.70				
3.1	DN500 II 级钢筋混凝土管(污水)	511.00				511.00	m	1460	3500	
3.2	DN1000 II 级钢筋混凝土管(雨水)	905.20				905.20	m	1460	6200	
3.3	矩形直线混凝土检查井(雨水)	100.00				100.00	座	50	20000	
3.4	雨水口	37.50				37.50	座	75	5000	
3.5	圆形混凝土检查井(污水)	55.00				55.00	座	50	11000	
4	智能灯杆工程		281.40			281.40				
4.1	智能灯杆		236.80			236.80	套	74	32000	含基础及安装
4.2	电缆		14.60			14.60	m	1460	100	
4.3	变配电箱		30.00			30.00	台	1	300000	
5	管线工程		313.90			313.90				
5.1	8 线电缆沟		182.50			182.50	m	730	2500	
5.2	8 孔通信管道		131.40			131.40	m	730	1800	
6	交通工程	109.50				109.50				
6.1	交通工程	109.50				109.50	m	730	1500	含停车位
7	绿化工程	128.48				128.48				
7.1	绿化带	58.40				58.40	m ²	1460	400	
7.2	行道树	70.08				70.08	株	292	2400	含树池
8	海绵城市措施	294.00				294.00	m ²	29400	100	

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)					技术经济指标			备注
		建筑工程	安装工程	设备购置	其他费用	合计	单位	数量	单价(元)	
(二)	新建市场路	1174.54	175.80			1350.34				新建道路长 220 米、宽 20 米
1	路面工程	512.82				512.82				
1.1	机动车道路面工程	207.90				207.90				
1.1.1	4 cm细粒式改性沥青砼 (AC-13)	36.30				36.30	m ²	3300	110	
1.1.2	0.5L/m ² 粘层沥青 (PC-3)	4.95				4.95	m ²	3300	15	
1.1.3	8 cm中粒式改性沥青砼 (AC-25C)	59.40				59.40	m ²	3300	180	
1.1.4	1cm 乳化沥青稀浆封层	8.25				8.25	m ²	3300	25	
1.1.5	1.1L/m ² 透层沥青 (PC-2)	3.30				3.30	m ²	3300	10	
1.1.6	5%水泥稳定级配碎石层厚 32cm	41.25				41.25	m ²	3300	125	
1.1.7	4%水泥稳定石屑层厚 18cm	31.35				31.35	m ²	3300	95	
1.1.8	级配碎石 15cm	23.10				23.10	m ²	3300	70	
1.2	人行道路面工程	33.00				33.00				
1.2.1	6cm 混凝土透水砖	11.00				11.00	m ²	1100	100	
1.2.2	15cm C20 水泥混凝土	15.40				15.40	m ²	1100	140	
1.2.3	10cm 级配碎石	6.60				6.60	m ²	1100	60	
1.3	花岗岩侧石(100×35×12)	10.12				10.12	m	440	230	
1.4	花岗岩压条(100×25×16)	6.60				6.60	m	440	150	
1.5	花岗岩平石(100×25×10)	8.80				8.80	m	440	200	
1.6	路基土石方 (挖方)	61.60				61.60	m ³	8800	70	
1.7	软基处理	184.80				184.80	m ²	2640	700	
2	给水工程	118.80				118.80				
2.1	PE 管 DN400	118.80				118.80	m	440	2700	含阀门和消防等配套设施

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)					技术经济指标			备注
		建筑工程	安装工程	设备购置	其他费用	合计	单位	数量	单价(元)	
3	排水工程	444.80				444.80				
3.1	DN500 II 级钢筋混凝土管(污水)	154.00				154.00	m	440	3500	
3.2	DN800 II 级钢筋混凝土管(雨水)	237.60				237.60	m	440	5400	
3.3	矩形直线混凝土检查井(雨水)	24.00				24.00	座	12	20000	
3.4	雨水口	16.00				16.00	座	32	5000	
3.5	圆形混凝土检查井(污水)	13.20				13.20	座	12	11000	
4	智能灯杆工程		81.20			81.20				
4.1	智能灯杆		76.80			76.80	套	24	32000	含基础及安装
4.2	电缆		4.40			4.40	m	440	100	
5	管线工程		94.60			94.60				
5.1	8线电缆沟		55.00			55.00	m	220	2500	
5.2	8孔通信管道		39.60			39.60	m	220	1800	
6	交通工程	33.00				33.00				
6.1	交通工程	33.00				33.00	m	220	1500	含停车位
7	绿化工程	21.12				21.12				
7.1	行道树	21.12				21.12	株	88	2400	含树池
8	海绵城市措施	44.00				44.00	m ²	4400	100	
(三)	新建育才路	4086.46	785.40			4871.86				新建道路长 1020 米、宽 10 米
1	路面工程	1088.34				1088.34				
1.1	机动车道路面工程	449.82				449.82				
1.1.1	4 cm细粒式改性沥青砼(AC-13)	78.54				78.54	m ²	7140	110	
1.1.2	0.5L/m ² 粘层沥青(PC-3)	10.71				10.71	m ²	7140	15	

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)					技术经济指标			备注
		建筑工程	安装工程	设备购置	其他费用	合计	单位	数量	单价(元)	
1.1.3	8cm中粒式改性沥青砼(AC-25C)	128.52				128.52	m ²	7140	180	
1.1.4	1cm乳化沥青稀浆封层	17.85				17.85	m ²	7140	25	
1.1.5	1.1L/m ² 透层沥青(PC-2)	7.14				7.14	m ²	7140	10	
1.1.6	5%水泥稳定级配碎石层厚32cm	89.25				89.25	m ²	7140	125	
1.1.7	4%水泥稳定石屑层厚18cm	67.83				67.83	m ²	7140	95	
1.1.8	级配碎石15cm	49.98				49.98	m ²	7140	70	
1.2	人行道路面工程	91.80				91.80				
1.2.1	6cm混凝土透水砖	30.60				30.60	m ²	3060	100	
1.2.2	15cm C20水泥混凝土	42.84				42.84	m ²	3060	140	
1.2.3	10cm级配碎石	18.36				18.36	m ²	3060	60	
1.3	花岗岩侧石(100×35×12)	46.92				46.92	m	2040	230	
1.4	花岗岩压条(100×25×16)	30.60				30.60	m	2040	150	
1.5	花岗岩平石(100×25×10)	40.80				40.80	m	2040	200	
1.6	路基土石方(挖方)	71.40				71.40	m ³	10200	70	
1.7	软基处理	357.00				357.00	m ²	5100	700	
2	给水工程	550.80				550.80				
2.1	PE管DN400	550.80				550.80	m	2040	2700	含阀门和消防等配套设施
3	排水工程	2094.40				2094.40				
3.1	DN500Ⅱ级钢筋混凝土管(污水)	714.00				714.00	m	2040	3500	
3.2	DN800Ⅱ级钢筋混凝土管(雨水)	1101.60				1101.60	m	2040	5400	
3.3	矩形直线混凝土检查井(雨水)	136.00				136.00	座	68	20000	
3.4	雨水口	68.00				68.00	座	136	5000	

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)					技术经济指标			备注
		建筑工程	安装工程	设备购置	其他费用	合计	单位	数量	单价(元)	
3.5	圆形混凝土检查井(污水)	74.80				74.80	座	68	11000	
4	智能灯杆工程		346.80			346.80				
4.1	智能灯杆		326.40			326.40	套	102	32000	含基础及安装
4.2	电缆		20.40			20.40	m	2040	100	
5	管线工程		438.60			438.60				
5.1	8线电缆沟		255.00			255.00	m	1020	2500	
5.2	8孔通信管道		183.60			183.60	m	1020	1800	
6	交通工程	153.00				153.00				
6.1	交通工程	153.00				153.00	m	1020	1500	含停车位
7	绿化工程	97.92				97.92				
7.1	行道树	97.92				97.92	株	408	2400	含树池
8	海绵城市措施	102.00				102.00	m ²	10200	100	
(四)	改造道路	10088.40	4738.50			14826.90				
1	市场路	1029.60	388.80			1418.40				改造道路长720米、宽20米
1.1	路面病害处理	324.00				324.00	m ²	10800	300	
1.2	路面黑化工程	302.40				302.40	m ²	10800	280	
1.3	人行道改造	108.00				108.00	m ²	3600	300	
1.4	给水工程		388.80			388.80	m	1440	2700	PE管DN400,含阀门和消防等配套设施
1.5	智能灯杆	237.60				237.60	套	72	33000	智能灯杆,含基础及安装
1.6	标志标线、信号灯	57.60				57.60	m	720	800	
2	城岭路	1966.20	1242.00			3208.20				改造道路长2300米、宽10米
2.1	路面病害处理	483.00				483.00	m ²	16100	300	

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)					技术经济指标			备注
		建筑工程	安装工程	设备购置	其他费用	合计	单位	数量	单价(元)	
2.2	路面黑化工程	333.20				333.20	m ²	11900	280	长1000米
2.3	人行道改造	207.00				207.00	m ²	6900	300	
2.4	给水工程		1242.00			1242.00	m	4600	2700	PE管DN400,含阀门和消防等配套设施
2.5	智能灯杆	759.00				759.00	套	230	33000	智能灯杆,含基础及安装
2.6	标志标线、信号灯	184.00				184.00	m	2300	800	
3	那站垌路、新村路	2076.80	783.00			2859.80				改造那站垌路长870、新村道路长580,宽20米
3.1	路面病害处理	652.50				652.50	m ²	21750	300	
3.2	路面黑化工程	609.00				609.00	m ²	21750	280	
3.3	人行道改造	217.50				217.50	m ²	7250	300	
3.4	给水工程		783.00			783.00	m	2900	2700	PE管DN400,含阀门和消防等配套设施
3.5	智能灯杆	481.80				481.80	套	146	33000	智能灯杆,含基础及安装
3.6	标志标线、信号灯	116.00				116.00	m	1450	800	
4	新街路	944.64	615.60			1560.24				改造道路长1140米、宽10米
4.1	路面病害处理	239.40				239.40	m ²	7980	300	
4.2	路面黑化工程	135.24				135.24	m ²	4830	280	长690米
4.3	人行道改造	102.60				102.60	m ²	3420	300	
4.4	给水工程		615.60			615.60	m	2280	2700	PE管DN400,含阀门和消防等配套设施
4.5	智能灯杆	376.20				376.20	套	114	33000	智能灯杆,含基础及安装
4.6	标志标线、信号灯	91.20				91.20	m	1140	800	

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)					技术经济指标			备注
		建筑工程	安装工程	设备购置	其他费用	合计	单位	数量	单价(元)	
5	新湖二路	2651.08	788.40			3439.48				改造道路长1460米，其中宽40米的路面长830米、宽16米的路面长630米
5.1	路面病害处理	861.30				861.30	m ²	28710	300	
5.2	路面黑化工程	803.88				803.88	m ²	28710	280	
5.3	人行道改造	387.30				387.30	m ²	12910	300	
5.4	给水工程		788.40			788.40	m	2920	2700	PE管DN400，含阀门和消防等配套设施
5.5	智能灯杆	481.80				481.80	套	146	33000	智能灯杆，含基础及安装
5.6	标志标线、信号灯	116.80				116.80	m	1460	800	
6	新湖六路	238.44	143.10			381.54				改造道路长265米、宽10米
6.1	路面病害处理	55.65				55.65	m ²	1855	300	
6.2	路面黑化工程	51.94				51.94	m ²	1855	280	
6.3	人行道改造	23.85				23.85	m ²	795	300	
6.4	给水工程		143.10			143.10	m	530	2700	PE管DN400，含阀门和消防等配套设施
6.5	智能灯杆	85.80				85.80	套	26	33000	智能灯杆，含基础及安装
6.6	标志标线、信号灯	21.20				21.20	m	265	800	
7	健康路、农机路	482.31	315.90			798.21				改造健康路长275米、农机路长310米，宽7米
7.1	路面病害处理	122.85				122.85	m ²	4095	300	
7.2	路面黑化工程	114.66				114.66	m ²	4095	280	
7.3	给水工程		315.90			315.90	m	1170	2700	PE管DN400，含阀门和消防等配套设施

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)					技术经济指标			备注
		建筑工程	安装工程	设备购置	其他费用	合计	单位	数量	单价(元)	
7.4	智能灯杆	198.00				198.00	套	60	33000	智能灯杆, 含基础及安装
7.5	标志标线、信号灯	46.80				46.80	m	585	800	
8	草岭村巷道	699.33	461.70			1161.03				改造道路长 855 米、宽 7 米
8.1	路面病害处理	179.55				179.55	m ²	5985	300	
8.2	路面黑化工程	167.58				167.58	m ²	5985	280	
8.3	给水工程		461.70			461.70	m	1710	2700	PE 管 DN400, 含阀门和消防等配套设施
8.4	智能灯杆	283.80				283.80	套	86	33000	智能灯杆, 含基础及安装
8.5	标志标线、信号灯	68.40				68.40	m	855	800	
(五)	10kV 高压线电力迁改工程	500.00				500.00	项	1	5000000	
二	工程建设其他费用				15057.01	15057.01				
1	建设用地费				10608.00	10608.00				
2	建设项目管理费				421.74	421.74				财建[2016]504 号
3	前期工作咨询费				61.83	61.83				
3.1	编制项目可行性研究报告				51.45	51.45				计价格[1999]1283 号
3.2	评估可行性研究报告				10.39	10.39				
4	社会稳定风险评估咨询费				61.83	61.83				
4.1	社会稳定风险分析报告				51.45	51.45				
4.2	社会稳定风险评估费				10.39	10.39				
5	勘察费				284.46	284.46				建标[2007]164 号
6	设计费				772.55	772.55				计价格[2002]10 号
7	概算审核费				33.21	33.21				粤价函【2011】742
8	预算编制费				54.50	54.50				粤价函【2011】742

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)					技术经济指标			备注
		建筑工程	安装工程	设备购置	其他费用	合计	单位	数量	单价(元)	
9	施工图审查费				63.42	63.42				发改价格[2011]534号
10	工程监理费				526.34	526.34				粤建监协[2015]21号
11	施工全过程造价控制服务费				21.57	21.57				粤价函【2011】742
12	测量测绘费				5.00	5.00				国测财字[2002]3号
13	招标代理服务费				49.35	49.35				计价格[2002]1980号
14	场地准备及临时设施费				284.46	284.46				建标[2007]164号
15	环境影响评价费				23.38	23.38				计价格[2002]125号
16	工程保险费				85.34	85.34				建标[2007]164号
17	城市基础设施配套费				1137.84	1137.84				茂规字【2014】105号
18	水土保持咨询费				88.52	88.52				保监[2005]22号
18.1	水土保持方案编制费				35.56	35.56				
18.2	水土保持施工期监测费				36.91	36.91				
18.3	水土保持设施竣工验收技术评估				16.05	16.05				
19	检验监测费				284.46	284.46				按建设费1%计取
20	安全评价费				39.20	39.20				粤安专协[2013]17号
21	房屋建筑安全性鉴定费				150.00	150.00				暂估
三	预备费					2631.61				(一+二-土地费)*8%
四	建设期利息					2583.00				利率3.5%
五	项目总投资					48717.71				一+二+三+四

7.3 盈利能力分析

7.3.1 评价依据和方法

根据国家有关技术经济政策和本项目所在地区社会经济发展规划，建设方案以及投资估算等方面的研究基础上，对该工程项目的经济可行性及合理性进行分析、论证和评价，为项目方案比选和投资决策提供理论依据。

一、编制依据

- 1、《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲》(2023年版)；
- 2、《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- 3、《投资项目经济咨询评估指南》；
- 4、市场信息、其他现行相关经济法规和政策。

二、计算原则

- 1、遵循费用与效益计算范围一致性原则；
- 2、遵循费用与效益识别的有无对比原则；
- 3、以动态、定量分析为主，静态、定性分析为辅；
- 4、在计算期内不考虑通货膨胀因素。

三、计算基础

评价期合计为30年（含2年建设期，28年运营期）。

7.3.2 收益与融资资金平衡测算

一、应付本息情况

本项目计划总投资金额48717.71万元，申报地方政府债券资金36900.00万元，期限为30年，以30年期国债发行利率3.50%进行测算，每年支付一次利息，第30年年末偿还本金，应还本付息情况如

下：

表 7-2 还本付息表

金额单位：人民币万元

年度	期初本金金额	本期偿还本金	期末本金余额	融资利率	应付利息	还本付息
第 1 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 2 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 3 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 4 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 5 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 6 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 7 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 8 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 9 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 10 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 11 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 12 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 13 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 14 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 15 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 16 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 17 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 18 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 19 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 20 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 21 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 22 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 23 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 24 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 25 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 26 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 27 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 28 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 29 年	36900.00		36900.00	3.50%	1291.50	1291.50
第 30 年	36900.00	36900.00	0.00	3.50%	1291.50	38191.50
合计：		36900.00			38745.00	75645.00

二、项目通过自身收益产生的净现金流流入

电白区城岭片区旧城改造开发配套建设项目二期主要新建城岭西路、市场路（改造长 720 米）、育才路，改造城岭路、新村路、那站垌路、新街路、新湖二路、新湖六路、健康路、农机路、新湖六路、草岭村巷道，10kV 高压线电力迁改工程（新湖二路）。

1、城岭西路：起点水东大道、终点国道 G228，新建道路总长度约 730 米、宽度为 40 米，道路等级为城市主干路、双向六车道、设计速度为 60km/h；主要建设内容包括路面工程、排水工程、涵洞工程、供水工程、管线工程、智能灯杆工程、交通工程、绿化工程、海绵城市措施、停车位。

2、市场路：起点城岭西路、终点新湖街规划路，道路总长度 940 米，其中新建路段长约 220 米、宽度为 20 米，改造路段长约 720 米、宽度为 20 米，道路为双向四车道、设计速度为 30km/h；新建建设内容包括路面工程，排水工程、供水工程、管线工程、智能灯杆工程、交通工程、绿化工程、海绵城市措施、停车位，改造建设内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

3、育才路：起点国道 G228、终点人民路，新建道路总长度约 1020 米、宽度为 10 米，道路等级为城市支路、双向两车道、设计速度为 30km/h；主要建设内容包括路面工程、排水工程、桥梁工程、供水工程、管线工程、智能灯杆工程、交通工程、绿化工程、海绵城市措施、

停车位。

4、城岭路：起点国道 G228、终点人民路咸水田路口，改造道路总长约 2300 米、宽度为 10 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程（长 1000 米）、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

5、新村路：起点那站垌路、终点水东大道渔壹城路口，改造道路总长约 580 米、宽度为 20 米、双向四车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

6、那站垌路：起点城岭路、终点人民路，改造道路总长约 870 米、宽度为 20 米、双向四车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯

7、新街路：起点城岭路咸水田段、终点电白嘉洲酒店后侧入口，改造道路总长约 1140 米、道路红线宽度为 10 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程（长 690 米）、人行道工程、供水工程、智能灯杆工程、标志标线及信号灯。

8 新湖二路：起点国道 G228、终点新湖路，改造道路总长约 1460 米，其中宽度为 40 米、双向六车道路段长 830 米，宽度为 16 米、双向两车道路段长 630 米；主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

9、健康路：起点那站垌路、终点人民路，改造道路总长约 275 米，宽度为 7 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

10、农机路：起点那站垌路、终点水东大道，改造道路总长约 310 米，宽度为 7 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

11、新湖六路：起点新湖二路、终点舒雅公寓左侧路口，改造道路总长约 265 米，宽度为 10 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

12、草岭村巷道：改造道路总长约 855 米，宽度为 7 米、双向两车道，主要改造内容包括路面病害处理、路面黑化工程、供水工程、路灯工程、标志标线及信号灯。

13、10kV 高压线电力迁改工程（新湖二路）起点位于国道 G228，终点位于水东大道，在新湖二路人行道建设 8+4 管电缆沟 830 米，配套建设电缆工作井、中间头等，并将 10kV 变电站原地埋入地下。

电白区 2021—2023 年全市生产总值（GDP）同比增速按可比价格计算分别为 8.9%、3.0% 和 4.1%，近三年平均增速约 5.4%，在 2024 年电白区政府工作报告中预计 2024 年 GDP 增速为 5.5%。此次预测按照电白区近三年平均增速与 2023 年预计增速孰低计算上述收费的增长，即按增速 5.4% 计取。

本项目 28 年运营期的各项营运净收益合计 585662.64 万元。

表 7-3 项目收益测算说明

序号	项目	测算说明
1	停车位收入	停车约 450 个，运营期初始年车位周转 4 次/（天·个），每次 6 元，预计收入 24 元/（天·个），使用率按 70% 计算
2	智能灯杆收入	智能灯杆 1080 套，天眼服务及 5G 通讯基站收费每套按 4000 元/年，LED 广告屏收费按 7000 元/年计算
3	道路两侧充电桩收入	<p>本项目设置智能灯杆充电桩 1080 套。 充电桩收费标准参照如下：</p> <p>A. 时间段：20:00-08:00，收费标准：1.0 元/度。 B. 时间段：08:00-20:00，收费标准：1.8 元/度。</p> <p>充电桩收入：项目设置 1080 套智慧灯杆（含充电桩功能），按每辆车充满电为 40 度电，每次充满时间为 1-3 小时，按 20:00-08:00 充满 3 辆，08:00-20:00 充满 3 辆计算，年使用率按 60%。</p> <p>则首年收入为：$1080 \text{ 个} \times (40 \times 1.0 \times 3 + 40 \times 1.8 \times 3) \times 60\% \times 365 \div 10000 = 8376.21 \text{ 万元}$</p>

表 7-4 项目收益测算表

金额单位：万元

序号	项目	运营年份														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	停车位收入	275.94	290.84	306.55	323.10	340.55	358.94	378.32	398.75	420.28	442.98	466.90	492.11	518.68	546.69	576.21
2	智能灯杆收入	1188.00	1252.15	1319.77	1391.04	1466.15	1545.32	1628.77	1716.72	1809.43	1907.14	2010.12	2118.67	2233.08	2353.66	2480.76
3	道路两侧充电桩收入	7947.07	8376.21	8828.53	9305.27	9807.75	10337.37	10895.59	11483.95	12104.09	12757.71	13446.62	14172.74	14938.07	15744.73	16594.94
4	营运收入	9411.01	9919.21	10454.84	11019.41	11614.45	12241.63	12902.68	13599.43	14333.80	15107.82	15923.64	16783.52	17689.83	18645.08	19651.92

序号	项目	运营年份												合计	
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
1	停车位收入	607.33	640.12	674.69	711.12	749.53	790.00	832.66	877.62	925.01	974.97	1027.61	1083.10	1141.59	17172.20
2	智能灯杆收入	2614.72	2755.92	2904.74	3061.59	3226.92	3401.17	3584.84	3778.42	3982.45	4197.50	4424.17	4663.07	4914.88	73931.18
3	道路两侧充电桩收入	17491.07	18435.58	19431.11	20480.39	21586.33	22751.99	23980.60	25275.55	26640.43	28079.01	29595.28	31193.42	32877.87	494559.27
4	营运收入	20713.12	21831.63	23010.53	24253.10	25562.77	26943.16	28398.09	29931.59	31547.89	33251.48	35047.06	36939.60	38934.34	585662.64

2、营运成本预测及评价

项目建成后，影响本次债券还本付息的支出为项目运营成本，依照目前类似设施的经营管理经验数据，对其未来经营的费用进行初步测算。即以预计第一年的支出，作为后期支出预测的基数。

表 7-5 成本测算说明

序号	项目	测算说明
1	人员工资福利支出	管理员 20 人、按 6 万元/人/年。
2	水电支出	(1) 智能灯杆照明及广告牌用电、路面清洗及行道树用水，初始年水电支出按 60 万元计算； (2) 充电桩用电：项目共规划建设充电桩 1080 个，每天可充满 6 辆车，每辆车平均 40 度电，年使用率为 60%，则每年耗电量为： $1080 \times 6 \times 40 \times 365 \times 60\% \div 10000 = 5676.48$ 万 kwh，按 0.8 元/kwh 计算。
3	维护成本	初始年按工程建设费的 2.5% 计取。
3	税费及其他	初始年按收入的 8.0% 计取。

表 7-6 项目成本测算表

金额单位：万元

序号	项目	运营年份														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	人员工资福利支出	120.00	126.48	133.31	140.51	148.10	156.09	164.52	173.41	182.77	192.64	203.04	214.01	225.56	237.74	250.58
2	水电支出	4601.18	4849.65	5111.53	5387.55	5678.48	5985.12	6308.31	6648.96	7008.01	7386.44	7785.31	8205.71	8648.82	9115.86	9608.11
3	维护成本	711.15	749.55	790.03	832.69	877.66	925.05	975.00	1027.65	1083.15	1141.64	1203.29	1268.26	1336.75	1408.93	1485.02
4	税费及其他	752.88	793.54	836.39	881.55	929.16	979.33	1032.21	1087.95	1146.70	1208.63	1273.89	1342.68	1415.19	1491.61	1572.15
5	营运收入	6185.22	6519.22	6871.26	7242.30	7633.39	8045.59	8480.05	8937.98	9420.63	9929.34	10465.53	11030.66	11626.32	12254.14	12915.87

序号	项目	运营年份												合计	
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
1	人员工资福利支出	264.11	278.38	293.41	309.25	325.95	343.55	362.10	381.66	402.27	423.99	446.89	471.02	496.45	7467.80
2	水电支出	10126.95	10673.81	11250.19	11857.70	12498.02	13172.91	13884.25	14634.00	15424.24	16257.14	17135.03	18060.32	19035.58	286339.19
3	维护成本	1565.21	1649.73	1738.81	1832.71	1931.68	2035.99	2145.93	2261.81	2383.95	2512.68	2648.37	2791.38	2942.11	44256.17
4	税费及其他	1657.05	1746.53	1840.84	1940.25	2045.02	2155.45	2271.85	2394.53	2523.83	2660.12	2803.76	2955.17	3114.75	46853.01
5	营运收入	13613.32	14348.44	15123.26	15939.91	16800.67	17707.90	18664.13	19671.99	20734.28	21853.93	23034.05	24277.88	25588.89	384916.17

根据上述测算，债券存续期间营运净收益用于本项目还本付息，即：

按电白区近三年 GDP 平均增速 5.4%计算营运相关净收益增长率时，用于资金平衡的营运净收益如下：

表 7-7 营运净收益测算表

金额单位：万元

序号	项目	运营期														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	营运净收益	3225.79	3399.99	3583.59	3777.10	3981.06	4196.04	4422.63	4661.45	4913.17	5178.48	5458.12	5752.86	6063.51	6390.94	6736.05

序号	项目	运营期															合计	
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28				
1	营运净收益	7099.80	7483.19	7887.28	8313.19	8762.10	9235.26	9733.96	10259.59	10813.61	11397.55	12013.01	12661.72	13345.45	200746.48			

7.4 偿债能力分析

偿债能力分析是通过计算利息备付率 (ICR)、偿债备付率 (DSCR) 等指标，分析判断财务主体的偿债能力。上述指标按下列公式计算：

1、利息备付率 (ICR)

是指在借款偿还期内的息税前利润 (EBIT) 与应付利息 (PI) 的比值，它从付息资金来源的充裕性角度反映项目偿付债务利息的保障程度，按下式计算：

$$ICR = \frac{EBIT}{PI} \times 100\%$$

式中：EBIT……息税前利润；

PI ……计入总成本费用的应付利息。

2、偿债备付率 (DSCR)

是指在借款偿还期内，用于计算还本付息的资金 (EBITDA-TAX) 与应还本付息金额 (PD) 的比值，它表示可用于还本付息的资金偿还借款本息的保障程度，按下式计算：

$$DSCR = \frac{EBITDA - T_{AX}}{PD} \times 100\%$$

式中：EBITDA……息税前利润加折旧和摊销；

T_{AX} ……企业所得税；

PD ……应还本付息金额，包括还本金额和计入总成本费用的全部利息。

利息备付率、偿债备付率计算可见“偿债能力分析”。

表 7-8 偿债能力分析

年度	借贷款息支付(万元)		利润(万元)	综合管理及税金(万元)	利息备付率 (ICR)	偿债备付 率(DSCR)
	利息	本息合计				
第1年	1291.50	1291.50				
第2年	1291.50	1291.50				
第3年	1291.50	1291.50	3225.79	752.88	2.50	1.91
第4年	1291.50	1291.50	3399.99	793.54	2.63	2.02
第5年	1291.50	1291.50	3583.59	836.39	2.77	2.13
第6年	1291.50	1291.50	3777.10	881.55	2.92	2.24
第7年	1291.50	1291.50	3981.06	929.16	3.08	2.36
第8年	1291.50	1291.50	4196.04	979.33	3.25	2.49
第9年	1291.50	1291.50	4422.63	1032.21	3.42	2.63
第10年	1291.50	1291.50	4661.45	1087.95	3.61	2.77
第11年	1291.50	1291.50	4913.17	1146.70	3.80	2.92
第12年	1291.50	1291.50	5178.48	1208.63	4.01	3.07
第13年	1291.50	1291.50	5458.12	1273.89	4.23	3.24
第14年	1291.50	1291.50	5752.86	1342.68	4.45	3.41
第15年	1291.50	1291.50	6063.51	1415.19	4.69	3.60
第16年	1291.50	1291.50	6390.94	1491.61	4.95	3.79
第17年	1291.50	1291.50	6736.05	1572.15	5.22	4.00
第18年	1291.50	1291.50	7099.80	1657.05	5.50	4.21
第19年	1291.50	1291.50	7483.19	1746.53	5.79	4.44
第20年	1291.50	1291.50	7887.28	1840.84	6.11	4.68
第21年	1291.50	1291.50	8313.19	1940.25	6.44	4.93
第22年	1291.50	1291.50	8762.10	2045.02	6.78	5.20
第23年	1291.50	1291.50	9235.26	2155.45	7.15	5.48
第24年	1291.50	1291.50	9733.96	2271.85	7.54	5.78
第25年	1291.50	1291.50	10259.59	2394.53	7.94	6.09
第26年	1291.50	1291.50	10813.61	2523.83	8.37	6.42
第27年	1291.50	1291.50	11397.55	2660.12	8.83	6.77
第28年	1291.50	1291.50	12013.01	2803.76	9.30	7.13
第29年	1291.50	1291.50	12661.72	2955.17	9.80	7.52
第30年	1291.50	38191.50	13345.45	3114.75	10.33	0.27
合计	38745.00	75645.00	200746.48	46853.01	5.18	2.03

从上表可见本项目利息备付率为 5.18，偿债备付率为 2.03，均大于 1，具有较强的债务清偿能力

7.5 财务可持续性分析

本次融资项目收益为 电白区城岭片区旧城改造开发配套建设项目二期，假设 28 年段营运收益能用来偿还本次融资本金和利息，偿还融资本金和利息情况为：按自融资开始日起第三十年的营运收益用于偿还融资本金与利息，本息覆盖倍数为 2.65。

表 7-9 按 5.4% 营运收益增长的情况下本息覆盖倍数表

金额单位：人民币万元

年度	借贷本息支付			项目收益 营运净收益
	本金	利息	本息合计	
第 1 年		1291.50	1291.50	
第 2 年		1291.50	1291.50	
第 3 年		1291.50	1291.50	3225.79
第 4 年		1291.50	1291.50	3399.99
第 5 年		1291.50	1291.50	3583.59
第 6 年		1291.50	1291.50	3777.10
第 7 年		1291.50	1291.50	3981.06
第 8 年		1291.50	1291.50	4196.04
第 9 年		1291.50	1291.50	4422.63
第 10 年		1291.50	1291.50	4661.45
第 11 年		1291.50	1291.50	4913.17
第 12 年		1291.50	1291.50	5178.48
第 13 年		1291.50	1291.50	5458.12
第 14 年		1291.50	1291.50	5752.86
第 15 年		1291.50	1291.50	6063.51
第 16 年		1291.50	1291.50	6390.94
第 17 年		1291.50	1291.50	6736.05
第 18 年		1291.50	1291.50	7099.80
第 19 年		1291.50	1291.50	7483.19
第 20 年		1291.50	1291.50	7887.28
第 21 年		1291.50	1291.50	8313.19

年度	借贷款本息支付			项目收益
	本金	利息	本息合计	营运净收益
第 22 年		1291.50	1291.50	8762.10
第 23 年		1291.50	1291.50	9235.26
第 24 年		1291.50	1291.50	9733.96
第 25 年		1291.50	1291.50	10259.59
第 26 年		1291.50	1291.50	10813.61
第 27 年		1291.50	1291.50	11397.55
第 28 年		1291.50	1291.50	12013.01
第 29 年		1291.50	1291.50	12661.72
第 30 年	36900.00	1291.50	38191.50	13345.45
合计	36900.00	38745.00	75645.00	200746.48
本息覆盖倍数			2.65	

经上述测算，在相关单位对项目收益预测及其所依据的各项假设前提下，本次评价的电白区城岭片区旧城改造开发配套建设项目二期，在营运收益以增速 5.4% 比例增长时，预期净收益能够合理保障偿还融资本金和利息，实现项目收益和融资自求平衡。

第八章 项目影响效果分析

8.1 经济影响分析

项目的实施有效完善电白区城岭片区内交通转换的功能；改善投资环境、人居环境，提升沿线土地附加值，总之，能够促进当地社会、政治、经济的发展。

1、促进商业发展：道路的改善使城区的交通更加便捷，增加了人流量和车流量，为沿线的商铺带来了更多的顾客，为周边近千家商业体带来前所未有的人流量和商机，极大地提升了商业区域的活跃度。

2、推动房地产开发：增加房产吸引力，良好的道路交通条件是人们选择居住地点的重要因素之一。电白区城岭片区道路的新建及改造，提升了区域的交通便利性和居住环境，使得这些地区的房地产项目更具吸引力；同时，道路的建设和改善，使得周边的土地价值得到提升。

3、带动产业发展：便捷的交通条件有利于企业的生产经营和发展，电白区城岭片区道路的改善，提升了区域的投资环境，吸引了更多的企业前来投资。同时，道路的新建和改造加强该片区与周边产业园区的联系，为产业园区的发展提供了便利的交通条件。

8.2 社会影响分析

1、社会影响

道路建设对沿线各区域的社会经济环境必然会带来一定的影响，其影响的程度、范围与道路建设规模、路线经过的区域密切相关。道路建设必然要占用土地，道路建设用地改变了原有土地的使用功能，对当地生产有一定影响。同时本项目的建设使沿线居民生活、交通条件及经济发展发生变化，也将产生积极的影响。

道路的建设对环境的影响是必然的，但也不可能限制道路的建设，停止发展经济来保护环境。本章通过对道路建设对社会影响的分析，提出相应的控制措施，实现城市道路的发展与社会经济相协调。

（1）项目所处位置影响

项目的实施有效完善电白区城岭片区路网结构，解决区域内部交通组织衔接问题，并具有主次交通转换的功能；改善投资环境、人居环境，提升沿线土地附加值，对电白区社会经济的发展具有重要意义。

项目的实施对当地公路交通带来积极的影响，对其他运输方式没有干扰。

（2）地区资源开发影响

本项目道路建成后的交通便利会使沿线各地区的土地功能发生巨大的变化，使沿线土地增值，同时改变原有的单一产值形式，有利于土地资源开发，使未被利用的土地发挥其利用功能。

交通条件的改善能够加大对当地土地资源等的开发力度，挖掘潜力，开辟新的经济增长点，促进当地经济更快发展。

2、居民生活环境影响

本项目的建设将在一定程度上改变原有居民间的交往方式，对居民的生产活动会造成一定影响。但由于交通的便利条件可以推动区域经济布局及产业结构的优化，加强信息、物资和人员的流动，提高当地居民的整体素质，改善居民的生活环境。所以，本路段的修建对居民生活环境带来的影响是正面的。

3、互适性影响

互适性影响分析主要是分析预测项目能否为当地的社会环境、人文条件所接纳，以及当地政府、居民支持项目存在与发展的程度，考察项目与当地社会环境的相互适应关系。

基于外因角度分析，项目与所在地的社会、经济、环境、人文因素有很好的相互适应性。

社会对项目的适应性和可接受程度分析详见表 8-1。

表 8-1 社会对项目的适应性和可接受程度分析

序号	社会因素	相关者	适应程度	可能出现的问题	措施建议
1	不同利益相关者	沿线居民	较好	交通、噪声影响	做好交通安全施工，做好隔音措施。
		建设方	较好		
		周边居民	一般	噪声环境影响	部门配合，广泛发动，居民接受。
2	当地组织	政府部门	较好	拖延时间	做好前期准备及协调工作。
		水电通信部门	较好		
		实施单位（施工、设计、监理）	较好	工程质量	加强管理和检查监督，严把质量关。
3	当地技术条件	设计	一般	出现各种形式的质量问题	严格按要求进行设计、施工和监理。
		施工	较好		
		建筑材料	较好	材料不合格	做好材料检验工作

8.3 生态环境影响分析

8.3.1 沿线环境特征

1、自然生态环境

场址现状周边主要为山地、农用地等，不涉及基本农田，地形较为平坦、开阔，沿线高程略微起伏，此处环境良好，全年空气污染指数都保持在 60 以下。

2、大气环境现状

项目评价区内环境空气污染物 NO₂、PM₁₀、SO₂ 均符合国家规定的环境空气二级标准，满足该功能区的区划目标。

3、地下水环境质量现状

根据有关电白区地下水分析资料，项目所在区域地下水的水质能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水质标准。

4、特殊环境

项目地址位于茂名市电白区城岭片区，项目所在地用地不涉及城市总体规划确定的特殊控制区域，项目区域无自然保护区和特有动、植物保护区，无名胜古迹、通航及军事设施等特殊环境影响。

8.3.2 工程环境影响

本项目在工程建设期以及营运期将对本路段沿线区域的环境造成不同程度的影响。其影响主要表现为：一是对自然的破坏，如水土流失、生态平衡失调、气候异常等，生态环境的影响及环境污染；二是生存环境和社会环境的影响，如噪声、废气和尘埃等。

在产生不良影响的同时本路段修建后，由于交通条件的便利，

会使沿线地区的土地功能由于发展需要产生变化，将改变原有土地由单一的使用形式，促使周边地块的开发和发展；在沿线土地增值的同时也使原有的自然及人文景观得到进一步的开发；必将影响区域经济的布局及产业结构的调整，促进信息、物资及人员的交流，提升当地投资环境，改善居民的整体生活环境；为沿线区域的资源开发和经济发展奠定了坚实的基础并使之形成区域优势。

一、噪声、废气影响分析

汽车行驶在公路上造成废气排放、噪声、振动等污染形式，其中噪声和废气是对环境影响的主要要素。通过对本项目的影响分析，可获得环境影响的信息，并提出相应的改善措施。

1、噪声影响分析

对于道路建设项目，存在建设期和营运期两个阶段的噪声影响，影响区域主要是道路附近的居民点、商铺等，主要会对人们的生活、工作及心理、生理带来一定的影响作用。

道路建设期：道路工程施工中大量使用施工机械，同时由于运输工具频繁行驶，产生工程施工噪声。

营运期：营运期的噪声主要是汽车行驶在道路上的车体振动、发动机运行、轮胎与地面的摩擦等产生的声音。营运期的噪声影响程度与汽车类型、行驶状态、车况及交通量密切相关。

2、废气影响分析

道路建设对大气环境的影响指的是道路在建设当中产生的扬尘和在道路通车以后车辆排放的污染，在施工期间，道路施工的特点之一是大量开挖土基，造成的粉尘污染是比较严重的。

汽车尾气排放的污染物主要有一氧化碳、氮氧化物、碳氢化合物、醛及含铅颗粒物，在一定程度上对人及动植物产生不良影响。汽车废气的排放量与车辆的状况和行驶状态有关。

二、生态影响

本项目的建设将会使沿线生态环境发生一定的变化，主要表现在：修筑道路需要开挖填筑土石方，必将破坏原有植被生长，影响动物栖息环境，同时对沿线原有的自然景观也会产生不利的影响。施工营地生活污水和生活垃圾、施工机械机修及工作时的油污、滴漏产生的含油污水等的排放必然对水质产生一定程度的污染。

道路建设过程中，一方面破坏原有土地的植被，另一方面施工过程中，其开挖、移动、填筑土石方较多，容易造成水土流失。在建设过程中水土流失主要体现在以下几个方面：

挖方路段，开挖后造成开挖面裸露，冲刷侵蚀容易产生水土流失。弃土堆若不及时防护、恢复植被，容易产生水土流失；取土场和采石场也会产生水土流失。施工中辅道、施工现场等的占地会造成一些新的裸露面，产生水土流失。同时，构造物施工及筑路材料运输过程中也会产生一定量的水土流失。

本项目可能会由于施工对自然环境造成非污染性破坏，使环境发生变化而对生物产生影响；或由于排放的污染物通过大气、水体、土壤等环境介质，进入生物体产生危害。

道路建设将对路中心线两侧各 200 米范围内居民的生活和生产产生一定的影响。本项目沿线无需要重点保护的野生动植物资源。

8.3.3 减缓工程环境影响的措施

为消除或减缓、降低本项目对环境所造成的不利影响，本次研究在路线方案、路基边坡防护、借方弃方及水土保持等方面的设计、建设、运营等各环节都做了考虑，做到以预防为主，防治结合，改善工程对环境的不良影响。

一、路线方案的对策

道路规划设计时应进行各种调查、研究，如气象、占地、城市规划、文化、资源、遗址、居住人口以及旅游等，以了解道路沿线的现状及其环境。充分考虑路线的选线应尽量减少毁坏水利设施，少占农田，避绕居民点，并紧密结合当地的城乡发展规划和国土开发计划。在规划中应考虑不同的土地利用形态所产生的交通需求，通过协调交通与土地的使用关系，降低敏感区域内的交通流量，减少污染产生的源头，在规划设计中应进行空间敏感性调查和分析，使路线走向尽量避开高敏感区。

在满足路线标准要求条件下，路线的布设尽量与地形变化相适应，同时使平、纵线形获得最佳组合，以减少大量车流因频繁上升下降产生的噪声和废气。

路线设计时尽量绕避环境敏感点，减少工程量，尽量做到土石方平衡，尽量减少弃方数量，对开挖及填方边坡进行生态防护，以减少水土流失。

对沿线的土地资源进行详细调查研究，结合当地土地规划，选择适宜的路线位置，通过经济技术比较，减少占地面积，节约土地资源。

二、路基边坡防护对策

项目所在区域地势较为平坦，在满足排灌、蓄防洪等需要的情况下，尽量做到避免高填深挖，减少土石方数量。路基设计应注重对路基边坡的坡面进行防护设施、植被，采取有效措施减轻水土流失。采取工程防护和植物防护相结合的防护措施，防止或减轻道路病害，确保路基稳定，节约土地资源，保护环境，协调景观。

三、借方、弃方及水土保护对策

本项目水土流失影响，主要表现在工程施工期。由于施工活动扰动原有地貌、损坏土地、破坏植被，不同程度地对当地原有水土保持设施造成了破坏。同时，工程施工过程中土石方的开挖及临时堆放，遇降雨时，在水力、重力等作用下，将产生一定的水土流失。

施工时应严格控制施工作业范围，避免过多破坏地表植被；大规模的土石方工程应尽量避开多雨季节，并做好排水工程，坚持对施工机具的维护，避免油污对水体的污染。

在选择取弃土场时应结合各路段地形特点进行合理的设置，在弃土场的选择上应充分考虑施工弃土占地类型和数量以及施工便道对植被破坏的影响，应尽量选择距离路线较近、植被较少的冲沟以及荒山凹地进行弃渣，不靠近水体，同时做好弃渣的防护设计，以免造成新的水土流失。同时在确定具体的取、弃土场时应充分与地方土地、水利及其他部门配合，根据土地利用规划和水利设施布局确定取、弃土场的位置。为减小取弃土场临时占地影响，评价建议在施工图阶段应加强对道路土石方的纵向调配工作，争取做到土石

方平衡，减少取、弃方量，从而减少取弃土场的数量及占地数量。弃土的堆放点应统筹安排，尽可能选择荒地，并应及时对弃土方进行压实，在其表面进行植被覆盖，必要时设置防护工程。施工期材料堆放和土石方工程会造成区域内水土流失，在雨季，随着砂石、泥土流入河，会淤于河床，使河水浑浊增加，污染物含量增大，影响河水水质。同时由于工程开挖，引起表面植被损坏，使裸地在雨水的冲刷下带走土壤表层的营养元素，降低土壤肥力。

调查和收集沿线两侧 200 米范围内的水源分布位置、容量以及水体主要功能。绕越、避让水源体，不占用城镇居民集中地区的饮用水水源。

四、恢复植被对策

土石方工程作业面在完工后，要及时采取措施，如路面平整、夯实、护砌、植草皮等；在主体工程完工后，应及时采取植草皮、树木等措施，恢复裸露坡面的植被覆盖，无论对填、挖工程边坡还是取土地点的开挖面来说，恢复植被覆盖都是比较有效的保护措施。

项目采用植物类型主要为乡土乔木和开花灌木，营造与自然环境协调的景观环境。

五、施工阶段环保措施

加强对施工机械、运输车辆的维修保养，包括安装有效的消声器。施工驻地、料场、材料制备场地远离环境保护目标，公路施工现场 200 米以内有居民点、学校等敏感点时，应合理安排施工时间，尽可能将噪声大的作业安排在白天施工，尽量避免夜间施工。强噪声施工机械（装载机、振捣器等）夜间（22:00～6:00）停止施工作

业，必须在夜间施工时，应征得当地政府及环境管理部门的书面同意。

施工现场应经常洒水，洒水可有效的控制扬尘，以减少粉尘污染。路基施工时应及时分层压实，并注意洒水降尘。

运输建筑材料的临时施工道路应尽可能避开大的居民区。粉状材料如水泥、石灰等应罐装或袋装，禁止散装运输，运送砂石料的运输车辆，用帆布、盖套等遮盖，以防物料飞扬，沿途撒漏。土、砂、石料运输禁止超载，装料高度不得超过车厢板，并加盖篷布。严禁运输途中扬尘、散落，堆放应有篷布遮盖。运至拌合场应尽快与黏土混合，减少堆放时间。堆放时应采取防风防雨措施，必要时设立围栏，并定时洒水防止扬尘。

施工期间水污染源主要是施工人员日常生活产生的生活污水，若生活污水随地表径流进入水体，将使水中悬浮物、油类、耗氧类物质增加，影响地表水水质。

为确保本工程施工对沿线水体环境影响减至最小，施工期间应做到以下几点：

(1) 施工材料应远离地面水，并提供环形排水沟和渗水坑，以防意外溢出污染地面水。

(2) 施工营地选取时应考虑生活污水排放的影响。施工期间施工人员的生活污水不得随意排放，建设临时生活设施，临时食堂的厨房含油废水设简易的隔油池，设临时厕所、化粪池，经收集后由当地环卫部门收集处理，或就近利用附近的卫生设施；

(3) 施工堆场必须采用防冲刷措施，如在堆场四周设截流沟，

减少施工物质的流失。

六、营运阶段环保措施

加强道路路面管理，经常修整路面，保持足够的平整度，以降低交通噪声的影响。超过噪声标准的路段，采取降噪处理，措施主要有：

- (1) 加强交通管理，夜间在居民住宅区禁止鸣笛；
- (2) 在有条件的的道路两侧种植降噪林带。利用“生态墙”可降低噪声和废气引起的环境污染。

在 CO₂、HC、SO、NO_x 等超标路段的道路两旁种植对气体吸附力强的树种，一般情况下，常绿阔叶林的吸附力较大。在 CO₂、HC、SO、NO_x 等严重超标路段，应加密种植林木，设置隔离带，使之形成植物立体屏障，既可进一步降低噪声，又可吸附汽车尾气，净化空气。

加强道路上运送的有毒有害化学品车辆的管理，危险品运输一般应在公安局登记，有危险品记号，安排时间通过，避免泄漏事故的发生。一旦发生此类事故，应负责组织调动人员、车辆、设备、药物，对事故进行应急处理，使事故控制在最小范围内。

以上措施虽然是针对营运阶段提出的，但大多数措施，如植草种树等，在施工阶段就已开始实施。

8.3.4 环境影响评价

道路环境问题错综复杂，涉及面广，环境保护任务十分艰巨。因此，在建设项目前期工作中做好项目环境影响评价；并提出在初步设计、施工图设计阶段，施工、营运阶段应采取的措施，环境管理和监测计划，具有很重要的意义。

综上所述，本项目的建设和运营将会对项目沿线地区的生态环境、群众生活质量产生一定的不利影响，对此提出可行的环保措施，以减轻和补偿道路建设项目活动所带来的不利影响，使道路在运输功能发挥的同时，对沿线环境的负面影响降低至最低程度。因此，从环境保护的角度论证，本工程建设是可行的。

8.4 资源和能源利用效果分析

8.4.1 资源利用方案

本项目不涉及矿产资源、森林资源等资源开发或利用，建设中将认真贯彻开发与节约并重、合理利用和优化配置资源的要求。

1、土地利用

土地是不可再生的，是极其宝贵的资源，本项目贯彻十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的基本国策，落实最严格的耕地保护制度和最严格的节约集约用地制度，提升土地资源对经济社会发展的承载能力，促进生态文明建设。

2、水资源利用

本工程给水系统采用市政自来水，不涉及非常规水源，本项目为道路建设工程，暂无水资源利用。

3、建筑材料利用

本工程建设贯彻因地制宜、就地取材的方针，充分利用当地建筑材料。

8.4.2 能源利用分析

1、项目能源品种选用原则

本项目根据国家和省市的相关节能与环保政策，本着节能、环

保、因地制宜的原则，结合本项目区域定位、公建类型和外部条件等具体情况选择能源形式。

2、主要耗能情况

(1) 用电计算

表 8-2 用电负荷估算表

序号	用电区域	指标	数量(套)	用电容量(kW)	需要系数	年用电时间(h)	用电量(万kW·h/年)
1	智能灯杆	300W/套	1080	312.6	0.6	12*365	82.15
合计							82.15

(2) 用水计算

表 8-3 用水量估算表

用水类别	用水指标	数量	最高日用水量(m³/d)	时间(天)	总用水量(万m³)
路面	2.1L/m² · d	254215 m²	533.85	90	4.80
行道树	2.0L/株 · d	1638 株	3.28	180	0.06
合计					4.86

(3) 综合能耗计算

表 8-4 综合能耗及单位投资能耗分析表

序号	名称	实物		折标系数		折标煤(吨)
		数量	单位	系数	单位	
1	电力	82.15	万 kWh	1.229 (当量值)	吨标准煤	100.96
				2.92 (等价值)	吨标准煤	239.88
2	水(耗能工质)	4.86	万 m³	2.571	吨标准煤	12.50
3	年综合能耗合计 (不含耗能工质)			当量值	吨标准煤	100.96
				等价值	吨标准煤	239.88

3、节能措施

(1) 节约燃油措施

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

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

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

(2) 照明节能措施

1) 选用优质、利用系数较高的灯具

选择高效率的光源有利于减少照明电能的消耗，我国通常使用的道路照明光源有 LED 灯、高压钠灯、金卤灯、高压汞灯、低压钠灯。

在道路照明设计中，LED 灯是首选方案，LED 灯属于一种新型节能型照明光源，相对于高压钠灯、金卤灯等灯具具有更强的抗震性能且光束集中，更易于控制；耗电量低，达到传统灯泡同等的发光亮度时，耗电量仅为传统灯泡的 6%，属于超节能型灯具，且灯具使用寿命长，正常使用在 6 年以上。

2) 采用光源智能降压——稳压——调光技术

目前，在道路照明工程中，存在电网电压因负荷的波动而导致

形成照度与需求倒置的现象。傍晚，道路交通流量高峰时恰值电网负荷高峰，电网电压偏低，光源发出的光能量低，路面照度低；午夜，交通流量处于低谷，电网负荷也是低谷，由于电网电压偏高，因此光源发出的光能量高，路面照度高。这种照度与需求倒置的现象，造成了电能的严重浪费。

光源智能降压——稳压——调光技术采用现代控制理论中的最优控制方法，根据道路照明的实际状况，实现了对智能灯杆电压及照度的动态智能化管理。这项技术的主要优点就是：在调光的同时也大幅降低了电耗，节约有功电耗达30%以上。

3) 采用降电流节能技术

道路照明采用降电流控制的方式节能，易对灯具的使用寿命产生明显的影响。因此，降电流节能技术目前成为节能应用的热点。降电流节能系统可按用户要求，在保证满足道路照明要求的前提下，保证在实现照明节能的同时不损害光源的使用寿命，让道路照明系统进入绿色、环保领域。

4) 在确保功能和效果的前提下，合理调整亮灯数量和时间

据调查，在午夜12点后，道路上人流量较小，从这一时段至清晨6点，道路照明可以降低一个等级，减少亮灯数量。目前有的城市道路照明已全面推广全——半夜灯控制方式。对道路实行双回路供电，分全夜灯回路和半夜灯回路。在设定的时段半夜减半控制，关闭对辅道或人行道的照明，保持对机动车的照明。

5) 使用节能型镇流器

节能型电感镇流器的节能效果已接近电子镇流器的水平，比传

统电感镇流器节约近 50%的电能。同时，还具有电子镇流器所没有的售价低、可靠性高、与普通的灯管兼容性强。

(3) 节水措施

项目运营后对水的耗用较少，主要是路面浇洒清洗及植物用水，平时应节约水能源，注重水的循环利用。

本报告建议采用车载水车进行路面浇洒清洗用，兼顾道路沿线生态用水，增加水的利用率，从而达到节水的目的。浇灌植物和喷洒路面时注意时间控制，避免造成浪费。经常检查车载水管有无渗漏情况，及时补修。

5、项目能效水平以及对项目所在地区能耗调控的影响

(1) 对所在地完成能源消耗总量目标的影响分析

根据国家节能中心《节能评审评价指标》（通告第 1 号）以及《固定资产投资项目节能审查系统工作指南》（2018 年本），固定资产投资项目对所在地（地市）完成能耗总量和强度目标影响评价指标见下表。

表 8-5 对所在地完成能耗总量和强度目标影响评价指标表

项目年能耗消费增量与所在地能耗增量控制目标的对比分析 (m%)	项目增加值能耗与所在地完成能耗强度降低目标的对比分析 (n%)	影响程度
$m \leq 1$	$n \leq 0.1$	影响较小
$1 < m \leq 3$	$0.1 < n \leq 0.3$	一定影响
$3 < m \leq 10$	$0.3 < n \leq 1$	较大影响
$10 < m \leq 20$	$1 < n \leq 3$	重大影响
$m > 20$	$n > 3$	决定性影响

本项目能源消耗总量 239.88 吨标准煤（等价值），预计茂名市“十四五”期间能源消费增量为 237 万吨标准煤，根据该数据进行预测，预计项目能源消费增量占茂名市“十四五”能源消费增量控制数比例（m%）为。

$$m\% = 239.88 \div (237 \times 10^4) \times 100\% = 0.01\%$$

根据国家节能中心节能评审评价指标：当 $m=0.01 \leq 1$ 时，可判定本项目投产后对茂名市能耗增量控制目标的影响较小。

8.5 碳达峰碳中和分析

严格执行国家有关节约能源、保护生态环境、应对气候变化的法律、法规，落实碳达峰、碳中和决策部署，提高能源资源利用效率，推动可再生能源利用，降低建筑碳排放，营造良好的建筑室内环境。

本项目为公共建筑，关于碳排放量计算，CO₂（二氧化碳）的碳(C)排放系数(t/tce)（吨/吨标煤）中，国家发改委能源研究所推荐值为 0.67，因此本项目运营期碳排放：239.88tce × 0.67t/tce=160.72t。

碳达峰、碳中和是未来 40 年乃至更长时期我国一项重要的工作，这就要求本项目加强碳中和实施的全过程标准建设，积极推进双碳目标，助力国家、地方落实双碳目标。

第九章 项目风险管控方案

9.1 编制依据及要求

9.1.1 编制依据

- 1、《国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法》（发改投资[2012]2492号）；
- 2、《国家发展改革委办公厅关于印发重大固定资产投资项目社会稳定风险分析篇章和评估报告编制大纲（试行）的通知》（发改办投资[2013]428号）；
- 3、《广东省发展改革委关于印发重大项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（粤发改重点[2012]1095号）；
- 4、与社会风险分析相关联的其他法律法规和技术参考资料。

9.1.2 编制要求

1、全面性原则

从不同角度全面分析项目决策、准备、实施、运营各个阶段对社会利益相关方的总体影响，多层次、全方位地分析社会稳定风险的变化趋势。既考虑项目引发的直接社会稳定风险，也考虑间接社会稳定风险，同时把社会风险与技术风险、经济风险结合一并考虑。

2、科学性原则

一是确保项目的论证和规划内容具有科学性，二是保证风险的分析尺度和分析方法达到科学性要求。

3、客观性原则

保证分析主体构成、分析内容和分析流程等达到客观中立，客观分析项目本身是否符合经济社会发展规律、是否把地区发展的速度和社会可承受的程度有机结合、是否得到多数群众的理解和支持、是否符合法律、法规和所涉及政策的基本要求。

4、具体性原则

在实际分析中，尽可能达到具体化、数量化、清晰化，保证分析过程的便利性和分析结果的准确性。

5、动态性原则

分析社会稳定风险的目的在于控制影响社会稳定风险因素，因此需要动态跟踪事前分析结果，及时发现问题。

9.2 风险因素分析

本项目的主要风险因素有：

1、工程技术风险

可能由于项目场址的工程地质或水文地质情况的特殊或勘探不清，设计技术、施工技术、生产工艺、应用设备、原材料等原因产生的技术风险；致使项目在施工中出现问题，延误工期，造成经济损失。

2、投资风险

由于本项目属于市政道路建设工程，需要政府大力扶持，在融资渠道与资金筹措方面，需要建设方加紧落实。目前，国内外经济形势复杂多变，就本项目而言存在人工、材料、设备等价格上涨，及工程量估算不足等导致投资估算不足，造成需要追加投资等；此外还有由于计划不周或外部条

件等因素导致建设工期拖延等风险因素。为降低主观判断失误的可能性，建议建设单位加强投资风险管控，与承包商尽量签订总承包合同，让承包商承担一定的风险。

3、配套条件的风险

项目需要的外部配套设施，如供水、排水、供电等因素可能影响项目的建设或正常运营。

4、其他外部环境风险。

主要包括自然环境、经济环境和社会环境等影响因素

9.3 风险程度分析

根据本报告以上各章的分析研究，同时考虑相关项目的建设经验，对本项目的风险程度进行分析，详见表 9-1。

表 9-1 风险因素和风险程度估计表

序号	风险因素名称	风险程度				说明
		灾难性	严重	较大	一般	
1	技术方面					技术成熟、可靠，风险较小。
1.1	先进性				√	
1.2	可靠性				√	
1.3	适用性				√	
1.4	可得性				√	
2	工程方面				√	根据场地周边地质勘察资料，项目场地存在不良工程地质的可能性较小，此类风险属可控制范围。
2.1	工程地质				√	
2.2	水文地质				√	
2.3	装修工程				√	
3	投资方面					材料价格存在上涨的风险，工期也相对紧促，应加强控制，采取相应的投资风险防范措施。
3.1	工程量				√	
3.2	价格			√		

序号	风险因素名称	风险程度				说明
		灾难性	严重	较大	一般	
3.3	工期			√		
4	配套条件					
4.1	水、电、气配套条件				√	项目周边的水电气配套条件较齐备，故此类风险影响程度一般。
4.2	其他配套条件				√	
5	政策方面					本项目属义务教育基础设施新建工程，政府十分重视本项目建设，不涉及产业政策，政策风险小。
5.1	宏观政策				√	
5.2	产业政策				√	
6	外部环境					多年来，我国一直保持经济社会稳定发展，改革开放持续推进，新一届中央领导集体更是坚定自信，就国内而言，环境风险不大。
6.1	经济环境				√	
6.2	自然环境				√	
6.3	社会环境				√	

9.4 防范与降低风险的对策

1、投资风险的控制。

做好项目前期各项准备工作，认真充分估计不确定因素对项目建设投资的影响；在落实资金来源渠道的同时，控制好项目建设质量和进度。

2、对工程风险的控制。

通过招标，项目建设单位选择有资质、经验丰富的地质勘察公司对项目的场址进行详勘，尽可能查明地质情况，降低因出现不良工程及水文地质带来的风险；聘请具有良好施工经验的公司，同时增加工程项目过程管理，邀请具有一定资质的咨询公司进行项目过程管理，加强工程质量、进度、投资方面的控制。与施工方、监理方协调好加强工期进度的控制。

3、对配套设施风险的控制。

做好项目水、电的接入和配套路网的规划建设工作，加强沟通，以确

保项目在运营时能得到各项市政资源的充足供应。

4、对外部环境风险的控制。

政府对本项目的重视和引导程度也对项目风险有一定的影响，各级政府及其相关部门在资金、政策方面大力支持本项目的建设，将为实现项目的建设目标奠定良好的基础。

9.5 风险评价结论

通过以上分析可知，本项目建设过程中面临的风险都属于可控制的范围，属于低风险项目，项目是可行的。

9.6 风险应急预案

为正确处理改革发展稳定的关系，着力解决影响项目所在地社会和谐稳定的源头性、根本性、基础性问题，更好地维护社会大局稳定，推动经济又好又快发展，按照《国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法》（发改投资〔2012〕2492号）、《广东省发展改革委关于印发重大项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（粤发改重点〔2012〕1095号）等文件的精神要求，制定应急预案。

9.6.1 应急预案工作原则

1、宜散不宜聚、宜解不宜结、宜快不宜慢、宜缓不宜激。讲究策略，注意方式，正确做好突发性事件现场处理工作。

2、事前预防与事后应急相结合。

3、依规管理、分级控制。严格按照《中华人民共和国突发事件应对法》的有关规定，对重大突发事件进行预警、控制、管理和处置，最大限度地控制事态发展。

4、快速反应、科学应对。建立重大事项稳定事件的快速反应机制，一旦出现突发事件，确保发现、报告、指挥、处置等环节的紧密衔接，及时应对。

5、内紧外松、内外有别。对内要及时做好正面教育疏导工作，尽最大努力化解矛盾激化，对外要严格控制宣传报道范围，统一宣传口径，以免事态的进一步扩大。

9.6.2 应急措施

1、针对本项目成立社会稳定事件工作领导小组。

2、重大事项稳定事件工作接报后，立即向重大事项稳定事件工作领导小组及上级汇报情况，启动应急预案。

3、应急状态启动后，社会稳定事件工作领导小组成员单位相关人员应立即派人赶赴现场，到达现场后，从三个方面开展工作：

(1) 事态控制：制定现场应急方案，并进行上报和组织实施，及时汇报现场工作进展情况。

(2) 教育引导：了解当事人员提出的主要问题，并进行对话，做好调解疏导工作。

(3) 协调联络：通知所在村党支部书记、干部赴现场进行劝导，动员其家人参与做好思想教育工作。

(4) 对突发事件必须记录在案，同时要对应急行动过程的活动进行综合评价，及时写出工作总结，并进行归档保存。

9.6.3 工作要求

1、加强领导，提高对做好社会稳定事件工作重要性的认识。建立层级负责制和责任追究制，项目所在地村党支部、镇直各单位：组长作为维

稳的第一责任人，管好自己人。

2、认真摸底，做好排查走访工作，定期分析思想动态。要查找本项目不稳定因素，制定措施。始终坚持正确的舆论导向，对出现的一些不利于稳定的话和事，要及时进行正确引导。特别是要做特殊群体的跟踪调查，及时掌握情况，高度警觉，早发现、早报告、早化解，把问题消灭在萌芽中。

3、建立群体事件协调联运机制。社会稳定事件工作领导小组负责统一组织、协调和领导维稳工作，项目所在地党支部、镇直各单位要密切配合，各司其职，形成维稳工作的合力。

4、超前思维，做细职工、群众的思想工作。关心群众生活，重视群众的利益问题，关心群众，及时了解群众所需。特别是要关心弱势群体的生活，在力所能及的范围内，帮助他们解决实际问题。

第十章 结论与建议

10.1 结论

本项目可行性研究报告通过对 电白区城岭片区旧城改造开发配套建设项目二期建设现状进行调查研究，充分分析了项目的建设必要性、建设条件等，确定了项目的建设规模，拟定了项目的建设方案，并对项目的组织机构与人力资源配置、实施进度、投资估算、社会评价等进行了较为深入的研究。

1. 本项目建设是加快电白区社会经济发展的需要，是完善电白区城
区路网布局及基础设施建设的需要，是满足园区空间整合、交通量增长的
需要，也是沿线土地开发和利用的需要，本项目建设是必要的。

2. 项目位于茂名市电白区城岭片区，所在地交通便利，供水、供电、
通讯、交通和场地条件良好，项目各项基础条件已经具备，建设时机已成
熟。项目建设的各项指标符合规划、市政、消防、环保等有关部门要求，
各项施工条件能满足施工的需要。

3. 本项目二期主要新建城岭西路、市场路、育才路，改造市场路（长
720 米）、新村路、那站垌路、新湖二路、城岭路、新街路、新湖六路、
健康路、农机路、草岭村巷道，10kV 高压线电力迁改工程（新湖二路）；
项目新建建设内容包括路面工程，排水工程、供水工程、管线工程、智能
灯杆工程、交通工程、绿化工程、海绵城市措施、停车位，改造建设内容

包括路面病害处理、路面黑化工程、人行道工程、供水工程、智能灯杆工程、标志标线及信号灯。根据工程实际情况和特点，项目拟采用的设计方案符合相关设计规范，建设规模和技术标准符合项目实际情况，环境保护措施具体、有效，推荐方案具有可行性。

4. 项目估算总投资 48717.71 万元，建设资金通过申报地方政府债券资金解决，不足部分由政府资金统筹解决。研究表明，项目符合国家政策，资金筹措及技术上是可行的，社会效益明显，因此，项目的建设是十分必要的，也是可行的。

5、本报告通过分析本项目所面临的风险因素，提出了降低风险的防范、化解措施，可以有效地降低风险发生的概率，本项目属于低风险项目，项目风险具有可控性。

综上所述，项目建设符合国家及地方政策，技术方案可行，得到广大市民和相关部门的大力支持，工程投资合理，具有较好的社会效益、环境效益和间接的经济效益，所以项目的建设是必要的，也是可行的。

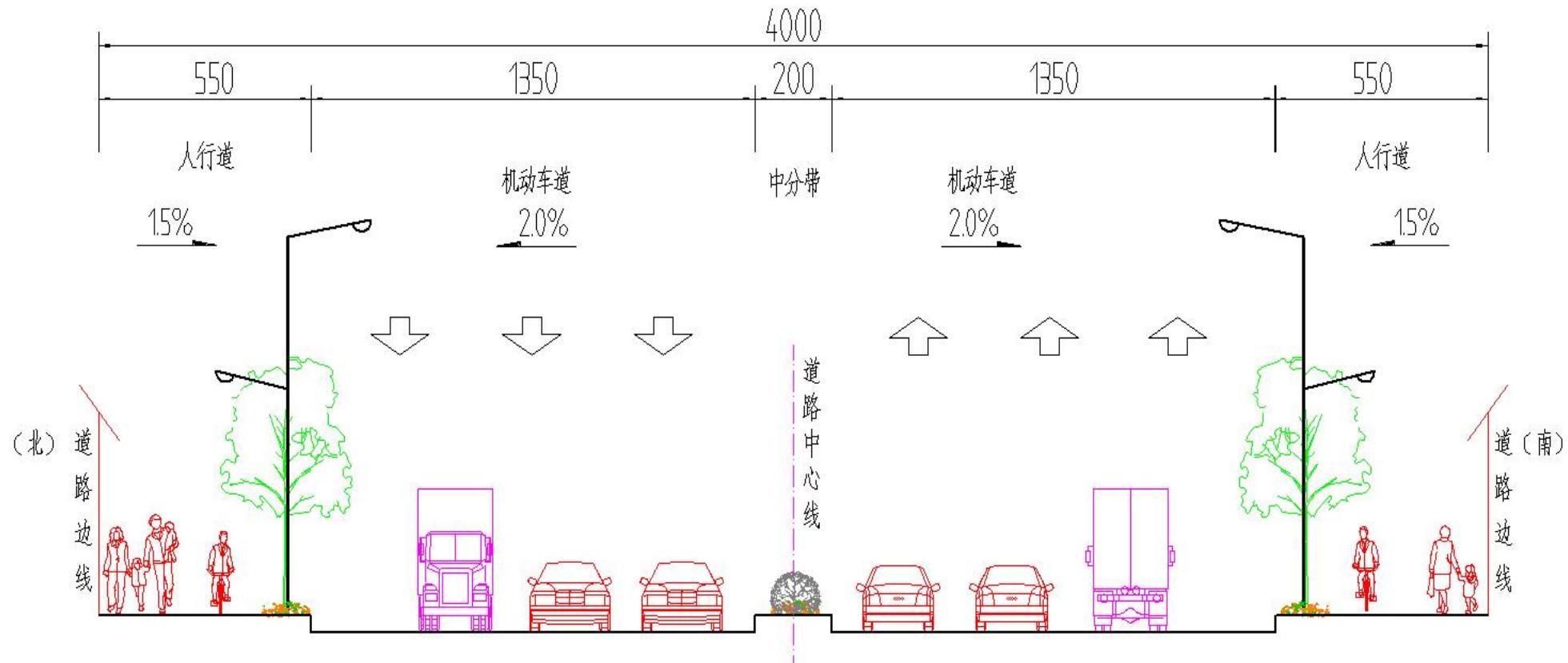
10.2 建议

建议加快推进项目前期工作进度，加紧落实建设资金投入。由于工程建设资金投入比较大，建设过程中需要根据实际情况灵活调整建设内容和投资的进度。合理地安排建设与资金进度，确保项目安全、稳步、健康地发展，从而最大程度地实现经济及社会效益。

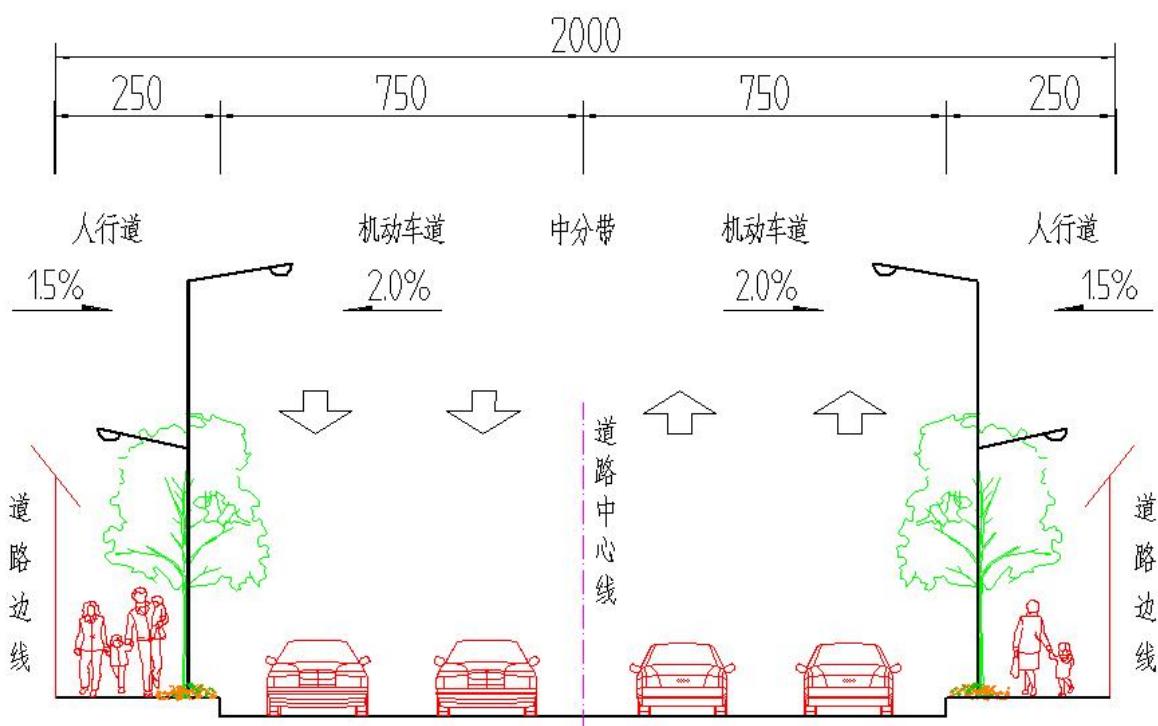
附件：项目各道路分布图



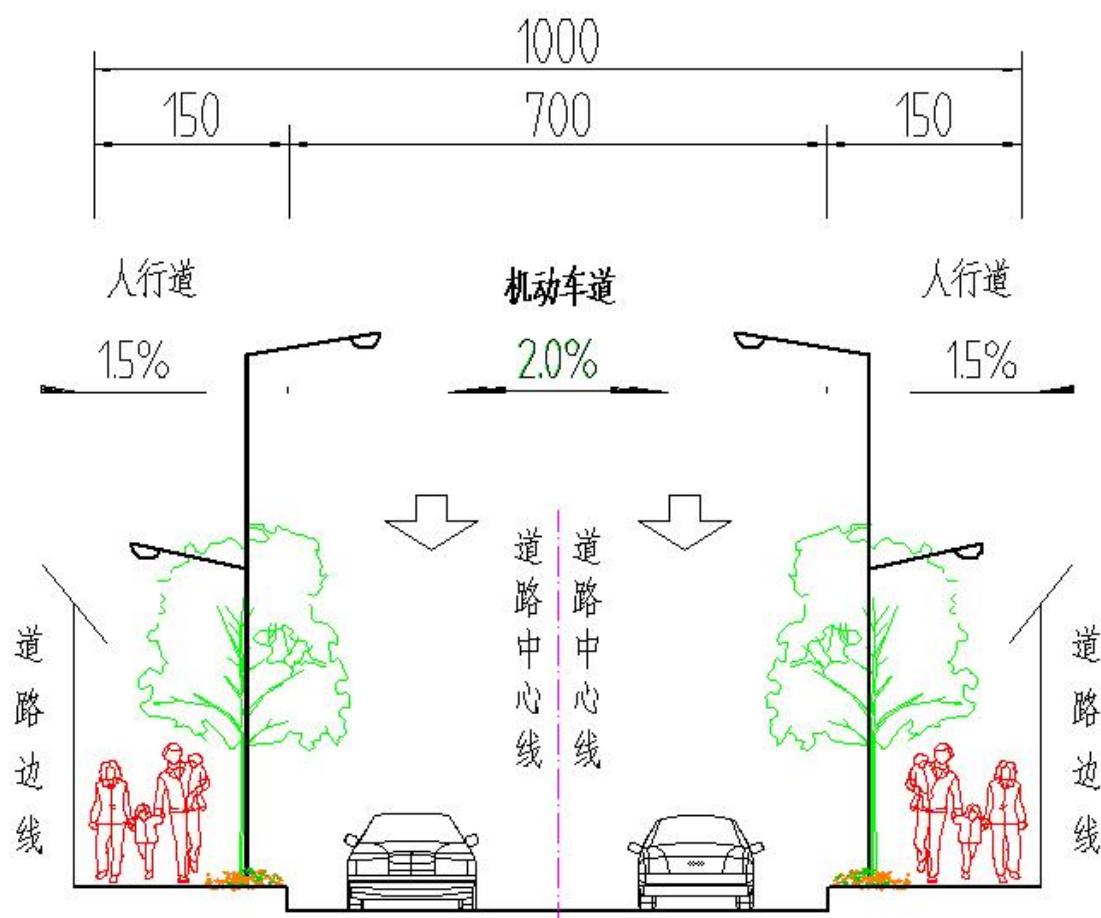
城岭西路、新湖二路（长 830 米）横截面图



市场路、新街路、那站垌路横截面图



10米宽道路横截面图



新湖二路横截面图

