

深南高铁罗定北站综合交通枢纽
配套基础设施工程

可行性研究报告

编制单位：罗定市泷博工程咨询有限公司

2024年1月



目录

专家评审会意见执行情况	1
第一章 概述	5
1.1 项目概况	5
1.2 项目单位概况	9
1.3 编制依据	10
1.4 主要结论和建议	12
第二章 项目建设背景和必要性	15
2.1 项目建设背景	15
2.2 规划政策符合性	17
2.3 项目建设必要性	46
第三章 项目需求分析	48
3.1 项目需求分析	48
3.2 拟建道路在路网中的功能定位	59
3.3 交通分析及预测	59
3.4 道路通行能力分析	72
3.5 建设内容和规模	79
第四章 项目选址与要素保障	80
4.1 项目选址	80
4.2 项目建设条件	81
4.3 要素保障分析	85
第五章 项目建设方案	88
5.1 总体设计思路和原则	88
5.2 工程设计方案	90
5.3 道路工程	92
5.4 桥涵工程	101
5.5 给排水工程	103
5.6 综合管线工程	108
5.7 电力工程	110

5.8 交通工程设计	115
5.9 停车场设计	120
5.10 建筑工程设计	125
第六章 投融资方案	130
6.1 投资估算	130
6.2 盈利能力分析	138
6.3 融资方案	140
6.4 债务清偿能力分析	141
6.5 财务可持续性分析	143
第七章 项目实施方案	146
7.1 实施流程	146
7.2 建设单位介绍	146
7.3 实施计划	146
7.4 工程招投标	147
7.5 施工组织方案	148
7.6 建设管理方案	150
7.7 项目运营方案	152
7.8 绩效管理方案	155
第八章 项目影响效果分析	156
8.1 经济影响分析	156
8.2 社会影响分析	156
8.3 生态环境影响分析	158
8.4 资源和能源利用效果分析	163
8.5 碳达峰碳中和分析	172
第九章 项目风险管控方案	176
9.1 编制依据	176
9.2 风险识别	176
9.3 风险影响程度评估	178
9.4 风险管控结论	181

第十章 研究结论及建议	182
10.1 主要研究结论	182
10.2 问题与建议	184
第十一章 附件	185
附件 1: 专家组评估意见	186
附件 2: 专家个人评审意见	187
附件 3: 专家评审会签到表	192

第一章 概述

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称

深南高铁罗定北站综合交通枢纽配套基础设施工程项目

1.1.2 建设目标和任务

深圳至南宁高铁（深南高铁）珠三角枢纽机场至省界段线位途经罗定市，为满足罗定北站的通行需求，结合路网规划及周边现状道路提出深南高铁罗定北站进站道路--环市北路的建设方案，降低高铁线位穿行造成片区割裂带来的交通影响，为罗定市经济高速发展建立畅通路网，并与深南高铁密切配合，同步实施。环市北路连接西边的附城高速出入口，东边的双东高速出入口，可保证高速与高铁站的通畅衔接。

将罗定北站南侧庙园路与环市西路之间地块建设为服务高铁站客运的配套停车场，通过收取停车费、充电桩服务费、灯杆广告、停车场洗车汽修美容服务费等实现营收。

1.1.3 建设地点

广东省罗定市附城街道。

1.1.4 建设内容和规模

本项目主要建设内容包括道路、桥涵、路基、排水、电气、交通、建筑等。项目建设规模主要为罗定北站综合交通枢纽配套道路环市北路，线路总长 4.716 公里，配套站前停车场占地 85 亩，客运及停车服务设施建筑面积 4100 平方米。

1.1.5 建设工期

计划于 2024 年 6 月开工建设，施工期 18 个月，建设期 2 年，2025 年 12 月底完工。

1.1.6 投资规模和资金来源

本项目总投资估算为 34412.98 万元，其中建设投资 33197.98 万元，建设期

内产生利息 1215 万元。建设投资中，建筑安装工程费 29194.29 万元，工程建设其他费用 3303.69 万元，工程预备费用 700 万元。该项目资金来源由上级和本级财政资金统筹安排。

1.1.7 建设模式

本项目由广东泷城工业和交通投资集团有限公司负责项目建设，建成后的道路部分由市政府确定的养护单位进行运营管理，停车场及配套站前设施委托社会运营单位管理。

1.1.8 主要技术经济指标

项目主要技术经济指标如下：

表 1.1-1 主要技术经济指标表

序号	建设内容	单位	数量	备注
1	道路工程	m	4716	城市次干路
1.1	路面工程	m ²	136272.83	
1.2	路基工程	m ²	136272.83	
1.3	交通设施	m ²	136272.83	
1.4	交通安全设施	m	4699.17	
1.5	桥梁工程	m ²	3736.97	星光大桥，长度 130m
1.6	涵洞工程	m	588	
1.7	电力照明工程	m	4699.17	
1.8	排水工程	m ²	9398.13	
2	停车场	m²	56667	85 亩
2.1	场地整理	m ²	56667	
2.2	新建内部车行道	m ²	11976	
2.3	新建 2 米人行步道(双侧)	m ²	1172	
2.4	场地管网(给排水、消防、强弱电等)	m ²	43519	
2.5	场地硬化	项	43519	

2.6	收费停岗	个	3	
2.7	设置充电桩	盏	326	
2.8	照明工程	项	107	
2.9	停车管理系统	项	1	
2.10	垃圾箱/指示牌	项	1	
2.11	配套洗车美容设施	项	1	
3	站前配套用房	m2	4100	2层
3.1	商品展示间	m2	3900	
3.2	公共卫生间	m2	50	
3.3	运营单位管理用房	m2	100	
3.4	垃圾收集屋	m2	50	
4	其他工程	m2		
4.1	绿色建筑增加费	项	4100	
4.2	室外消防设施	批	1	
4.3	室外环保设施	批	1	
5	总投资	万元	34412.98	
5.1	建设投资	万元	33197.98	
5.1.1	工程费用	万元	29194.29	
5.1.2	工程建设其他费	万元	3303.69	
5.1.3	预备费	万元	700.00	
5.2	建设期内产生利息	万元	1215	
6	资金筹措	万元	34412.98	
6.1	财政资金	万元	19412.98	
6.2	专项债资金	万元	15000.00	
7	本息覆盖率	/	1.64	

道路项目主要技术指标如下：

表 1.1-2 道路工程主要设计指标表

序号	指标名称	单位	数值	备注
----	------	----	----	----

一	基本指标			
1	道路等级	级	城市次干路	
2	设计速度	公里/小时	50	
二	路线			
3	路线总长度	km	4.716	
4	平曲线最小半径	米	50	
5	平曲线占线路总长	%	42	
6	最大纵坡	%	6.5	
7	竖曲线最小半径	米	450	
8	最短坡长	米	110	
三	路基、路面			
9	路基宽度	米	30	
10	路面宽度	米	29	
11	行车道宽度	米	14	
12	土路肩宽度	米	0.5	
13	桥梁工程	座	1	中桥, 孔径 30m
14	涵洞	座	37	
15	交通工程	千米	4.716	

1.1.9 绩效目标

1. 深南高铁珠三角枢纽机场至省界段由西向东贯穿罗定市，高铁线位的穿行对罗定市形成南北方向的割裂，对当地的道路规划和建设造成较大影响。因此，就高铁线位穿行造成的片区割裂、规划道路的实施条件变化进行深入研究，将其对当地的交通影响减到最小，方便铁路两侧交往。

2. 环市北路与深南高铁同步实施，配合深南高铁珠三角枢纽机场至省界段的工程建设，落实上位规划，节约造价、控制投资，简化审批流程、缩短工期，确保施工期间安全性。

3. 要致富、先修路，罗定市规划道路对当地的经济建设起到积极的作用，

部分规划道路与高铁线位交叉，本项目与高铁建设同步实施地方道路建设可以节约资源、缩短工期、减少投资、控制风险和减少施工对铁路运营安全的影响。

4. 建设站前配套停车场，通过车位出租、充电桩服务、广告位创造营收，建设配套建筑，借助客流，促进当地经济增长，同时也可带来营收效益。

5. 本项目可以带来广泛的综合效益，如：站前配套设施能发挥综合交通枢纽的经济效益，促进当地经济发展；增加就业岗位，提高人民生活水平，促进社会稳定和谐发展。环市北路实施能促进罗定市道路交通路网完善、连通罗定北站进站道路，为市民出行带来极大便利，结合罗定北站与深南高铁的建设共同，扩大罗定市对外交流与合作。

6. 依法依规，按程序开展项目建设，做好安全生产，资金监管等有关工作，确保建设质量、确保各项目建设顺利推进。按建设项目年度规划及时竣工并投入使用，符合相关要求，满足发展需要。

1.2 项目单位概况

本项目建设单位经罗定市政府研究确定为广东泷城工业和交通投资集团有限公司。

广东泷城工业和交通投资集团有限公司是由罗定市国有资产监督管理局100%控股的有限责任公司，成立于2022年1月28日，是一家以从事交通运输、仓储和邮政业为主的企业。企业注册资本50000万元。经营范围包括股权管理、股权投资、工业园区的投资及运营，厂房、生活服务设施、物流仓储等工业项目投资、建设、运营和管理，高速铁路、高速公路、普通铁路、公路、市政道路、水运、邮运、站场综合开发等交通项目的投资、建设、运营和管理，工业厂房、仓储、现代物流业、房屋、场地租赁和物业管理。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

公司根据市委市政府工作部署，分别与广东省建工集团成立罗定市泷广建设工程有限公司，与广州建筑集团有限公司成立罗定市泷穗建设工程有限公司，确保我市重点建设项目的税收及部分利润留在本地地方，为我市财政供给提供资金保障。目前已并入广东泷城工业和交通投资集团有限公司的国有全资、控股或参股的企业共有4家，分别为：罗定市亿通实业投资有限公司、罗定市泷穗建设工程有限公司、罗定市泷广建设有限公司、罗定市泷粤林业发展有限公司。

1.3 编制依据

1.3.1 可行性研究报告编制要求参考依据

- (1) 《国家发展改革委关于印发〈政府投资项目可行性研究报告编写参考大纲及说明〉的通知》（发改投资规〔2023〕304号）；
- (2) 《国家发展改革委、建设部关于印发建设项目经济评价方法与参数的通知》（发改投资〔2006〕1325号）；
- (3) 《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）。

1.3.2 国家、广东省、云浮市、罗定市有关政策文件及规划依据

- (1) 《中华人民共和国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》；
- (2) 《广东省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》；
- (3) 《罗定市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (4) 《罗定市城市总体规划（2011-2035）年》；
- (5) 《罗定市国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- (6) 《罗定市自然保护地发展规划（2021-2035）》；
- (7) 《深南高铁罗定北站周边地区TOD控制性详细规划》；
- (8) 《罗定市中医药产业园控制性详细规划及城市设计》；
- (9) 《罗定市附城片区控制性详细规划及城市设计》；
- (10) 《罗定市泮洲新城控制性详细规划》；
- (11) 《罗定市中心城区给水、雨水防涝、污水专项规划》；
- (12) 《罗定市中心城区城市规划管理通则（修订版）》。

1.3.3 政府专项债相关政策文件

- (1) 《国家发展改革委办公厅关于组织申报2023年地方政府专项债券项目的通知》（发改办投资〔2022〕873号）；
- (2) 《国务院关于进一步深化预算管理制度改革的意见》（国发〔2021〕5

号)；

(3) 《财政部关于建立违规使用地方政府专项债券处理处罚机制的通知》(财预〔2021〕175号)；

(4) 《地方政府专项债券用途调整操作指引》(财预〔2021〕110号)；

(5) 《地方政府债券信息公开平台管理办法》(财预〔2021〕5号)；

(6) 《地方政府专项债券项目资金绩效管理办法》(财预〔2021〕61号)；

(7) 《关于进一步做好地方政府债券柜台发行工作的通知》(财库〔2020〕49号)；

(8) 《关于加快地方政府专项债券发行使用有关工作的通知》(财预〔2020〕94号)；

(9) 《关于进一步做好地方政府债券发行工作的意见》(财库〔2020〕36号)；

(10) 《财政部关于做好地方政府债券发行工作的意见》财库〔2019〕23号；

(11) 《关于做好2018年地方政府债务管理工作的通知》(财预〔2018〕34号)；

(12) 《地方政府收费公路专项债券管理办法》(财预〔2017〕97号)；

(13) 《关于试点发展项目收益与融资自求平衡的地方政府专项债券品种的通知》(财预〔2017〕89号)；

(14) 《关于做好地方政府专项债券发行及项目配套融资工作的通知》；

(15) 《地方政府专项债务预算管理办法》(财预〔2016〕155号)；

(16) 《关于对地方政府债务实行限额管理的实施意见》(财预〔2015〕225)。

1.3.4 项目相关经济、技术及设计文件和资料

(1) 《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137-2011)；

(2) 《城市综合交通体系规划标准》(GB/T51328-2018)；

(3) 《城市道路绿化规划与设计规范》GB50180-2016；

(4) 《城市道路工程设计规范》(2016年版)(CJJ37-2012)；

(5) 《城市道路工程技术规范》(GB51286-2018)；

(6) 《城市道路路线设计规范》(CJJ193-2012)；

- (7) 《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- (8) 《云浮市城市规划技术管理规定》；
- (9) 《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）；
- (10) 《城市桥梁设计规范》（2019年版）（CJJ11—2011）；
- (11) 《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG3363—2019）；
- (12) 《城镇化地区公路工程技术标准》（JT2112-2021）；
- (13) 《公路路线设计规范》（JTGD20-2017）；
- (14) 《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）；
- (15) 公路铁路并行路段设计技术规范（JT/T 1116-2017）
- (16) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；
- (17) 《城市电力规划规范》（GB/T50293-2014）；
- (18) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- (19) 《电力工程电缆设计标准》（GB50207-2018）；
- (20) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
- (21) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- (22) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- (23) 《城市公共停车场工程项目建设标准》建标 128-2010；
- (24) 《城市停车规划规范》；
- (25) 《公共停车场工程建设规范》。

1.3.5 其他专项研究及依据文件

- (1) 项目建议书及可行性研究报告编制咨询服务委托合同。

1.4 主要结论和建议

1.4.1 主要结论

1. 本项目是深南高铁罗定北站综合交通枢纽配套基础设施建设项目，也是罗定市交通及市政基础设施建设的重要组成部分。环市北路连接西边的附城高速出入口，东边的双东高速出入口，可保证高速与高铁站的通畅衔接，对完善当地交通路网有重要意义，促进当地经济发展有重要意义。本项目主要建设内容包括道路、桥涵、路基、排水、电气、交通、建筑等。项目建设规模主要为罗定北站

综合交通枢纽配套道路环市北路，线路总长 4.716 公里，配套站前停车场占地 85 亩，客运及停车服务设施建筑面积 4100 平方米。本报告所提出的建设方案能够缩短建设周期，节约建设成本安全经济合理性，是节约造价、控制投资的需要。因此本项目建设具备必要性。

2. 环市北路为城市次干路，双向四车道，设计车速为 50km/h，采用沥青混凝土路面。根据路网交通预测章节测算得出环市北路道路断面交通流量如下：

表 1.4-1 各特征年双向交通量预测结果单位 (pcu/d)

序号	特征年	2025 年	2030 年	2035 年	2040 年	2045 年
1	环市北路	25354	36492	45250	48499	/

3. 本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. 项目的前期工作条件具备，考虑到项目实施过程中可能遇到的各种问题造成对投资估算的影响，参照相关定额依据和同地区、同期、同类工程，估算经济合理，符合当地工程造价。

5. 本项目总投资估算为 34412.98 万元，其中建设投资 33197.98 万元，建设期内产生利息 1215 万元。建设投资中，建筑安装工程费 29194.29 万元，工程建设其他费用 3303.69 万元，工程预备费用 700 万元。

6. 本项目为综合交通枢纽配套市政基础设施项目，属于地方政府专项债券支持领域，项目收入主要为罗定北站综合交通枢纽配套停车场停车收入、停车场内的配套服务设施、洗车汽修美容服务收入、灯杆广告收入等，经资金平衡测算，**本息覆盖倍数为 1.64**，符合地方政府专项债券募集基本要求。

综上所述，项目建设符合国家及地方政策要求，技术方案可行，民意普遍支持，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。

1.4.2 建议

1. 尽快落实片区规划条件，做好与铁路以及片区相关路网建设项目在技术、工期和管理上的衔接。

2. 停车场地块规划属性目前为商业用地，需要进行控规的调整，建议加紧

开展控规调整工作。

3. 项目建设方案应在下一步设计阶段中进一步细化和优化。

4. 项目满足申报政府专项债券资金条件，下一步建议可根据需要按照专项债券的有关申报流程和管理规定推进实施。

5. 尽快完善前期工作，争取在有关政策、立项审批等方面的扶持，有利于后续工作顺利开展。

6. 项目投资较大，建议相关单位制定合理有效的实施进度计划，加强合同和各项费用控制管理，确保工期要求。

7. 在施工阶段应注意把好建设质量关，保障日后使用安全。

8. 周密策划全过程的建设运营是项目成败的关键。建议建设单位组织强有力的建设运营团队，科学决策、科学管理，协调好各方面的关系，保证项目成功建设并投入运营，达到预期的各项目标。

9. 本项目设计的环市北路与庙园路、环市西路、宝珠路均与国道 324 附城段平交，均按规划标高顺接。目前已知国道 324 改线段正在做可研，泮江中路已出施工图，需搜集相关资料后再明确平交口的设计标高。

10. 环市北路 K1+740 右侧临近 110kv 附城变电站，需进一步搜集附城变电站建筑图纸。

11. 环市北路终点与站前路北延线平交口处临近第五污水处理厂，需确定污水处理厂的场坪标高，以便调整环市北路设计标高。

12. 本项目设计前提是规划道路和高铁同步建设，建议加快本项目进度，争取在高铁桩基施工前完成道路的路基和路面施工，确保目前方案的可实施性；如果道路在高铁桥梁桩基施工后再施工，对高铁影响比较大，需重新调整方案，涉铁费用高。

第二章 项目建设背景和必要性

2.1 项目建设背景

新建深圳至南宁高铁珠三角枢纽机场至省界段工程位于广东省内，线路东端起于拟建珠三角枢纽机场站，经肇庆市高要区、佛山市高明区、云浮市和罗定市，西端止于两广交界处。

深南高铁的建设是支持大湾区辐射引领大西南，满足区域交流合作发展，促进落实粤港澳大湾区发展及建设深圳中国特色先行示范区等国家战略的需要；是提升两广铁路客运质量、扩大两广通道能力、填补区域路网空白的需要；是推动沿线资源开发、加快融入湾区、促进地区协同高质量发展的需要；是坚持生态优先，促进绿色发展的需要。

深南高铁是落实粤港澳大湾区发展规划、支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区等国家战略的重大工程；是有效消除深港珠西等核心都市群辐射大西南高铁瓶颈、显著完善广东与桂滇高铁网的主干通道；是一条以承担省际中长途通过客流为主，兼顾沿线客流的高速铁路。



图 2.1-1 深南高铁项目地理位置图

深南高铁云浮段线路全长 141.869km，全线设车站 2 座，依次为云浮站、罗定北站，其中正线桥梁 114 座 48.068km，隧道 60 座 70.015km，桥隧总长 118.083km，

桥隧比 83.2%。



图 2.1-2 深南高铁线位示意图

根据《罗定市中医药产业园控制性详细规划及城市设计》《罗定市附城片区控制性详细规划及城市设计》《罗定市泷洲新城控制性详细规划》等交通规划资料及目前收集的高铁线位设计图，深圳至南宁高铁珠三角枢纽机场至省界段线位途经罗定市，目前罗定北站选址位置附近的交通路网处于规划阶段，为满足罗定北站的通行需求，本项目结合路网规划及周边现状道路进行深南高铁罗定北站进站道路的设计，包含罗定北站东侧的环市北路，总长 4.716km。



图 2.1-3 罗定北站进站道路项目平面示意图

综合交通枢纽的建设有助于推动区域间的经济均衡发展，提升城市群的整体竞争力和影响力，实现城市群内部的高效互联互通。本项目为尽快实现罗定北站综合交通服务功能，健全配套服务设施能力，扩大综合交通枢纽的经济和社会效益，拟在罗定北站南侧庙园路与环市西路之间地块建设配套站前停车场，并在该

场地内建设**相关配套服务设施**，为进出罗定北站的旅客及周边居民提供停车便利服务，**以及**为抵达与离开罗定北站的旅客提供消费和公共服务场所，同时也是一张罗定文化名片，是罗定市高质量发展的一项有力措施。

2.2 规划政策符合性

2.2.1 国家相关产业规划及政策

1. 《中华人民共和国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》

建设现代化基础设施体系，加快建设交通强国，建设现代化综合交通运输体系，推进各种运输方式一体化融合发展，提高网络效应和运营效率。构建多层次、一体化综合交通枢纽体系，优化枢纽场站布局、促进集约综合开发，完善集疏运系统，发展旅客联程运输和货物多式联运，推广全程“一站式”“一单制”服务。

依托辐射带动能力较强的中心城市，提高 1 小时通勤圈协同发展水平，培育发展一批同城化程度高的现代化都市圈。以城际铁路和市域（郊）铁路等轨道交通为骨干，打通各类“断头路”“瓶颈路”，推动市内市外交通有效衔接和轨道交通“四网融合”，提高都市圈基础设施连接性贯通性。

优化投资结构，提高投资效率，保持投资合理增长。加快补齐基础设施、市政工程、农业农村、公共安全、生态环保、公共卫生、物资储备、防灾减灾、民生保障等领域短板，推动企业设备更新和技术改造，扩大战略性新兴产业投资。推进既促消费惠民生又调结构增后劲的新型基础设施、新型城镇化、交通水利等重大工程建设。

2. 《加快建设交通强国五年行动计划（2023—2027 年）》

《五年行动计划》注重服务构建新发展格局，推动高质量发展。党的二十大报告在“四、加快构建新发展格局，着力推动高质量发展”中提出，“优化基础设施布局、结构、功能和系统集成，构建现代化基础设施体系”“构建优质高效的服务业新体系”“建设高效顺畅的流通体系，降低物流成本”“全面推进乡村振兴”“促进区域协调发展”等要求。交通运输是国民经济中基础性、先导性、战略性产业，是重要的服务性行业，对于构建新发展格局、推动高质量发展具有重要服务保障作用。《五年行动计划》在十大行动之一“现代化综合交通基础设

施建设行动”中提出，要以“联网、补网、强链”为重点，优化完善综合立体交通网布局，加快建设国家综合立体交通网主骨架，加快建设京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝地区双城经济圈等国际性综合交通枢纽集群，建设一批综合客运枢纽，支持一批城市加强综合货运枢纽及集疏运体系项目建设，推进一批交通基础设施重大工程建设，努力构建现代化综合交通基础设施体系。在十大行动之二“运输服务质量提升行动”中提出，要构建快速便捷的城乡客运服务系统和舒适顺畅的城市出行服务系统，建设高效顺畅的货运与物流服务体系，促进物流降本增效，着力构建优质高效的运输服务新体系。在十大行动之三“交通运输服务乡村振兴和区域协调发展行动”中提出，要巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接，优化乡村交通基础设施和运输服务布局，推进区域交通运输协调发展。

3. 《现代综合交通枢纽体系“十四五”发展规划》

《现代综合交通枢纽体系“十四五”发展规划》（简称《枢纽规划》）。《枢纽规划》是首次由多部门联合印发的综合交通枢纽类规划，具有很强的创新性和里程碑意义，将推动我国综合交通枢纽体系发展迈上新台阶。

综合交通枢纽是综合交通网络的关键节点，是各种运输方式高效衔接和一体化组织的主要载体，在提高综合交通运输网络效率、优化运输结构、提升多式联运发展水平、加快交通运输转型发展中具有重要作用。党中央、国务院高度重视综合交通枢纽建设，在国家“十四五”规划纲要、《交通强国建设纲要》《国家综合立体交通网规划纲要》中，均对建设多层次、一体化的综合交通枢纽体系进行了部署，并将综合交通和物流枢纽列入“十四五”规划 102 项重大工程项目予以推进，为综合交通枢纽体系建设指明了方向，也提出了新的更高要求。

《枢纽规划》着力推进枢纽转型发展，打造城市综合体，推动物流集聚区建设；推动“枢纽+”产业深度融合，鼓励发展临空经济、邮轮和临港经济、临站经济等新业态，不断扩功能、增动能、提效能，努力形成新的经济增长点；设置了 3 个专栏，明确了“十四五”时期重点推进的 20 个国际性综合交通枢纽城市和 80 个全国性综合交通枢纽城市名单，提出了枢纽城市设施布局要求和枢纽港站建设重点。

4. 《“十四五”旅游业发展规划》

推动更多城市将旅游休闲作为城市基本功能，充分考虑游客和当地居民的旅游休闲需要，科学设计布局旅游休闲街区，合理规划建设环城市休闲度假带，推进绿道、骑行道、游憩道、郊野公园等建设，提升游客体验，为城乡居民“微度假”、“微旅游”创造条件。

在城市群规划建设中，立足满足同城化、一体化旅游休闲消费需求，科学布局并配套完善旅游休闲功能区域，优先保障区域旅游休闲重大项目，做好交通衔接和服务配套。

在城镇规划布局中，围绕推进以人为核心的新型城镇化和美丽乡村建设，提高空间配置效率，优化旅游休闲功能，合理规划建设特色旅游村镇，因地制宜推动乡村旅游差异化、特色化发展，推进多元功能聚合，营造宜居宜业宜游的休闲新空间。

5. 《“十四五”推进农业农村现代化规划》

促进农业农村可持续发展。牢固树立绿水青山就是金山银山理念，遵循农业生产规律，注重地域特色，推进农业绿色发展，加强农村生态文明建设，加快形成绿色低碳生产生活方式，走资源节约、环境友好的可持续发展道路。

健全乡村产业体系。以农业农村资源为依托，以农民为主体，培育壮大现代种养业、乡村特色产业、农产品加工流通业、乡村休闲旅游业、乡村新型服务业、乡村信息产业等，形成特色鲜明、类型丰富、协同发展的乡村产业体系。以拓展二三产业为重点，纵向延伸产业链条，横向拓展产业功能，多向提升乡村价值。

2.2.2 广东省相关产业规划及政策

1. 《广东省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》

建设现代化基础设施体系，提升发展支撑能力。设现代化综合交通运输体系，贯彻落实交通强国战略，构建内联外通的综合交通网络，建设世界级综合交通枢纽，提升综合运输服务水平，加快形成“12312”交通圈，建设安全、便捷、高效、绿色、经济的现代化综合交通运输体系。

以交通基础设施和重大产业投资为先导，科学统筹“双区”与粤东粤西粤北地区生产力、人口、基础设施布局，引领全省优化生产、生活、生态空间，实现经济社会和生态全面协调可持续发展；优化政策环境，扫除流通体制机制障碍，

畅通经济循环通道，形成全省全域参与“双区”建设、“双区”引领带动全省全域发展的区域协同发展格局。

城乡区域发展协调性明显增强。区域协调发展战略深入实施，新型城镇化战略和乡村振兴战略协同推进，“一核一带一区”区域发展格局渐次成形，城乡区域基础设施互联互通和基本公共服务均等化水平不断提升。城乡融合发展格局加快构建，全省乡村面貌发生历史性变化，现代化乡村产业体系初步建立，实现农业县现代农业产业园全覆盖；农村人居环境整治效果显著，全省自然村基本完成基础环境整治。

全面实施乡村振兴战略，加快农业农村现代化。按照产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕的总要求，深入实施乡村振兴战略，深化农村综合改革，促进农业高质高效、乡村宜居宜业、农民富裕富足。充分发挥数字技术对生产生活方式和社会运作模式的重塑作用，深入推进数字技术在乡村振兴方面的广泛应用，提升社会治理能力现代化水平。

2. 《广东省综合交通运输体系“十四五”发展规划》

“十四五”时期是广东奋力在全面建设社会主义现代化国家新征程中走在全国前列、创造新的辉煌的第一个五年，综合交通运输体系建设面临新机遇新要求。

《广东省综合交通运输体系“十四五”发展规划》提出以下规划要求：

一是高水平推进基础设施布局，提升重大战略支撑能力。围绕构建新发展格局、“双区”建设、“一核一带一区”等战略部署，形成以粤港澳大湾区为中心，以汕头、湛江、韶关为极点，轴带支撑、多向联通的综合交通布局。到2025年，高速铁路和高速公路里程分别达3600公里、12500公里，民用机场旅客年吞吐能力达2.5亿人次，港口货物通过能力达21亿吨，国际航空航运枢纽影响力显著增强，国际运输网络连通度进一步提高。

二是突出运输服务一体化，着力提升综合运输效率。以全链条快速化为导向，加强运输资源优化整合，推动各种运输方式合理分工。到2025年，枢纽机场全部实现轨道交通或高速公路引入，沿海主要港口重要港区基本实现铁路进港，旅客联程联运和货物多式联运加快发展，基本实现“12312”出行交通圈（珠三角地区内部主要城市间1小时通达、珠三角地区与粤东粤西粤北地区2小时通达、与国内及东南亚主要城市3小时通达、与全球主要城市12小时左右通达）和“123”

快物流圈（省内 1 天送达，国内及东南亚主要城市 2 天送达，全球主要城市 3 天送达）。

三是强化智能绿色安全，推动交通运输高质量发展。以服务品质生活为导向，全面提升交通运输智能化水平，创新发展新业态新模式；着眼碳达峰碳中和，加快运输结构调整，推动交通运输绿色低碳发展；坚持生命至上、安全第一，建立重大基础设施安全风险评估机制，不断增强系统稳定性和抗风险能力。

四是加大重大项目支撑，确保规划落地实施。“十四五”全省共安排交通重大项目投资约 2 万亿元。

3. 《广东省推进农业农村现代化“十四五”规划》

推动数字农业“八个培育”。推动数字技术与农业农村经济深度融合，建设广东省农业农村大数据应用服务平台，深入实施数字农业“八个培育”。以国家级和省级现代农业产业园为重点，推进数字农业产业聚集发展，探索可复制可推广的建设模式。

以村庄精美、家园精美、景观精美为目标，强化规划管控，统筹县域城镇和村庄规划建设，深入开展村庄“洁化、绿化、美化”行动，奋力实现广东农村面貌根本改变。

4. 《关于实施“百县千镇万村高质量发展工程”促进城乡区域协调发展的决定》

推动县域高质量发展：统筹抓好产业兴县、强县富民、县城带动，让县城进一步抢起来、富起来、旺起来，在不同赛道上争先作为。强化乡镇联城带村的节点功能：充分发挥乡镇连接城市与农村的节点与纽带作用，建设成为服务农民的区域中心，促进乡村振兴、推动城乡融合。建设宜居宜业和美乡村：坚持农业农村优先发展，巩固拓展脱贫攻坚成果，全面推动乡村产业、人才、文化、生态、组织振兴，实现农业高质高效、乡村宜居宜业、农民富裕富足。

2.2.3 罗定市相关产业规划及政策

1. 《罗定市国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》

《规划纲要》提出加快推进交通基础设施、能源基础设施、水利基础设施和新型基础设施建设，积极培育新动能。充分激活民间投资活力，吸引社会资本参

与重点领域工程建设。

加快推进交通基础设施建设。加快贯通粤桂沟通廊道，构筑畅通珠三角、大湾区和大西南的现代化综合交通体系。推进云浮（罗定）机场升级改造。加快推进春罗铁路技术改造和罗岑铁路复工建设，积极配合深南高铁（罗定段）建设，谋划推进罗茂高铁、罗怀高铁、罗云铁路等重大项目纳入与大湾区基础设施互联互通等专项规划。推进罗信高速东延，积极配合广佛肇云高速、云浮（郁南）至阳江（阳西）高速等项目建设，强化东西向联系；主动配合怀阳高速建设，补足南北向联系，形成融湾连桂、通江达海的区域均衡高速格局。推进国道 234 线机场路口至黄牛木路口段、国道 359 线罗定市黄牛木路口至牛路口段、国道 359 线黄牛木路口至古圣庙段、国道 324 线环市东路节点至屏风山段、省道 369 线牛路口至信宜中伙交界段、省道 352 线罗定城区至信宜交界段等国省道路面改造、大修和改建工程建设，推进云茂高速太平互通立交连接线、附城高速出口至省道 352 德珠线（替卜桥）连接线（南北公路）等高速公路连接线建设，推进肉桂大道、长岗坡大道等新建公路建设，推进环市东路东延线、环城南路建设工程、环城南路连接线及周边基础设施、泷州新城道路和桥梁工程、东华路工程等城市道路建设，推进华石至莘塘瑞平公路改建工程、县道 479 线竹埔至古榄公路路面改造工程、石牛山森林公园至金银湖国家湿地公园公路改造工程、连州云致至新榕公路改造工程、生江圩至金银湖国家湿地公园公路改造工程、围底桥至华石思廉桥两岸公路新建工程、船步蓝村至罗平牛路口公路改造工程、罗镜水摆至官渡头两岸旅游公路新建工程、机场路口至环市东延线公路新建工程、罗镜新榕至连州古榄旅游公路、加益合江至广西梨木跨省公路（罗定段）等地方公路建设，完善以环市路为主牵引的“环+方格”式城区主干路网，整体提升县乡公路和“四好农村路”，疏通全市交通“毛细血管”。

“十四五”时期交通基础设施重大项目

轨道交通重大项目：罗定至岑溪铁路项目；深圳至南宁铁路（罗定段）项目；春湾至罗定地方铁路改建工程项目。

机场工程项目：云浮（罗定）机场升级改造工程项目。

高速公路重大项目：广佛肇云高速高要至罗定段项目；云浮（郁南）至阳江（阳西）高速公路（罗定段）项目；云茂高速公路太平互通立交连接线工程项目。

国省道重大项目：国道 234 线机场路口至黄牛木路口段路面改建工程项目；国道 359 线罗定市黄牛木路口至牛路口段改建工程项目；国道 359 线罗定市黄牛木路口至古圣庙段路面改造工程项目；国道 324 福昆线罗定市环市东路节点至屏风山段改建工程项目；省道 352 线罗定城区至信宜交界段路面改造工程项目；省道 369 线罗定市牛路口至信宜中伙交界段路面大修工程项目。

地方道路重大项目：罗定市替滨至泗纶段新建公路工程项目（肉桂大道）；罗定市长岗坡大道公路新建工程项目。

城市道路重大项目：罗定市环市东路东延线工程项目；罗定市环城南路及周边基础设施建设工程项目（罗定市环城南路建设工程、环城南路连接线及周边基础设施建设工程项目）；罗定市泷州新城道路和桥梁工程项目；罗定市东华路建设工程项目。

2.2.4 罗定市相关土地、交通利用现状与规划

本次涉及的规划有《罗定市城市总体规划（2011-2035 年）》《罗定市中医药产业园控制性详细规划及城市设计》《罗定市附城片区控制性详细规划及城市设计》《罗定市泷州新城控制性详细规划》。

2.2.4.1 《罗定市城市总体规划（2011-2035 年）》

1. 项目影响区域土地规划

（1）居住用地

规划居住用地 2306.82 公顷，占城市建设用地的 36.86%，人均居住用地面积为 35.85 平方米。其中居住用地应考虑幼儿园配套建设，具体布局需在控制性详细规划中予以落实。

（2）公共管理与公共服务设施用地

规划公共管理与公共服务设施用地 569.63 公顷，占城市建设用地的 9.10%，人均公共管理与公共服务设施用地 8.85 平方米。公共服务设施用地分为市级、片区级及居住区级。

（3）商业服务业设施用地

规划商业服务业设施用地 412.21 公顷，占城市建设用地的 6.59%，人均商业服务业设施用地 6.41 平方米。

（4）工业用地

规划工业用地面积为 1065.85 公顷，占规划城市建设用地 17.03%。依托城市对外交通道路口岸，进一步集中发展双东、附城、素龙三大工业片区，并带动园区物流仓储产业发展。双东、附城片区在原有工业基础条件下，利用各自区域资源优势错位发展传统重化产业和高新电子产业，素龙片区利用其处于中心城区与市域乡镇通道枢纽区位优势及自身产业资源条件，重点发展农副产品深加工和空港物流产业。

（5）物流仓储用地

规划物流仓储用地面积为 189.26 公顷，占规划城市建设用地 3.02%。规划有三个物流园区，海创园商贸物流中心、素龙空港物流中心及附城高新电子物流中心，以及分布于中心城区各工业用地周围，主要承担工业区的产品中转、储备和工业仓储功能的工业园区配套仓储用地及龙华东路北侧的两个粮库。

（6）道路与交通设施用地

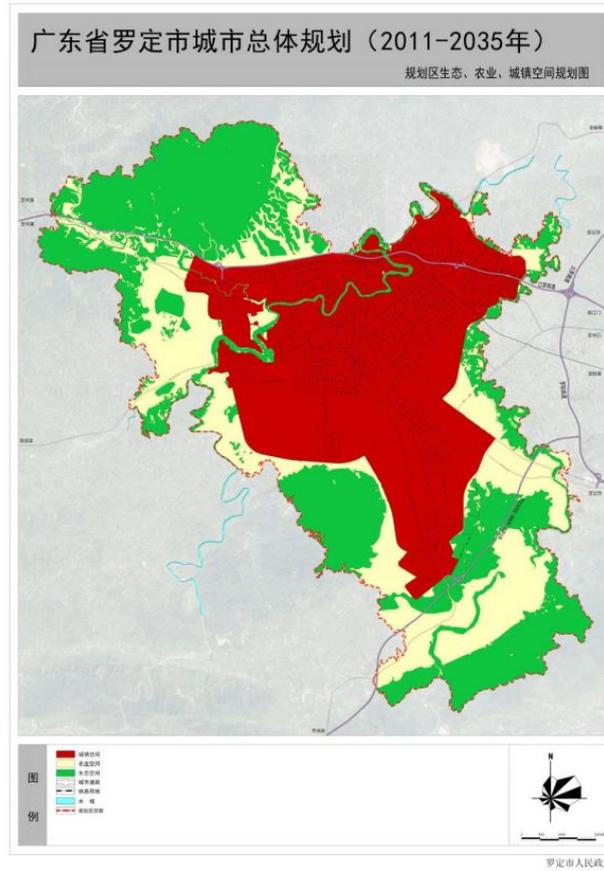
规划城市道路用地 938.20 公顷，占规划城市建设用地的 14.99%，人均 14.58 平方米。

（7）公用设施用地

规划公用设施用地 49.86 公顷，占城市建设用地规模的 0.80%。其中供应设施用地 19.36 公顷，环境设施用地 26.14 公顷，安全设施用地 4.36 公顷。

（8）绿地与广场用地

规划绿地与广场用地 726.15 公顷，占城市建设用地规模的 11.60%。其中公园绿地面积 520.39 公顷，人均公园绿地面积 8.09 平方米；防护绿地面积 198.47 公顷，广场用地 7.28 公顷。



2. 交通现状与规划

罗定境内的高速公路有：云罗高速、岑罗高速、罗阳高速、江罗高速、罗信高速；国道：有国道 G324、国道 G359、国道 G234；省道：有省道 S352、省道 S369、省道 S280、省道 S274、省道 S279、省道 S294。



华石莫村高速公路互通



罗定环市南路

根据《罗定市城市总体规划（2011-2035年）》，有以下内容：

（1）高速公路

江罗高速：出入口设在双东，设置城市主干道龙华东路与中心城区相接。

罗岑高速：出入口设在附城，设置城市主干道二环路及国道 G324 线与中心城区相接。罗信高速：出入口设在罗定南，通过扩建省道 S280 线与中心城区相接。

罗阳高速：出入口设在围底，通过扩建国道 C324 线与中心城区相接。

（2）铁路

罗岑铁路：罗定中心城区段沿罗岑高速南侧平行布置。铁路客、货运站场外迁至华石镇区南侧，通过快速路产业路连接中心城区方向。

（3）民用航空

“十三五”期间规划建设罗定民用运输机场，飞行区扩建至 4C 等级，扩建国道 324 线，新建机场路、空港大道，加强机场片区与中心城区的联系。

（4）城市交通枢纽场站

规划客运枢纽 3 处，包括外迁罗定汽车站到城东汽车客运站，位于环市东路北侧，按一级站标准建设；外迁泮州客运站到城北汽车客运站，位于环市西路与国道 G324 线交界处，按一级站标准建设；规划新建城西汽车客运站，位于环市西路与龙华西路交界处，按一级站标准建设。

（5）城市路网

2035年，规划城市道路用地938.20公顷，占规划城市建设用地的14.99%，人均14.58平方米。

罗定中心城区城市主干道路网规划为“三横六纵两环”的复合形式。

三横：①沿江一路、二路、三路、四路、五路共同打通，打通从环市西路至站前路的滨江主干道；②二横，龙华西路、龙华中路、龙华东路作为城市干道；③环市南路、环市东路作为东西向城市干道。

六纵：通过修建五条纵向主干道来加强组团之间的南北向交通，①中心城区西侧的环市西路，作为城市干道；②泮州北路、泮州南路与迎宾路组成南北向主干道；③国道0324线进入城区变为兴华路，形成南北向主干道；④兴业路北起沿江路，南至环市东路，作为城市干道；⑤为加强罗定新城南北向联系，规划南北向主干道东华路；⑥站前路作为南北向主干道。

两环：①环市西路、环市南路、环市东路、环市北路组成城市环路，承担城市各组团间快速交通联系的功能；②远期预留二环路。承担联系外围组团的功能，并为罗定预留远期过境交通专线。

（6）公共交通规划

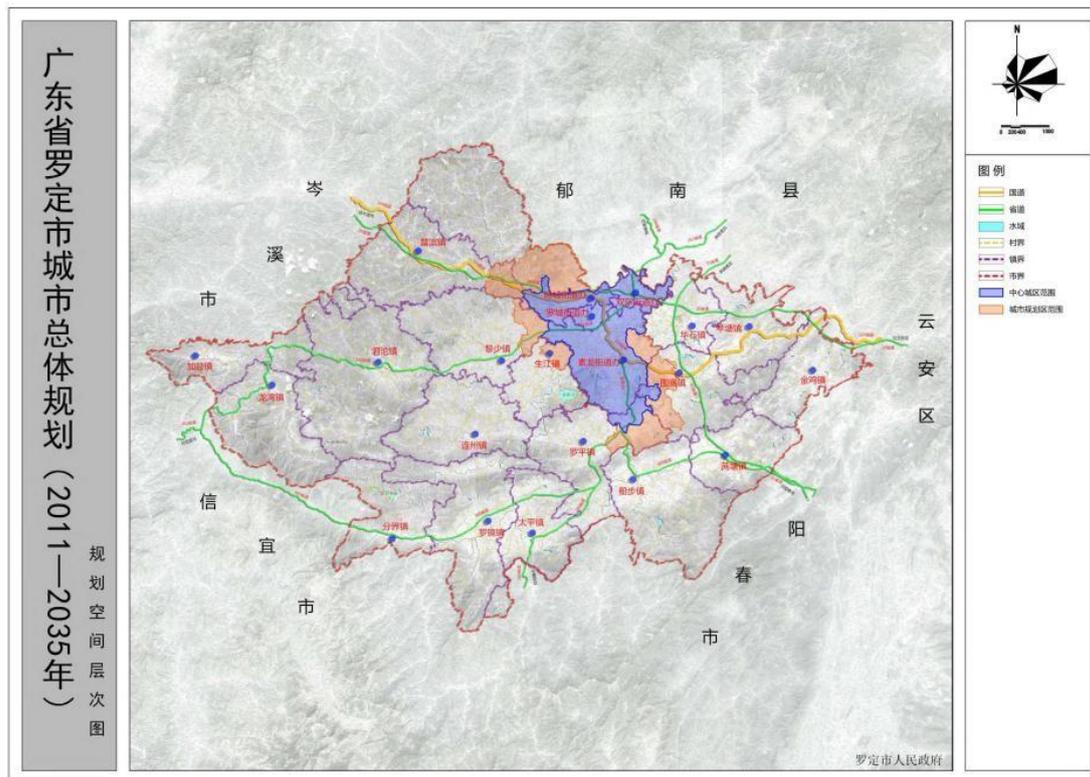
规划公交枢纽站5处。

（7）区域交通协调规划

规划3条与岑溪市的联系通道，加快推进罗定岑溪战略合作，打造成为梧（州）云（浮）战略合作乃至粤桂合作示范区。

其中铁路1条、高速公路1条、快速通道1条，铁路为罗岑铁路，高速公路为罗岑高速，快速通道为国道324线。

规划2条与云浮市的联系通道，加强罗定市作为云浮市副中心与云浮中心城区的联系。其中，高速公路1条、快速通道1条，高速公路包括云罗高速，快速通道包括国道324线。



2.2.4.2 《罗定市中医药产业园控制性详细规划及城市设计》

1. 土地利用现状

(1) 土地利用现状概况

规划区总用地面积为 465.05 公顷，其中现状建设用地共 18.74 公顷，占规划区总用地面积的 4.09%，非建设用地共 446.31 公顷，占规划区总用地面积的 95.94%。

(2) 公共管理与公共服务用地

规划区内现状公共管理与公共服务设施用地共 0.59 公顷，占现状建设用地的 3.15%。主要为向仁小学、同仁村委会、罗溪卫生站等设施。

(3) 商业服务业设施用地

规划区内现状商业服务业设施用地总面积为 0.97 公顷，占现状建设用地的 5.18%。基本无商业设施，主要为汽修厂等其他服务业设施。

(4) 村庄建设用地

现状村庄建设用地以村庄住宅为主，分布在罗溪村、同仁村内。总用地面积 16.33 公顷，占现状建设用地 87.14%。

(5) 水域和其他非建设用地

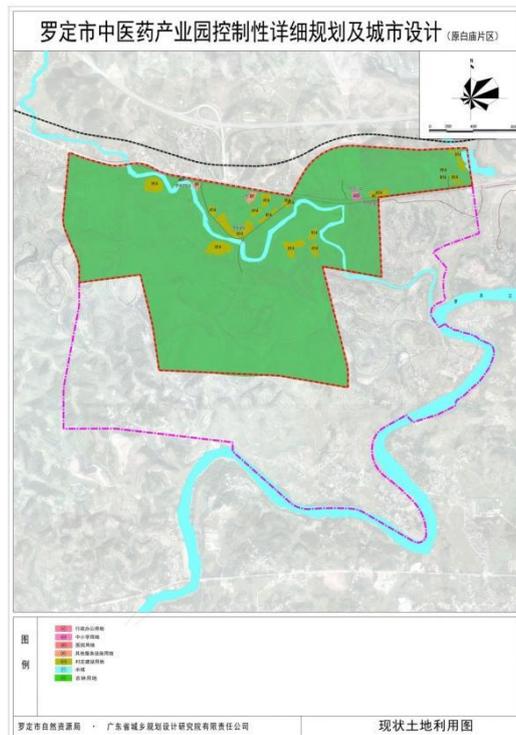
现状水域面积为 10.37 公顷，占城乡用地的 2.23%，主要为水塘及灌溉渠。农林用地面积为 435.94 公顷，占城乡用地面积的 93.74%，分布较为广泛。

(6) 土地利用现状评价

规划区范围内现状开发强度较小，有少量公共服务设施和中小学用地。此外规划区内村庄分布相对零散，新区开发建设需要综合考虑其保留或改造方式。

现状用地汇总表

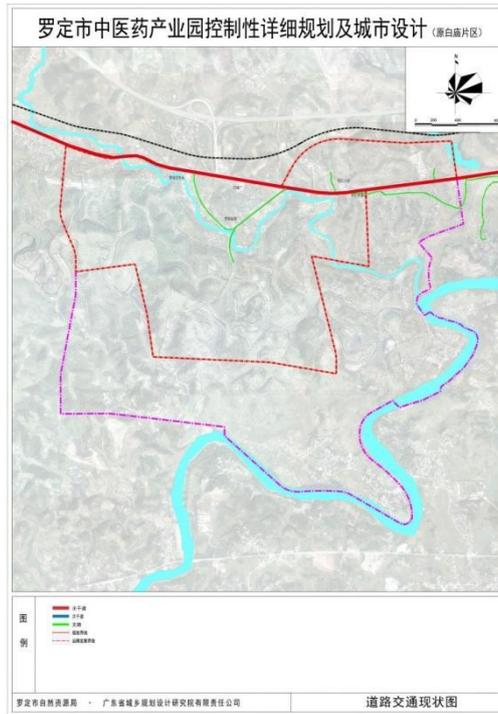
	用地代码			用地名称	用地面积 (hm ²)	占城市建设用地比例 (%)	占城乡用地比例 (%)	
	大类	中类	小类					
H	H11	A	公共管理与公共服务设施用地		0.59	3.15%	0.13%	
			A1	行政办公用地		0.03	0.16%	0.01%
			A33	中小学用地		0.54	2.88%	0.12%
		B	商业服务业设施用地		0.97	5.18%	0.21%	
			B9	其他服务业设施用地		0.97	5.18%	0.21%
		S	道路与交通设施用地		0.85	4.54%	0.18%	
	S1		城市道路用地		0.85	4.54%	0.18%	
	小计					2.41	12.86%	0.52%
	村庄建设用地		H14	村庄建设用地		16.33	87.14%	3.51%
	建设用地小计					18.74	100.00%	4.03%
非建设用地		E1	水域		10.37	-	2.23%	
		E2	农林用地		435.94	-	93.74%	
		小计			446.31	-	95.97%	
合计					465.05	-	100.00%	



2. 交通现状

(1) 现状路网结构

中医药产业园作为北接附城高速出入口的新城片区，城市路网暂未覆盖，规划范围内仅有一条 324 国道和部分村道，规划需根据片区功能布局构建完整的城市道路系统。



(2) 现状路网密度

片区为城市新区，现状主要道路为 G324 附城段，内部以村道为主，规划构建道路系统后的城市道路密度应满足相关标准。

表 2.2-1 现状路网及密度一览表

道路等级	现状道路路宽 (m)	路名	现状路网密度 (km/km ²)	GB 密度标准	云浮市技术管理规定密度标准
主干路	40	G324 附城段	0.48	1.0-1.2	1.2-1.6
次干路	——	——	0	1.2-1.4	1.6-2.0
支路	——	——	0	3-4	3-5

3. 城市建设用地布局规划

(1) 居住用地 (R)

规划居住用地共计 50.80 公顷，占城市建设用地的 13.04%，人均城市居住用地面积 28.22 平方米。

(2) 公共管理与公共服务设施用地 (A)

规划公共管理与公共服务设施用地 36.32 公顷, 占规划城市建设用地 9.32%, 人均用地面积约 20.18m²。包括文化、体育、教育科研、卫生服务、社会福利及宗教等设施。

(3) 商业服务业设施用地 (B)

规划商业服务业设施用地 15.42 公顷, 占规划城市建设用地 3.96%。

(4) 道路与交通设施用地 (S)

规划道路与交通设施用地共计 77.61 公顷, 占规划城市建设用地 19.92%, 人均用地面积 43.12m²。

(5) 公用设施用地 (U)

规划公用设施用地 7.65 公顷, 占规划城市建设用地 1.96%。

(6) 工业用地 (M)

规划工业用地 104.95 公顷, 占规划城市建设用地 26.94%, 全部为一类工业用地。

(7) 物流仓储用地 (W)

规划物流仓储用地 55.20 公顷, 占规划城市建设用地 14.17%, 全部为一类物流仓储用地。

(8) 绿地与广场用地 (G)

规划绿地与广场用地 41.59 公顷, 占规划城市建设用地 10.68%。

延续总规路网结构。形成“三横三纵”的主干路网骨架，“三横”为 G324 国道、凤凰大道、玉桂大道，“三纵”为正兴大道、二环路、八达大道，按标准建构次干道和支路。

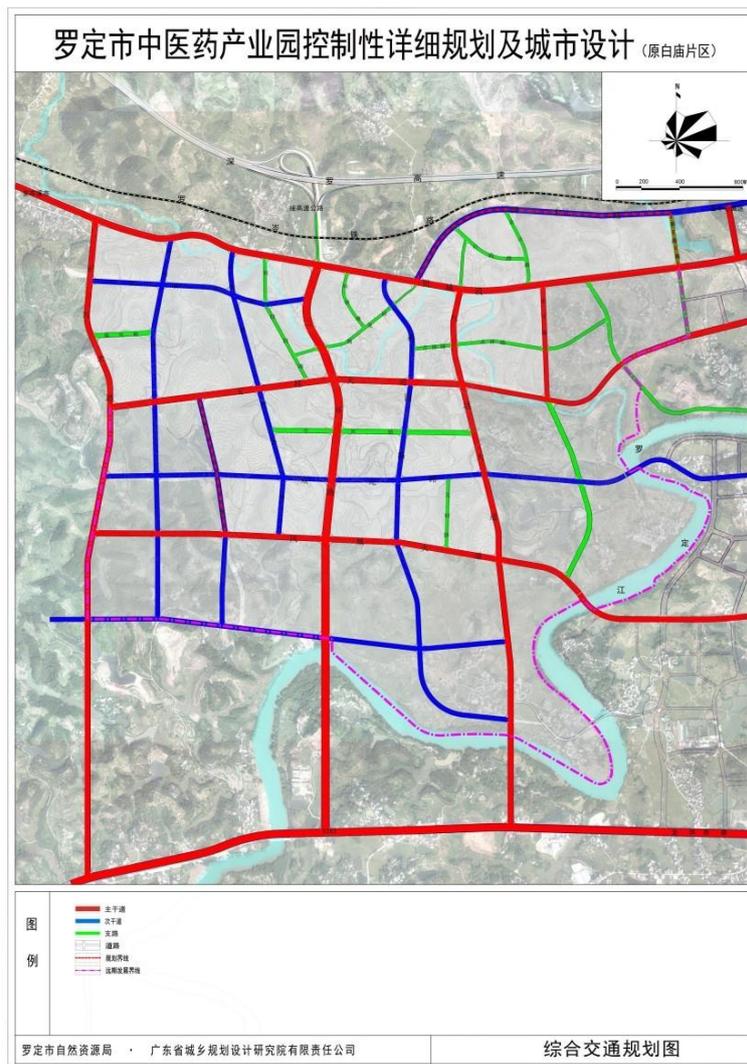
(4) 道路等级

按照城市道路分级标准，分为城市主干道、城市次干道、城市支路，以明确道路功能，确保交通高效的运作。

城市主干道：是规划区与外部联系的主要道路，红线宽度控制为 36~50 米，设计车速为 40~60 公里/小时。城市主干道包括交通性主干道和生活性主干道。

城市次干道：联系片区内部功能组团的交通服务，是公交车行驶的主要道路；红线宽度控制为 30~36 米，设计车速为 30~50 公里/小时。

城市支路：承担短距离交通，是完善整个路网骨架、增强各功能地块之间交通联系的重要支撑，设计车速为 20~40 公里/小时。



2.2.4.3 《罗定市附城片区控制性详细规划及城市设计》

1. 土地利用现状

(1) 土地利用现状概况

规划区总用地面积为 366.84 公顷，其中现状建设用地共 212.63 公顷，占规划区总用地面积的 57.96%，非建设用地共 154.21 公顷，占规划区总用地面积的 42.04%。

(2) 居住用地

现状用地的居住用地主要为三类居住用地；主要分布在迎宾路和光明路两侧及罗定江沿岸。总用地面积 48.03 公顷，占城市建设用地 30.154。

(3) 公共管理与公共服务用地

现状公共管理与公共服务设施用地共 13.09 公顷，占城市建设用地的 8.22%。公共服务设施层级缺失，未成体系，附城片区内学校需要提档扩容，增加学位；缺乏片区级的文化、体育、医疗等公共服务设施，现状的公共服务设施仅有几所学校和附城镇街道办、附城司法所。

行政办公用地主要包括附城镇街道办、附城司法所、附城居委会等。

规划区内教育设施包括电大中专、罗定市第一-中学、附城中心小学、高峰小学。

规划区内现状医疗设施只有--处社区卫生服务中心，片区内缺乏医疗设施。

商业服务业设施用地规划区内现状商业较少，大型商业只有一处集贸市场。其余均为沿街店铺，主要位于光明路和迎宾路两侧，缺乏大型商业，现状商业服务业设施用地总面积为 16.39 公顷，占城市建设用地的 10.29%。

表 2.2-2 规划区内现状公共管理、公共服务与商业服务业设施用地一览表

公共服务设施类型	公共服务设施名称
学校	电大中专、罗定第一-中学、附城中心小学、高峰小学
商业	集贸市场、邮政支局
行政	附城镇政府、附城司法所、附城居委会
医疗	社区卫生服务中心

(4) 工业用地与市政公用设施

规划区内现状工业用地面积 37.82 公顷，占城市建设用地 23.74%，主要分布在片区北侧 G324 附城段两侧，主要是雅达电子厂等。

规划区内现状市政公用设施用地面积 3.18 公顷，占城市建设用地 2.0%，主要是附城变电站、附城水厂、石油气站。

（5）村庄建设用地

现状村庄建设用地以村庄住宅为主，现状村庄主要是高峰村，位于片区中西部。总用地面积 53.35 公顷，占现状建设用地 25.09%。

（6）交通设施和绿地广场用地

现状道路交通设施用地面积 36.57 公顷，占现状建设用地 22.964%；现状绿地与广场用地面积 4.21 公顷，占现状建设用地 2.64%，主要是附城公园。

（7）水域和其他非建设用地

现状水域面积为 11.31 公顷，占总用地的 3.09%，主要为水塘及灌溉渠。农林用地面积为 142.89 公顷，占总用地的 38.95%。主要分布于片区西部和北部。

（8）土地利用现状评价

附城片区现状用地主要为农林用地和村庄建设用地，占总用地 53.49%，广泛遍布于片区西部和北部；片区内现状道路主要为 G324 附城段、光明路和迎宾路，沿道路发展模式明显；片区建设用地主要为工业用居住用地和商业用地。片区现状开发强度较小，可开发利用用地较多。

现状用地汇总表

	用地代码		用地名称	用地面积 (hm ²)	占城市建设用 地比例 (%)	占总规划用 地比例 (%)	
	大类	中类					
建设用地	城市建设用地	R	居住用地	48.03	30.15	13.09	
			R2	二类居住用地	8.71	5.47	2.37
			R22	服务设施用地	0.75	0.47	0.20
			R3	三类居住用地	38.57	24.21	10.51
		A		公共管理与公共 服务设施用地	13.09	8.22	3.57
			A1	行政办公用地	2.42	1.52	0.66
			A22	文化设施用地	0.7	0.44	0.19
			A3	教育科研用地	9.8	6.15	2.67
			A7	文物古迹用地	0.17	0.11	0.05
		B		商业服务业设施 用地	16.39	10.29	4.47
	B1		商业设施用地	16.13	10.13	4.40	
	B4		公用设施营业网 点	0.26	0.16	0.07	
	M		工业用地	37.82	23.74	10.31	
		M1	一类工业用地	18.17	11.41	4.95	
		M2	二类工业用地	17.75	11.14	4.84	
		M3	三类工业用地	1.9	1.19	0.52	
	S		道路与交通设施 用地	36.57	22.96	9.97	
	非建设用地	U	S1	城市道路用地	36.57	22.96	9.97
				公用设施用地	3.18	2.00	0.87
			U1	供应设施用地	3.18	2.00	0.87
			绿地与广场用地	4.21	2.64	1.15	
G			G1	公园绿地	3.41	2.14	0.93
			G3	广场用地	0.8	0.50	0.22
小计				159.29	100.00	43.42	
村庄建设用 地		H14		53.35		14.54	
建设用地小计			212.63		57.96		
非建设用地		E1	水域	11.31		3.09	
	E2	农林用地	142.89		38.95		
	小计		154.21		42.04		
合计			366.84		100.00		

2. 交通现状

(1) 现状路网结构

规划区现状路网东部较成熟，西部覆盖不足。东部主干道形成断头路，且异形口、丁字口较多，体系性不足；东部 X486 斜插片区，需优化。

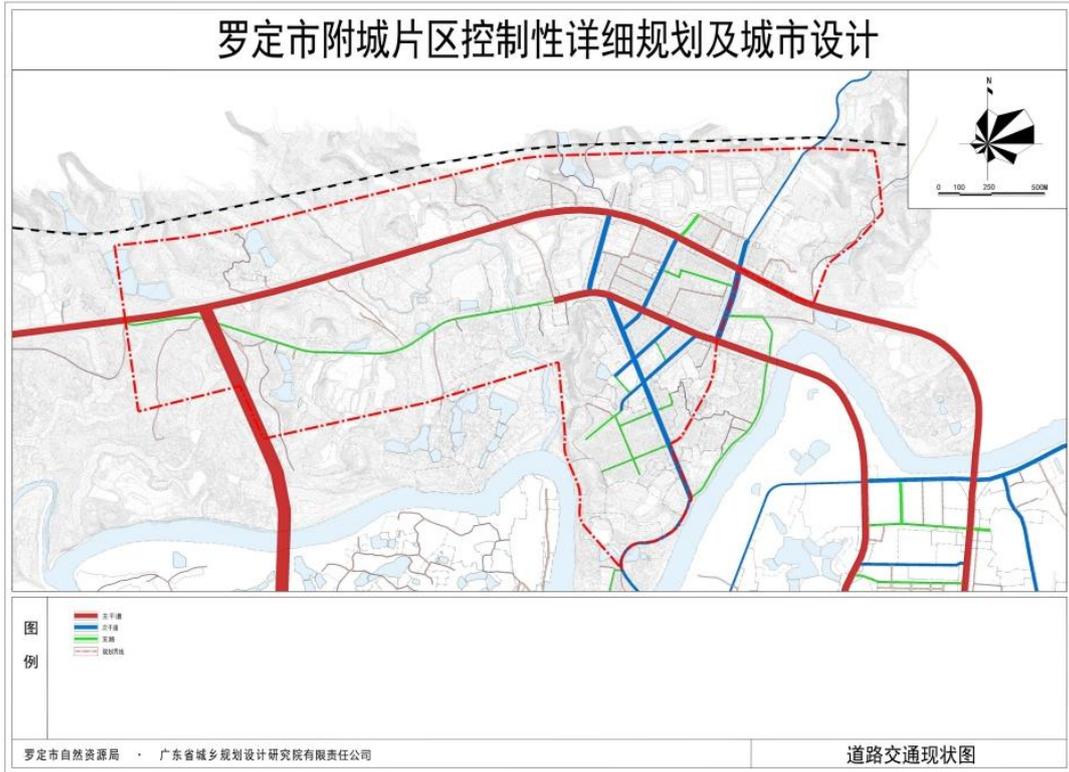


(2) 现状路网密度

附城片区建成区的主干道为过境道路，次干道分布不均，支路严重不足。

表 2.2-3 现状路网及密度一览表

道路等级	现状道路路宽 (m)	路名	现状密度	GB 密度标准	云浮市技术管理规定密度标准
主干路	60	环市西路	1.37	1.0-1.2	1.2-1.6
	40	G324 附城段、迎宾路、宝珠路			
次干路	30	宝城中路、光明路	1.07	1.2-1.4	1.6-2.0
	18	永盛路、兴盛路、宝龙路			
支路	12	向阳路	0.06	3-4	3-5
	10	X486			



3. 城市建设用地布局规划

(1) 居住用地 (R)

规划居住用地共计 158.77 公顷 (其中二类居住用地 150.80 公顷, 村居用地 7.97 公顷), 占规划城市建设用地的 43.77%(其中城市二类居住用地占比 41.57%), 人均居住面积 46.56 平方米。

(2) 公共管理与公共服务设施用地 (A)

规划公共管理与公共服务设施用地 20.24 公顷, 占规划城市建设用地的 5.58%。

(3) 商业服务业设施用地 (B)

规划商业服务业设施用地 17.24 公顷, 占规划城市建设用地的 4.75%。

(4) 工业用地 (M)

规划工业用地共计 70.05 公顷, 占规划城市建设用地的 19.31%。

(5) 道路与交通设施用地 (S)

规划道路与交通设施用地共计 71.19 公顷, 占规划城市建设用地的 19.62%, 人均面积 20.88m²。(规范要求道路与交通设施用地比例为 10.0-25.0%, 人均面积最低 10m²)

(3) 交通结构

延续总规路网结构，形成“二横二纵”的主干路网骨架，“二横”为 G324 附城段和迎宾路，“二纵”为环市西路和宝珠路，在此基础上按标准构建次干道和支路。



(4) 道路等级

按照城市道路分级标准，分为城市主干道、城市次干道、城市支路，以明确道路功能，确保交通高效的运作。

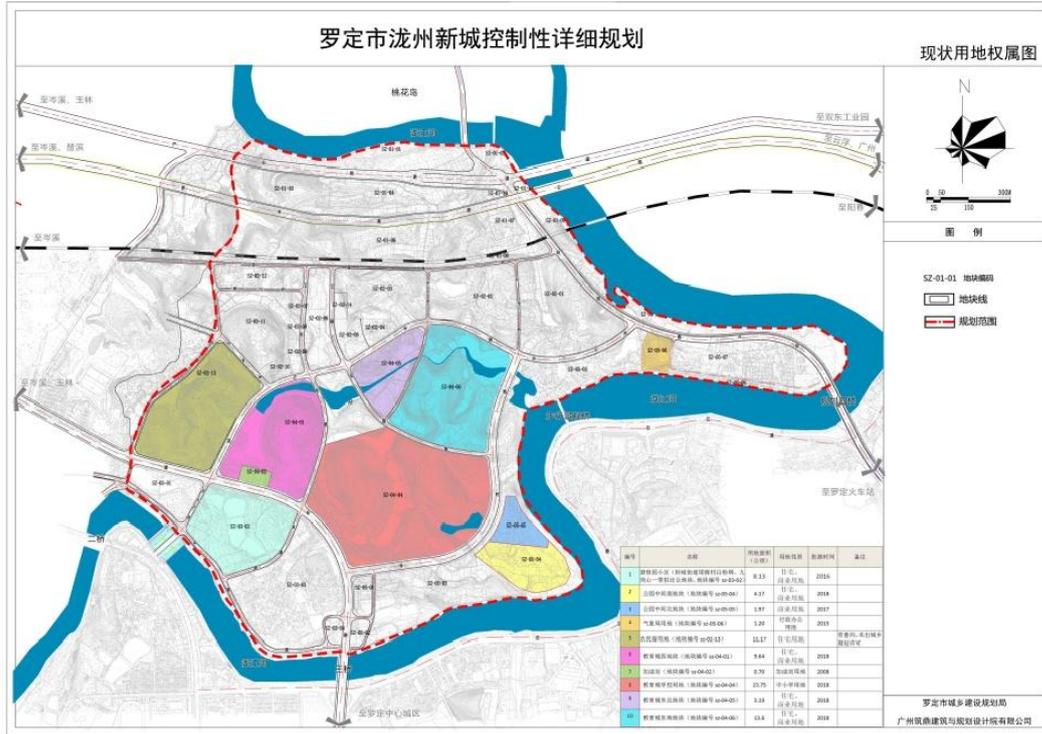
城市主干道：是规划区与外部的联系的主要道路，红线宽度控制为 40~60 米，设计车速为 40~60 公里/小时。城市主干道包括交通性主干道和生活性主干道。

城市次干道：联系片区内部功能组团的交通服务，是公交车行驶的主要道路；红线宽度控制为 18~36 米，设计车速为 30~50 公里/小时。

城市支路：承担短距离交通，是完善整个路网骨架、增强各功能地块之间交通联系的重要支撑，设计车速为 20~40 公里/小时。

2.2.4.4 《罗定市泮州新城控制性详细规划》

1. 现状用地权属



2. 土地使用性质控制

根据控制性详细规划深度要求，土地使用性质按照《城市用地分类与规划建设用地标准（GB50137-2011）》分类。本规划土地使用性质原则分至小类，部分用地分至中类。各地块的用途控制详见法定图则。

（1）居住用地（R）

规划居住用地总面积为 41.70 公顷，占城市建设用地的 22.42%。居住用地主要分布在泮江中路两侧。居住用地与交通廊道之间均规划有绿化隔离带，保障居住环境不受交通噪音的干扰。

（2）居住、商业用地

居住、商业用地 39.26 公顷，占城市建设用地的 21.11%。是具有部分商业功能的居住用地，与居住用地功能相似。

居住用地（R2）和居住、商业用地（R2/BI）合计 80.96 公顷，占城市建设用地的 43.54%。占总用地比例的 33.14%。

（3）公共管理与公共服务设施用地（A）

公共管理与公共服务设施用地 27.21 公顷，占城市建设用地的 14.63%。其中行政办公用地（A1）1.50 公顷，文化设施用地（A22）0.72 公顷，中小学用地（A33）23.75 公顷，医院用地（A51）1.24 公顷。规划遵循集中布局的原则，在泮江中

路和公园东路、西路交叉口处集中布置了主要的公共管理和公共服务设施用地，便于公共设施的集中建设和使用。

（4）商业服务业设施用地（B）

商业服务业设施用地 4.25 公顷，占城市建设用地的 2.29%。其中商业用地（B1）3.24 公顷，加油加气站用地（B41）0.7 公顷，其他公用设施营业网点用地（B49）0.31 公顷。

具体内容详见公共服务设施规划章节。商业用地主要分布在泷江中路和公园东路交叉口处以及、泷州新城的东南角以及泷江东路与公园西路西侧规划路交叉口处。

（5）道路与交通设施用地（S）

道路与交通设施用地 39.75 公顷，占城市建设用地的 21.38%，其中城市道路用地（SI）39.25 公顷，公共交通场站用地（S41）0.50 公顷。公共交通场站布置在泷江中路替应社区公园西侧。

（6）绿地与广场用地（G）

绿地与广场用地 32.92 公顷，占城市建设用地的 17.70%，其中公园绿地 32.04 公顷，防护绿地为 0.88 公顷。

绿地主要包括中央公园绿地、沿泷江河的江滨绿地以及主要交通廊道（产业快速通道、罗岑铁路和罗岑高速）两侧的防护带。



3. 道路交通系统规划

规划区内的城市道路按照其在道路网中的地位、交通功能等，划分为快速路、主干路、次干路及支路，形成四个等级的道路网系统。

快速路为产业快速通道，道路红线宽度控制为 36m，设计车速 60kmh；主干路为建业路、站前路北延线、泮江中路东段、学府路。道路红线宽度控制为 36-40m。设计车速 40-60kmh；次干路为泮江中路、创新路（东段）等，道路红线宽度控制为 24-30m，设计车速 30-40km/h。

各等级道路红线宽度、断面形式应符合下表的规定。

2.3 项目建设必要性

2.3.1 项目的建设是落实上位规划、完善路网结构的需要

根据《罗定市附城片区控制性详细规划及城市设计》，罗定市现状路网结构存在东部较成熟，西部覆盖不足的问题。《罗定市城市总体规划（2011-2035年）》对罗定中心城区城市主干道路网规划为“三横六纵两环”的复合形式，其中环市北路为“两环”城市环路中的重要组成部分，与环市西路、环市南路、环市东路共同承担城市各组团间快速交通联系的功能。

本项目建设环市北路是落实上位规划，打造出入通畅、出行便捷、运行高效、设施完善的立体化综合交通系统的重要举措，是罗定市附城街道基础设施建设的重要组成部分，对完善当地交通路网、优化路网结构、解决内部交通瓶颈、提升交通运输效率有重要意义，是促进当地经济发展、提升市民出行品质的必然要求。

2.3.2 项目的建设是节约造价、控制投资的需要

邻近铁路项目如在铁路运营后实施，为了加强风险管控，确保铁路营业线施工安全，均要求按地方涉铁工程管理办法实施，满足涉铁工程的技术要求，尽量采用下穿铁路形式通过，下穿一般采用桥梁或U型槽方案。此外还需增加列入技术服务费、使用铁路用地补偿费、施工安全配合费、代维护费、其他费（铁路设备迁改、过渡、防护、监测及拆除铁路资产损失赔偿）等费用。如与铁路同步建设，大部分均可采用路基方案通过，路基方案相对桥梁或U槽方案只需要其工程造价的一半甚至更少，以上各种相关其它费用也可以核减。

2.3.3 项目的建设是简化审批流程、缩短工期的需要

邻近铁路项目如在铁路运营后再实施，均按地方涉铁工程建设管理办法的要求实施，需要相关铁路部门审批，参与协调部门多、工期不可控。如与铁路同步建设，审批流程可相对简化，建设周期短，费用低且安全风险小。

2.3.4 项目的建设是确保施工期间安全性的需要

涉铁工程施工期间均会对铁路安全运营有较大影响，为了确保运输安全的需要，如《公路与市政工程下穿高速铁路技术规程》（TB10182-2017）基本规定中对铁路墩顶位移提出严格要求，各项工程结构都不能影响铁路运营安全。施工期

间对造价和周期均不可控。本项目研究前提是规划道路和高铁同步建设，建议加快本项目进度，争取在高铁桩基施工前完成道路的路基和路面施工，确保目前方案的可实施性；如果道路在高铁桥梁桩基施工后再施工，对高铁影响比较大，需重新调整方案，涉铁费用高。

2.3.5 项目的建设是提升综合交通枢纽综合配套保障能力的有力举措

罗定北站南侧停车场的建设，为旅客和市民提供了便利的停车服务，是保障市民铁路出行的一环，建立两种交通方式的安全可靠联结，是提升综合交通枢纽综合配套保障能力的有力举措。

综上所述，本项目的建设是十分必要的。

第三章 项目需求分析

3.1 项目需求分析

3.1.1 研究区域概况

3.1.1.1 罗定市人口及国民经济概况

罗定，古称泷州、泷水。广东省辖县级市，由云浮市代管。罗定位于广东省西部，西江之南，是西江走廊的交通要冲，史称“门庭巨防，抚绥重地”。罗定是沟通广东与大西南最便捷的通道之一，地处珠江—西江经济带、粤港澳大湾区与北部湾城市群三大国家级战略的交汇处。全市总面积 2334.8 平方千米。祖籍罗定市的海外华人、华侨和港澳台同胞约 20 万人。2021 年末，全市常住人口为 94.22 万人。



图 3.1-1 罗定市鸟瞰图

罗定拥有广阔的平原地貌和独特的盆地性气候，罗定盆地是广东最大盆地。罗定是广东省首批历史文化名城、广东省直管县财政改革试点。2018 年，罗定市产业转移工业园区被列入国家级名录、广东首家乡村振兴培训学院落户罗定。罗定拥有数量庞大的文保单位和突出的非物质文化遗产。罗定江（南江）是海陆丝绸之路的重要对接通道及古驿道。明万历年间，因平定罗旁地区的“瑶乱”，泷水

县（属肇庆府）升格为罗定州，成为岭南历史上第一个直隶州。罗定形成了开放、兼容的多元文化特色，开拓、冒险、进取和创新的文化特质。



图 3.1-2 广东罗定市产业转移工业园

2021 年，罗定市实现地区生产总值（GDP）312.19 亿元，同比增长 6.0%，两年平均增长 4.8%。

1. 位置境域

罗定市位于广东省西部，地处北纬 $22^{\circ}25'11''\sim 22^{\circ}57'34''$ ，东经 $111^{\circ}03'08''\sim 111^{\circ}52'44''$ ，西江之南，东有云雾山脉，西有云开山脉，南接高雷（阳江、茂名、湛江），西通桂、黔、滇，是西江走廊的交通要冲。东邻云安区，东南接阳江阳春市，西南靠茂名信宜市，东北连郁南县，西部与广西梧州岑溪市交界，是祖国大西南地区通往珠三角的一个重要门户。全市总面积 2334.8 平方千米。

2. 自然地理

罗定市位于广东省西部，西江之南，东有云雾山脉，西有云开山脉，南接高雷，西通桂、黔、滇，是西江走廊的交通要冲。

3. 自然资源

罗定地貌主要表现为山地、盆地、丘陵、平原四种。其中山地面积占全市总面积 37.5%，主要由云开大山山脉构成，分布于西部的乐、替滨、泗纶、加益、扶合、都门和南部的榕、分界、罗镜、太平、船步等镇的大部分或部分地区，山脉的走向主要是北东—南西向。绝对高度多在 700 米以上，其中西南边缘山的

海拔多在 500-700 米之间。山的宽度一般在 3 公里左右。罗定东部为云雾山余脉。云雾山自云安区崛起，延伸到苹塘、金鸡、两塘等地。



图 3.1-3 罗定东面的山地属喀斯特地形（岩溶地貌）

罗定盆地分为罗定红盆和镜船盆地两部分。罗定红盆主要分布于素龙、附城、双东、华石、黎少、生江、连州、罗平、围底等镇的大部分或部分地区，约 600 平方公里，占罗定总面积的 24%左右。“红盆”的名称是因盆地内分布有红色粉砂岩而得名。罗定红盆大部分属丘陵地貌，丘陵顶部呈浑圆形或馒头形，其余是台地，坡度在 15°以下。镜船盆地主要分布在分界、罗镜、太平、船步、两塘等镇。这实际是一片自分界延伸到两塘的东、西走向的狭长平原，面积 240 平方公里，罗定的平原地貌也主要分布于此。镜船盆地河涌交错，土地肥沃，盛产水稻、花生、桑麻、甘蔗等农作物，自古以来就是罗定的鱼米之乡。清代文献称其为“附近各州县著名富饶之区”。

罗定丘陵面积占全市面积的 41%，分高丘和低丘两部分。低丘主要分布在罗定红盆和镜船盆地部分地区，海拔 80-200 米，坡度在 15-20°之间。高丘主要分布在新乐、替滨、泗纶的大部分及黎少、附城小部分地区，海拔在 300-500 米之间，坡度为 20-30°之间，地势呈西北向东南倾斜。宜林山地较多，出产肉桂、松香、竹等大宗林产品。

4. 行政区划

罗定市辖 4 个街道、17 个镇：罗城街道、素龙街道、附城街道、双东街道、罗镜镇、太平镇、分界镇、罗平镇、船步镇、菂塘镇、苹塘镇、金鸡镇、围底镇、

华石镇、替滨镇、黎少镇、生江镇、连州镇、泗纶镇、加益镇、龙湾镇。

3.1.1.2 罗定市社会经济现状及发展情况

2021年，面对复杂多变的国内外经济环境，罗定市委、市政府带领全市人民，坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，认真贯彻习近平总书记重要讲话指示精神，全面落实党中央、国务院和省委、省政府各项决策部署，坚持稳中求进工作总基调，统筹疫情防控和经济社会发展，扎实做好“六稳”工作，全面落实“六保”任务，全市经济社会稳步发展、产业结构持续优化、发展质效不断改善，社会大局和谐稳定。

1. 综合

经云浮市统计局初步核定，2021年罗定市实现地区生产总值（GDP）312.19亿元，同比增长6.0%，与2019年对比增长9.7%，两年平均增长4.8%。总量中：第一产业实现增加值64.04亿元，增长7.7%，与2019年对比增长14.6%，两年平均增长7.0%；第二产业实现增加值86.82亿元，同比下降0.2%，与2019年对比增长2.6%，两年平均增长1.3%；第三产业实现增加值

161.33亿元，同比增长8.8%，与2019年对比增长12.0%，两年平均增长5.8%。三产比重分别为20.5：27.8：51.7。全市人均地区生产总值33224元，同比增长5.8%。

全年居民消费价格与上年持平。分类别看，食品烟酒类价格下降1.5%，衣着类价格下降0.1%，居住类价格上涨0.6%，生活用品及服务类价格与上年持平，交通和通信类价格上涨3.4%，教育文化和娱乐类价格上涨0.2%，医疗保健类价格下降1.0%，其他用品和服务类价格上涨0.2%。

2. 农业

2021年，全市实现农林牧渔业产值99.4亿元，同比增长5.8%。其中：农业产值32.0亿元，同比下降12.3%；林业产值31亿元，同比增长3.3%；牧业产值28.1亿元，同比增长39.5%；渔业产值5.1亿元，下降0.2%；农林牧渔服务业产值3.3亿元，同比下降1.2%。

粮食生产总体保持稳定。全市粮食播种面积59.25万亩，比上年增加0.26万亩，粮食总产量26.06万吨，同比增长0.5%。其中水稻播种面积51.78万亩，同比增长0.1%，稻谷总产量23.14万吨，同比增长0.3%。蔬菜播种面积12.16万

亩，总产量达到 12.1 万吨，面积与

2020 年持平，产量下降 1%；花生总产量 1.94 万吨，与 2020 年持平；茶叶总产量 2555 吨，同比下降 2.3%；肉类总产量 5.61 万吨，同比增长 1.3%；水果总产量 7.75 万吨，同比下降 5.2%；水产品总产量 3.69 万吨，同比下降 0.3%。农机总动力 31.65 万千瓦，同比增长 3.0%；农村用电量 3.34 亿千瓦时，同比增长 0.6%。

3. 工业和建筑业

2021 年，全市实现工业总产值 178.50 亿元，同比下降 0.5%，其中规模以上工业实现产值 145.81 亿元，同比下降 3.1%；全市实现工业增加值 45.53 亿元，同比下降 2%，其中规模以上工业实现增加值 37.52 亿元，同比下降 4.8%。在规模以上工业增加值中，轻工业实现增加值 13.63 亿元，同比增长 4.7%，重工业实现增加值 23.89 亿元，同比下降 9.3%。年末拥有规模以上工业企业 88 家，从业人员平均人数 17290 人；规模以上工业实现税收 4.23 亿元，利润 11.13 亿元。

2021 年，罗定市有资质建筑企业 13 家，完成建筑业总产值 7.4 亿元，同比下降 20.9%；全年房屋建筑施工面积 60.7 万平方米，同比增长 3.3%；全年竣工房屋建筑面积 13.7 万平方米，同比下降 10.5%；营业总收入 7.3 亿元，同比下降 12.7%；营业税金及附加 0.04 亿元，同比下降 72.1%；利润总额 -0.01 亿元，同比下降 113.4%；年末建筑从业人员 3867 人，同比下降 22.7%；全年人员劳动报酬 1.7 亿元，同比下降 4.4%。

4. 固定资产投资

2021 年，全市固定资产投资总额同比增长 5%。按国民经济行业分：第一产业完成投资同比增长 359.2%；第二产业完成投资同比下降 24.7%，其中工业投资下降 24.7%，技术改造投资下降 34.4%；第三产业完成投资同比增长 11.3%，其中房地产开发投资同比增长 19.4%，教育投资同比增长 21.5%，水利、环境和公共设施管理业投资同比增长 49.5%，卫生和社会工作投资同比增长 47.3%。按固定资产投资构成分：建筑安装工程投资同比增长 3.2%；设备工器具购置投资同比下降 15.3%；其他费用投资同比下降 20.1%。

5. 交通和旅游

2021 年，全市境内公路 5067.8 公里，其中：高速公路 125.5 公里，国道 134.5

公里，省道 170.2 公里，县乡村及乡村小道的农村公路共 4637.6 公里。全市总里程中，一级公路 191 公里，二级公路 310 公里。

2021 年，罗定市辖区机动车保有量 345714 辆，其中：摩托车 224297 辆，汽车 120065 辆，挂车 1352 辆。全年办理机动车注册登记 35637 辆，其中：小型汽车 5018 辆，大型汽车

（含挂车）904 辆，摩托车 29534 辆，其他车辆 181 辆。办理转移登记机动车 15715 宗，办理转入机动车 8703 宗，办理检验机动车 128071 宗。2021 年，罗定市驾驶人员保有量 367723 人，办理申领摩托车驾驶证 10778 人，办理初次申领汽车驾驶证 9402 人。组织汽车类驾驶人科目一考试 24025 人/次，科目二考试 48443 人/次，科目三考试 57183 人/次。

2021 年全年接待旅游总人数 401.43 万人次，同比下降 11.70%，旅游总收入 31.85 亿元，同比下降 22.39%。

6. 国内贸易

2021 年，全市社会消费品零售总额达到 135.3 亿元，增长 11.7%。分城乡看，城镇零售额达到 94.8 亿元，增长 9.2%，乡村零售额达到 40.5 亿元，增长 18.0%。分行业看，批发业实现消费品零售额 44.6 亿元，同比增长 9.3%，零售业实现消费品零售额 80.5 亿元，增长 12.9%，住宿业实现消费品零售额 0.4 亿元，增长 33.3%，餐饮业实现消费品零售额 9.8 亿元，增长 11.4%。

从规模上看，全市共有限额以上单位 78 家，其中批发零售企业 60 家，住宿餐饮企业 13 家，大个体户 5 家。

7. 对外经济

2021 年，全市外贸进出口总额累计实现 22.7 亿元，同比下降 26.8%，与 2019 年对比下降 40.6%，两年平均下降 23%。其中：进口 14.5 亿元，同比下降 22.1%，与 2019 年对比下降 37.2%，两年平均下降 20.8%；出口 8.2 亿元，同比下降 34%，与 2019 年对比下降 45.8%，两年平均下降 26.4%。实际利用外资累计 4809 万元，同比增长 28.5%，与 2019 年对比增长 614%，两年平均增长 167.3%。

8. 财税、金融

受国家减税降费政策影响，2021 年，罗定市总税收收入累计完成 20.41 亿元，同比下降 11.3%，与 2019 年对比下降 15.2%，两年平均下降 7.9%。

全年罗定市地方一般公共预算收入累计完成 19.97 亿元，同比增长 26.8%，与 2019 年同比增长 48.9%，两年平均增长 22%。全年地方一般公共预算支出累计完成 76.37 亿元，同比下降 5.4%，与 2019 年同比增长 7.7%，两年平均增长 3.8%。

2021 年末，全市金融机构本外币存款余额 412.61 亿元，同比增长 7.6%，与 2019 年末同比增长 11.3%，两年平均增长 5.5%。2021 年末，全市本外币贷款余额 261.39 亿元，同比下降 3.7%，与 2019 年同比增长 4.8%，两年平均增长 2.4%。

9. 教育和科学技术

2021 年末，罗定市共有各级各类学校 602 所，其中：开放大学 1 所，教师发展中心 1 所，中等职业技术学校 3 所，普通高（完）中 9 所，初级中学 25 所，九年一贯制学校 3 所，完全小学 42 所，教学点 324 所，特殊教育学校 1 所，幼儿园 193 所。全市基础教育学校占地面积 5086021.19 平方米，校舍建筑面积 2486005.21 平方米。

全市共有 238622 名在读学生，其中：在园幼儿 45555 名，小学生 114089 名，初中生 51310 名，高中生 22042 名，中职生 5212 名，特殊学校学生 414 名。

全市现有中小学（幼儿园、中职）专任教师 14351 人，其中：高中专任教师 1600 人，其中中等职业学校专任教师 331 人，学历合格率均为 100%；初中专任教师 3332 人，学历合格率为 100%；小学专任教师 6365 人，学历合格率为 100%；特殊教育学校 37 人，学历合格率为 100%；幼儿园专任教师 3017 人，学历合格率为 98.2%。

全市学前三年儿童入园率达 96.8%；小学毛入学率为 100%，辍学率为 0.05%；初中阶段在校生辍学率为 0.08%，初中毕业生升学率 96.82%；高中阶段教育毛入学率 95.1%；“三残”适龄儿童入学率为 98.5%。

2021 年罗定市有高新技术企业共 30 家，产值达 64.60 亿元，自主研发经费 3.039 亿元。全市拥有科普教育基地 11 个，全年参与科普活动累计 0.5 万人次。

10. 文化、卫生和体育

2021 年，全市拥有文化馆 1 间，文化站 21 个，博物馆 2 间（其中 1 间是罗定鸿峰博物馆，属私立博物馆），广播电台和电视转播台各 1 间，图书馆 1 间，图书馆藏书达到 31.2 万册。全市电视覆盖率 100%，广播覆盖率 100%。

2021 年末，全市拥有各类医院、卫生站及个体诊所共 412 间，其中：市直医疗卫生机构 8 间（公立），镇卫生院 17 间，街道社区卫生服务中心 4 间，社区卫生服务站 11 间，村级卫生站 306 间，民营医院 7 间，个体诊所（门诊部/诊所/血液透析中心类）59 间。全市拥有三级甲等医院 2 间，二级医院 5 间（包含罗定市妇幼保健院）。全市实有病床总数（包含民营医院）5144 张，其中公立医院 4471 张。全市拥有卫生技术人员（包含民营医院）5577 人，其中公立医院 5034 人。卫生技术人员中：正高级职称 65 人（主任医师 55 人）；副高级职称 359 人（副主任医师 235 人）；中级职称 818 人（主治医师 394 人）；初级职称 4107 人（初级师 1768 人，初级士 2339 人）。全市注册护士 2483 人，护师及以上职称 1265 人。

11. 资源与环境

2021 年末，全市耕地总面积 57.69 万亩。2021 年完成高质量水源林（水土保持林）面积 3112 亩，大径材培育示范林面积 8000 亩，零星植树 34.6 万株，森林抚育面积 22660 亩，封山育林 4927 亩。根据最新森林资源统计成果显示，罗定全市森林覆盖率达到 64.58%（若扣除三个国有林场的森林覆盖率全市达到 63.44%）。

2021 年末，全市建有空气自动监测站 2 个，建成烟尘控制区和环境噪声达标区面积均为

18.9 平方公里。挥发性有机物(VOCs)削减排放量 4.54 吨，化学需氧量(COD)减排量约 200 吨，氨氮减排量约 23.725 吨。

2021 年，全市万元生产总值能耗为 0.3652 吨标准煤，同比下降 5.6%。

12. 人口、人民生活和社会保障

全市 2021 年度总户数 347227 户，户籍总人口 1297196 人（男 692909 人，女 604287 人）。其中统计户籍城镇人口 564746 人，户籍乡村人口 732450 人，户籍城镇人口占总人口比例 43.53%，户籍乡村人口占总人口比例 56.47%。总人口中：0 至 17 周岁为 334055 人，占总人口 25.75%；18 周岁至 34 周岁为 352882 人，占总人口 27.20%；35 周岁至 59 周岁为 419488 人，占总人口 32.34%；60 周岁以上 190771 人，占总人口的 14.71%。

2021 年度出生人口 17752 人(男 9152 人，女 8600 人，出生性别比 106:100)，

出生率 13.67‰；死亡人口 7495 人，死亡率 5.77‰；人口自然增长率 7.90‰；市外迁入人口 6037 人，迁出市外人口 13931 人，人口机械负增长数 7894 人，人口机械负增长率 6.08‰。由于出生人数减少，迁往市外的人数增加，户籍人口比 2020 年 1300200 人减少 3004 人。

经云浮核定，2021 年末，全市常住人口为 94.22 万人，其中城镇常住人口 32.57 万人，城镇化率为 34.56%。

2021 年，全市常住居民人均可支配收入 22920 元，同比增长 10.5%。其中：城镇常住居民人均可支配收入 30465 元，同比增长 10.4%；农村常住居民人均可支配收入 19061 元，同比增长 10.6%。

2021 年，全市参加职工基本养老保险缴费 6.56 万人（含参加机关事业单位养老保险），同比增长 1.52%；参加职工基本医疗保险 8.61 万人，同比增长 37.54%；参加失业保险 4.00 万人，同比增长 1.52%；参加工伤保险 5.51 万人，同比增长 3.77%；领取养老金人数 3.06 万人（其中职工基本养老保险 23169 人，机关事业单位养老保险 7459 人）；参加城乡居民养老保险 49.78 万人，同比减少 0.44%；参加城乡居民基本医疗保险 98.49 万人，同比减少 2.30%。

3.1.2 项目研究范围内相关道路现状

3.1.2.1 项目涉铁情况

深圳至南宁高铁珠三角枢纽机场至省界段位于广东境内、毗邻广西，是深南铁路的重要组成。线路东端起于珠三角枢纽机场，衔接珠肇、广湛等高铁，中段经过佛山、肇庆、云浮、罗定，西端止于两广交界处，衔接深南铁路广西段。

深南高铁云浮段线路全长 141.869km，全线设车站 2 座，依次为云浮站、罗定北站，其中正线桥梁 114 座 48.068km，隧道 60 座 70.015km，桥隧总长 118.083km，桥隧比 83.2%。

本次设计范围位于深南高铁云浮段的罗定市境内。



图 3.1-4 深南高铁线位示意图

3.1.2.2 周边道路现状

周边道路主要有：深岑高速、G324（建业路）、环市西路、486 县道（迎宾路）、良眉大街、宝龙路、宝城中路、Y045、S279（宝珠路）、兴华一路、泮洲北路、S294 等。

3.1.2.3 道路沿线水系情况

项目东北有河流，为罗定江，罗定江，又称南江、泮江。罗定江是西江南岸一级支流，西江广东省境内的主要支流之一。罗定江，因流经罗定市境内最长，故名，又称泮江。珠江流域西江水系西江段的右岸支流，发源于广东省信宜市的鸡笼顶，从信宜市流经罗定市的罗镜、新榕、连州、罗平、生江、黎少、素龙、罗城、附城、双东等 11 个镇和郁南县的大湾、河口、宋桂、东坝、连滩、南江口等 6 个镇，后在郁南县南江口汇入西江。集水面积 4493 平方公里，河长 201 公里，坡降 0.87‰。河床平均坡降为 8.7‰，总落差 174.3 米。

罗定江全长 201 公里，发源于茂名信宜鸡笼山，沿着山势逶迤，穿过崇山峻岭，越过罗定红盆地，自南向北而上，最终在郁南南江口镇注入西江，流域面积 4493 平方公里。上游自然风光优美，但也是广东省水土流失最大的河流之一。

20 世纪 60 年代，珠江水利委员会在省级报刊公布的“广东河流标准地名”中，以泮水的主要流域及经济文化中心均在罗定，将泮水定名为“罗定江”。此后，该河流在信宜、罗定、地区、省甚至国家的出版物上一直使用罗定江之名。



3.1.2.4 道路沿线其他设施情况



图 3.1-5 附城变电站图 1



图 3.1-6 附城变电站图 2

3.2 拟建道路在路网中的功能定位

本项目为深南高铁罗定北站进站道路建设项目，承担复合的交通功能如下：

- ①具备较强的城市快速交通功能；
- ②承担沿线片区与市区交通联系的主要交通走廊；
- ③适当承担沿线片区交通联系；

④规划道路与高铁线位并行，因此本着节约资源、缩短工期、减少投资、风险控制 and 减少施工对铁路运营安全的原则，与高铁建设同步实施地方道路建设就很有必要性。

3.3 交通分析及预测

3.3.1 现状交通调查与分析

3.3.1.1 交通量调查方法

1. 调查的目的和方法

本项目为市政工程的可行性研究报告，根据项目的特点和需要，采用机动车 OD（OriginDestinationSurvey）调查和交通量观测调查相结合的方法。交通调查内容应该主要包括相关公路机动车 OD 调查和交通量观测调查，相关公路交通量历史数据调查，项目所在地区机动车保有量情况收集等。调查方法的要求是：机

动车 OD 调查采用路边拦车询问的方式，在交通量较大或高峰期时段为防止造成交通阻塞，OD 采取抽样方式进行。一般在各个 OD 调查点辅以交通量观测，且与机动车 OD 调查同时进行，调查对象包括汽车、拖拉机、摩托车等全部交通量，以便掌握时段流量分布状况和进行 OD 样本扩大。对调查的时间的要求是：OD 调查和交通量调查时间一般均需连续进行 24 小时。

2. 调查内容的要求

为了了解项目影响区域的交通量构成、车辆出行特征，掌握车辆的时间和空间分布等情况，OD 调查一般按照时间和出行方向对车辆的起讫点、车型、核定吨（座）位、实载吨（人）数、货物品类等方面的内容进行调查。在调查点的设置上，主要考虑以下几个主要方面：在能够把握交通量分布特征和不影响调查目的和精度的前提下，OD 调查点尽量减少，以节省人力、物力、财力；为了和历年的交通量调查资料相互检验、补充，在保证调查目的的前提下，调查地点尽量与历年交通量观测点靠近或一致；调查地点尽可能设在平直，视野开阔的地段。

3.3.1.2 交通量观测数据整理分析

在本项目工程可行性研究报告阶段，于 2022 年 11 月 3 日，对本项目片区影响范围重要节点进行了高峰小时交通量观测。

1. 车型及货类划分

调查充分考虑了项目影响区域内车辆的车型和货类的多样性，同时结合项目所在运输通道交通流的特点，对通道内的车型进行了划分，见下表。

表 3.3-1 车型分类及折算系数表

序号	车型	车型定义	中型车 折算系数	小客车 折算系数
1	小货	载重量不满 2.5 吨者，含 2.5 吨	1.0	1.0
2	中货	载重量 2.5~7 吨者，含 7 吨的货车	1.0	1.5
3	大货	载重量为 7 吨以上的货车	1.0	2.0
4	拖挂车	除牵引车外，另带有挂车	1.5	3.0
5	集装箱	包括国内集装箱和国际标准集装箱	1.5	3.0
6	小客	12 座以下，含 12 座，包括小轿车、吉普车、面包车	0.5	1.0

7	大客	12 座以上的客车	1.0	2.0
---	----	-----------	-----	-----

2、调查布点

本次设计的道路工点在沈岑高速以南，G324（建业路）以北，附城立交以东，罗定江以西，该区域内均为山地、村庄、工厂，道路多半为村道，调查布点主要在 G324（建业路）和相关道路的交叉口上，在此区域内选取了 6 个主要节点进行观察，分别布置如下：

- (1) G324 和 Y039 交叉口；
- (2) G324 和环市西路交叉口
- (3) G324 和良眉大街交叉口；
- (4) G324 和 S294 交叉口；
- (5) G324 和 S279（宝珠路）交叉口；
- (6) G324 和府前路交叉口；

进行了高峰小时交通量观测，各调查点位置和调查内容见下表。通过本次调查，可以基本掌握本项目所在走廊内全部道路的交通量水平和相关关系，为交通量预测提供了最新的详实的基础数据资料。

表 3.3-2 各调查点高峰小时交通量汇总表（pcu/h）

方向	西进			东进			南进			北进		
	左转	直行	右转									
D1	/	153	/	/	150	25	/	/	35	/	/	/
D2	/	143	/	/	175	80	/	/	67	/	/	/
D3	/	130	/	/	150	52	/	/	48	/	/	/
D4	70	135	/	/	160	/	/	/	/	/	/	100
D5	85	156	/	/	158	/	/	/	/	/	/	109
D6	/	/	/	/	/	90	/	155	/	/	159	45

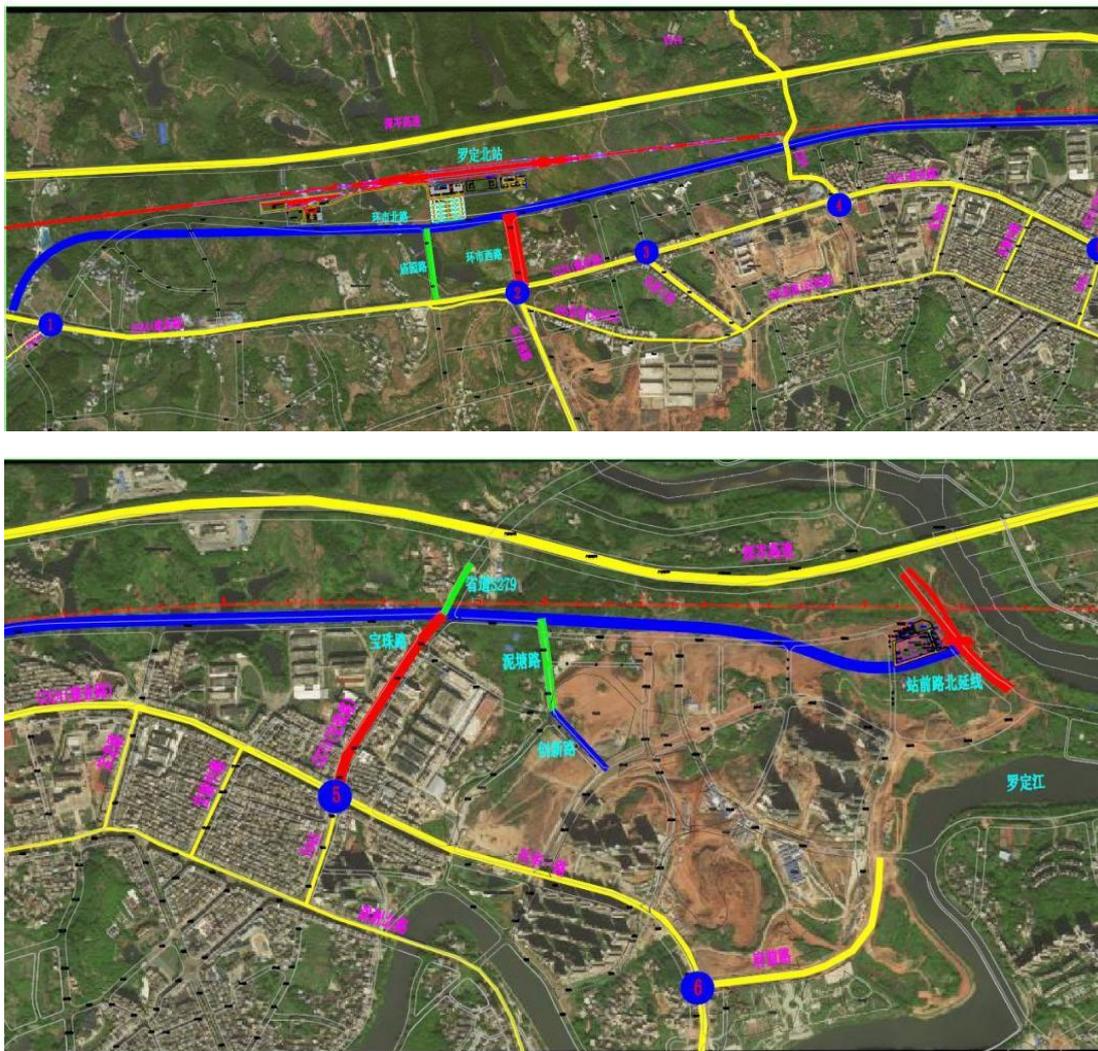


图 3.3-2 调查点位置图

3.3.1.3 各调查点年平均日交通量

根据当地的交通情况，交通流量的早高峰时间在 7~8 点，是全天交通流量最大的时间，其出行量，约占全天出行量的 20%，晚高峰时间在下午 5~6 点，出行量略低于最高峰，其出行量，约占全天出行量的 15%。此次对重要交叉口的调查为高峰小时交通量，数据按 pcu 换算后如下：

根据各调查点调查得到的交通量数据及罗定市综合交通规划调查得到的月、周（日）系数进行放大和调整，得到各调查点的 2023 年年平均日交通量，见下表。年平均日交通量的确定，采用如下公式进行计算：

$$Q_{ij} = V_{ij}$$

式中：

Q_{ij} —i 区到 j 区的年平均日交通量（AADT）；

V_{ij} —高峰小时调查交通量；

—24 小时交通量与高峰小时交通量之比；

—月不均匀系数；

—年不均匀系数；

表 3.3-3 各调查点年平均交通量汇总表 (pcu/d)

方向	西进			东进			南进			北进		
	左转	直行	右转	左转	直行	右转	左转	直行	右转	左转	直行	右转
D1	/	1836	/	/	1800	300	/	/	420	/	/	/
D2	/	2100	/	/	2100	960	/	/	804	/	/	/
D3	/	1560	/	/	1800	624	/	/	576	/	/	/
D4	840	1620	/	/	1920	/	/	/	/	/	/	1200
D5	1020	1872	/	/	1896	/	/	/	/	/	/	1308
D6	/	/	/	/	/	1080	/	1860	/	/	1908	540

3.3.1.4 调查资料分析

根据上述调查资料，可得：①该片区路网主要集中在 G324 周边，罗定北站位于沈岑高速和 G324 之间，但是该片区暂无配套道路进出，区域路网不是很完善，现状路网密度较差；②随着罗定北站的建设，罗定南北区域交通割裂会更加明显，未来该区域内的车流量将会增加，急需完善罗定北站周边路网，顺接至既有道路；③泮州新城片区正在开发建设，且泮江中路正在施工中，后续将有厂房，居民的迁入，该片区的路网亟需完善。

3.3.2 交通预测方法

3.3.2.1 预测依据

1. 《云浮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》
2. 《罗定市国民经济和社会发展计划第十四五个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》
3. 《罗定市城市总体规划（2011-2035 年）》
4. 《罗定市中医药产业园控制性详细规划及城市设计》

5. 《罗定市附城片区控制性详细规划及城市设计》
6. 《罗定市泮州新城控制性详细规划》

3.3.2.2 预测思路、方法

根据项目所在地区的道路交通发展情况，本项目计划将于 2025 年建成通车。

1. 思路与方法

本项目的交通量预测通过本次调查得到的交通量，对 2023 年罗定市预测 OD 进行循环修正，得到 2025 年罗定交通出行 OD。以 2023 年为基年对项目区域的交通出行利用四阶段法进行全网分析，得出本项目的断面交通量。

本项目的趋势型及诱增型交通量预测均按照“四阶段法”（如下图所示）进行分析预测，并利用影响区内未来路网直接取得本项目所分配承担的交通量。首先是进行项目影响区社会经济现状分析和发展趋势的研究；其次是根据社会经济发展趋势、特点，以及社会经济与交通运输之间的相关关系，分析交通出行小区出行量的发展的规律，进行全网分配。



四阶段工作过程图

2. 预测内容

本项目的远景交通量，包括以下 3 个部分：

（1）趋势交通量

趋势交通量主要是随着社会经济发展而增长的交通量。未来趋势型交通量预测，主要通过研究未来社会经济的发展趋势，以及交通量同社会经济发展的相关关系，分析未来交通量增长的速度，从而计算出未来趋势交通量。

（2）诱增交通量

本项目影响区域社会经济相对比较发达，经济交流活动比较多，道路交通条件的改善将进一步提高该地区的投资环境，加强地区经济联系，诱增经济产生新的增长，从而诱发新的交通量。

(3) 转移交通量

本项目建成后将极大的缓解罗定市交通量，为在道路沿线区域内工作的人们提供多一条通道，可以大大的降低罗定市的高峰小时交通量。

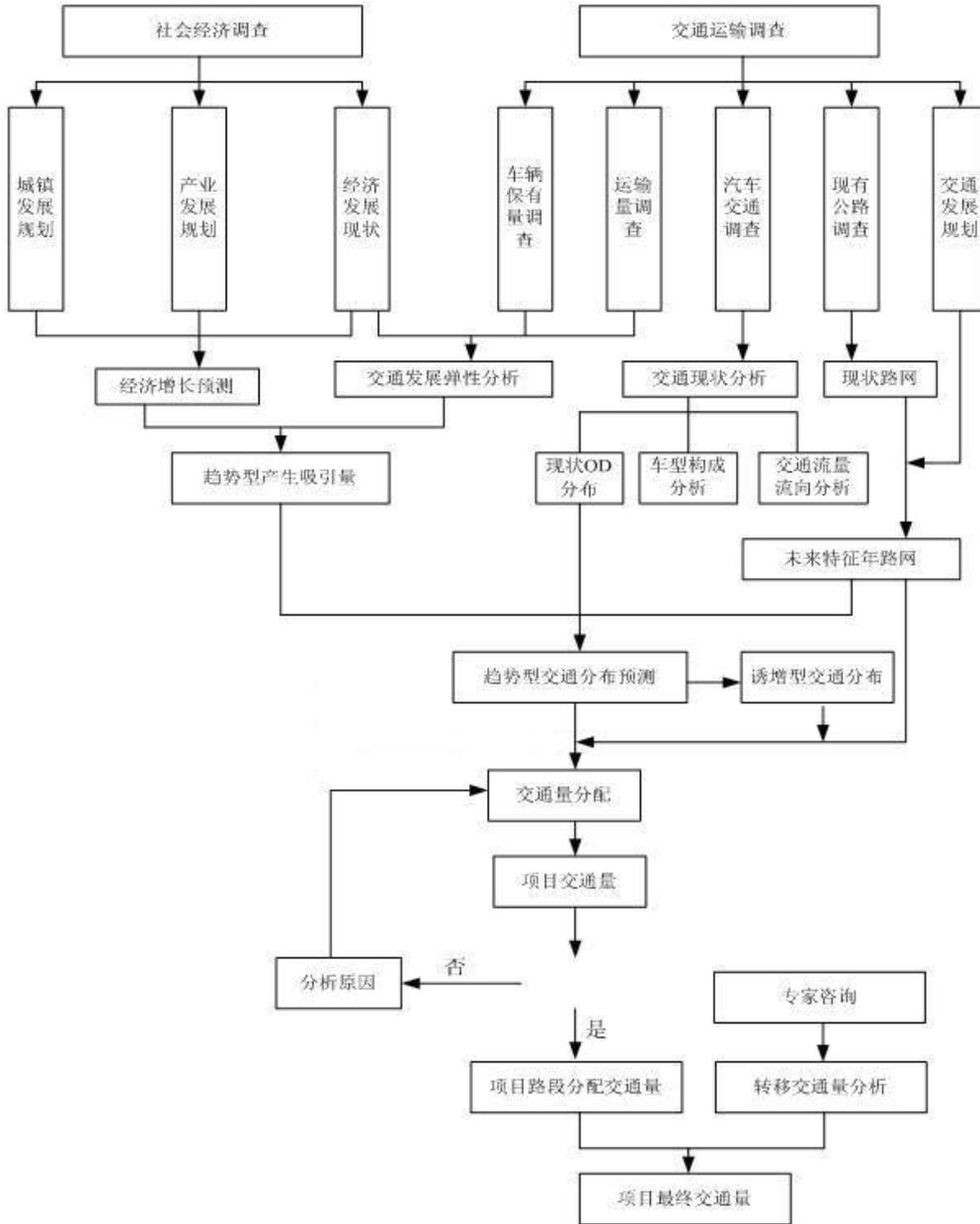
3. 预测特征年

本项目快速路、主干路预测年限按 20 年考虑，次干路和支路预测年限按 15 年考虑。本项目预测基年为 2023 年。快速路、主干路交通量预测特征年份为 2025 年、2030 年、2035 年、2040 年、2045 年。次干路和支路交通量预测特征年份为 2025 年、2030 年、2035 年、2040 年。

3.3.2.3 预测步骤

根据交通数据调查和社会经济资料分析，结合城市土地使用规划和社会经济发展预测等因素，得到全市交通出行分布，然后得到路网交通量分配的预测值。交通预测采用“四阶段法”进行，利用 TransCAD 交通规划分析软件。基本步骤为：

- 1、对现状 OD 调查资料进行整理分析、校核修正，从而得到项目影响区的现状 OD 分布；
- 2、进行社会经济和交通运输发展进行总结，分析二者之间的相关关系，得到交通运输发展指标相对于社会经济发展指标的弹性系数，并进一步得到未来交通运输发展的增长率；
- 3、在现状 OD 分布的基础上，按照增长率法预测未来特征年的 OD 分布；
- 4、根据相关路网规划，建立特征年路网模型；
- 5、进行交通量分配，得到本项目及相关道路各特征年交通量分布。



交通量预测流程示意图

3.3.2.4 项目影响范围与预测年限

根据本项目的研究深度和实际情况，将项目的影响范围划分为两个层次：

直接影响区：罗定市附城街道；

间接影响区：本项目沿线经过的罗定市其他区。

3.3.3 交通量预测内容及结论

3.3.3.1 交通量发展趋势预测

1. 交通量增长速度预测

交通运输需求是社会经济活动所产生的，它们之间存在着相关关系。因此，

通过分析经济活动和社会活动的变化规律，分析它们与交通运输的关系，便可较准确地掌握交通需求的变化规律。弹性系数即交通运输变化率同社会经济变化率的比值，反映了交通需求与社会经济相关关系。

弹性系数 $e = \text{运输指标变化的百分率} / \text{经济指标变化的百分率}$

弹性系数采用定量和定性分析相结合的方法进行确定。具体方法是通过研究交通和国民经济的相关关系，进行回归分析，寻求未来交通的发展规律，在此基础上通过专家论证确定。

在研究项目所在地区交通和国民经济相关关系时，交通指标选取了客货运量、客货运周转量和汽车保有量，国民经济指标选用国内生产总值。

通过对比可以发现，近年货运量增长率低于客运量增长率。从社会经济发展的阶段来看，随着人民生活水平的提高，人们出行次数逐步提高，客车交通将呈较快的增长。同时，有限的道路资源和城际轨道交通的发展，将影响道路客运增长。综合考虑这些因素，报告认为影响区内未来客车交通量弹性系数仍将保持较高水平，但有逐步下降的趋势。

随着罗定市城市化进程的加快，将进一步促进项目影响区域对外贸易及不同区域间物资的交流。这将促使道路货运保持持续增长的态势。但从另一方面看，未来道路运输产品向批次多、批量少、高附加值方向发展。从发展规律看，货运的弹性系数将逐步降低。

2. 各交通小区趋势型发生吸引交通量预测

各交通小区的趋势型汽车出行发生吸引量增长率采用对应的各影响区趋势型发生吸引量增长率。利用各交通小区的趋势型发生吸引量增长率和基年交通发生吸引交通量，通过下面的公式即可计算未来各特征年各交通小区趋势型交通发生吸引交通量。

$$\begin{aligned} P_i^n &= P_i^0 \times (1 + R_i)^n \\ A_i^n &= A_i^0 \times (1 + R_i)^n \end{aligned}$$

式中：

P_i^n —第*i*小区第*n*年交通产生量；

R_i —第*i*小区交通增长率；

P_i^0 —第*i*小区基年交通产生量；

A^n —第*i* 小区第*n* 年交通吸引量；

A^0 —第*i* 小区基年交通吸引量。

3. 趋势型交通量分布预测

根据本项目的特点，本报告趋势型采用弗雷特（Frator）法计算未来特征年 OD。弗雷特法公式如下：

$$T'_{ij} = T_{ij} \times F_i \times E_j \times \left(\frac{A_i \times A_j}{\sum_{i=1}^n T_{ij} E_i \times \sum_{j=1}^n T_{ij} F_j} \right)$$

式中：

T'_{ij} —未来年份*i* 区与*j* 区之间的交通量；

T_{ij} —基年*i* 区与*j* 区之间的交通量；

F_i —*i* 区的交通产生量增长倍数；

E_j —*j* 区的交通吸引量增长倍数；

n—交通小区数。

按照上式计算的未来*i* 区与*j* 区之间的交通量，一般不满足交通产生量约束和吸引量约束，因此必须进行迭代收敛计算，得到未来特征年的趋势型交通出行 OD。收敛公式如下：

$$\sum_{i=1}^n P_i = \sum_{j=1}^n A_j = Q$$

式中：Q—项目所在地区未来交通总生成量。

4. 诱增交通量预测

道路的建设能够减少出行成本并促进经济增长。原因如下：

（1）出行便利程度的提高会使原来受交通服务水平限制抑制项目影响区域内居民和企事业单位的出行得到释放，产生新增交通量；

（2）由于拟建项目的建设使得项目所在区域交通的可达程度得到显著提高，从而引起生产力布局的调整，并在项目沿线地区可能布设新的工厂企业，诱发新的交通出行。

以上两部分产生的诱增交通量，将参照交通部公路规划设计院与 PPK 合作

完成的《China Study of Prioritisation of Highway Investment and Improving Feasibility Study Methodologies》(The World Bank, 1995) (《中国公路投资优化和可行性研究方法的改进》) 中的研究成果进行估算。每两个 OD 区之间的出行成本的降低将导致出行量的增加, 这两者之间存在着一定的弹性关系, 弹性系数的推荐取值范围如下:

货车——-0.1~-0.3

客车——-0.7~-1.0

负值表示诱增出行量将随出行成本的降低而增加, 客车的弹性系数较大表示若出行成本降低一定的幅度, 客车出行量增加的可能性较大, 而货车出行量的增加相对较低。

考虑项目所在区域的经济发 展程度和特点, 本项目确定货车的弹性系数取 -0.3, 客车取 -1.0。本项目以行驶时间、距离和收费计算出的综合阻抗作为出行成本, 通过对比基年和特征年路网中各 OD 区之间综合阻抗的变化, 用弹性系数法计算未来各特征年各 OD 区之间的诱增交通量。

5. 转移交通量

项目的升级改造, 将提升了罗定市道路网的整体通行能力, 起到至关重要的作用, 根据规划, 项目附近远期道路网关系。

3.3.3.2 交通量分配

在预测出未来特征年份的交通出行 OD 后, 根据建立的交通量-速度模型、广义路径费用模型, 将未来 OD 中的区间交通量 Q_{ij} 利用均衡分配法分配到项目所在地区的未来道路网上, 计算得到本项目分配交通量。

1. 均衡分配法

均衡分配法是一种循环分配路段交通量的分配方法。其基本思路是不断调整已分配到各路段上的交通流量而逐渐到达或接近均衡分配。在每步循环中, 根据已分配到各路段上的交通流量再进行一次 0-1 分配 (即全有全无分配) 而得到一组各路段的附加交通量。然后用该循环中各路段的分配交通流量和该循环中得到的附加交通量得到下一循环中的分配交通流量。当相邻两个循环中的分配交通流量十分接近时, 即可停止计算。最后一循环中得到的分配交通量即最终的交通量。

2. 广义费用函数参数

均衡分配法采用世界银行交通专家 Robin Carruthers 所推荐的广义费用函数形式：

路段广义费用=行为时间价值*路段行驶时间+0.8*单公里油耗*路段长度*当地油价+路段收费额

行为时间价值是指驾驶员在选择出行路径时，对时间的一个价值判断。一般而言，驾驶员在进行出行路径选择时，主要考虑时间、油耗和收费等口袋成本。全车种分配中的行为时间价值为平均行为时间价值。一般而言，社会经济发达地区，其行为时间价值高于其它地区的行为时间价值。

3. 交通量-速度曲线

交通分配与均衡都是以考虑拥挤对行驶时间的影响为基础和前提的，而考虑的方法则是借助交通量-速度函数。

交通分配与均衡都是以考虑拥挤对行驶时间的影响为基础和前提的，而考虑的方法则是借助交通量-速度函数。

本项目采用修正的交通部公规院交通量-速度曲线，如下：

$$V_a = \begin{cases} \frac{(q_a)^2 q}{C_a} & |, \frac{a}{C_a} < 0.8 \text{(高速公路)} \\ 80.14 \times \exp[-0.173 \times | \frac{a}{C_a} |] \frac{(q_a)^2 q}{C_a} & |, \frac{a}{C_a} < 0.8 \text{(高速公路)} \\ \frac{(q_a)^2 q}{C_a} & |, \frac{a}{C_a} > 0.8 \text{(高速公路)} \\ 78.843 \times \exp[-0.531 \times | \frac{a}{C_a} |] \frac{(q_a)^2 q}{C_a} & |, \frac{a}{C_a} > 0.8 \text{(高速公路)} \\ \frac{(q_a)^2 q}{C_a} & |, \frac{a}{C_a} < 0.75 \text{(一级公路)} \\ 68.119 \times \exp[-0.197 \times | \frac{a}{C_a} |] \frac{(q_a)^2 q}{C_a} & |, \frac{a}{C_a} < 0.75 \text{(一级公路)} \\ \frac{(q_a)^2 q}{C_a} & |, \frac{a}{C_a} > 0.75 \text{(一级公路)} \\ 64.274 \times \exp[-0.526 \times | \frac{a}{C_a} |] \frac{(q_a)^2 q}{C_a} & |, \frac{a}{C_a} > 0.75 \text{(一级公路)} \\ \frac{156.7}{q_a^{0.1681}} & \text{(二级公路)} \\ 99.1 & \text{(三级公路)} \\ \frac{70.5}{q_a^{0.1321}} & \text{(四级公路)} \\ \frac{72.6}{q_a^{0.0988}} & \text{(等外公路)} \end{cases}$$

4. 交通量分配结果

按照上文阐述的交通量预测方法，即可得到本项目各特征年交通量预测结果。交通量预测结果见下表。

表 3.3-4 交通量预测结果 (pcu/d)

序号	路段	2025 年	2030 年	2035 年	2040 年	2045 年
1	环市北路	25354	36492	45250	48499	/

5. 车型比例预测

随着经济的发展，人们生活水平的提高，对出行需求的质量也不断提高，从项目影响区近几年汽车拥有量的发展趋势来看，研究区域已经进入了私人小汽车进入家庭的快速增长期，未来小汽车将是汽车需求的主导车型，小汽车在一定的时期内仍将保持高速增长；在货车中，由于未来物流业将向专业化方向发展，大

型货车的比例将会不断增加，中小型货车比例有所下降。

根据本项目所在通道基年交通量的车型构成分析及未来通道中客车、货车出行量预测，预测未来特征年本项目车型构成见下表：

表 3.3-5 各特征年车型比例预测结果

特征年	小型 客车	中型 客车	大型 客车	小型 货车	中型 货车	大型 货车	特大型 货车	特种车	合计
2025 年	50.03%	1.37%	3.27%	10.57%	21.30%	6.05%	6.85%	0.56%	100.00%
2030 年	51.47%	1.29%	3.30%	10.89%	19.50%	6.11%	6.90%	0.54%	100.00%
2035 年	52.96%	1.25%	3.34%	11.05%	17.78%	6.16%	6.94%	0.52%	100.00%
2040 年	53.41%	1.24%	3.35%	11.08%	17.28%	6.18%	6.95%	0.51%	100.00%
2045 年	54.14%	1.23%	3.37%	11.24%	16.35%	6.20%	6.97%	0.50%	100.00%

3.4 道路通行能力分析

3.4.1 路段车道通行能力

根据《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）的有关规定，路段服务水平采用 V/C(饱和度)来评价，其中通行能力计算采用《城市道路设计规范(CJJ37-90)》《道路通行能力》中推荐的方法。

$$N_a = N_o \times \eta \times \theta \times \alpha \times \gamma \times c$$

式中：

N_a ——单向机动车道设计通行能力

N_o ——一条车道理论通行能力

η ——车道宽度修正系数

θ ——车道数修正系数

α ——道路分类修正系数

γ ——自行车修正系数

c ——交叉口影响系数

表 3.4-1 快速路基本路段一条车道通行能力

设计速度 (km/h)	100	80	60
基本通行能力 (pcu/h)	2200	2100	1800

设计通行能力 (pcu/h)	2000	1750	1400
----------------	------	------	------

表 3.4-2 其他等级道路路段一条车道通行能力

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

表 3.4-3 自行车影响修正系数

机动车道与非机动车道有分隔带	1
机非无分隔带, 影响不大时	0.8
机非混行	0.7

表 3.4-4 车道宽影响修正系数

车道宽	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6
$\eta/\%$	50	75	100	111	120	126	129	130

车道数影响修正系数

车道数	1	2	3	4
车道数修正系数 θ	1	1.87	2.60	3.20

表 3.4-5 道路分类修正系数

车道数	快速路	主干路	次干路	支路
道路分类修正系数 α	0.75	0.8	0.85	0.9

交叉口影响修正系数, 主要取决于交叉口控制方式及交叉口间距, 交叉口间距从 200m 增大到 800m 时, 其车速和通行能力可提高 80%左右, 并基本上呈线性关系, 因此, 交叉口对路段车速和通行能力的影响修正系数可采用下式计算:

$$S = \begin{cases} S_0, & l \leq 200\text{m} \\ S_0 \times (0.0013l + 0.73), & l > 200\text{m} \end{cases}$$

式中:

l —交叉口间距 (m);

S_0 —交叉口有效通行时间比, 视路段起点交叉口控制方式而定, 在信号交叉口即为绿信比。如果由上式计算的 $S > 1$, 则取 $S = 1$ 。

本项目区域内规划道路包括快速路、主干路、次干路、支路, 相关技术规范如下表所示:

表 3.4-6 规划道路建设指标

建设指标					
道路等级		快速路	主干路	次干路	支路
设计速度	km/h	80	60	40	30
每个车道宽度	m	3.75/3.5	3.5	3.5	3.5/3.25

在这些条件下，规划区域各等级道路单向设计通行能力如下表所示：

表 3.4-7 单向车道设计通行能力表

道路等级	单向车道	基本通行能力 (pcu/h)	η	θ	α	γ	c	设计通行能力 (pcu/h)
城市主干路	1	1800	1	1	0.8	1	0.7	1008
	2	1800	1	1.87	0.8	1	0.7	1885
	3	1800	1	2.64	0.8	1	0.7	2661
	4	1800	1	3.25	0.8	1	0.7	3276
	5	1800	1	3.7	0.8	1	0.7	3730
城市次干路	1	1650	1	1	0.85	1	0.6	842
	2	1650	1	1.87	0.85	1	0.6	1574
	3	1650	1	2.64	0.85	1	0.6	2222
	4	1650	1	3.25	0.85	1	0.6	2735
城市支路	1	1600	1	1	0.9	1	0.4	576
	2	1600	1	1.87	0.9	1	0.4	1077
	3	1600	1	2.64	0.9	1	0.4	1521

3.4.1 交叉口通行能力

根据《城市道路设计规范》推荐的方法，交叉口通行能力计算方法如下：

(1) 一条直行道的设计通行能力计算公式

$$C_s = \frac{3600}{T} \times \left[\frac{t_s - t_0}{t_1} + 1 \right] \times \varphi$$

式中：

C_s ——一条直行车道的设计通行能力 (pcu/h)；

T ——信号灯周期 (s) ;

t_g ——信号每周期内的绿灯时间 (s) ;

t_0 ——绿灯亮后, 第一辆车启动、通过停车线的时间 (s) , 如无本地实例数据, 可采用

2.3s;

t_r ——直行或右行车辆通过停车线的平均时间 (s/pcu) ;

ϕ ——折减系数, 可用 0.9。

(2) 混合行驶车道的通行能力

①直右车道通行能力计算公式

$$C_{sr} = C_s$$

式中:

C_{sr} : 一条直右车道的设计通行能力 (pcu/h) 。

②直左车道设计通行能力计算公式

$$C_{sl} = C_s \times (1 - \beta_l)$$

式中:

C_{sl} ——一条直左车道的设计通行能力 (pcu/h) ;

β_l ——直左车道中左转车所占比例。

③直左右车道设计通行能力计算公式

$$C_{slr} = C_{sl}$$

式中:

C_{slr} ——一条直右车道的设计通行能力 (pcu/h) 。

(3) 专用左转和专用右转车道的通行能力

①进口设有专用左转与专用右转车道时, 进口道设计通行能力按下式计算:

$$C_{elr} = \frac{\sum c}{1 - \beta_l - \beta_r}$$

式中:

C_{elr} ——设有专用左转与专用右转车道时, 本面进口道的设计通行能力

(pcu/h) ;

C_s ——本面直行车道设计通行能力之和 (pcu/h) ;

β_l 、 β_r ——左、右转车占本面进口道车辆的比例;

专用左转车道的设计通行能力为: $C_l = C_{el} \quad i$;

专用右转车道的设计通行能力为: $C_r = C_{er} \quad r$ 。

②进口设有专用左转车道而未设专用右转车道时,进口道的设计通行能力按下式计算:

$$C_{el} = \frac{\sum C_i + C_{sr}}{1 - \beta_l}$$

式中:

C_{el} ——设有专用左转车道时,本面进口道设计通行能力 (pcu/h) ;

C_{sr} ——本面直右车道的设计通行能力 (pcu/h) ;

专用左转车道的设计通行能力为: $C_l = C_{el} \quad l$

③进口道设有专用右转车道而未设专用左转车道时,进口道的设计通行能力按下式计算:

$$C_{er} = \frac{\sum C_i + C_{sl}}{1 - \beta_r}$$

式中:

C_{er} ——设有专用右转车道时,本面进口道设计通行能力 (pcu/h) ;

C_{sl} ——本面直左车道的设计通行能力 (pcu/h) ;

专用右转车道的设计通行能力: $C_r = C_{er} \quad r$

(4) 无信号交叉口通行能力计算

按可穿越间隙理论,推算出次要道路上的车辆每小时能穿越主要道路车流的数量为:

$$Q_c = \frac{Q_z e^{-qt_0}}{1 - e^{-qt}}$$

式中：

Q_z ——主要道路上的交通量（pcu/h）；

Q_c ——次要道路可能通过的车辆数（pcu/h）；

q ——主要道路上的每秒交通量， $q=Q_z/3600$ ；

t_0 ——临界间隙时间，对停车待机通过者 $t_0=7-9s$ ，对减速待机通过者， $t_0=6-8s$ ；

t ——次要道路上车辆跟驰行驶的车头时距， $t=3-5s$ 。

（5）路段服务水平

服务水平是指交通流中车辆运行及驾驶员和乘客所感受的质量量度，亦即道路在某种交通条件下所提供的运行服务质量水平。它与行车速度、运行时间、行动自由程度、交通中断或受阻及行车安全性、舒适性和经济性等有关。由于行车速度是最主要的影响因素，并与其它的所有因素有关，同时又是最易测量的项目，所以一般用它来进行评价。参考道路通行能力手册，把其他等级道路服务水平分为 A~F 六个等级：

A 级：开流畅通，平均车速大于 48km/h，交通量小于道路通行能力的 60%。

B 级：车流稳定，稍有延迟，平均车速大于 40km/h，交通量接近道路通行能力的 70%。

C 级：车流稳定，有延迟，平均车速大于 32km/h，交通量接近道路通行能力的 80%。

D 级：车流不大稳定，延迟尚可忍受，平均车速大于 24km/h，交通量接近道路通行能力的 90%。

E 级：车流不稳定，延迟不能忍受，平均车速降到 24km/h，交通量接近道路通行能力。

F 级：交通阻塞，平均车速小于 24km/h，交通量可能超过道路通行能力，但已没有意义。城市快速路和其他等级道路服务水平根据饱和度、平均行程速度量度。判定标准见下表。

表 3.4-8 其他等级道路服务水平

服务水平	运行情况	v/c
------	------	-----

A	开流畅通	≤ 0.40
B	车流稳定，稍有延迟	0.4~0.6
C	车流稳定，有延迟	0.6~0.75
D	车流不大稳定，延迟尚可忍受	0.75~0.85
E	车流不稳定，延迟不能忍受	0.85~0.95
F	交通阻塞	≥ 0.95

(6) 交叉口服务水平

交通延误是指车辆在行驶中，由于受到驾驶员无法控制的或以外的其他车辆的干扰或交通控制设施等的阻碍所损失的时间。交叉口平均延误是评价交叉口服务水平的重要指标，有无信号控制交叉口服务水平评价标准如下表。

表 3.4-9 无信号交叉口服务水平评价标准

服务水平	运行情况	延误 (S)
A	开流畅通	≤ 5.0
B	车流稳定，稍有延迟	5.1~10.0
C	车流稳定，有延迟	10.1~20.0
D	车流不大稳定，延迟尚可忍受	20.1~30.0
E	车流不稳定，延迟不能忍受	30.1~45.0
F	交通阻塞	>45.0

表 3.4-10 信号交叉口服务水平评价标准

服务水平	运行情况	延误 (S)
A	开流畅通	≤ 5.0
B	车流稳定，稍有延迟	5.1~15.0
C	车流稳定，有延迟	15.1~25.0
D	车流不大稳定，延迟尚可忍受	25.1~40.0
E	车流不稳定，延迟不能忍受	40.1~60.0
F	交通阻塞	>60.0

经计算，各道路目标年预测设计小时交通量如下表所示：

表 3.4-11 道路预测目标年设计小时交通量

序	道路名称	道路等级	设计车速	预测	设计小时	通行能力	V/C	服务
---	------	------	------	----	------	------	-----	----

号			(km/h)	年限	交通量 (pcu/h)	(pcu/h)		水平
1	环市北路	次干路	50	2040	2134	3006	0.71	C

由上表分析可以看出，到目标年限时，本项目各道路仍可保持 C 级服务水平，可以满足要求，因此，环市北路按照双向 4 车道建设，可满足片区交通量发展的需求。

3.5 建设内容和规模

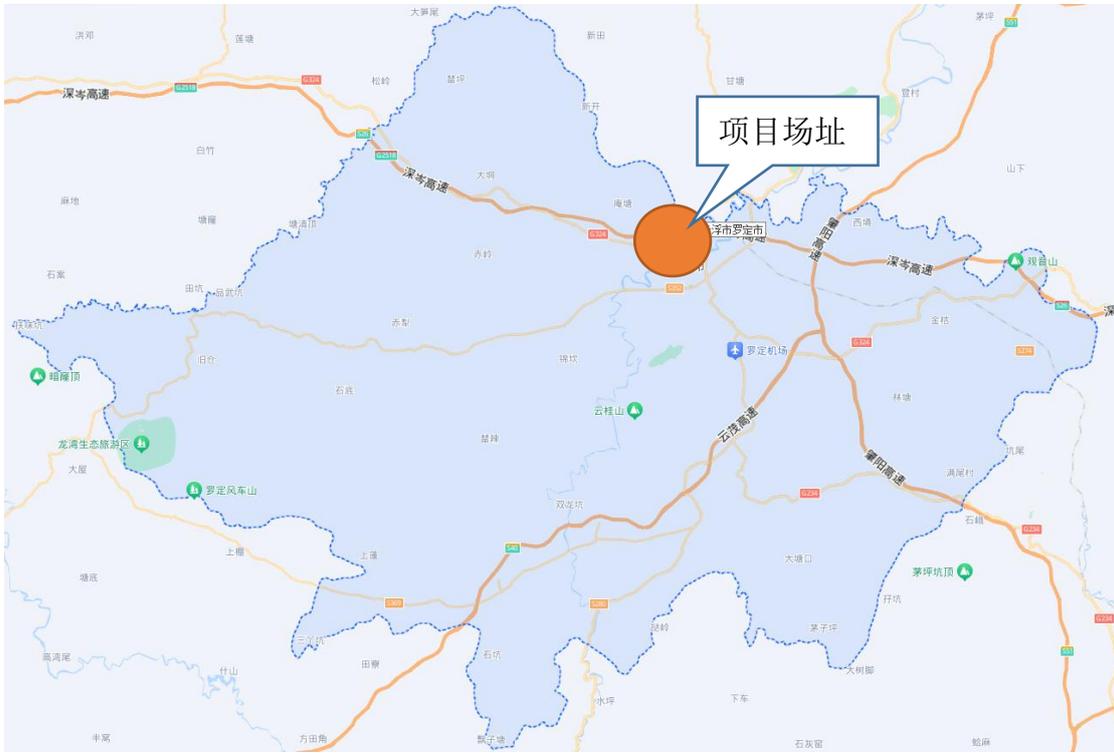
本项目主要建设内容包括道路、桥涵、路基、排水、电气、交通、建筑等。项目建设规模主要为罗定北站综合交通枢纽配套道路环市北路，线路总长 4.716 公里，配套站前停车场占地 85 亩，客运及停车服务设施建筑面积 4100 平方米。

第四章 项目选址与要素保障

4.1 项目选址

4.1.1 场址选择

本项目是属于深南高铁罗定北站综合交通枢纽基础设施之一的环市北路，根据《深南高铁罗定北站周边地区 TOD 控制性详细规划》，本项目建设环市北路位于目前罗定北站选址的东侧。停车场位于罗定北站南侧庙园路与环市西路之间地块。



4.1.2 罗定市综合交通运输现状

1. 交通运输现状

罗定市交通条件比较优越，铁路在南面穿过罗定市外城，途经阳江茂名，到达湛江；道路四通八达，高速道路有云茂高速、肇阳高速和深岑高速；国道有 G234、G324，省道 4 条。民航有罗定机场。

项目周边现状道路 G324、G234 是罗定市的对外交通要道，同时也是连接不同片区的区域性道路，是森林公园到中心区重要通道；而云茂高速等主要高速公路

路，主要解决区域内部对外交通出行。

2. 路网规划

罗定中心城区城市主干道路网规划为“三横六纵两环”的复合结构。

三横：①沿江一路、二路、三路、四路、五路共同打通，打通从环市西路至站前路的滨江主干道；②二横，龙华西路、龙华中路、龙华东路作为城市干道；③环市南路、环市东路作为东西向城市干道。

六纵：通过修建五条纵向主干道来加强组团之间的南北向交通，①中心城区西侧的环市西路，作为城市干道；②泮州北路、泮州南路与迎宾路组成南北向主干道；③国道 G324 线进入城区变为兴华路，形成南北向主干道；④兴业路北起沿江路，南至环市东路，作为城市干道；⑤为加强罗定新城南北向联系，规划南北向主干道东华路；⑥站前路作为南北向主干道。

两环：①环市西路、环市南路、环市东路、环市北路组成城市环路，承担城市各组团间快速交通联系的功能；②远期预留二环路，承担联系外围组团的功能，并为罗定预留远期过境交通改线。

4.2 项目建设条件

4.2.1 地形地貌

拟建区位于罗定盆地，属于低丘区，地势起伏一般，山坡坡度一般在 15~40°，地面高程一般 40~65m，相对高差 30~50m。多辟为村庄、农田及村间小道，植被较发育，多种植有荔枝、桑葚、柑橘、芒果等果树，该桥多处跨越村道，交通较为便利。

4.2.2 水系与气象

拟建区主要位于罗定江河域，属于珠江流域西江水系。

罗定江是西江右岸一级支流，在罗定境内，从信宜市流经罗镜、新榕、连州、罗平、生江、黎少、素龙、罗城、附城、双东等 11 个镇和郁南县的大湾、河口、宋桂、东坝、连滩、南江口等 6 个镇，后在南江口汇入西江。流经罗定市河段长 81 公里，罗定江的罗定河段，多年平均流量每秒 53.4 立方米。全河道平均坡降 0.87%，河道水面天然落差 26 米左右，区域植被茂盛。

罗定市属亚热带湿润季风气候。气候特征：夏季日照强、气温高，降水充足；秋季天高气爽的晴天多，降水减少；冬季气温相对较低，旱情多，出现冬春连旱的频率近 40%；春季气温变化剧烈，冷暖空气交替频繁，雨量变幅大，温、光、热地域差异明显，“雨水”到“惊蛰”期间多低温阴雨天气，“清明”前后雨量开始增多。

据罗定市气象局资料（1981~2010 年），全年平均日照率 42%，平均气温在 18.30~22.10℃之间，最热月平均气温 28.7℃，最冷月平均气温 13.3℃，历年极端最高气温为 39.3℃（2004 年 7 月 1 日），极端最低气温-1.3℃（1967 年 1 月 17 日）。累年降水量在 1260~1600 毫米之间，平均值在 1400 毫米左右，一小时最大降雨量约 74.9 毫米，降水量年际间变化大，年内分布不均。

全年降水集中在汛期 4~9 月份，占全年降水量的 78%左右，其中前汛期（4~6 月份）比后汛期（7~9 月份）略偏多一成；累年各月平均降水量最多是 5 月份，最少是 12 月份。在地区分布上，西部及西南部地区相对较多，北部地区相对次之，东部地区相对较少且易受干旱影响。辖区内年平均风速 1.4m/s，最大风速 25.6m/s（2015 年 5 月 31 日，风向 SSW），年内 2~7 月平均风速为 1.5~1.7m/s，8 月至次年 1 月平均风速为 1.2~1.4m/s。年最多雷暴天数 120 天，年最少雷暴天数 70 天。受强弱冷空气、暖湿气流、切变线、台风等天气系统影响，辖区内的灾害性天气主要有干旱、倒春寒、低温阴雨、霜冻、台风、暴雨、强雷暴、龙舟水等。

4.2.3 地层岩性

根据本次收集资料成果揭示，拟建区主要为第四系人工填土层（Q4ml）、第四系冲洪积层（Q4al+pl）、第四系残坡积层（Qel+dl）粉质黏土，下伏基岩主要为白垩系（K1）泥质砂岩。各岩土层地层岩性由上及下、由新到老叙述如下：

1.第四系全新统素填土层（Q4ml）

（1）0 素填土：位于地表，褐红色、褐黄色，稍湿，松散，主要成分为黏性土、碎石等，局部含少量建筑垃圾，表层夹少量植物根须。

2.第四系冲洪积层（Q4al+pl）

（1）0 淤泥：灰色、灰黑色，软塑，黏粒为主，局部少量砂粒，含有机质，基本承载力 $\sigma_0=40\text{kPa}$ 。主要分布于沟谷、水塘等低洼地段。

(2) 0-1 淤泥质黏土：灰色、灰黑色，软塑，黏粒为主，局部少量砂粒，含有机质，基本承载力 $\sigma_0=60\text{kPa}$ 。主要分布于沟谷、水塘等低洼地段。

(3) 1-2 粉质黏土：褐黄色，软塑，黏粒为主，基本承载力 $\sigma_0=100\text{kPa}$ 。

(4) 1-3 粉质黏土：褐黄色，可塑，黏粒为主，基本承载力 $\sigma_0=120\text{kPa}$ 。

(5) 1-4 粉质黏土：褐黄色，硬塑，黏粒为主，基本承载力 $\sigma_0=120\text{kPa}$ 。

3.第四系残坡积层 (Qel+dl)

(1) 1-1 粉质黏土：褐红色，可塑，以黏性土夹碎块石为主，基本承载力 $\sigma_0=150\text{kPa}$ 。

(2) 1-2 粉质黏土：褐红色，硬塑，以黏性土夹碎块石为主，基本承载力 $\sigma_0=180\text{kPa}$ 。

4.白垩系 (K1)

(1) 3-1 (K1) 泥质砂岩：紫红色，全风化，原岩结构已基本风化破坏，但可辨，岩芯呈土柱状、遇水易软化、崩解，基本承载力 $\sigma_0=200\text{kPa}$ 。

(2) 3-2 (K1) 泥质砂岩：褐灰色、褐红色，强风化，砂质结构，层状构造，风化裂隙发育，岩体破碎，岩芯呈碎块状，少呈碎屑状，岩质较软，风化差异明显，镐可挖动。基本承载力 $\sigma_0=300\text{kPa}$ 。

(3) 3-3 (K1) 泥质砂岩：弱风化，红棕色，粉砂质结构，块状构造，岩芯呈柱状、短柱状、块状、碎块状，节理裂隙发育~较发育，岩体破碎~较完整。岩石主要成分为石英、长石及粘土矿物等，裂隙面多被深褐色氧化膜。基本承载力 $\sigma_0=500\text{kPa}$ 。

4.2.4 地质构造

罗定市位于罗定断陷范围内。罗定断陷长轴约 60 公里，往北东 45°方向延伸，和两侧岩层走向基本一致，宽约 20 公里，面积约 800 平方公里，大致呈长椭圆形。盆地中岩层均向中心倾斜，在罗定市附近岩层接近水平，倾角 0~5°，由中心向边缘，倾角约以每公里增加 1~5°逐渐增大，至变化一般达 50~60°，局部由于断层影响还有倒转现象，但整体来说大致呈一向斜盆地构造。此盆地在沉积过程中有很大的活动性，最初的沉积中心在盆地东北端的高村附近，是继承落马头山凹陷发展而来的，在沉积过程中其中心由东北缓慢向南西方向转移，致使岩层在东北端是整合，但在西南端则有明显的层层超复现象。

根据收集资料揭示，罗定盆地内部分地区存在缓倾角顺层边坡。

4.2.5 地震效应评价

根据 1:400 万《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）相关规定，场区抗震设防烈度为 6 度，II 类场地基本地震动峰值加速度为 0.05g，II 类场地基本地震动反应谱特征周期为 0.35s。场地上覆主要土层属软弱土～中硬土，综合评价站址区场地类型为 II 类。

4.2.6 不良地质与特殊岩土

一、不良地质

本场地无不良地质条件

二、特殊岩土

1、人工填土

站址区局部分布人工填土，杂色，松散，稍湿，主要成分为黏性土夹碎石组成，局部含少量建筑垃圾、生活垃圾，具有土体强度极低，压缩性高等特点。开挖时应选择合理的支护措施，设计及施工时应注意，考虑其不利影响。

2、软土

站址区内谷地零星分布水塘，水塘底部分布有淤泥，局部含有软塑状粉质黏土，该类土体强度极低，压缩性高。开挖时应选择合理的基坑支护措施，施工时应考虑振动可能带来的软土沉陷和侧向流坍的可能。

3、膨胀土

根据收集试验结果，址区残坡积地层粉质黏土具有弱膨胀性，设计时应考虑其不利影响。

4.2.7 场地工程地质条件评价

拟建址区主要属低丘区、剥蚀丘间谷地，地势较平缓，地形略有起伏，多辟为农田、道路、民房及鱼塘，第四系覆盖层较薄，无地质灾害，场地总体稳定性一般。设计及施工时应充分考虑其不利因素，加强施工安全防护措施。

场地整体为抗震一般地段。站址区地形有一定起伏，岩土种类单一，地基条件及施工条件一般，地下水对工程建设影响较小，地表排水条件尚可，整体较适宜工程建设。

4.2.8 建设条件分析小结

经初步勘察，项目建设条件良好，项目沿线土地已基本征用，地上附属物无古树文物，不存在影响征拆的钉子户。项目地质经进行一定的技术处理后可满足施工要求。项目沿线存在水塘，须在下一阶段根据详细勘察资料，再进一步深化农田灌溉和防止内涝设计内容。

4.3 要素保障分析

4.3.1 交通条件承载能力

罗定市位于广东省西部，东邻云安区，东南接阳春市，西南靠广东信宜市，东北连广东郁南县，西部与广西岑溪市交界。罗定市是西南诸省区进入广东的门户之一，也是广东向大西南辐射的窗口，境内路网四通八达，国道 324 线、省道 352、369、280 线，罗（定）阳（江）高速、江（门）罗（定）高速贯通全境。项目所在地交通便利，能够满足游客自驾游和出行的需求。

2022 年，全市境内公路 5039 公里，其中：高速公路 125.5 公里，国道 134.5 公里，省道 170.2 公里，县乡村及乡村小道的农村公路共 4608.8 公里（其中县道 285.3 公里）。全市总里程中，一级公路 191 公里，二级公路 316 公里。

4.3.2 水资源承载能力

罗定市高度重视饮用水水源地的保护和管理，严格执行饮用水源保护的法律法规，在加强对饮用水源的动态监测的同时，开展了一系列饮用水源地专项整治行动，并强化宣传教育，充分调动各方的积极性，形成全社会共同参与饮用水源保护的良好局面。2020 年罗定市共有 11 个列入饮用水水源地环境问题清理整治（清单内）任务，目前已全部完成，其中 1 个列入饮用水水源地环境问题清理整治（清单外）的任务亦已完成，整治进度完成率达 100%。项目地块周边给水管网较完善，能够满足项目建成后的用水需求。

4.3.3 能源承载力

“十三五”以来，云浮全市基本形成煤炭、石油、天然气、新能源全面发展的多元化能源供应格局，能源供应安全保障水平进一步提高。截至 2020 年底，全市电力装机总量达 153.265 万千瓦，其中，火电装机容量 114 万千瓦、水电装

机容量 21.768 万千瓦、陆上风电装机容量 7.81 万千瓦、光伏发电装机容量 9.687 万千瓦，占全市电力装机总容量比例为 74.38%、14.2%、5.1%和 6.32%；已建成 186 座在营加油站及 1 座成品油库；建成城镇燃气公里数达 851 公里，天然气普及率达 35.7%，城镇燃气需求迅速扩大。根据新建项目用电情况，本项目用电可由城市公共开关房引入。

4.3.4 水环境承载力

“十三五”期间，水环境质量保持良好，罗定江省考、市考断面水质优良比例为 100%，饮用水源水质达标率 100%；全市范围不存在城市建成区和农村黑臭水体。

截至 2020 年底，罗定市龙湾、苹塘、菴滨、分界、黎少、太平、罗平、围底、加益、莆塘、华石和连州 12 个镇级生活污水处理厂已建成，现正在调试中；已建成镇级生活污水主管网约 78 公里，接入户管网约 40 公里，管网完成率 157.73%；建成市第一生活污水处理厂配套管网约 5.6 公里。在城市基础设施方面，城市生活污水处理能力从 2016 年 5.2 万吨/日增加至 2020 年底 9.2 万吨/日，2020 年底全市城镇生活污水处理厂共计 21 座，农村生活污水处理设施 84 座。

项目实施后，产生的污水按照污水排放的标准规定，严格执行污染治理措施，达到国家和地区现行排放标准，对所在地区的水环境质量不会造成影响。

4.3.1 资源与环境承载力

根据罗定市自然资源局年度变更调查数据显示，2022 年罗定市耕地总面积为 37348.39 公顷（56.02 万亩）。2022 年完成高质量水源林（水土保持林）面积 6900 亩，森林抚育面积 37515 亩，新造林抚育项目 4112 亩，义务植树 65 万株。根据最新森林资源统计成果显示，全市森林覆盖率达到 64.74%。

“十三五”期间，罗定市大气环境质量领跑云浮全市，年均 AQI 达标率 95% 以上，2020 年 AQI 达标率达到 100%；2022 年罗定城区二氧化硫年平均浓度 0.012mg/m³，二氧化氮年平均浓度 0.016mg/m³，可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均浓度 36 μg/m³，颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度 27 μg/m³，臭氧日最大 8 小时平均浓度 133 μg/m³，一氧化碳 24 小时平均浓度 0.89mg/m³，上述指标浓度均达到二级标准。2022 年空气质量优良天数 347 天，空气质量优良率 95.07%。

2022 年，全市万元生产总值能耗为 0.3791 吨标准煤，同比增长 3.8%。

综上所述，本项目各资源要素保障能力满足项目建设需求。

第五章 项目建设方案

5.1 总体设计思路和原则

5.1.1 总体设计思路

1. 调查研究项目所在区域及沿线社会经济及交通现状，项目影响区域概况及社会经济、交通现状及发展规划，综合分析研究其对本项目的影响。
2. 项目建设的必要性论证。
3. 进行交通量、经济、交通和城建发展规划等调查，综合分析项目吸引区经济和交通运输发展趋势，预测远景交通量。
4. 进行建设规模与技术标准的论证。
5. 调查项目沿线地形、地质、深南高铁等建设条件及特征，提出项目工程可行性方案。
6. 进行工程数量估算，编制投资估算和资金筹措途径。
7. 研究项目工期安排及实施方案。
8. 调查路线通过地区环境现状，进行工程环境影响分析，提出环境保护措施意见。
9. 研究结论及提出下一阶段应注意的问题和建议。

5.1.2 总体设计原则

1. 设计遵照安全适用、服务社会、尊重现实、整体协调、经济美观、自然和谐、生态环保等原则，结合本项目特点精心做好总体设计。
2. 充分认识本项目在路网结构中的地位和作用，处理好本项目与沿线路网的沟通关系。
3. 工程设计应符合城市总体规划，满足有关法律法规的规定，满足工程建设强制性标准、规范的规定和要求。
4. 路线布设应充分结合沿线地形、地物、相交道路的实际情况，减少工程建设期间征地拆迁及相关协调的难度，节约投资，以利于项目顺利实施。
5. 道路竖向设计在满足道路技术和防洪要求前提下尽量采用低路堤，减小土方需求量。

6. 在满足“安全、适用、耐久、经济、美观”前提下，充分考虑施工条件、施工工期。

7. 积极协调与其他工程建设的关系，使地下管网、防洪河道、相交道路等总体系统协调、配套，形成完整的综合体系。

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



图 5.1-1 编制思路

5.2 工程设计方案

5.2.1 总体布置方案

项目总体布置方案如图：

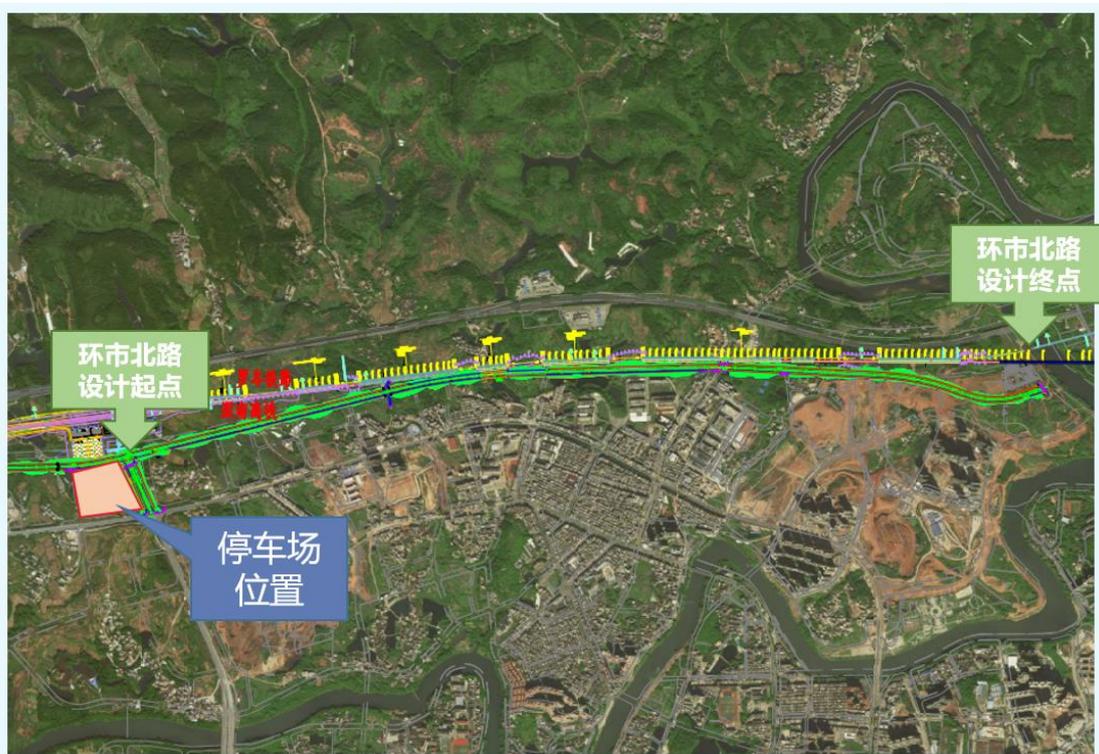


图 5.2-1 项目总体布置平面图

5.2.2 工程建设范围及规模

项目建设规模：本次研究内容为深南高铁罗定北站综合交通枢纽配套道路及停车场项目，其中道路工程主要为环市北路，始点与规划环市西路平交，终点与站前路北延线平交。环市北路起点桩号为 K0+000，终点桩号为 K4+716，道路全长 4716m，路线走向由西向东。道路等级为城市次干路，双向 4 车道，途中与宝珠路、泥塘路平交。停车场服务罗定北站旅客和周边居民，选址北站南侧，占地面积 85 亩，可提供小汽车硬底化停车位 2171 个泊位；场地内配套建设站前配套服务用房 4100 m²，为旅客及市民提供健全的消费及其他服务场地，以及为项目运营提供必要的管理用房。

为配合深南高铁珠三角枢纽机场至省界段的工程建设，落实上位规划，节约造价、控制投资，简化审批流程、缩短工期，确保施工期间安全性，本项目与深

南高铁同步实施。

表 5.2-1 项目规模一览表

序号	建设内容	单位	数量	备注
1	道路工程	m	4716	城市次干路
1.1	路面工程	m ²	136272.83	
1.2	路基工程	m ²	136272.83	
1.3	交通设施	m ²	136272.83	
1.4	交通安全设施	m	4699.17	
1.5	桥梁工程	m ²	3736.97	星光大桥,长度 130m
1.6	涵洞工程	m	588	
1.7	电力照明工程	m	4699.17	
1.8	排水工程	m ²	9398.13	
2	停车场	m²	56667	85 亩
2.1	场地整理	m ²	56667	
2.2	新建内部车行道	m ²	11976	
2.3	新建 2 米人行步道（双侧）	m ²	1172	
2.4	场地管网（给排水、消防、强弱电等）	m ²	43519	
2.5	场地硬化	项	43519	
2.6	收费停岗	个	3	
2.7	设置充电桩	盏	326	
2.8	照明工程	项	107	
2.9	停车管理系统	项	1	
2.10	垃圾箱/指示牌	项	1	
2.11	配套洗车美容设施	项	1	
3	站前配套用房	m²	4100	2 层
3.1	商品展示间	m ²	3900	
3.2	公共卫生间	m ²	50	
3.3	运营单位管理用房	m ²	100	

3.4	垃圾收集屋	m ²	50	
-----	-------	----------------	----	--

5.3 道路工程

5.3.1 设计依据

1. 《市政公用工程设计文件编制深度规定（2013年版）》；
2. 《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）2016 局部修订；
3. 《城市道路交通工程项目规范》（GB 55011-2021）；
4. 《城市道路路线设计规范》（CJJ 193-2012）；
5. 《城市道路交叉口设计规程》（CJJ 152-2010）；
6. 《城市道路路基设计规范》（CJJ 194-2013）；
7. 《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169-2012）；
8. 《城市快速路设计规程》（CJJ 129-2009）；
9. 《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）；
10. 《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）；
11. 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；
12. 《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）；
13. 《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）；
14. 《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）；
15. 《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）；
16. 《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）；
17. 《公路工程抗震设计规范》（JTG B02-2013）；
18. 《公路路基施工技术规范》（JTG/T 3610-2019）；
19. 《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）；
20. 《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）；
21. 《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）；
22. 《公路与市政工程下穿高速铁路技术规程》（TB 10182-2017）；
23. 《公路铁路交叉路段技术要求》（JT/T 1311-2020）；
24. 其它相关施工标准和规范。

5.3.2 道路平面设计

5.3.2.1 主要控制点

沿线主要的控制点有：深南高铁轨道、桥梁承台设计标高、罗定北站站场设计标高、路口规划标高以及项目周边场地标高。

5.3.2.2 道路平面设计

本项目是和深南高铁同步建设，在道路边坡线与高铁边坡线重叠范围内，采用同步开挖边坡的形式以减少对高铁的影响；所有道路线形基本按照规划线位走向，根据深南高铁的线位进行局部路段优化，调整线形指标参数，使之满足规范要求。

环市北路起点与环市西路（规划）平交，终点与站前路北延线平交。环市北路起点桩号为 K0+000，终点桩号为 K4+716，道路全长 4716m，路线走向由西向东。

K3+780~K3+3830 段道路左侧开挖边坡线侵入铁路用地界范围，采取市政路与铁路共同开挖边坡，共建边坡平台的方式进行共同建设。

K1+320~K1+940 段道路左右幅纵断面分流单独设计，故需根据两侧高差在中分带布置挡墙，挡墙布置范围为 K1+320~K1+860。（K1+860~K1+990 为桥梁范围）

K1+640~K1+700 段、K1+720~K1+860 段、K2+000~K2+200 段、K2+490~K2+690 段、K2+940~K5+3050 段、K3+190~K3+220 段道路左侧开挖边坡线侵入高铁桥梁用地红线，均采用挡墙支挡的形式收缩坡脚，与铁路共建边坡。

K1+723~K1+753 段道路右侧临近 110kv 附城变电站，该处采取桩板墙支挡形式。



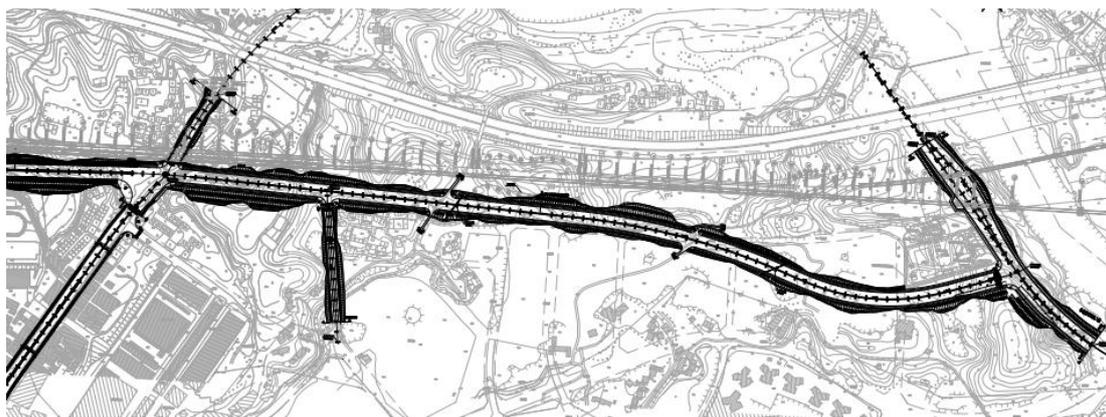


表 5.3-1 环市北路平面设计指标一览表

序号	项目	单位	规范值	设计值	备注
1	道路类别		城市次干道 50km/h		
2	标准轴载	KN	BZZ--100		
3	平曲线	不设超高最小半径	m	400	400
4		不设缓和曲线最小半径	m	700	
5		平曲线最小长度	m	85	162
6		圆曲线最小长度	m	40	162
7		缓和曲线最小长度	m	45	81
8	横坡	%	1~2	2	
9	停车视距	m	50	50	

5.3.3 道路纵断面设计

结合沿线的地形，地质，水文，对地下管线和排水的综合考虑。满足与城市规划路网及规划相交道路的衔接需要，综合考虑周围用地功能，做到与周围环境的有机协调，便于道路两侧的土地利用和开发。地形起伏大的道路尽量做到填挖平衡。路线纵断面设计尽量做到顺缓，避免起伏频繁，有良好的视距以保证行车安全。在平面线形与纵断面线形组合上做到平包纵，按规范中适当的平纵结合进行设计，以保证道路良好的视距正确诱导驾驶员行车视线，做到道路线形安全与美观统一，使线形流畅、行车舒适、造价合理。

本次设计中道路纵坡以周边场地规划标高及现状道路标高为依据，并考虑了填挖方平衡、道路排水纵坡、与现状道路顺接等因素，坡长和变坡点均按照规范要求设置。

环市北路为城市次干路，本次设计范围内 16 个变坡点。具体指标如下：

表 5.3-2 环市北路纵断面设计指标一览表

序号	项目	单位	标准值	采用值	备注
1	设计车速	Km/h	40~60	50	
2	变坡点	个	/	16	
3	最大纵坡	%	2.5（自行车）	4.16	最大纵坡路段仅设置人行道、不设置非机动车道
			5.5（机动车）		
4	最小纵坡	%	0.3	0.3	
5	最小坡长	m	130	252	
6	凸形竖曲线最小半径	m	1350（一般值）	1850	
			900（极限值）		
7	凹形竖曲线最小半径	m	1050（一般值）	2600	
			7000（极限值）		
8	竖曲线最小长度	m	100（一般值）	120	
			40（极限值）		

5.3.4 道路标准横断面设计

横断面设计是根据规范标准、规划定位、规划设计条件、交通组织模式以及结合工程现状来最终确定断面形式。横断面的形式、布置、各组成部分尺寸及比例应按道路类别、级别、设计速度、设计年限的机动车与非机动车交通量和行人流量、交通特性、交通组织、交通设施、地上杆线、地下管线、绿化、地形等因素统一安排，以保障车辆和行人交通的安全、通畅。环市北路标准横断面设计如下：

2m 人行道+2m 非机动车道+1.5m 侧分带+8m 机动车道+2m 中分带+8m 机动车道+1.5m 侧分带+2m 非机动车道+2m 人行道=29m。详见下图：

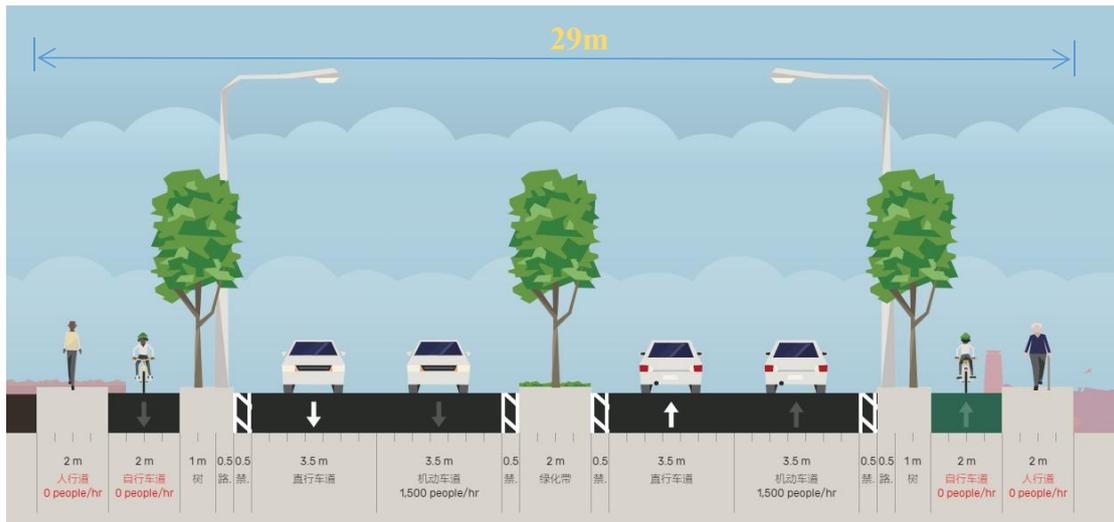


图 5.3-2 环市北路标准横断面示意图

5.3.5 道路交叉设计方案

本项目在节点方案的选择上，路网中所有道路与道路之间的交叉口，均采用十字交叉、T 型交叉、右进右出等平交口方式。

表 5.3-3 主要交叉节点方案

序号	道路名称	被交道路	交叉形式
1	环市北路	环市西路	T 型交叉
2		省道 294	右进右出
3		宝珠路、省道 279	十字交叉
4		泥塘路	右进右出
5		站前路北延线	T 型交叉

5.3.6 路面设计方案

5.3.6.1 设计原则

根据道路等级、使用任务功能、交通量及其组成情况，并结合沿线气候、水文、地质、材料、路基状况等情况，参考本地区类似项目的成功经验，遵循因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护和维修的原则进行路面综合设计。

5.3.6.2 路面类型选择

(一) 路面面层类型选择

目前道路的路面类型，一般分为水泥路面和沥青路面两大类。沥青混凝土路

面和水泥混凝土路面在技术上各有优缺点，原则上均能满足该项目的使用要求。根据沥青路面和水泥路面均适用高等级道路的特点，从行车的舒适性、养护、使用、施工、材料来源等多方面进行比较。

表 5.3-4 路面类型比较表

路面类型	沥青路面	水泥路面
优点	①无接缝、平整度好、振动轻、行车舒适； ②噪音小、扬尘少； ③维修方便、开放交通早，摊铺冷却后即通车。 ④对路基变形适应能力强。	①具有较好的抗压和抗弯拉强度及抗磨耗能力，承载能力大； ②水稳定性和热稳定性好； ③耐久性较好，使用年限较长； ④造价较低。
缺点	①热稳定性差，高温易车辙、低温易开裂 ②造价较高。	①接缝多、平整度差、行车振动大、行车舒适性较差； ②噪音大、扬尘大； ③维修不便，养生期长，开放交通时间较久； ④对路基变形适应较差。
建议及说明	高等级道路普遍采用沥青路面	根据现场踏勘，该区域内农村公路均采用水泥路面
方案选择	城市道路采用沥青路面	农村公路采用水泥路面

本项目地处南方湿热多雨区，降雨量大，地下水和地表水均发育较丰富。部分路段土质相对较差、地基承载力较低，通车运营后容易产生不均匀沉降。根据现场踏勘结果，综合比选，城市道路采用沥青路面，农村公路采用水泥路面。

(二) 路面基层、底基层类型选择

基层、底基层的选择应以结构层具有足够的强度和稳定性为基本原则，结合路段内建筑材料供应的实际情况以及当地的经验进行综合比选确定。水泥稳定级配碎石和水泥稳定碎石是理想的半刚性基层材料，在广东被广泛使用，具有强度高、稳定性好的优点。因此本项目推荐采用水泥稳定级配碎石和水泥稳定碎石作为基层、底基层。

5.3.6.3 机动车道路面结构方案

本项目根据道路不同，交通特性、路网结构综合分析确定，环市北路次干路属于重交通。

结合工程现状及既有道路施工图，综合考虑机动车道采用“4+6+8”的三层式沥青面层结构，基层和底基层采用水泥稳定级配碎石+水泥稳定碎石结构。具

体道路路面结构如下表。

表 5.3-5 路面结构方案设计

序号	结构层	结构型式
1	表面层	4cmAC-13C 改性沥青混凝土
2	中面层	6cmAC-20C 改性沥青混凝土
3	下面层	8cmAC-25C 沥青混凝土
4	封层	沥青表面处治封层 (S10)
5	基层	34cm4%水泥稳定级配碎石
6	底基层	18cm3%水泥稳定碎石
7	垫层	15cm 未筛分碎石 (潮湿路段使用)
8	土基	路基 $E_0 \geq 30\text{MPa}$
9	厚度合计	85cm

5.3.6.4 非机动车道路面结构

非机动车道结构形式如下表。

表 5.3-6 非机动车道结构方案设计

序号	结构层	结构型式
1	表面层	4cmC25 彩色透水混凝土
2	下面层	6cmC25 原色透水混凝土
3	基层	15cmC20 透水混凝土
4	土基	路基 $E_0 \geq 20\text{MPa}$
5	厚度合计	25cm

5.3.6.5 人行道路面结构

人行道结构形式如下表。

表 5.3-7 人行道结构方案设计

序号	结构层	结构型式
1	铺装层	8cm 彩色透水砖
2	粘结层	2cm 中砂调平层
3	基层	15cmC20 透水混凝土
4	土基	路基 $E_0 \geq 20\text{MPa}$

5	厚度合计	25cm
---	------	------

5.3.7 路基及排水、防护设计

道路相关压实度标准、填料最小强度、路基沉降变形及稳定性按各道路等级进行设计。

5.3.7.1 路基工程设计原则

路基设计方案应根据沿线地形、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的危害，确保路基具有足够的整体强度及稳定性，并充分考虑采用大规模机械化施工方法，重视新技术、新材料、新工艺的应用；因地制宜，注意环境保护，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。

1. 路基设计应遵循“安全、环保、舒适、和谐”的理念，力求把各类路基结构与整条道路有机统一在一起；

2. 路基设计应严格按照环境保护的要求执行，避免引发地质灾害，减少生态环境的影响；

3. 路基防护设计应遵循“安全、生态、景观、和谐”的原则，尽可能采用草、灌混播的植草生态防护形式；

4. 道路的排水应自成体系，并与当地的泄洪、灌溉系统有机的结合。所有的排水设施泄水能力均应足够；

5. 软土路基设计应结合工期、工程地质条件、水文地质条件等进行方案比选，优选适合本项目的经济、实用的方案。

5.3.7.2 路基填料要求

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。填料最大粒径应小于 150mm。路床填料最大粒径应小于 100mm。当土的液限大于 50%、塑性指数大于 26 时不得直接作为路堤填料；严禁采用强膨胀土、淤泥和有机土填筑路堤。

根据《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）4.3、4.5、4.6 章节相关规定，路基不同部位填料的最小强度和最大粒径要求均不应低于下表所示。

表 5.3-8 路基填料要求

项目分类	路床顶面以下深度 (m)	填料最小强度 (CBR) (%)	填料最大粒径 (cm)
填方路基	0~0.3	8	10
	0.3~0.8	5	10
	0.8~1.5	4	15
	>1.5	3	15
零填及挖方路基	0~0.3	8	10
	0.3~0.8	5	10

5.3.7.3 路基压实标准与压实度

路基应分层填筑、均匀压实，每一压实土层均应检验压实度，经检验合格后方可填筑其上一层，每层松铺厚度不宜大于 30cm。路基压实度应符合下表要求，本工程采用《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）、《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016 年版）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%。路床填料及压实标准应严格按照要求执行，该道路等级为主干路，保证路床顶面土基设计回弹模量不小于 30MPa。为方便施工，人行道、非机动车道以及机动车道压实度采用相同的控制标准。

表 5.3-9 路基压实度要求

项目分类	路基顶面以下深度 (m)	压实度 (%)
填方路基	0~0.3	≥95
	0.3~0.8	≥95
	0.8~1.5	≥93
	>1.5	≥92
零填及挖方路基	0~0.3	≥95
	0.3~0.8	≥93

注：①表中数字为重型击实标准。应以相应的击实实验法求得最大干密度为 100%；②表列深度范围均由路槽底算起；填方高度小于 80cm 及不填不挖路段，原地面以下 0~30cm 范围内土的压实度不应低于表列挖方要求。

5.3.7.4 水塘路堤处理

1. 当路基侵占了水塘大部分面积时，采用填平处理，施工顺序为：抽水→清除浮泥→分层填筑回填渗水土等填料→进行搅拌桩措施施工→回填砂砾石至常水位以上 0.5m 或塘埂处，压实标准按路堤相应部位执行。

2. 当路基遇大面积水塘时，应按如下顺序进行施工：

3. 在路基坡脚位置以外 1m 处砌筑草袋围堰，围堰顶面设横向排水，坡度同取 2%，顶面宽度 1.5m，左右两侧坡比均为 1:1；

4. 抽除路基范围内的水，并清除 0.5m 厚水塘底的浮淤，换填渗水土；

5. 按软基处理图纸进行软基处理施工；

6. 进行场地整平至塘埂处，其余填筑草袋围堰至塘埂或常水位以上 0.5m 处；

7. 为确保减少征地，确保工程顺利进行。该阶段水塘路基采用第（2）点进行设计。相关设计图纸详见水塘路基设计图。

8. 路基边坡坡率、支挡与防护

9. 根据路线设计要求以及沿线现状地形地面标高，本项目分填方路堤和挖方路堑部分。填方路堤边坡坡率采用 1: 1.5~1: 1.75，坡高大于或等于 3m 地段坡面 C25 混凝土拱形截水骨架护坡+植物防护设计，坡高小于 3m 地段坡面设轻型排水槽+铺设草皮，其中填方大于 6m 地段边坡 3.0m 宽范围内铺设一层双向土工格栅（抗拉强度 $\geq 30\text{KN/m}$ ），层间距 0.6m。

10. 挖方路堑边坡坡率采用 1: 1.25~1: 1.5，坡高小于 3m 地段坡面铺设草皮，坡高大于或等于 3m 但小于 16m 地段坡面 C25 混凝土拱形截水骨架护坡+植物防护设计，坡高大于 16m 地段坡底加设挡墙，坡面 C25 混凝土拱形截水骨架护坡+植物防护设计。

11. 水塘路基地段分两级边坡设计，其中常水位以上 0.5m 处为分界处，该分界处以下边坡坡率为 1:1.75，该分界处以上边坡坡率为 1:1.5，分界处设 2m 宽浆砌片石平台。

5.4 桥涵工程

5.4.1 项目概述

拟建道路位于罗定市市中心北侧，地形主要为丘陵地，地貌主要为荒地、农

田，水系繁多，道路交通便利。

5.4.2 设计依据

1. 《城市桥梁设计规范》CJJ11-2011（2019年版）；
2. 《公路桥涵设计通用规范》JTGD60-2015；
3. 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG3363-2018；
4. 《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG3363-2019；
5. 《公路桥涵施工技术规范》JTG/T3650-2020；
6. 《城市桥梁抗震设计规范》CJJ166-2011；
7. 《公路工程混凝土结构防腐蚀技术规范》JTG/TB07-01-2006；
8. 《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》JTG/T3310-2019；
9. 《城市桥梁桥面防水工程技术规程》CJJ139-2010；
10. 《公路交通安全设施设计细则》JTG/TD81-2017；
11. 《公路桥梁抗震设计规范》JTGT2231-01-2020；
12. 《公路交通安全设施设计规范》JTGD81-2017；
13. 《公路铁路交叉路段技术要求》（JT/T1311-2020）；
14. 《公路与市政工程下穿高速铁路技术规程》（TB10182-2017J2470-2018）；
15. 《公路铁路并行路段技术要求》（JT/T1116-2017）

5.4.3 设计原则

1. 本项目桥涵设计应满足现有设计规范要求。
2. 桥涵孔跨布置应适应罗定市地形地貌、不阻断道路通行及自然排水系统顺畅。
3. 桥孔布置尽可能与待建高速铁路（深南铁路）对孔布置，同时应满足《公路铁路并行路段技术要求》（JT/T1116-2017）中的建筑限界要求。
4. 本项目与深南铁路并行段路基及桥梁段，道路设计结构侵入高速铁路的安全保护区范围时，均应设置相应的防护措施，避免道路一侧危险物品抛至高速安全保护区，影响高速列车的运行安全。

5.4.4 设计内容

根据相关收集资料，拟建的规划道路是为了与待建高铁站-罗定北站相连接

以及与整个罗定市道路规划网连通的必要通道，道路线路走向与深南高铁一致，拟建道路环市北路全长约 4.716km，部分地段与深南高铁并行，并行段深南高铁为路基和桥梁，拟建的规划道路主要为路基。为了不阻断道路两侧的道路的通行及水流的顺畅，沿线设置相应的交通涵及排水涵；在部分路段与深南高铁并行段因路基填方较高，路基支挡困难，同时为了保证不侵入高铁桥梁的安全红线内，该地段以桥梁的形式过渡，桥涵布置图详见道路专业相关图纸。

表 5.4-1 桥梁设计参数一览表

序号	桩号范围	桥名	河床地质概况	右交角(。)	孔数*孔径	桥长 (m)	桥面净宽 (m)	最大桥高 (m)	结构类型		
									上部结构	下部结构	
										墩及基础	台及基础
1	K1+860~K1+990	星光大桥	泥质粉砂岩	90	20+3×30+20	130	1×37	12	预应力砼小箱梁	柱式墩配桩基础	座板台配桩基础

5.5 给排水工程

本次研究内容为罗定北站综合交通枢纽配套进站道路环市北路项目，总长约 4.716km。同步建设项目涉及专业包含道路、桥涵、路基、排水、电气、交通等。本工程为市政道路的排水工程。

5.5.1.1 设计依据

本设计编写主要依据或参照下列标准、规范和规定及相关文件：

1. 《城乡排水工程项目规范》GB55027-2022
2. 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）
3. 《公路排水设计规范》（JTGTD33-2012）
4. 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）
5. 《室外给排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003）

6. 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2010）
7. 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）
8. 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）
9. 《埋地塑料排水管道工程技术规范》（CJJ143-2010）
10. 《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T11836-2009）
11. 《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》（20S515）
12. 《市政排水管道及附属设施》（06MS201）
13. 《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017）
14. 《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB51174-2017）
15. 《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》住建部令第 37 号
16. 《有限空间作业安全指导手册》应急厅函〔2020〕299 号
17. 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021
18. 《建筑与市政地基基础通用规范》GB55003-2021
19. 《工程结构通用规范》GB55001-2021
20. 《城市道路交通工程项目规范》GB55011-2021
21. 《混凝土结构通用规范》GB55008-2021
22. 《城乡排水工程项目规范》GB55027-2022
23. 《城市给水工程项目规范》GB55026-2022
24. 《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB55032-2022
25. 《深基坑钢板桩支护技术规程》（广东省）DBJ/T15-214-2021
26. 《建筑地基处理技术规范》（广东省）DBJ/T15-38-2019
27. 《罗定市城市总体规划（2011-2035 年）》2018.8
28. 《罗定市中医药产业园控制性详细规划及城市设计》2020.11 广东省城乡规划设计研究院有限公司
29. 《罗定市附城片区控制性详细规划及城市设计》2020.11 广东省城乡规划设计研究院有限公司
30. 《罗定市泮洲新城控制性详细规划》2018.11 广州筑鼎建筑与规划设计院有限公司

5.5.1.2 设计原则

1. 本工程排水设计应符合罗定市规划对给排水系统的规划要求。
2. 设计中要充分考虑经济高速发展对供水急剧变化的因素，使供水系统的规模及设备、材料、技术等具备一定的超前性。
3. 依据国家制定的“城市污水处理工程技术政策”，以统一规划，合理布局、综合利用、保护环境、远近结合、分期实施为原则，以保护和改善城市水环境质量，有利人民身体健康为根本出发点，从实际出发，建立科学的污水收集处理系统及管理体系，确保城市经济良性发展。
4. 城市干道应采用雨污分流系统进行设计。路两侧的雨水采用就近排入河涌体系，与排涝能有机结合、分散出口，蓄排结合为原则排到沿线的明涌。
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它管线的相对位置，合理布置管道标高，预留适量的支管接入，便于周边排水管道的接入，又避免与其它管线发生冲突。
6. 污水管道充分利用地形坡度，尽量采用自流排放，顺坡接入既有污水管网。从系统出发，合理布置管道，并进行多方案比较，力求减少管道系统的运行费用及维护工作量。
7. 与城市给水、道路交通、水利及其他专业相协调。

5.5.1.3 排水结构

本项目排水设施结合近远期规划，本期按一般排水边沟建设，预留远期建设雨污管道条件。排水边沟按横截面 1m 设计，边沟坡度按规范设计，边沟深度满足本地 50 年一遇防洪标准。

5.5.1.4 海绵城市

1. 本工程路面排水采用双算雨水口收水，提高雨水收集能力。
2. 周边地块开发时，采用同步建设下沉式绿地、雨水调蓄池、生态景观池塘、循环水池等雨水滞渗、收集、调蓄、储存、利用、排放设施，减少不透水面积，提高雨水调蓄与滞渗能力，减少雨水径流量。
3. 路面排水宜采用生态排水方式，尽量利用道路及周边公共用地空间设计调蓄、滞延设施。路面雨水宜首先汇入道路红线内绿化带，低影响开发设施溢流系统与道路雨水管道系统相衔接。

5.5.1.5 施工注意事项

1.在路基范围内的雨污水井的施工顺序要求：井分两次砌筑或浇筑，第一次砌筑到路基顶，盖钢板，摊铺路面基层到沥青面层底，再反开挖砌筑，完成井的施工。

2.管槽开挖时应保证沟槽两侧土体的稳定，以不扰动天然土体或地基处理为原则，严格控制沟槽底高程，不得超挖。沟槽开挖时应做好排水措施，严禁槽底受水浸泡和带水作业。

3.沟槽开挖过程中，如遇土质不好，采用钢板桩支撑+井点降水，保障槽壁稳定性。埋深3~6m的采用支护开挖，做拉森钢板桩做支护开挖槽施工。

4.铺设承插式管道时，承口应迎着水流方向，管道间的橡胶圈接头以及管道与检查井的连接处必须确保密封不漏水。钢筋混凝土管橡胶圈质量满足《橡胶密封件给、排水管及污水管道用户用接口密封圈材料规范》（GB/T21873-2008）中相关要求。

5.雨污水管道施工完毕后必须做闭水试验，试验合格后方可回填。

6.沟槽回填必须确保构筑物的安全，管道、井室等不位移、不破坏。回填时注意以下事项：

（1）沟槽应回填至管顶以上50cm；

（2）填土夯实应夯夯相连，不得漏夯。压路机压实时，碾轮重叠宽度应大于20cm；

（3）回填土应分层回填，虚铺厚度按《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）第4.5.5条款执行；

（4）管道两侧和管顶以上50cm范围内应采用轻夯压实，管道两侧压实面高差不得超过30cm；

（5）排水检查井周围的回填按《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）第4.5.3条款执行。

7.位于路面上的井盖，宜与路面持平。位于绿化带内的井盖，不应低于地面。交叉口范围和不在设计路面范围内的雨污水排水检查井井盖高程可根据现场实际情况做适当调整。

8.本工程雨污水管有十字交叉处，施工时应注意其上下位置，沿线预留井均

应预留管道接口，以便将来衔接施工。

9.本工程行车道范围内部分路段管顶填高不满足 70cm 和管道上下交叉时，管道垂直净距小于 50cm 时，应进行混凝土包裹。

10.管道施工时须注意对相交管线的保护，其余未尽事宜，在施工时应遵照有关施工规范进行施工。

11.雨污水管道施工前，应先复核雨水出水口处河底标高及污水接出处污水井标高，确保雨污水顺利排出。如影响雨污水排出请与设计联系。

12.位于路面上的井盖，应与路面持平；位于绿化带内的井盖，不应低于地面。

13.本工程施工及验收按照《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）和《埋地塑料排水管道工程技术规范》（CJJ143-2010）执行，其余未尽事宜按国家现行施工及验收规范执行。

14.建议加强对排水系统的日常维护和疏通管理。

15.排水平面图须经相关规划部门批准后方可实施。

16.排水管需分段做闭水实验，试验要求详见《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268—2008），试验合格后方能及时回填。17.危险性较大工程重点部位和环节基坑工程--埋地敷设给排水管线地质条件复杂，需沟槽开挖、支护、降水等工程措施。起重吊装及起重机械安装拆卸工程—给排水大型管道和构筑物预制构件安装，需起重机械安装和拆卸工程。

18.依据 2021 年 1 月起实施的《广东省城镇排水管网设计施工及验收技术指引》3.1（6）条规定：在路面水稳层完成后应进行管网 CCTV 或 QV 检测。

19.当管线间距受道路宽度或断面等因素限制难以满足要求，根据实际情况适当减少其最小水平净距，施工时应采取混凝土包封等相应的安全措施。

20.给排水管道沟槽和检查井基坑内的施工作业等涉及有限空间作业，施工作业应严格遵循“作业审批、气体检测和通风、安全作业、实时监测和持续通风、作业监护、异常情况紧急撤离”的程序。

21.其他未尽事宜，应按照相关安全生产的法律法规执行。

5.6 综合管线工程

5.6.1 管线综合布设的原则

1. 管线综合应重视近期建设规划，并考虑远景发展的需要。
2. 结合城市的发展合理布置，充分利用城市地上、地下空间。
3. 管线综合应与城市道路交通、城市居住区、城市环境、给水、排水、电力、燃气、电信、防洪、人防等工程专业规划相协调。

5.6.2 设计技术规范、标准、法规

1. 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）
2. 《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）
3. 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）
4. 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）
5. 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）
6. 《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）
7. 《城镇燃气技术规范 GB50494-2009》
8. 《城镇燃气规划规范 GBT51098-2015》
9. 《城市通信工程规划规范 GBT50853-2013》
10. 《通信管道与通道工程设计规范 GB50373-2006》
11. 《城市电力规划规范》（GB50293-2014）
12. 《电力工程电缆设计规范 GB50217-2007》
13. 《城市电力电缆线路设计技术规定 DL/T5221-2016》
14. 《低压配电设计规范 GB50054-2011》
15. 《供配电系统设计规范 GB50052-2009》

5.6.3 管线敷设一般规定

1. 本项目工程管线采用地下敷设。
2. 工程管线的平面和竖向位置均采用城市统一坐标系统和高程系统。
3. 工程管线结合城市路网规划，充分考虑工程管线的正常运行、检修和合理占用土地，使路线短捷、合理。

4. 充分利用现状工程管线，并结合各工程管线规划，根据各条道路的设计进行工程管线综合布置。

5. 当工程管线在竖向位置发生矛盾时，一般按下列规定处理：压力管线让重力自流管线；可弯管线让不易弯曲管线；分支管线让主干管线；小管径管线让大管径管线。

5.6.4 直埋、保护管敷设

1. 工程管线的最小覆土深度一般不小于 GB50289-2016 中表 2.2.1 的要求，本项目按下表控制：

表 5.6-1 工程管线的最小覆土深度 (m)

管线名称		电力管线		电信管线		燃气管线	给水管线	雨水管线	污水管线
		直埋	保护管	保护管 (塑料、砼)	保护管 (钢管)				
最小覆土深度	人行道下	0.70	0.50	0.70	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60

2. 污水、雨水工程管线一般布置在非机动车车道或机动车道下；其他工程管线一般布置在人行道或非机动车道下。沿城市道路的工程管线与道路中心线平行，其主干线尽量靠近分支管线多的一侧，工程管线不宜从道路一侧转到另一侧。

3. 工程管线在庭院内由建筑线向外方向平行布置的顺序，应根据工程管线的性质和埋设深度确定，其布置次序宜为：电力、通信、污水、雨水、给水、燃气、热力、再生水。

4. 工程管线之间及其与建（构）筑物之间的最小水平净距一般不小于 GB50289-2016 中表 2.2.9 的要求。当受道路宽度、断面和现状工程管线位置等因素限制难以满足要求时，根据实际情况采取安全措施后减少其最小水平净距，并取得规划和有关部门的同意。

表 5.6-2 工程管线之间最小水平净距 (m)

管线名称		给水管		污水雨水管	燃气管				电力管道		电信管道		
		d≤200	d>200		低压	中压		高压		直埋	保护管	保护管	保护管
						B	A	B	A				
给水管	d≤200			1.0	0.5		1.0	1.5	0.5	1.0			
	d>200			1.5	0.5		1.0	1.5	0.5	1.0			

污水、雨水管			1.0	1.5		1.0	1.2	1.5	2.0	0.5		1.0						
燃 气 管	低压 P≤0.01MPa		0.5	1.2	DN≤200mm0.4DN >200mm0.5	0.5	1.0	1.5	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0					
	中 压	B												0.01MPa< P≤0.2MPa				
		A	0.2MPa< P≤0.4MPa															
	次 高 压	B	0.4MPa< P≤0.8MPa	1.0										1.5	1.0	1.0	1.0	1.0
		A	0.8MPa< P≤1.6MPa	1.5										2.0	1.5	1.5	1.5	1.5
电 力 管 道	直埋		0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.5	0.25	0.1	0.5(2.0)							
	保护管				0.5	1.0							1.0					
电 信 管 道	保护管（塑料、 砼管）		1.0	1.0	1.0		1.0	1.5	0.5(2.0)		0.5							

注：括号内数字为 35KV 电力电缆最小水平净距。工程管线交叉敷设时，自地表向下的排列顺序为：信息、电力、燃气、给水、雨水、污水管线。管线之间的最小垂直净距一般满足 GB50289-2016 中表 2.2.12 的要求。当现状工程管线等因素限制难以满足要求时，根据实际情况采取安全措施后减少其最小垂直净距，并取得规划和有关部门的同意。

5.7 电力工程

5.7.1 设计依据

1. 《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）；
2. 《高杆照明设施技术条件》（CJ/T457-2014）；
3. 《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）；
4. 《供电系统设计规范》（GB50052-2009）；
5. 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
6. 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
7. 《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）；
8. 《城市道路照明工程施工及验收规程》（CJJ89-2012）；
9. 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）；
10. 《印发广东省推广使用 LED 照明产品实施方案的通知》（粤府函〔2012〕113 号）；

11. 《道路照明用 LED 灯性能要求》（GB/T24907-2010）；
12. 《广东省地方标准 LED 路灯》（DB44/T609-2009）；
13. 《井盖设施建设技术规范》（DBJ440100/T160-2013）；
14. 《城市照明自动控制系统技术规程》（CJJ/T227-2014）；
15. 《LED 城市道路照明应用技术要求》（GB/T31832-2015）；
16. 《道路照明工程技术规范》（DBJ/T15-242-2022）
17. 《道路和隧道照明用 LED 灯具能效限定值及能效等级》（GB37478-2019）；
18. 《电力安全设施配置技术规范第 2 部分：线路》（GB/T36291.2-2018）
19. 《建筑电气与智能化通用规范》（GB55024-2022）。

5.7.2 设计内容及范围

主体工程的电力工程，包括箱式变电站的设置，道路照明的设计以及沿线随建电力电缆通道的设计。

5.7.3 供配电系统

1. 电源：箱式变电所的设置

在新建道路范围内按低压供电半径布置专用供电箱变，供给道路照明、沿线公交站、交通信号灯等。箱变 10kV 电源引接自城市公共开关房。

低压配电半径一般按 800 米~950 米考虑。

2. 负荷计算

在本工程范围内新增照明负荷约 220kW，考虑预留交通监控、公交站等用电约 120kW。道路沿线每隔约 1600~1800 米设置一台 100kVA 的箱式变电站，变压器负载率约为 75%。

3. 计量方式：在户外箱变内设置计量装置，采用高供低计。

4. 无功功率补偿：采用就地补偿与集中补偿相结合的方式。在每套灯具内设无功功率补偿装置，补偿后功率因数不低于 0.92。在供电变压器箱变低压侧设电容自动补偿装置，功率因数达到 0.95 以上。

5.7.4 照明设计原则

1. 道路照明能为各种车辆的驾驶人员以及行人创造良好的视觉环境，达到

保障交通安全，提高交通运输效率，方便人民生活，降低犯罪率和美化城市环境。

2. 道路照明设计原则：安全可靠、技术先进、经济合理、节能环保、维修方便。

3. 路面照度必须满足一定的均匀度要求，以减轻或消除驾驶员因路面照明光线的明暗变化引起视觉上的不舒适感。

4. 道路照明须是夜间照明技术与周边环境结合的综合艺术，应选用与周边环境及周边已建道路照明相协调的路灯造型，美化城市环境。

5. 在与横向道路交叉口处，根据横向道路等级、交叉口大小适当布置路口加强照明。

5.7.5 照明标准

本工程包含城市次干路，根据对应的标准设置照明设施，路面均为沥青路面，设计采用常规照明布灯方式，照明具体标准见下表：

道路类型	照明标准 平均亮度 L_{av} (cd/m^2)	平均照度维持 值 $E_{h \cdot av}$ (lx)	照度均匀度 (UE)	照明功率密度 值 (LPD) (W/m^2)
次干路	1.5	20	≥ 0.4	≤ 0.80

5.7.6 光源、灯具、灯杆及其附属装置

1. 本工程应选用高光效、节能型 LED 灯作为道路照明光源。LED 路灯应为模块化设计，光源、灯具和驱动电源应可分拆更换。

2. 光源：LED 路灯整体系统光效： $\geq 120Lm/W$ ；2000h 光通量维持率 $\geq 98\%$ ，5000h 光通

3. 量维持率 $\geq 97\%$ ；平均寿命： $\geq 30000h$ ；色温：3000K~4000K；显色指数： ≥ 70 ；在标称的条件下工作，LED 道路照明产品实际消耗的功率与其标称额定功率的偏差应在正负 5%以内。

4. 灯具：主线、辅道机动车道路采用具有蝙蝠形或矩形配光曲线的截光型灯具，对眩光加以控制；灯具防护等级 IP65，需满足抗腐蚀要求；灯具要求具有防震功能，适用于产生振动的道路等场所照明。

5. 驱动电源：采用可靠的恒流驱动电源，电源寿命 $\geq 30000h$ ，电源功率因数

≥0.95，电源盒防护等级 IP65，散热良好。电源应具有过流、过热、短路、雷击以及开关冲击等级防护功能。

6. 灯杆采用优质高强度热轧卷板钢材，厚度不小于 4.0mm，无横向焊缝，纵向焊缝应均匀、无虚焊。灯杆异形加工完成后经酸洗处理再作内外热镀锌防腐处理，镀锌厚度不小于 80μm，表面无锌瘤，锌疤及漏锌等现象；镀锌后表面再喷塑处理，喷塑层厚度不小于 100μm，附着力二级以上；灯具灯杆安装后应能够抵抗 35m/s 风力以及抵抗 6 度烈度的地震。热镀锌及喷塑参照 GB/T9790、GB/T13912、GB/T11373 相关条文执行。

7. 每套路灯灯杆电缆分支处均设剩余电涌保护器作为灯具的单独保护装置。并将其安装在灯杆拉线孔内的防水接线盒内，过流保护整定值为 6A，额定剩余动作电流宜整定为 30mA。

8. LED 灯具选择必须考虑照度、节能、防护等级等方面的要求，按安装规范安装后应符合 CJJ45 和 CJJ89 规范的要求。

5.7.7 照明布置方式

本工程道路照明布置应根据道路有效宽度以及道路设计横断面综合考虑，路灯杆高、设置间距按规范选取。

5.7.8 照明控制

路灯控制箱内设转换开关，使道路照明控制可分就地手动、定时（经纬时钟控制器）控制，并预留路灯控制管理系统三遥接口。灯具按照半夜调光控制方式，即在下半夜时，通过 LED 灯具内置控制调节程序，当 LED 灯具点亮 5 个小时后，灯具自动调光至 50% 光亮度。

5.7.9 电缆选型及敷设方式

1. 电力电缆采用铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套（YJV）电力电缆。标准段道路照明电缆穿 PVC70 管沿非机动车道内埋地敷设，埋设深度 0.7 米。

2. 管线穿平交十字路口时应敷设在混凝土下，并采用镀锌钢管（SC100 管）保护，埋深不小于 1 米。

3. 与其他管线交叉时可以适当调整埋深，并在其两端设接线井，接线井内填砂防盗，盖上应有标识。

4. 在线路转角、分支处以及变更敷设方式处，设置电缆人（手）孔井。电缆人（手）孔井不应设置在建筑物散水内。

5.7.10 设备选型

1. 本工程选用成套型箱式变电站，照明控制箱选用落地式控制柜。
2. 箱式变压器选用节能型干式变压器，变压器能效等级不低于三级；高压开关柜选用紧凑型环网开关柜；低压开关柜选用固定式开关柜。
3. 本工程所选路灯灯具均需配备单灯控制器，以实现调光功能以及接入智能控制系统的条件。

5.7.11 防雷接地保护

1. 低压接地型式采用 TN-S 制。路灯控制箱 PE 线、电气设备金属外壳、电缆金属外皮、全线路灯均应可靠接地，接地电阻小于 4 欧姆。
2. 地面道路利用路灯本体金属灯杆作为防雷接闪器及引下线，利用基础内主钢筋作为接地极，金属灯杆、穿线钢管、PE 线与道路主钢筋可靠连接，接地电阻小于 10 欧姆。

5.7.12 道路沿线电缆通道

1. 根据<规划>要求在本工程各路段的东、南侧建设 10kV 电缆沟。电缆沟均采用行人沉底的形式。
2. 10kV 电缆沟每 20m 设一座检查井，每 60m 设一座工作井，每 200m 设一座中间接头井。另根据需要在路口处设一对三通井，同时预留过路埋管。过路埋管管顶覆土不小于 1.0m，如条件不允许覆土埋深小于 1.0m，埋管须采用钢筋混凝土包封保护。电缆沟每隔约 60m 和纵断面上的最低点设置集水口。电缆沟内的纵向排水坡度不小于 0.5%。
3. 各道路的电缆沟设置情况如下：

序号	道路名称	设计起点	设计终点	电缆沟电压等级 (kV)	电缆沟规模 (线)	备注
1	环市北路	K0+000	K0+110	10	8	
2		K0+110	K0+890	10	12	
3		K0+890	K2+190	10	16	

4		K2+190	K3+380	10	8	
5		K3+380	K3+540	10	8	

5.8 交通工程设计

5.8.1 交通标线、标牌设计

本工程交通安全设施及交通标志标线设计根据国家标准《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）、《城市道路交通设施设计规范》（GB50688—2011）及地方交通管理设置要求，结合周边道路网络系统进行总体综合交通标志标线设计。本项目交通设施包括标志、标线及信号灯等。

1. 设计原则

(1) 为确保道路行车快捷、通畅，以不熟悉该条道路及其周围路网体系的出行者为主要使用对象，兼顾沿线居民对本地出行的需求，通过交通标志的引导，顺利、快捷、正确地进出本道路，抵达目的地或实现过境目的。

(2) 交通标志的结构外形、版面设计要求以美学为指导，做到庄重、大方、美观。

(3) 标志设置，以 GB5768-2009《道路交通标志和标线》为基础，针对本道路交通实际运行特点，吸取国内外在道路上采用的各类交通标志的使用经验，一方面，做到各类标志形式的规范一致，标志内容的系统协调；另一方面，注重标志间距的均衡分配，避免标志林立、信息过载，能够科学合理地发挥交通管理功能。

(4) 道路交通标志的形状、图案、尺寸、设置、构造、反光和照明以及制作，均应按《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）执行。

(5) 道路交通标志的文字应书写规范、正确、工整。

(6) 交通标志应设在车辆行进正面方向最容易看见的地方，可根据具体情况设置在道路右侧，或车行道上方。同一地点需要设置两种以上标志时，可以安装在一根标志柱上，但最多不应超过四种。

(7) 柱式标志不应侵入道路建筑限界内，标志内边缘距路面边缘不得小于 25cm，标志牌下缘距路面的高度为 250cm，悬臂式标志牌的板底到路面距离 550cm。

(8) 道路交通标志的支撑方式有单立柱式、单悬臂式、双悬臂式、附着

式等。

(9) 各类交通设施的杆件、螺栓、螺母均应进行热浸镀锌防锈处理。

(10) 标志结构设计抗风速参考《公路桥涵设计通用规范》取 28.6m/s（五十年一遇）。

2. 交通标志设计

(1) 布设原则

交通标志布设的一般原则是：

- ①确保行驶快捷，交通流顺畅。
- ②在标志设置时要注意结合周围的，给车辆驾驶人员提供正确、及时的信息。
- ③为了保障行车安全，防止信息过载，同一地点的指路标志不超过 3 块，在同一地点，指路标志和禁令标志不能同时使用。
- ④重要信息给予重复显示机会。

(2) 交通标志

①交通标志分类

交通标志主要有警告、禁令、指路和指示标志等。警告标志的颜色为黄底、黑边、黑图案；禁令标志的颜色，除个别标志外，为白色、红圈、红杠、黑图案，图案压杠。指路标志的颜色为蓝底白图案。

标志反光膜采用高强级反光膜。



图 5.8-1 各类交通标志

②标志板几何尺寸

A.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。三角形标志边长为 90cm。

B.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。圆形标志外径为 80cm。三角形标志边长为 90cm。

C.指示标志：指示标志的颜色为蓝底、白图案。指示标志的形状分为圆形、长方形和正方形。圆形标志直径为 80cm。正方形边长为 80cm。

D.指路标志：指路标志的颜色为蓝底白图案。标志版面为长方形，采用中英文字体对照；汉字字高 $\geq 40\text{cm}$ 。

E.辅助标志：汉字字高为 20~30cm

(3) 标志板材料

标志板材料采用铝合金板，板厚为 1.5~3mm。板面积大于等于 4.5m² 时，采用 3mm 厚度，板面积为 1~4.5m² 之间，采用 2mm 厚度，板面积小于 1m² 时采用 1.5mm 厚度。

交通标志的形状、图案、文字、颜色应符合《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）的有关标准规定。标志板材料采用牌号为 2024，T4 状态的硬铝合金板，标志板后采用 LD31-RCS 型铝加固，型铝与标志板之间采用铝合金碰焊连接，板厚小于 3mm 标志板边缘应进行卷边加固或绑边加固。标志板面应无皱纹起泡开裂剥落色差等，并具有良好的反光性能和耐久性。

(4) 交通标志的设置

横向道路主要设置交通管理禁令标志及交叉路口指路标志等。

本工程设置的交通标志为 F 杆、直杆等支撑结构形式的指路、指示、限速等交通标志。交通标志结合交通标线对车辆行驶加以前方路口预告和正确引导。交通标志主要设置在道路交叉口等特殊路段上以指示各种交通信息。

(5) 标志板支撑结构

交通标志根据支撑结构形式的不同可分为：直杆、F 杆结构等。交通标志板及标志结构的设置不得侵入道路建筑限界。交通标志板不得被其他物体如绿化、广告牌等所遮挡。

交通标志杆一般采用焊接杆、无缝钢管或对接槽钢，其材料性能不得低于 Q253 钢。立柱、横梁及外露钢构件应采用热浸镀锌处理，锌附着量不得低于

600g/m²（厚度约 0.078mm）。交通标志板与标杆之间连接部件，应采用不锈钢紧固件连接，并要求牢固可靠。

紧固件数量：1) 安装在直标杆上，其数量应与标志板上型铝根数相同；2) 安装在 F 标杆上，其数量为横梁数乘以标志板上型铝的根数。若安装必须使用过渡管时，其长度不得超出标志版面的长度。本工程所用的标志杆结构通常为：直杆 Z89，F 杆 2F402。

3.交通标线设计

(1) 标线种类及标准

①车道分界线

车道分界线为白色虚线或实线，用来分隔同向行驶的车道。车道分界线采用线宽为 15cm；车道分界线虚线线段长 2m，间隔 4m。

②车行道边缘线

车行道边缘线为白色实线，用来表示车行道的边线，线宽为 15cm。

导向箭头的颜色为白色，设置位置详见交通标线平面设计图，导向箭头的总长为 6m。

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 40cm，间隔为 60cm，人行横道宽度为 5m。

④停止线

停止线为白色实线，设有人行横道时，停止线应距人行横道 100cm~300cm，线宽为 40cm。

5.8.2 交通信号灯设计

交通信号控制系统是现代城市交通指挥系统的中心组成部分，主要是通过对路网中的各个路口中的信号灯进行智能控制，从而有效地减少交通冲突，调节车流量，减少交通堵塞，缓解交通压力，改善交通流的秩序，保障交通安全。交通信号灯由红灯（表示禁止通行）、绿灯（表示允许通行）、黄灯（表示警示）组成。所有的信号灯接入罗定市交通指挥中心，实行联网控制。

1. 总体要求

(1) 系统所属设备安装位置正确。信号灯便于车辆和行人识认，不应当被

其他路面设施和树木遮挡，不应当有其他灯光信号（如彩灯、霓虹灯等）干扰；行人按钮的安装要方便行人识认和使用；信号机及其他设备的安装便于管理单位使用和维护。

（2）信号灯的颜色及图案应符合相应的国家标准，清晰准确，不应使道路使用者产生歧义或误解。

（3）交叉口的机动车信号灯、行人信号灯应配置齐全。

（4）同一条道路上的信号灯安装位置和形式应尽量保持一致。

（5）信号灯的安裝应采用合理的形式，与城市景观和风貌相协调。

（6）系统能适应全天候的工作环境，设备运行安全可靠，灯色转换逻辑正确。

（7）电气设备电缆连接可靠，接地安全，不能对车辆、行人和使用人员造成人身伤害。

（8）机动车信号灯采用“L”型悬臂式安装时臂长不超过最内侧车道中心，最短不小于最外侧机动车道中心。

（9）所有设备的各项性能均符合国家标准《道路交通信号灯》（GB14887—2011）中的要求，并通过公安部交通安全产品质量监督检测中心的检测。所有设备性能必须能够和肇庆市交通控制系统兼容。本说明中技术参数仅作参考。

2. 一般要求

（1）灯具应符合《道路交通信号灯》（GB14887—2011）标准，并具有公安部交通安全产品质量监督检测中心出具的有效期内的检测报告。

（2）信号灯应采用发光二极管作为光源，即采用LED灯。

（3）信号灯外壳防护等级应不低于IP53。

（4）电源适应性：AC220V±20%，50Hz±2Hz。太阳能信号灯除外。

（5）图案信号：LED填满图案内部，不得采用线框图案。

（6）图案显示结构：LED管顶端与透镜的距离≤12mm，防止图案信号产生虚影显示。

（7）灯具所有壳体（含透镜）由具有抗紫外线的聚碳酸酯材料注塑成形。

（8）灯芯要求使用变压器加恒流供电电路，不能使用开关电源方式或阻容

降压方式供电，倒计时要求使用每个发光单独恒流方式工作，不得采用恒压方式工作。

(9) 安装支架由钢板成型并经热镀锌处理(350mg/m²)。

(10) 单灯组合使用全部标准件采用不锈钢材料。

(11) 灯具为双层防护设计，所有密封件采用硅橡胶材料，使其在长期的高温和低温环境下不至于出现硬化。

(12) 灯具前盖可左右双向开启，并可徒手快速拆卸实现与后盖分离以便于维修。

(13) 前盖开启采用转轴铰簧结构，前盖开启时不需使用螺栓，只需用手压下铰簧即可。

5.9 停车场设计

5.9.1 规划布局与选址

1. 本项目停车场占地面积 85 亩，设置小型车停车位 2171 个，属于特大型城市公共停车场，主要服务于罗定北站乘客以及周边居民。停车场设置 3 个出(入)口，分别位于东南西三个方向。设置专用人行出入口。

2. 停车场的出口与入口分开设置，宽度设置为 8m。

3. 机动车交通组织宜采用右进右出的方式。

4. 城市公共停车场平面设计根据实际情况选择内部交通组织方式，并确保内部交通的安全、顺畅、便捷。

5. 站前配套用房位于停车场地块西北角，为 2 层建筑，占地面积 2050 m²。

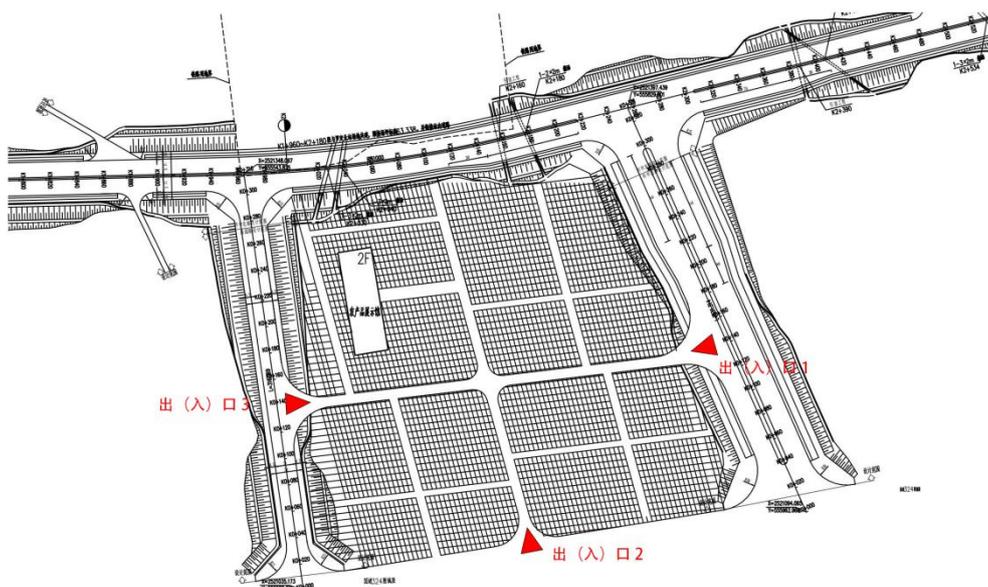


图 5.9-1 停车场平面设置示意图

5.9.2 设备设置

1. 停车场设置给水排水系统、电气系统、交通工程设施等必需的配套设备，给水系统可分设生产给水、生活给水、绿化给水和消防给水系统。给水系统宜利用城市市政给水管网直接供水，当水压、水量不足时应设置贮水调节和加压装置。各给水系统及其设施应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019）的规定，消防给水系统及其设施还应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）的相关规定。

2. 停车场排水系统的各种污水排放，应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978 的规定，并应分类集中排入城市排水系统。地面停车场的生活污水、消防及冲洗废水和大气降水宜自流排入城市污水及雨水排水系统，地面停车场的雨水收集应符合现行国家标准《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB50400 的规定。

3. 停车场电气系统由供配电系统、照明系统等组成。供配电系统设计及供电要求、供配电线路及其相关电器设备产品与安装要求应满足现行行业标准《民用建筑电气设计规范》JGJ16 与现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 的相关要求。

4. 停车场应具备照明供电条件，地面照度应略高于与其衔接的道路。

5. 停车场宜设置与政府公共信息管理系统实现兼容与共享的信息系统，并预留接口。

6. 停车场运行监控系统应具备入口车位信息显示及出口收费显示、出入车挡控制、出入车辆识别控制、自动计费收费管理、保安对讲报警、视频安防监控、分区车辆统计等功能。运行监控系统宜独立运行，通过中央控制室实施智能化管理，亦可与其他管理监控系统联网。其系统设计、控制设备与安装要求应符合现行行业标准《民用建筑电气设计规范》（GB51348-2019）的有关规定。

5.9.3 充电设备选型

充电站给汽车充电一般分为交流充电、直流充电两种方式，通过分析两种充电方式的特点，为本项目选择合适的设备。

1. 交流充电桩的特点

交流充电桩就是所谓的常规充电或慢速充电，这种充电模式是用现在的交流插头插在车上，由外部提供 220V 或者 380V 交流电源给电动汽车车载充电机，充电功率约为 7kW。由车载充电机给动力蓄电池充电，充电过程需要 5 至 8 个小时。交流充电桩分为壁挂式及立式两种类型。交流充电桩的特点是系统简单、占地面积小、功率较小、造价低。

2. 直流充电桩的特点

直流充电桩也即快速充电，充电的电流要大于交流充电桩，充电功率约为 30~80kW。这种充电模式下，并不需要把电池完全充满，只要满足继续行驶的需要就可以了，这种充电模式下，在 20 分钟至 30 分钟的时间里，只为电池充电 50%~80%。这种充电方式主要由充电站内的充电机来实现，地面充电机直接输出直流电能给车载动力蓄电池充电，电动汽车只需提供充电及相关通讯接口。

3. 充电桩选型

通过对比分析，直流充电桩优点是充电速度快，缺点是功率大、造价高、占地面积较大。交流充电桩优点是功率小、造价低、占地面积较小，缺点是充电速度慢。考虑直流充电桩设备投资较大，本项目充电桩近期全部采用交流充电桩，待运营后根据客户需求再适当增加直流充电桩。

本项目按照停车位数量 15%设置充电桩 326 个。

5.9.4 洗车美容设施

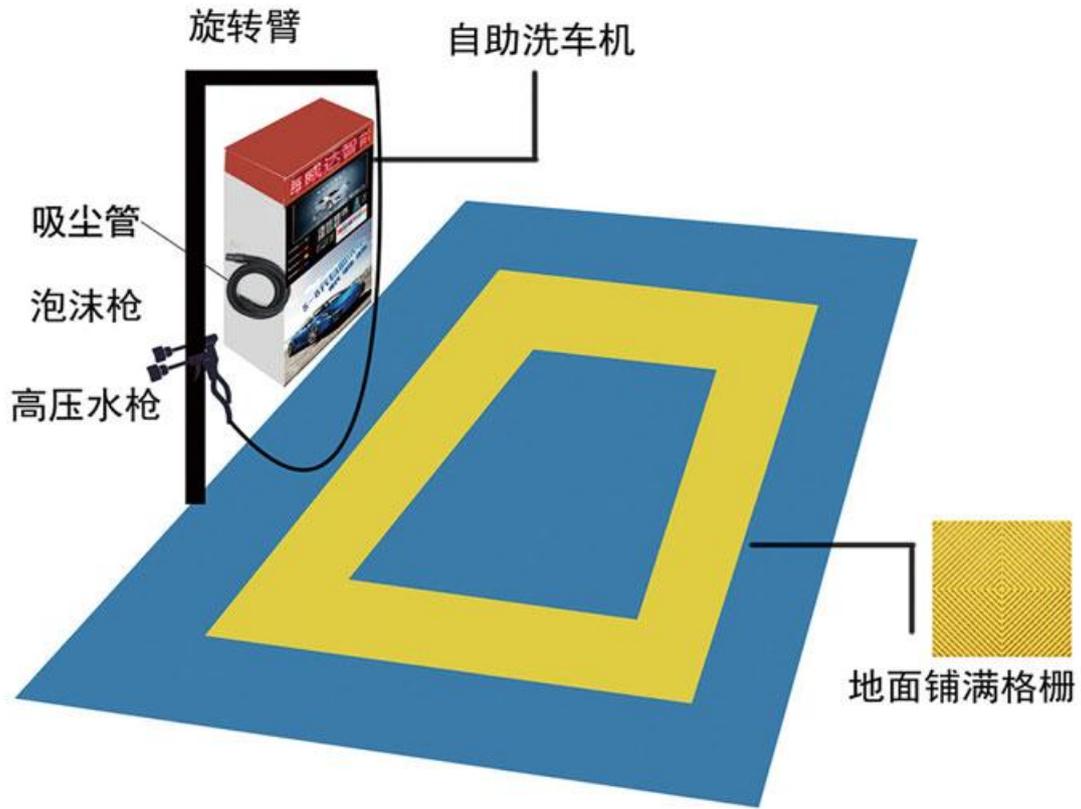
在靠近站前配套用房位置建设停车场附属洗车美容设施，一方面可让顾客在接送旅客的同时给汽车做美容，节省时间，优化罗定北站综合交通枢纽服务；另一方面，可增加场地收入。

洗车场地可以采取两侧布局、中间布局或定格布局，场地宜选择距离排水沟或者下水井较近的位置，下水井分为污水井和雨水井，一般排入污水井。

根据行业标准《机动车清洗技术规范》小型车辆清洗场站的日洗车能力在 200 辆/日以下，结合实际调研的结果，小型沿街门店的日洗车能力基本小于 100 辆/日。站型和规模参考下表：

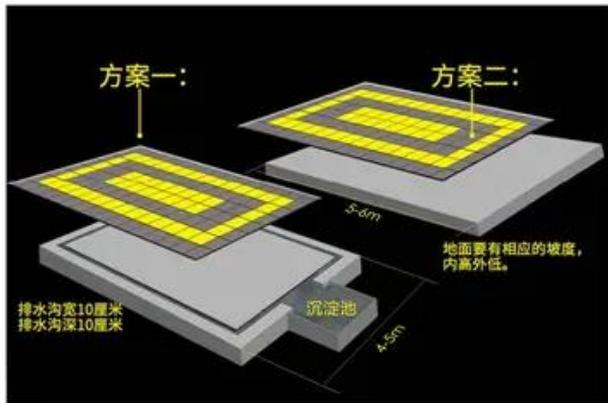
类 型	日洗车能力（辆 / 日）	洗车位数（个）
大型车辆清洗场（站）	≥200	≥6
中型车辆清洗场（站）	100 ~ 200	3 ~ 5
小型车辆清洗场（站）	≤100	≤2

本项目场地规模较大，车流量和停车数量大，设计自助洗车位 8 个，结合近远期考虑，本期测算按每天洗车 60 辆。自助洗车位设置方案详见下图。

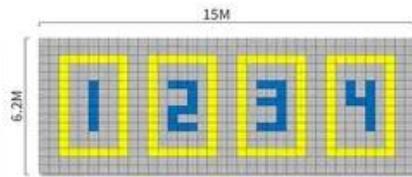


场地表面处理、场地铺设PVC格栅，沿车位做一圈宽10cm深10cm的沟槽导流至沉淀池；
上铺设格栅，格栅规格有3cm、6cm和10cm三种规格，根据洗车量大小自行选配；

自助洗车施工方案



例：洗车房宽6.2米/长15米，那么需要多少呢？



购买的总数= (铺设面积的总长度÷0.4) * (铺设面积的总宽度÷0.4)

- 格栅总量：608片
- 灰色：432片 黄色：136片 蓝色：40片



例1

例2

例3

图 5.9-2 自助洗车位设置方案

结合洗车场条件，利用模块化集装箱搭建汽车美容服务设施，为到停车场的汽车提供便捷全流程的汽车保养服务。



图 5.9-3 汽车美容店建设示意图

5.10 建筑工程设计

为充分发挥项目交通枢纽优势，服务罗定北站客运服务需求，本项目在停车场西北角建设站前配套用房。站前配套用房主要销售一些罗定市本地的农特、手工艺品，旨在打造一个集本地商品展览、交易、培训为一体的综合性平台，助力县域经济高质量发展。同时考虑停车费人流需要，在站前配套用房内部设置公共卫生间，以及考虑运营单位管理需求，设置运营单位管理用房和垃圾收集屋。

5.10.1 设计依据

1. 《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019；
2. 《建筑设计防火规范》GB50016-2018；
3. 《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-2017；
4. 《城市道路和建筑物无障碍设计规范》JGJ50763-2012；
5. 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015；
6. 《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019；
7. 《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）
8. 《建筑给水排水与节水通用规范》（GB 55020-2021）；

9. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-2021）；
10. 《绿色建筑技术导则》（建科〔2005〕199号）；
11. 《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB50068-2018）；
12. 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）；
13. 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）；
14. 《屋面工程技术规范》（GB 50345-2012）；

5.10.2 平面布局

站前配套用房位于停车场西北角，邻近第三停车场出（入）口，便于商品运输和交易，具体位置见下图示意：

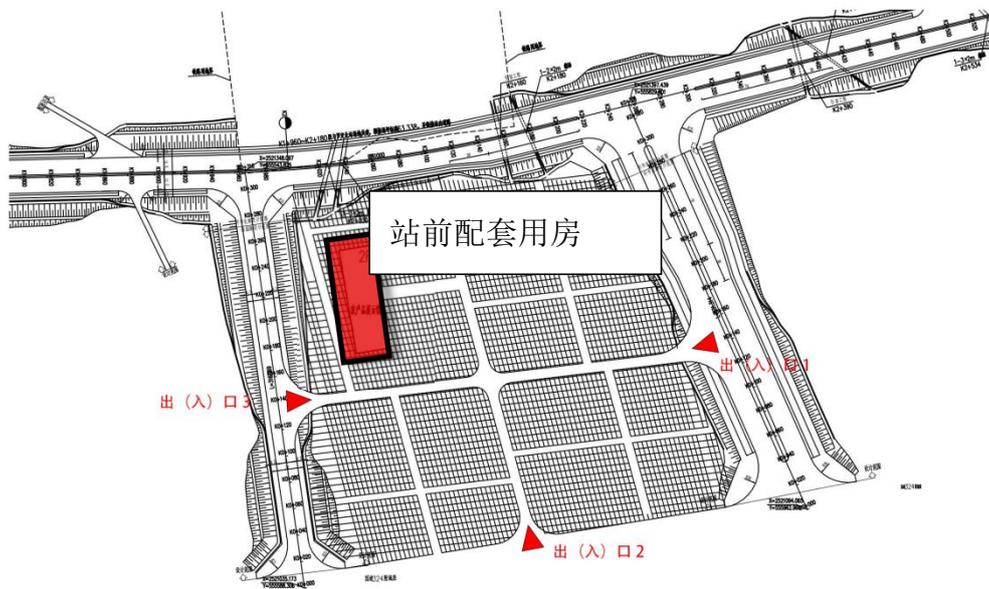


图 5.10-1 站前配套用房位置示意图

5.10.3 项目需求

1. 展示空间：用于展示罗定市各类农特产品、手工艺品、旅游纪念品等。
2. 交易空间：为买卖双方提供一个公平、透明的交易环境。
3. 培训空间：定期举办农特产品、手工艺品、旅游纪念品制作培训和知识普及活动。
4. 仓储空间：用于农特产品、手工艺品、旅游纪念品的储存和物流配送。
5. 办公空间：满足站前配套用房管理人员的日常办公和管理需求以及停车场运营单位的办公和管理需求。

6. 公共服务需求：考虑停车场人流量大，设置公共卫生间。

5.10.4 设计方案

1. 建筑外观设计：采用现代简约风格，以白色为主色调，辅以红色元素，体现本地文化特色。大面积的玻璃幕墙使整个建筑显得通透明亮，同时与自然环境相融合。

2. 展示空间设计：展示空间采用开放式布局，便于参观者自由流动。根据不同产品的特点，设计多样化的展示方式，如静态展示、动态展示、互动体验等。同时，利用现代科技手段，如多媒体、虚拟现实等，提升参观者的观展体验。

3. 交易空间设计：交易空间设置在建筑的中心位置，便于买卖双方交流与交易。设计独立的摊位，提供给供应商使用。摊位布局合理，便于管理，同时保证交易的公平性和透明度。

4. 培训空间设计：培训空间采用多功能设计，满足不同规模和类型的培训活动需求。配备先进的视听设备，提供舒适的学习环境。此外，设计灵活的座椅和讲台布局，适应不同形式的培训活动。

5. 仓储空间设计：仓储空间设计在建筑的后部，便于产品的运输和装卸。采用自动化仓库管理系统，提高存储和检索效率。同时，考虑到农产品的特性，特别设计恒温、恒湿的存储环境，确保农产品的新鲜度和品质。

6. 办公空间设计：办公空间设计在建筑的一侧，与展示区和交易区保持一定距离，确保工作环境的安静和私密性。采用开放式办公布局，提高工作效率。同时，注重办公环境的绿化和美化，为员工提供一个舒适的工作环境。



图 5.10-2 站前配套用房建筑外观示意图



图 5.10-3 站前配套用房内部设计意向图

5.10.5 建筑材料与设备选择

1. 建筑材料：选用环保、耐用的建筑材料，如绿色建材、低挥发性有机化合物（VOC）涂料等，确保室内空气质量良好。

2. 照明设备：采用高效节能的 LED 灯具，提供舒适的照明环境。同时，根据不同区域的功能需求，设计合理的照明布局和控制方式。

3. 空调与通风设备：采用高效节能的空调系统，确保室内温度和湿度的稳定性。设置合理的通风设备，确保室内空气流通，降低病菌滋生的可能性。

4. 消防设备：按照相关消防规范要求，配置灭火器和消防栓等消防设备，确保人员和财产安全。

5. 智能化系统：集成楼宇自动化控制系统、安防监控系统等智能化系统，提高管理效率和安全性。

5.10.6 环境保护与可持续性发展

1. 雨水收集与利用：设计雨水收集系统，将收集的雨水用于灌溉和清洁等用途，减少对城市供水的依赖。

2. 绿色能源利用：考虑安装太阳能板或风力发电装置，为建筑提供部分电

力供应，降低碳排放。

3. 废弃物处理：设置分类垃圾桶和回收站，鼓励员工和参观者进行垃圾分类和回收利用。同时，与当地废弃物处理机构合作，确保废弃物得到妥善处理。

4. 环境绿化：在建筑周围种植本地植物和农作物，增加绿地面积，改善生态环境。

5.10.7 绿色建筑设计

根据本项目总体定位，结合本项目地理条件、生态条件、定位目标等方面考虑，为更有效率地满足使用群体和当地环境的需要，体现本项目追求资源节约和环境保护的目标诉求，本项目拟按一星级绿色建筑标准设计并建设。

第六章 投融资方案

6.1 投资估算

6.1.1 编制范围及内容

本估算费用是由第一部分工程费用、第二部分工程建设其他费用、预备费（基本预备费）组成。

第一部分工程费用包括：市政道路工程、电力照明工程、排水工程、涵洞工程、停车场、站前配套用房。

第二部分工程建设其他费用包括：建设用地费、建设单位管理费、建设工程监理费、前期工作咨询费、环境影响咨询服务费、工程勘察费、工程设计费、施工图技术审查费、工程保险费、工程招标服务费、检验监测费、工程造价咨询服务费、地质灾害危险性评价费、防洪评价费、社会稳定风险评估咨询服务费、放线测量费、测量费等。

第三部分费用包括：基本预备费。

6.1.2 投资估算编制依据

本次可行性研究估算采用的投资估算编制依据如下：

1. 建质[2013]57号《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013年版）；
2. 建标[2007]164号建设部关于印发《市政工程投资估算编制办法》的通知；
3. 广东省住房和城乡建设厅“关于印发《广东省建设工程计价依据（2018）》的通知”（粤建市[2019]6号）；
4. 广东省住房和城乡建设厅“关于印发《广东省市政工程综合定额（2018）》的通知”（粤建市[2019]6号）；
5. 广东省住房和城乡建设厅“关于印发《广东省通用安装工程综合定额（2018）》的通知”（粤建市[2019]6号）；
6. 广东省住房和城乡建设厅“关于印发《广东省园林绿化工程综合定额（2018）》的通知”（粤建市[2019]6号）；
7. 广东省住房和城乡建设厅“关于印发《广东省建设工程施工机具台班费用编制规则（2018）》的通知”（粤建市[2019]6号）；

8. 广东省住房和城乡建设厅“关于调整广东省建设工计价依据增值税税率的通知”（粤标函〔2019〕819号）；

9. 《广州市市政工程主要项目概算指标及编制指引》（2021）；

10. 类似工程指标。

6.1.3 人工单价

人工单价按广东省云浮市 2023 年 12 月人工单价计列。

6.1.4 材料价格

主要材料价格按照广东省云浮市 2023 年 12 月单价计列，缺项的材料采用网络询价及市场调查价计列。

6.1.5 工程建设其他费用取费标准

1. 征地拆迁费：不纳入本项目总投资考虑。

2. 建设单位管理费：按财建[2016]504 号文关于印发《基本建设项目建设成本管理规定》的通知计算。

3. 建设工程监理费：根据国家发改委、建设部《关于印发建设工程监理与相关服务收费管理规定的通知》（发改价格〔2007〕670 号）计取。

4. 建设项目前期工作咨询费：按《关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》（计价格[1999]1283 号）有关规定计算。

5. 勘察设计费：根据计价格[2002]10 号相关文件规定计列。

6. 工程保险费：按建筑安装工程费的 0.3% 计列。

7. 造价咨询费：根据粤价函〔2011〕742 号的有关规定计列。

8. 招投标代理费：根据计价格【2002】1980 号相关规定计取。

9. 检验检测费：根据建设工程总费用的 1% 计列。

10. 建设项目前期工作咨询费：根据国家计委计价格【1999】1283 号相关文件规定计列。

11. 环境影响评价费：根据发改价格[2002]125 号文相关文件规定计列。

12. 施工图及方案审查费：根据发改价格[2011]534 号文计列。

6.1.6 基本预备费

结合本项目实际需要，暂按 700 万元预估。

6.1.7 总投资

本项目总投资估算为 34412.98 万元，其中建设投资 33197.98 万元，建设期内产生利息 1215 万元（详见 6.3 融资方案计算）。建设投资中，建筑安装工程费 29194.29 万元，工程建设其他费用 3303.69 万元，工程预备费用 700 万元。

项目建设投资具体各项费用明细见下表：

表 6.1-1 投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标			各项费用比重（%）	备注
		建筑安装工程费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值（元）		
一	第一部分工程费用	29194.29		29194.29	m	4716	61904.77	87.94%	—
1	道路工程	23400.74		23400.74	m	4716	49619.89	70.49%	1
1.1	路面工程	11406.04		11406.04	m ²	136272.83	837	34.36%	1.1
1.2	路基工程	5992.03		5992.03	m ²	140988.83	425	18.05%	1.2
1.3	交通设施	1536.78		1536.78	m ²	140988.83	109	4.63%	1.3
1.4	交通安全设施	223.21		223.21	m	4699.17	475	0.67%	1.4
1.5	桥梁工程	2092.7		2092.70	m ²	3736.97	5600	6.30%	1.5
1.6	涵洞工程	823.2		823.20	m	588	14000	2.48%	1.6
1.7	电力照明工程	646.14		646.14	m	4699.17	1375	1.95%	1.7
1.8	排水工程	680.64		680.64	m ²	9723.37	700	2.05%	1.8
2	停车场	4430.55		4430.55	m ²	56667	781.86	13.35%	2
2.1	场地整理	566.67		566.67	m ²	56667	100	1.71%	2.1
2.2	新建内部车行道	598.8		598.80	m ²	11976	500	1.80%	2.2
2.3	新建 2 米人行步道（双侧）	58.6		58.60	m ²	1172	500	0.18%	2.3
2.4	场地管网（给排水、消防、强弱电等）	522.23		522.23		43519	120	1.57%	2.4
2.5	场地硬化	2175.95		2175.95	m ²	43519	500	6.55%	2.5

深南高铁罗定北站综合交通枢纽配套基础设施工程可行性研究报告

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标			各项费用比重（%）	备注
		建筑安装工程费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值（元）		
2.6	收费停岗	3		3.00	项	3	10000	0.01%	2.6
2.7	设置充电桩	391.2		391.20	个	326	12000	1.18%	2.7
2.8	照明工程	32.1		32.10	盏	107	3000	0.10%	2.8
2.9	停车管理系统	50		50.00	套	1	500000	0.15%	2.9
2.10	垃圾箱/指示牌	2		2.00	项	1	20000	0.01%	2.10
2.11	配套洗车美容设施	30		30.00	项	1	300000	0.09%	2.11
3	站前配套用房	1230		1230.00	m2	4100	3000	3.71%	3
3.1	商品展示间	1170		1170.00	m2	3900	3000	3.52%	3.1
3.2	公共卫生间	15		15.00	m2	50	3000	0.05%	3.2
3.3	运营单位管理用房	30		30.00	m2	100	3000	0.09%	3.3
3.4	垃圾收集屋	15		15.00	m2	50	3000	0.05%	3.4
4	其他工程	133		133.00	m2			0.40%	4
4.1	绿色建筑增加费	123		123.00	项	4100	300	0.37%	4.1
4.2	室外消防设施	5		5.00	批	1	100000	0.02%	4.2
4.3	室外环保设施	5		5.00	批	1	100000	0.02%	4.3
二	第二部分工程建设其他费		3303.69	3303.69				9.95%	二
1	管线迁改		450	450.00				1.36%	1

深南高铁罗定北站综合交通枢纽配套基础设施工程可行性研究报告

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标			各项费用比重（%）	备注
		建筑安装工程费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值（元）		
2	建设单位管理费		331.94	331.94				1.00%	2
3	建设工程监理费		430.49	430.49				1.30%	3
4	前期工作咨询费		56.66	56.66				0.17%	4
4.1	编制可行性研究报告		45.5	45.5				0.14%	4.1
4.2	评估可行性研究报告		11.16	11.16				0.03%	4.2
5	编制环境影响报告表		4.34	4.34				0.01%	5
6	工程勘察设计费		1060.58	1060.58				3.19%	6
6.1	工程勘察费		291.94	291.94				0.88%	6.1
6.2	基本设计费		711.7	711.7				2.14%	6.2
6.2.1	初步设计费		320.27	320.27				0.96%	6.2.1
6.2.2	施工图设计费		391.44	391.44				1.18%	6.2.2
5.3	竣工图编制费		56.94	56.94				0.17%	5.3
7	场地准备及临时设施费		145.97	145.97				0.44%	7
8	工程保险费		87.58	87.58				0.26%	8
9	招标服务费		56.65	56.65				0.17%	9
9.1	工程招标服务费		40.15	40.15				0.12%	9.1

深南高铁罗定北站综合交通枢纽配套基础设施工程可行性研究报告

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标			各项费用比重（%）	备注
		建筑安装工程费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值（元）		
9.2	勘察设计招标服务费		7.1	7.1				0.02%	9.2
9.3	监理招标服务费		4.14	4.14				0.01%	9.3
9.4	检验监测招标服务费		3.04	3.04				0.01%	9.4
9.5	造价咨询招标服务费		2.22	2.22				0.01%	9.5
10	施工图技术审查费		65.24	65.24				0.20%	10
11	检验监测费		291.94	291.94				0.88%	11
12	水土保持咨询服务费		60.43	60.43				0.18%	12
12.1	水土保持方案编制费		42.71	42.71				0.13%	12.1
12.2	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费		17.71	17.71				0.05%	12.2
13	工程造价咨询服务费		190.14	190.14				0.57%	13
13.1	工程量清单及招标控制价编制费		51.50	51.50				0.16%	13.1
13.2	施工阶段全过程工程造价控制		138.64	138.64				0.42%	13.2
14	地质灾害危险性评价费		5	5				0.02%	14

深南高铁罗定北站综合交通枢纽配套基础设施工程可行性研究报告

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标			各项费用比重（%）	备注
		建筑安装工程费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值（元）		
15	社会稳定风险评估咨询服务费		26.73	26.73				0.08%	15
15.1	编制建设项目社会稳定风险分析报告		16.73	16.73				0.05%	15.1
15.2	评估建设项目社会稳定风险评估报告		10	10				0.03%	15.2
16	测量测绘费		10	10				0.03%	16
17	绿色建筑运行标识咨询服务费		30	30				0.09%	17
三	第三部分 预备费		700	700				2.11%	三
1	基本预备费		700	700				2.11%	1
四	估算总投资(万元)	29194.29	4003.69	33197.98	m	4763	69699.72	100.00%	四

6.2 盈利能力分析

6.2.1 分析依据

1. 《投资项目可行性研究指南（试用版）》（计办投资〔2002〕15号）；
2. 《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》（发改投资〔2006〕1325号）；
3. 业主提供的相关资料；
4. 其他有关经济法规和文件。

6.2.2 基础数据

本项目财务评价分析范围是项目建成后的收入和成本估算。

计费依据：按照每个小车停车位 25 m²，计算停车场可设置小车停车位 2171 个；按照充电桩配置数量按停车位数量的 15%设置交流充电桩 326 个；商品展销摊租面积 3900 m²。

6.2.3 项目收入

1. 小车停车位租赁收入

根据罗发改价格〔2021〕9号文件，罗定市道路停车位收费标准：

- 1) 30 分钟内免费停车。
- 2) 8 时至 22 时，超过 30 分钟按 1 小时计费，每车位每小时收费标准为 2.50 元；1 小时后每 30 分钟计费一次，每车位每 30 分钟收费标准为 1.25 元。
- 3) 22 时至次日 8 时，超过 30 分钟按 1 小时计费，每车位每小时收费标准为 0.50 元。
- 4) 中型车辆按实际占用停车位个数收费。
- 5) 每车位 24 小时最高限价 20 元。

本次收入测算参考罗定城区道路停车位的收费标准，收费时间为早上 8 时到晚上 22 时，每辆车平均停车按 3 小时计算，每个停车位平均每天周转次数为 2.5 次/日，每个车位每天收费 7.5 元(2.5×3)。小车停车位 2171 个，整体使用率 70%，基准年小车停车位租赁收入预计为 1040.04 万元。

2. 充电桩收入

充电桩每天的使用率按 3 次计算，每次充电使用 30 度电，每充一度电收 0.5 元服务费，则每个充电桩每天服务费收入为 45 元/天。本项目充电桩共 326 个，基准年充电桩收入预计为 535.46 万元。

3. 照明灯杆灯箱广告位收入

照明灯杆按 1000 元/年·套计算，本项目环市北路按两侧道路分别每隔 25m 设置，停车场内部车行道按每隔 10m 设置，共有灯杆数 644 个。按 1000 元/年·套，则年灯杆灯箱广告收入为 64.4 万元。

4. 洗车汽修美容服务收入

洗车汽修美容服务主要服务于停车场小汽车需求，收入主要包含洗车、美容保养两大项，以洗车每次收费 30 元，美容保养每次 300 元，每天洗车 60 台，保养 20 台计算，则每年洗车美容收入 281 万元。

5. 旅游产品展销摊位租赁收入

旅游产品展销摊位租赁按 50 元/平方米·月计算，本项目旅游产品展销摊租面积 3900 m²，基准年产品展销摊位租赁收入预计为 234 万元。

6.2.4 项目支出预测

参考同类项目运营情况，本项目的经营成本主要为以下设施及基地的日常维护及经营成本：小车停车位、充电桩、旅游产品展销摊位、灯箱广告、洗车汽修美容服务。

具体经营成本预测详见下表。

表 6.2-2 项目经营成本预测

序号	经营项目	经营成本率	经营成本（万元）
1	小车停车位租赁收入	12%	125
2	充电桩收入	12%	64
3	旅游产品展销摊位租赁收入	10%	23
4	照明灯杆灯箱广告位收入	12%	8
5	洗车汽修美容服务收入	12%	34
合计			254

6.3 融资方案

6.3.1 资金筹措

项目建设资金来源为上级及本级财政资金。

满足地方政府专项债券资金申报条件。如按申请地方政府专项债券及本级财政资金统筹进行测算，本项目拟申请地方政府专项债券 15000 万元。按照专项债券偿还要求，项目收入实现分账管理，其中偿还专项债券本息的资金，以政府性基金收入或专项收入的方式向财政部门缴纳，专项用于专项债券的本息偿付。缺口的财政资金将根据专项债资金申请结果情况安排到位。

6.3.2 资金使用计划

根据建设计划，本项目拟 24 个月完成建设，建设期跨 2 个年度，其中 2024 上半年主要工作为项目前期工作、勘察、初步设计阶段，2024 年 6 月至 2025 年 11 月为施工主要阶段，2025 年 11 月至 2025 年 12 月工程完成竣工验收并投入使用。初步拟定的资金使用年度计划见下表。

本项目含建设期内产生利息总投资为 34412.98 万元。拟申请地方政府专项债券 15000 万元用于建设投资，约占总资金 44%，其余建设投资及地方政府专项债券在建设期产生的利息 1215.00 万元，共计 19412.98 元由本级财政资金解决，约占总资金 56%。项目拟安排资金年度计划详见下表。

表 6.3-1 项目拟安排资金年度计划表

序号	项目	合计	建设期	
			2024	2025
1	总资金	34412.98	15546.59	18866.39
1.1	建设投资	33197.98	14939.09	18258.89
1.2	利息	1215.00	607.50	607.50
2	资金筹措	34412.98	15546.59	18866.39
2.1	财政资金	19412.98	546.59	18866.39
2.2	专项债资金	15000.00	15000.00	0.00

6.4 债务清偿能力分析

6.4.1 资金平衡方案说明

本项目可通过募集地方政府专项债券的方式筹集项目建设资金。根据国发〔2014〕43号、财预〔2015〕32号、财预〔2016〕155号等文件精神，结合本项目建设内容，本项目收入来源主要为小车停车位租赁收入、充电桩收入、旅游产品展销摊位租赁收入、照明灯杆灯箱广告位收入、洗车汽修美容服务收入等，运营成本主要为项目设施及基地的日常维护及经营成本。项目收入类型为专项收入，可用于偿还专项债本息。

参考2023年广东省政府项目专项债20年期发行利率4.05%，以每年还息、期末一次性还本的形式还本付息，债券存续期暂按20年计。

6.4.2 资金平衡方案分析结论

经计算，本项目债券存续期内，项目运营收入累计约50456万元，运营支出累计约5947万元，经营活动累计净现金流为44508万元，本息支出累计为27150万元，本息覆盖倍数约为**1.64**，符合地方政府专项债券还本付息基本要求。本息覆盖倍数计算表详见表6.4-1

本项目建设期资金筹措除可募集地方政府专项债券15000万元外，其余建设资金及项目投产前产生的利息共19412.98万元由罗定市财政资金统筹解决。

表 6.4-1 本息覆盖倍数计算表

年份	经营活动			投资活动			筹资活动			净现金流量	累计净现金流量
	运营收入	运营支出	净现金流	现金流入	现金流出	净现金流	流入	年度付本息	净现金流		
第 1 年	0	0	0	0	14939	-14939	15547	608	-486	-15425	-15425
第 2 年	0	0	0	0	18259	-18259	18866	608	7165	-11094	-26519
第 3 年	2155	254	1901	0	0	0	0	608	17913	19814	-6705
第 4 年	2220	262	1958	0	0	0	0	608	10748	12706	6001
第 5 年	2286	269	2017	0	0	0	0	608	-486	1531	7532
第 6 年	2355	278	2077	0	0	0	0	608	-486	1591	9123
第 7 年	2425	286	2139	0	0	0	0	608	-486	1653	10776
第 8 年	2498	294	2204	0	0	0	0	608	-486	1718	12494
第 9 年	2573	303	2270	0	0	0	0	608	-486	1784	14278
第 10 年	2650	312	2338	0	0	0	0	608	-486	1852	16130
第 11 年	2730	322	2408	0	0	0	0	608	-486	1922	18052
第 12 年	2812	331	2480	0	0	0	0	608	-486	1994	20046
第 13 年	2896	341	2555	0	0	0	0	608	-486	2069	22114
第 14 年	2983	352	2631	0	0	0	0	608	-486	2145	24260
第 15 年	3072	362	2710	0	0	0	0	608	-486	2224	26484
第 16 年	3165	373	2792	0	0	0	0	608	-486	2306	28790
第 17 年	3259	384	2875	0	0	0	0	608	-486	2389	31179
第 18 年	3357	396	2962	0	0	0	0	608	-486	2476	33654
第 19 年	3458	408	3050	0	0	0	0	608	-486	2564	36219
第 20 年	3562	420	3142	0	0	0	0	15608	-12486	-9344	26875
合计	50456	5947	44508	0	33198	-33198	34413	27150	15564	26875	295356
本息覆盖倍数										1.64	

6.5 财务可持续性分析

本项目财务计划现金流量详见下表。运营期内各年累计净现金流量均为正值，计算期内累计盈余资金合计为 268703 万元，项目在运营期具有足够的净现金流量维持正常运营，因此本项目具有财务可持续性。

表 6.5-1 财务计划现金流量表

序号	项目	合计	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
1	经营活动净现金流量	44508			1901	1958	2017	2077	2139	2204	2270	2338	2408	2480	2555	2631	2710	2792	2875	2962	3050	3142
1.1	现金流入	50456			2155	2220	2286	2355	2425	2498	2573	2650	2730	2812	2896	2983	3072	3165	3259	3357	3458	3562
	经营收入	50456			2155	2220	2286	2355	2425	2498	2573	2650	2730	2812	2896	2983	3072	3165	3259	3357	3458	3562
	一 小车停车位租赁收入	24352			1040	1071	1103	1136	1171	1206	1242	1279	1317	1357	1398	1440	1483	1527	1573	1620	1669	1719
	一 充电桩收入	12537			535	552	568	585	603	621	639	659	678	699	720	741	763	786	810	834	859	885
	照明灯杆灯箱广告位收入	1508			64	66	68	70	72	75	77	79	82	84	87	89	92	95	97	100	103	106
	洗车美容服务收入	6579			281	289	298	307	316	326	336	346	356	367	378	389	401	413	425	438	451	464
	站前配套用房	5479			234	241	248	256	263	271	279	288	296	305	314	324	334	344	354	365	376	387
1.2	现金流出	5947			254	262	269	278	286	294	303	312	322	331	341	352	362	373	384	396	408	420
	经营成本	5947			254	262	269	278	286	294	303	312	322	331	341	352	362	373	384	396	408	420
	小车停车经营成本	2927			125	129	133	137	141	145	149	154	158	163	168	173	178	184	189	195	201	207
	充电桩经营成本	1499			64	66	68	70	72	74	76	79	81	84	86	89	91	94	97	100	103	106
	照明灯杆灯箱广告位经营成本	187			8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13
	洗车美容服务经营成本	796			34	35	36	37	38	39	41	42	43	44	46	47	48	50	51	53	55	56

深南高铁罗定北站综合交通枢纽配套基础设施工程可行性研究报告

	站前配套用房经营成本	539			23	24	24	25	26	27	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
2	投资活动净现金流量	-33198	-14939	-18259																			
2.1	现金流入	0																					
2.2	现金流出	33198	14939	18259																			
	建设投资	33198	14939.09	18258.89																			
	其他流出	0																					
3	筹资活动净现金流量	7263	14939	18259	-608	-608	-608	-608	-608	-608	-608	-608	-608	-608	-608	-608	-608	-608	-608	-608	-608	-15608	
3.1	现金流入	34413	15546.59	18866.39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	财政资金投入	19413	546.59	18866.39																			
	债券	15000	15000																				
	其他流入	0																					
3.2	现金流出	27150	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	15608
	各种利息支出	12150	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608
	偿还债务本金	15000																					15000
4	净现金流量(1+2+3)	18573	0	0	1293	1350	1409	1470	1532	1596	1662	1730	1801	1873	1947	2024	2103	2184	2268	2354	2443	-12466	
5	累计盈余资金	268703	0	0	1293	2644	4053	5523	7055	8651	10313	12043	13844	15717	17664	19688	21790	23974	26242	28596	31039	18573	

第七章 项目实施方案

7.1 实施流程

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

7.2 建设单位介绍

广东泷城工业和交通投资集团有限公司是由罗定市国有资产监督管理局100%控股的有限责任公司，成立于2022年1月28日，是一家以从事交通运输、仓储和邮政业为主的企业。企业注册资本50000万元。经营范围包括股权管理、股权投资、工业园区的投资及运营，厂房、生活服务设施、物流仓储等工业项目投资、建设、运营和管理，高速铁路、高速公路、普通铁路、公路、市政道路、水运、邮运、站场综合开发等交通项目的投资、建设、运营和管理，工业厂房、仓储、现代物流业、房屋、场地租赁和物业管理。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

公司根据市委市政府工作部署，分别与广东省建工集团成立罗定市泷广建设工程有限公司，与广州建筑集团有限公司成立罗定市泷穗建设工程有限公司，确保我市重点建设项目的税收及部分利润留在本地方，为我市财政供给提供资金保障。目前已并入广东泷城工业和交通投资集团有限公司的国有全资、控股或参股的企业共有4家，分别为：罗定市亿通实业投资有限公司、罗定市泷穗建设有限公司、罗定市泷广建设有限公司、罗定市泷粤林业发展有限公司。

7.3 实施计划

本项目为政府投资建设项目，根据工程建设的相关法规及程序要求，本项目的招标组织形式将全部实行委托招标形式，由业主单位委托招投标代理机构组织招标。

本项目建设拟采用国内公开招标方式。勘察设计、监理、施工均进行国内公开招标。

本项目计划于 2024 年 6 月开工建设，工期 18 个月，2025 年 12 月底完工。
深南高铁云浮至省界段的实施进度：预计 2023 年开工，预计 2026 年 12 月完工。
本项目与深南高铁工程同步实施。

7.4 工程招投标

根据《中华人民共和国招标投标法》的有关规定和国家计委《关于进一步贯彻<中华人民共和国招标投标法>的通知》（计政策[2001]1400 号）的有关精神，考虑到本项目是关系公共利益的基础设施项目，为保护社会公共利益和业主的合法权益，提高本项目经济效益，保证项目质量，本项目拟进行招标。

7.4.1 招标方案

本项目根据《中华人民共和国招标投标法》、《广东省建设工程招标投标管理条例》的有关规定组织项目的招标投标工作，按照公开、公正、公平竞争的原则，科学地择优选取勘察设计、工程监理、施工总承包单位，以保证工程质量和降低工程造价，提供项目的社会效益。

1、招标内容

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

2、招标范围

本工程勘察设计、工程监理和施工招标范围为全部招标。

3、招标的组织形式

本工程招标的组织形式为委托招标。

4、招标方式

勘察设计、工程监理、施工采用公开招标的招标方式。

招标基本情况见表 7.4-1。

表 7.4-1 招标基本情况表

招标内容	招标组织形式		招标方式		招标范围		不采用招标方式	备注
	委托招标	自行招标	公开招标	邀请招标	全部招标	部分招标		

勘察	√		√		√			
设计	√		√		√			
建筑工程	√		√		√			
安装工程								
工程监理	√		√		√			
设备								
重要材料								
其他								

7.4.2 评标方式

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

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

7.5 施工组织方案

7.5.1 施工组织

本工程内容为道路工程、桥涵工程、综合管线工程（雨、污）、照明工程、交通工程及面积 85 亩的停车场、站前配套用房等，工程施工需配套机械及专业设备参与施工。

7.5.2 施工力量

要求具有相应施工资质的企业参与竞标，决不允许不符合专业施工资质的单位或分包商施工，工程施工必须严格按照《施工规范》和《验收标准》进行

管理。

7.5.3 施工技术组织保证措施

组织施工技术及管理人員在开工前对施工现场进行详细的勘察，进一步了
解设计意图，并收集与本工程施工有关的设计施工及验收的技术规范等。

认真做好各项工程的试验工作，及时提供现场施工的各项技术参数。试验
人員要经常深入现场，严格把关，按规范规定的抽检数进行抽样检查，发现问
题及时纠正，并采取补救措施。每批新进场的材料都必须认真检验，检验合格
后方可使用。

进行施工技术交底，向广大的施工技术人员及操作人员介绍本工程的概况
及施工内容，施工进度计划，月旬作业计划，尤其是主要工程项目的施工方法、
质量标准、安全技术措施、施工规范的要求等。

认真编制结合工程实际、有针对性措施的实施性施工组织设计，绘制网络
计划图、目标管理图，以优化的施工组织指导施工。重视施工组织的动态管理
和不断优化，确保施工生产有秩序、有计划的进行。

7.5.4 质量控制的组织保证措施

(1) 本工程施工严格按规范进行，质量控制注重施工前和施工中的过程控
制，以预防为主，加强对工作质量、工序质量和中间产品质量的检查，以良好
的工作质量来保证工序质量，促进工程质量。

(2) 认真执行质量管理制度，实行施工图审签制、技术交底制、质量“三
检制”（自检、互检、专检）、隐蔽工程检查签证制、分项工程质量评定制、
质量事故报告处理制等行之有效的质量管理制度，在具体实施过程中做到认真
落实、相互监督、善始善终。

(3) 施工全过程严把“三关”。一是严把图纸关，首先对图纸进行认真复
核，彻底了解设计意图，并对施工难点进行讨论解决。其次严把图纸和验收标
准要求组织实施，并层层组织技术交底；二是严把测量关，三是严把试验关，
对每批钢材、水泥、砂、石等材料，认真进行质量鉴定，精心选择配合比。无

合格证及试验不符合要求者，坚决不予使用。

7.6 建设管理方案

本项目耗资巨大，其协作关系和管理手段也十分复杂。市政道路项目管理是以市政道路工程项目为研究对象，按项目组建管理机构，对项目实施管理，项目完成后，其管理机构随着撤销的一种管理方法，现在已被广泛采用。广义的市政道路项目管理，是指市政道路项目实施阶段的管理，以实施管理的参与者来分，主要有业主的项目管理、监理方的项目管理和施工单位的项目管理。

7.6.1 项目管理

建议建设单位采用分阶段管理方式。在尽可能的情况下，组织好专家对项目的可行性研究报告作出恰当的评估，在资金来源落实的前提下，合理选择建设规模、技术标准、工程措施和方案，并应具有一定的超前性，以免决策失误。

7.6.2 工程项目管理机构组织方案

7.6.2.1 前期工作组及招标代理组

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

2. 负责组织实施各类管线的搬迁和保护工作。

3. 负责做好施工现场三通一平工作，办理施工用电、用水等相关手续。

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

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

6. 编制《管理技术书》报经政府主管部门批准，明确项目各方管理目标和措施。
7. 负责审查施工单位编制的施工组织设计，检查施工单位的各项施工准备工作。
8. 负责向有关管理部门办理工程建设报建、开工申请等手续。
9. 负责各项招标代理工作，负责工程招标的筹备组织工作，具体包括编制招标工作计划、组织调研、参与编制招标文件和评标等有关工作。
10. 其他有关前期协调工作。

7.6.2.2 工程设计协调组

1. 负责可行性研究报告、初步设计、施工图设计各阶段与设计单位联络和协调工作，处理设计过程出现的设计配合问题，确保项目设计批准的建设规模、功能、标准和工期顺利实施。
2. 负责工程红线内外所有列入项目投资范围内公用工程项目设计的组织、联系和协调工作。负责组织设计单位协调项目与市政规划、项目与当地区域规划的关系，并组织设计优化和报批工作。
3. 负责组织设计会审，争取在批准的范围和规模内，施工图预算不超过概算，并使设计进度和质量满足项目建设的需要。
4. 负责组织建设过程中的设计施工交底和技术协调。
5. 负责与设计、管线管理等有关单位的技术协调工作。
6. 对设计过程中可能出现的疏漏缺陷、或资料提供不全，经核实确认后，督促设计单位进行改正。
7. 若在施工中或与交通、规划、周边环境协调时，发现需进行重大设计变更时，应提出书面技术经济变更方案。书面变更方案中要清楚列明变更的项目、部位、材料、设备等内容，明确列出所涉投资的增减、处理意见及对工期的影响。

7.6.2.3 工程施工管理组

1. 按照《管理计划书》的工期要求，审查和调整施工单位上报的工程进度计划，包括总体计划及主要节点计划，分项分部计划和年度月度计划。

2. 严格按照批准的计划进度管理,一旦达不到进度要求或发生进度脱期倾向,查明原因,并采取有效措施予以补救,在法律及事实许可的条件下,确保总工期不变和项目如期完成。

3. 定期组织召开工程例会,及时分析、协调、平衡和调整工程进度。

4. 每月向有关部门上报上月单位工程计划完成情况报表、工程计划报表和形象进度报表及建设动态。

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

6. 根据工程施工合同执行情况发布开工令、停工令和复工令。

7. 其他工程进度管理工作。

7.6.2.4 工程造价及财务管理组

1. 负责按国家、省市有关规定组合公开施工招标,择优提出备选施工单位。

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

3. 参与项目各类施工合同、设计合同、采购合同等起草、谈判、履行和管理工作,并按《合同法》承担义务的责任。

4. 根据工程节点要求编制工程总用款计划和实施工程中年、季、月用款计划。

5. 根据审定的工程施工进度计划,复核施工单位当月完成经验收合格的工程量月报和下月用款报表,作为每月应拨付的工程款项的依据和下月的用款计划。

6. 所有临时追加用款须由建设单位提出书面追加申请,审定后动用不可预见费。

7. 负责编制年、季、月的投资完成报表、财务用款计划报表等工作。

8. 其他工程投资管理管理工作。

9. 项目工程造价结算。

7.7 项目运营方案

7.7.1 运营模式选择

项目建成后，道路部分由罗定市交通运输局对其进行运营管理、服务咨询和日常维护，停车场部分将由业主单位委托社会方运营公司对其进行运营管理。

7.7.2 运营组织方案

1、停车场运营团队组织结构

本项目运营部门为：安全管理部、安保部、设备管理部和财务部。

2、各部门职能划分

安全管理部：主要负责停车场的整体安全管理，制定和完善停车场安全管理制度、规范和流程，并组织实施。

安保部：负责停车场的安全保卫工作，包括安排安保人员的巡逻、监控和执勤等工作，确保停车场的安全。

设备管理部：负责停车场的设备管理工作，包括设备的维护、保养和更新等工作。

财务部：负责内部财务、税务等相关工作。

7.7.3 道路运营方案

道路运营方案主要以养护为主

1. **道路状况监测：**定期对道路进行监测，及时发现和处理路面病害，如裂缝、凹陷、积水等。同时，监测交通流量和车辆类型，以便制定合理的养护计划。

2. **路面修补：**对于发现的路面病害，及时进行修补，包括铺设补丁、喷洒修补材料等。确保路面平整、干燥、无缝隙，提高行车舒适度。

3. **病害治理：**对于道路病害治理，需要采用科学的方法和合适的材料。例如，采用沥青路面修复技术、水泥混凝土路面修补技术等。

4. **绿化养护：**道路绿化是城市生态环境的重要组成部分，需要进行定期修剪、施肥、浇水等养护工作。同时，加强对病虫害的防治，保证树木的健康生长和美观。

5. 交通安全设施维护：道路安全设施是保障行车安全的重要设施，需要定期检查和维修。例如，路灯、标志牌、护栏、减速带等。

6. 道路疏浚：道路疏浚是清除道路积水、积雪、淤泥等工作，以保证道路畅通。需要定期对道路进行疏浚，避免积水影响行车安全。

7. 道路照明：道路照明是道路交通管理的重要组成部分，需要选择合适的灯具和光源，并定期维护和更换。

8. 道路标志牌：道路标志牌是指引行车方向和提示相关信息的重要设施，需要选择合适的标志牌和材质，并定期维护和更换。

7.7.4 停车场运营方案

1. 停车场规划：首先，需要对停车场进行规划，确定停车位的数量和类型，以及进出车道的宽度和位置等。规划时需要考虑停车场所服务的区域范围、车流量、停车需求等因素。

2. 停车场设施：停车场需要配备适当的设施，如停车位、通道、进出口、收费处、洗手间、加油站等。这些设施需要根据规划进行设计和安装，并保证其安全和便利。

3. 停车场管理：停车场管理需要有一套完善的系统，包括停车收费、车位管理、车辆检查、客户服务等。管理人员需要具备专业知识和技能，确保停车场的正常运营和服务质量。

4. 停车场营销：为了吸引更多的客户，停车场需要开展营销活动，如提供优惠折扣、推出会员制度、举办活动等。此外，还可以通过广告、宣传等方式提高停车场的知名度和美誉度。

5. 停车场安全：停车场安全是非常重要的，需要采取措施保障车辆和客户的人身安全。例如，安装监控设备、加强安保巡逻、设置紧急按钮等。

6. 停车场维护：停车场需要进行定期维护，包括清洁、维修、更换设备等。同时，需要关注停车场的设备状况，及时发现和处理故障，确保停车场的正常运营。

7. 数据分析：通过对停车场的运营数据进行分析，可以了解停车场的经营

状况和客户满意度，为运营方案的调整提供依据。

8. 停车场合作：停车场可以与其他企业进行合作，如与酒店、商场等进行联合促销，提高停车场的利用率和客户满意度。

9. 停车场创新：随着科技的发展，停车场也可以采用一些新的技术，如自助停车、无人值守、智能导航等，提高停车场的运营效率和客户体验。

10. 社会责任：停车场作为城市交通体系的重要组成部分，应该承担一定的社会责任，如提供就业机会、支持地方经济发展等。

7.8 绩效管理方案

7.8.1 主要绩效目标

本项目主要建设内容包括道路、桥涵、路基、排水、电气、交通、建筑等。项目建设规模主要为罗定北站综合交通枢纽配套道路环市北路，线路总长 4.716 公里，配套站前停车场占地 85 亩，客运及停车服务设施建筑面积 4100 平方米。

7.8.2 主要绩效指标

7.8.2.1 产出指标

1. 数量指标：新建道路总长度 4.716km；新建停车场总面积 85 亩；新建配套站前用房总面积 4100 m²（含公共卫生间、运营单位管理用房、垃圾收集屋）；
2. 质量指标：工程验收合格率 100%；
3. 时效指标：资金支付及时率 100%；

7.8.2.2 效益指标

1. 经济效益指标：年均经营收入 ≥ 2225 万元；
2. 社会效益指标：交通路网完善、就业和特色农业产业发展持续增长，完成；
3. 生态效益指标：生态环境持续达标，完成。

7.8.3 满意度指标

服务对象满意度指标：便利市民出行并带动农业产业发展满意度 $\geq 95\%$ 。

第八章 项目影响效果分析

8.1 经济影响分析

深南高铁珠三角枢纽机场至省界段由西向东贯穿罗定市，高铁线位的穿行对罗定市形成南北方向的割裂，对当地的道路规划和建设造成较大影响。因此，有必要就高铁线位穿行造成的片区割裂、规划道路的实施条件变化进行深入研究，使其对当地的交通影响减到最小，方便铁路两侧交往。

另外，罗定市规划道路对当地的经济建设将起到积极的作用，部分规划道路与高铁线位交叉，因此本着节约资源、缩短工期、减少投资、风险控制和减少施工对铁路运营安全的原则，与高铁建设同步实施地方道路建设就很有必要性。

本项目建成后将方便车辆和人员流动，提高交通效率，促进当地商业和贸易活动的发展，增加就业机会，使企业能够更好地运营。

对于物流行业，新道路的修建将提高交通效率，减少旅行时间和成本，使物流更加顺畅，有利于物流公司降低成本、提高效率，促进物流行业的发展；对于建筑业，新道路的建设需要大量的建筑材料和人工，这将刺激建筑行业的发展，增加建筑工人的就业机会；对于交通设备行业，新道路的建设将推动交通设备行业的发展，如道路标志、护栏、路障等，该类产品的需求将增加；对于汽车行业，新道路的建设将提高交通效率，减少旅行时间和成本，有利于汽车销售商销售更多的汽车，提高销售额；对于旅游业，新道路的修建将改善城市形象，提高城市的竞争力，吸引更多的游客和投资者，为旅游业带来更多的机会。

因此，本项目作为罗定市附城街道基础设施建设的重要组成部分，对完善当地交通路网有重要意义，对促进当地经济发展有重要意义。

8.2 社会影响分析

拟建项目所在地为罗定市，本项目的建设将大大地提高罗定市市政基础设

施，提供更加优质的交通出行条件。当地居民对加快建设罗定北站配套市政道路抱有极大的热情与希望。根据前期调查了解，本项目属地多数居民、有关管理部门对于本项目情况基本了解，理解该道路建设对当地的促进作用。调查对象纷纷表示支持本项目的建设。

同时，当地政府为该项目实施做了大量的前期工作，并积极推进建设本项目，号召周边人民群众积极配合支持。当地政府表示：在项目建设和运营期间，需要由当地提供交通、电力、通信、供水等基础条件，积极配合，共同努力尽快把本项目工程建设好。

本项目的建设不仅可以带来广泛的综合效益，如推动沿线资源开发、加快融入湾区、促进地区协同高质量发展，还能带动相关产业飞速发展，产生巨大的间接经济效益。具体如下：

1) 道路建设对人们日常生活的影响

道路建设促进了区域交通条件的改善。它给人民生活带来的变化是十分显著的。道路运输的发展水平对于城市的形成和发展，对于城市居民的生活质量影响也巨大。对于大多数居民来说，道路运输的作用远不止于日常消费品的源源供应。交通是否方便、是否迅速、是否具有适宜选择性、是否能够直达和减少中转、是否拥挤等等，对于居民来说至关重要。堵塞和拥挤对于所有用户都是一种时间和金钱的浪费，它会给人们带来精神上的损失，会影响到人们的生活情趣，造成神经紧张，令人身体疲惫和烦躁。通过道路建设投资项目的实施，会缓解和消除这些现象，从而产生极大的社会效益。本项目所在地为罗定市城区，项目的建设，将加快完善区域路网体系，改善人民出行条件和区域对外交通条件。

2) 道路建设对文化、教育、卫生的影响

道路的建设，可以进一步促进人们的交往和信息、产品的交换，促进相互间的联系以及文化教育方面的交流，从而打破孤立封闭状态，促进文化教育事业的发展。另一方面，道路项目的建设使用，来自车辆的环境噪声、废气污染，可能对沿线两侧（可及 250m）的常住居民的卫生条件和健康状况造成负面影响。

3) 道路建设对交通安全的影响

交通设施条件的改善可以提高交通安全性，减少交通运输事故，使旅客和货物在运输过程中所受的损失减少。这些属于宏观经济效益，也就是社会效益。其中旅客所受损失的减少在更大程度上属于社会效益。不过，以货币形式反映出来的人身事故损失或者由于减少这种损失所得的效益，均不足以反映交通事故造成的全部损失。有时精神上的损失和痛苦是难以用货币来反映的。减轻这些损失得到的效益，应该通过社会评价来反映。

4) 道路建设对就业的影响

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

5) 道路建设对土地利用损益的影响

道路建设项目建设均需征用相当大面积的土地，尤其是耕地，为此投资者在财务上要支付一笔征用地费用，而这笔费用，从国民经济评价上看，是项目转移给社会（社会农业和农民），成为社会效果的收入。但项目征用土地这种行为中，地方社会农业、农民也有被占用土地机会成本的付出。此外，公路建设项目施工期临时租用土地，除考虑机会成本外，还有社会效果的垦复费用的付出。

8.3 生态环境影响分析

8.3.1 环境影响评价执行的环境质量标准及排放标准

8.3.1.1 环境质量标准

1. 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），IV类标准；
2. 《环境空气质量标准（GB3095-2012）》，二级标准；
3. 《声环境质量标准》（GB3096-2008），2类区、4a类区标准。

8.3.1.2 污染物排放标准

1. 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）二级标准；

2. 广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段三级标准；
3. 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
4. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）二类区标准。

8.3.2 施工期环境影响分析措施

拟建项目沿线主要有深南高铁、罗定北站、山地、林地、鱼塘、居民用地等，且和深南高铁同步建设，环境敏感度较高。本项目建设对环境的影响主要体现在生态环境、自然景观、水资源、空气、噪音等方面。

8.3.2.1 施工期对环境的影响

1. 施工期生态保护措施

（1）为保护周边绿地遭受破坏，不允许在红线外绿地取土、堆材料，不允许在红线外绿地建临时营地。

（2）施工结束后，必须将路基、路面拌和场剩余的石料、砂浆等清理干净。

（3）对施工人员加强环保教育和管理，避免对周边环境进一步破坏。

2. 营运期生态保护措施

营运期的生态保护主要应按绿化设计对建设范围内进行绿化工作，并加强植被的维护和管理。

8.3.2.2 施工期水污染分析

1. 施工期水污染防治措施及建议

（1）制定施工期严格的环保制度和施工设计

（2）高度重视施工期生产和生活污染物的处置生活性污染物：生活营地要自建生活污水处理装置，如化粪池.在有条件的地方，化粪池的溢出污水应进行稳定化处理。在河流路段的施工现场也应设置移动厕所收集施工人员的粪便。生活垃圾则要收集在有防雨棚和地表径流冲洗的临时垃圾池内，并及时集中清运。

生产性污染物：施工废水，应采取过滤、沉淀处理：施工机械的含油废水应采用隔油处理：钻孔过程中的废泥浆应经过泥水分离设备净化后，分离产生的废水用罐车拉走，污泥运至指定地点。

(3) 与水务、环保等部门加强沟通，接受监督管理，避免发生重大事故

2. 运营期水污染防治措施及建议

应加强道路的管理，保持路面清洁，及时清除运输车辆抛洒在路面的污染，减少路面径流冲刷污染物的数量。

8.3.2.3 施工期水土流失防治措施及建议

1. 原则性措施

下述原则性措施始终贯穿在拟改善道路的施工过程。

(1) 从设计到施工应充分考虑罗定市易发生水土流失的特点

罗定市降雨集中及土壤抗侵蚀能力差，存在着发生较严重水土流失的潜势。因此从设计到施工，施工作业涉及裸露地表时都应首先考虑水土保持工作，应有非常严密可靠的措施。

(2) 大面积的破土应尽量避免雨季

罗定市每年的4~9月为雨季，而又以5~7月更为集中，降雨量约占全年的7%。由于水土流失主要来自雨季雨水的冲刷，建议大规模的破土施工环节应尽量避免雨季。尤其对诸如地基、路面工程尽可能选在10月到次年3月。这样，不仅可以大幅度减少水土流失，而且也方便施工地顺利进行。

(3) 合理安排施工单元，减少地表的裸露时间

施工单位应随时施工，随时保护，这是最有效、最节约的方法，不要等到所有施工都要结束的时候才一块进行水土保持。

(4) 优化工程挖方和填方，合理选择并利用重要填方路段尽量做到将挖方用于填方，减少废方量。根据工程的实际情况，重要填方路段的地点选择应合理，最好能配合区内建设，使取土与未来的规划紧密结合，节省资源。此外，对重要填方路段所形成斜坡的坡度应控制，不能过于陡峭以免发生事故。

(5) 重视全方位、全过程的水保工作

建设单位往往重视道路本身的水土保持，如路基、路堑坡面等，而对填方路段和弃置的施工便道等重视不够；重视施工后期的水土保持，对施工过程中的水土保持重视不够。

(6) 设置相应的资金用于水土保持

相应于各项水土保持措施，应有相应的资金投入，确保在项目的设计和招标中有相应的资金，在工程施工中有相关资金到位。

2. 技术性措施

(1) 及时采取水保措施

对于已经完工的土石方工程的裸露表面，应及时采取防护措施，如表面平整、夯实、砌护坡和植草皮等，维护边坡的稳定，防止坡面崩塌，这些措施最晚应在雨季来临之前完成。

(2) 种植草本，恢复植被

对水土流失最敏感的因素是植被覆盖率，因此应及时植皮等措施恢复裸露坡面的植被覆盖率。无论是城、挖方工程边坡，还是取土地点的开挖面和重要填方路段等，恢复植被覆盖率都是十分有效的防护措施。在维持边坡安全和地质条件许可的前提下，尽量少用挡土墙和网格裤，多用喷和种植乔木、灌木。

(3) 及时做好排水导流工作，减轻水流对深露地表的冲刷

在实施土方工程的同时，实施路面的排水工程，以预防路面径流直接冲刷坡面，减轻流水对路基边坡的冲刷作用。在重要的填方路段、设置排水沟将流引走，减轻地表径流对裸露地表的冲刷。

(4) 雨季施工时应随时关注气象变化

4~9月的雨季是拟建道路最易发生土城侵蚀的月份。建设部门应随时与气象部门保持联系，在大雨到来前做好相应的水保应急工作。此外，在不影响工作效率的前提下，做好工程运筹计划，雨季应尽量缩小工作面。

(5) 加强对重点的水土流失工作面的保护

对重要填方路段和边坡应特别重点防护，且应设计好相应的工序，对堆填完成的区域及时进行绿化工作。

8.3.2.4 施工期大气污染分析

1. 扬尘污染防治措施

(1) 建议工程配备洒水车一部，对施工现场和进场道路进行定期洒水，保持地面湿度，根据本工程特点，建议在无雨日的上下午各洒水一次，减少二次扬尘产生。

(2) 工程建设期间，应在工地边界设置 1.8m 以上的围挡，围挡视施工地段不同应适当增加。

(3) 对项目涉及的拆迁，应在建筑拆迁期间设置施工标志牌，在建筑结构外侧设置防尘布，并配合加压洒水，以抑制扬尘。

(4) 冲洗出场车辆以免污染城区

(5) 对机动车运输过程严加防范，以防洒漏

2. 机动车辆废气污染防治措施

(1) 加强机动车的检修与维悠。

(2) 大力推广使用清洁汽油、柴油，推行各类尾气净化装置

(3) 制定详细的交通疏导计划，并报当地的交通管理部门备案。

8.3.2.5 施工期噪声污染分析

施工噪声污染的防护措施

(1) 合理安排施工时间，噪声大的土方工程的挖掘、填埋、平整等工程应安排在白天，在敏感居民区附近施工时要求施工单位严格执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）的要求。在居民区附近施工应根据有关规定进行，晚上 10:00~次日 6:00 夜间施工必须向环保部门申请。对必须连续进行的个别施工环节，必须先上报环保部门，同时告知附近住宅小区物业管理部门，通告小区住户。此外，本项目施工期间，经历中考、高考以及各中小学考试期，因此这段时间更应严格按照市环保局的要求，在规定时间内严禁一切施工。

(2) 选择低噪声设备，对强噪声机械必要时应建立简易的声屏障（如用塑料瓦楞板等）。闲置的设备应予以关闭或减速。一切动力机械设各都应适时维修。合理布局建筑施工，使高噪声的机械设备和施工环节远离敏感点。

(3) 运输车辆尽可能安排在白天工作，避免产生不必要的环境影响，若必须在夜间上路的，在行经居民区时严格落实禁鸣喇叭的规定。

(4) 对于受施工噪声影响的各敏感点，在靠近敏感点一侧应设置临时围栏、隔声栏板，也可考虑修建临时工房，减少施工噪声影响。

8.3.2.6 施工期固体废弃物污染分析

1. 施工期垃圾的管理、清运精施

施工期筑路垃圾应集中堆放、并在周围建立防护带。有条件的应在施工场所、建筑材料堆放地及垃圾堆放地周围建立简单的防护带，防护带可用木作支柱，四周用塑料或机布围成，以防止垃圾的散落，不能随意堆放，并尽快运送到规定的余泥溢土收纳场存放。生活垃圾应采用定点收集方式，每天清运。对于人员活动产生的分散垃圾，除对施工人员加强环境保护教育外，也应设立一些分散的小型垃圾收集器，如废物箱等加以收集，并派专人定时打扫清理。

2. 运营期固体废物的管理

(1) 运营期固体废物的成分稍复杂，数量较少，因此收集和运输的原则为分类处理或混合处理，按时清运。

(2) 道路沿线树木花草产生的绿化垃圾较为分散，可采取定时人力清扫的方法加以定时收集，再送入收集车辆，不能就地类烧处理。

(3) 经营期间，必须使用密封良好的车辆运送生活垃圾，不允许装载不严的车辆在河流区域内工作。

(4) 对于营运期道路的维护和管理人员，加强环境意识教育，认识环境保护的重要性，对道路绿化及各项环保措施落实情况严格监督。

8.3.3 结论

建议按照“三同时”的要求，遵循清洁生产的原则，结合节能减排精神和建设两型社会要求，全面落实项目各类污染物的治理设施及生态保护设施的建设工作，确保各类污染物达标排放，并合理安排工期及施工组织计划，则可以有效控制各类污染源及污染物对周围环境的影响，保护当地生态环境，不会对周围环境保护目标产生明显影响。

8.4 资源和能源利用效果分析

8.4.1 编制依据

1. 《中华人民共和国节能法》中华人民共和国主席令第 90 号；
2. 《国务院关于加强节能工作的决定》；
3. 《民用建筑节能管理规定》建设部令第 143 号；

4. 国家发展改革委《关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》（发改投资〔2006〕2787号）；
5. 《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2005）；
6. 《公共建筑节能设计标准》广东省实施细则（DBJ15-51-2007）；
7. 《印发广东省固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法的通知》（粤府办〔2008〕29号）；
8. 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；
9. 《建筑采光设计标准》（GB/T50033-2013）；
10. 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》（JGJ75-2012）；
11. 《〈夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准〉广东省实施细则》（DBJ15-50-2006）；
12. 国家和地方颁布的有关设计规范和标准。

8.4.2 道路运输节能的必要性

能源是指包含可利用能量的物质资源或表达为能够提供某种形式能量的物质。能源有多种多样，按能源成因可分为两大类：一类是自然界中以现成形式存在的能源资源，称一次能源，即天然能源。另一类是由一次能源直接或间接加工转换为其他种类和形式的能源，称二次能源，即人工能源。一次能源可以根据他们是否能够再生而分为两大类。第一类可再生能源，是指每年能够重复再生的自然能源。第二类是非再生能源，是指那些不能每年重复再生的自然能源，如煤炭、石油、天然气等。这些能源随着人类的使用，会渐渐减少。

道路交通运输中，机动车所消耗的燃料主要是汽油和柴油，这两种燃料是从非再生能源石油中提炼出来的，而石油的储量是有限的，随着它的使用将会变得越来越少。同时，在道路运输中，汽油和柴油的使用，也会产生对环境的污染。

因此，需要从各种角度研究公路运输节约能源的途径和措施，减少道路运输对稀缺石油资源的需求，保护我们的环境。改革开放以来，我国经济迅速发展，经济运行机制发生了重大转换，急剧增加了对道路运输的需求，导致了道

路机动车的持续增加。据估计，目前我国汽车汽、柴油消耗分别占汽、柴油产量的 90%和 17%左右。今后随着我国公路运输的快速发展，燃油消耗的绝对值越来越高，因此，道路运输节约燃料对国民经济的意义也越来越大，道路运输节能的必要性迫在眉睫。

8.4.3 道路营运节能

8.4.3.1 项目使用者节能计算

项目位于罗定市，项目建设提高了区域路网的服务水平，促进罗定北站片区交通路网建设和经济发展，有效改善人民出行条件，降低出行成本。

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

节能评价的评价期采用项目运营期，即项目通车后 20 年。

8.4.3.2 道路运输中燃油消耗的因素

影响道路运输燃油消耗的因素很多，但主要有两类：

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

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

（1）道路条件，包括几何特征（纵坡、曲率和路面宽度等）和路面特征（平整度等）；

（2）车辆特性，包括物理特性和行驶特性（发动机功率、转速和车辆重量等）；

（3）交通状况，如流量、交通组成、行人流量和非机动车流量等；

（4）地区因素，如司机的驾驶行为和车速限制等。

车辆运行的燃油消耗量是与道路交通条件密切相关的。车辆的运行过程通常是由起步、换挡、加速、减速、滑行、制动等基本单元组成。当道路条件、交通条件变化时车辆运行油耗也随之改变，在良好的道路条件（路面平整、路面较宽、平纵线形流畅等）和良好的交通状况（快慢车分道行驶、无非机动车、

横向干扰较小等)时,车辆运行状态稳定,其耗油量相对较小;而当道路、交通状况恶劣时,车辆行驶中的加减速次数随之增加,车辆运行状态将变得不稳定,耗油量相对于稳定行驶时增加很多,尤其是当停车次数增加。启动加速所耗燃油将是稳定状态行驶时的几倍。

(一) 道路条件对燃油消耗的影响

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

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

- 1.进入曲线前因换挡减速而损失动能;
- 2.当车辆受到离心率作用时滚动阻力增加(离心力与曲线半径成反比,而与车速的平方成正比);
- 3.在曲线段车辆以较低排挡行驶,车辆内摩阻力增大。

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

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

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

(二) 交通状况对燃油消耗的影响

交通条件主要是指道路服务水平,包括混合交通情况、交通流大小及离散程度、行人及横向干扰程度、行车速度以及交通设施的完善程度等,在这一方面,高速公路的耗油节约明显优于其他等级公路,研究试验表明,燃油消耗量是车速的函数,而车辆的实际行驶车速在道路条件良好的情况下便是交通量、交通组成和驾驶技术等因素的集体表现。在高速公路上行驶的车辆,由于良好

的交通状况，车辆油耗主要取决于道路行驶质量和驾驶技术等因素；在二级及二级以下等级公路上行驶，由于交通状况极其复杂，非机动车和行人横向干扰很大，致使车辆频繁地加速、减速和停车，其燃油消耗比高速公路大很多，据研究表明汽车每次停车启动的燃油消耗相当于汽车多跑 180m 左右。研究表明，通畅的道路比拥挤的道路节约燃油，这主要是由于汽车以低速行驶时，气门开度小，曲轴转速高，发动机在非经济状况下工作。

8.4.4 节能评价内容与方法

8.4.4.1 节能评价原则

项目节能评价目的是为建设方案的决策提供依据，其评价的主要原则是：

1) 全面性：在评价过程中，不仅应考虑项目的燃油节约，而且应考虑项目所在网络中相关公路的燃耗变化；

2) 采用实物燃油分析法：分析过程中直接计算燃油节约的实物量；

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

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

8.4.4.2 节能计算内容

本项目不考虑建设期间的节能，仅考虑道路在运营期间的节能，计算评价期采用项目设计年限，即项目通车后 20 年。

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

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

8.4.4.3 计算内容方法与结果

车辆在实际道路条件下的油耗由基准条件下（平整度为 2、坡度<2、行车速度为 50km/h）的基本耗油量乘以因道路和交通条件不同所产生的修正系数而得。本次燃油消耗计算中所采用的公式如下：

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

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

$$q_{ik} = A_{ik} \times I_{ik} \times R_{ik} \times M_{ik} \times V_{ik}$$

式中：ΔQ——燃油节约量（升）

q_{ik} ——百车公里实际油耗（升/百车公里）；

A_{ik} ——百车公里基本油耗（升/百车公里）；

I_{ik} ——坡度修正系数；

R_{ik} ——平整度修正系数；

M_{ik} ——拥挤度修正系数；

V_{ik} ——车速修正系数；

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

i ——有无项目情况下的通路通段组成数；

j ——预测年份， $j=1, 2, \dots, 20$ ；

k ——车型（小客、大客、小货、中货、大货）

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

基准燃油及修正系数

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

8.4.4.4 评价结果

按上述计算公式和计算方法,将有项目情况下的通道燃油消耗量进行计算,并加以比较,得到燃油节约结果如下表所示。

本项目节能计算结果

年份	节油量 (百万升)	年份	节油量 (百万升)
2025 年	0.91	2035 年	2.02
2026 年	1.02	2036 年	2.08
2027 年	1.13	2037 年	2.13
2028 年	1.24	2038 年	2.19
2029 年	1.35	2039 年	2.25
2030 年	1.46	2040 年	2.31
2031 年	1.57	2041 年	2.37
2032 年	1.69	2042 年	2.42
2033 年	1.8	2043 年	2.48
2034 年	1.91	2044 年	2.54
合计		36.87	

注：因本项目 2027 年为通车初年，所以节能计算年份从 2025 年到 2044 年。

由计算结果可以看出，在 20 年的评价年限内（2025~2044 年），本项目的燃油总节约量为 36.87 百万升，折合标准煤 54.24 百万吨，节能效益明显。

8.4.5 节能设计标准

本项目节能应遵循《中华人民共和国节约能源法》（国家主席令〔2007〕第 77 号）、《中华人民共和国清洁生产促进法》（国家主席令〔2002〕第 72 号）、《关于开展固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》（穗发改资环〔2011〕号）、《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》（国家发展改革委令 6 号）等法律规范的要求项目设计应符合《城市道路设计规范》（CJJ37-2012）、《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）、《交通行业节能管理实施条例》《交通行业节能技术政策大纲》《交通行业基本建设和技术改造项目增列节能篇的规定》《交通行业实施节约能源法细则》《公路工程节能管理规定》（试行）、《关于交通行业全面贯彻落实国务院关于加强节能工作的决定的指导意见》（交体法发〔2006〕592 号）、《企业节能量计量方法》

(GB/T13234-2009)、《能源管理体系要求》(GB/T23331-2009)、《综合能耗计算通则》(GB/T2589-2008)等节能设计标准要求。

8.4.6 能耗分析

本次建设项目是市政基础设施配套建设项目，项目主要直接能耗为路灯用电消耗和道路冲洗与绿化用水。

8.4.6.1 耗电量分析

本项目路灯照明时间按照春、秋两季每日照明时间 11 个小时，夏季每日照明时间 10 个小时，冬季每日照明时间 13 个小时进行计算，全年路灯运行时间为 4108 小时。

本工程全线均采用双挑钢杆灯，双侧对称布置，共 380 套，机动车侧灯具安装高度为 10~12m，装设 LED 灯。本项目设置的信号灯分为人行横道信号灯和机动车道信号灯，运行时间为 8760 小时。

表 8.4-1 用电项目一览表

类型	套数	路灯功率	年运行时间	年总耗电量
	(套)	(W)	(小时)	(KWh)
路灯	545	150	4108	335829
机动车三灯信号灯	20	12	8760	2102.4
合计				337931.4

由计算可得，全年总耗电量约为 337931.4kWh/a，按照折标准煤系数 0.1229kgce/kWh 计算，即折标准煤 41.53tce/a。

8.4.6.2 耗水量分析

综合考虑项目的特点，根据《广东省用水定额》和《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2003)的有关用水定额，结合项目实际，该项目用水计算如下：

表 8.4-2 用水项目一览表

用水项目	面积	用水指标	单位	天数	年用水量 (m ³)
道路	136850.7 5	2	L/m ² ·d	52	14232.48

汽车修理与维护	40	20	L/车次	365	292
合计					14524.48

该项目年总耗水量为 14524.48m³。按折标准煤系数 0.0857kgce/m³ 计，折合标准煤 1.24tce。

8.4.6.3 能耗量合计

根据上述计算，该项目年总耗能=41.53+1.24tce=42.77tce。

8.4.7 节能措施

8.4.7.1 适用的节能规范或标准

(1) 《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015)，中华人民共和国建设部、国家质量监督检验检疫总局，2015年10月1日；

(2) 《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB50300—2013)；

(3) 《建筑节能工程施工验收规范》(GB50411-2014)；

(4) 《公共建筑节能设计标准》广东省实施细则(DBJ15-51-2007)，广东省建设厅。

8.4.7.2 主要的节能措施

(一) 建设期节能措施

1) 实施节能管理工作规章制度，编制节能计划，纳入行政主管部门管理范畴。

2) 根据《公路工程机械台班费用定额》中燃料消耗规定，结合区域特点制定合理的设备能源消耗定额，对施工机械的能源消耗实施定额管理。

3) 制定科学、合理的工程施工组织设计，提高机械使用效率，提高能源利用率以降低能耗、节约用电，缩短建设工期。

4) 大力推广“新技术、新工艺、新材料”，节约能源消耗。

5) 保障施工设备的完好率和正常使用率，尽量采用低耗油的新型设备，不断摸索积累节油经验和施工方法，以达到节约汽油、柴油等消耗的效果；

(二) 运营期节能措施

1) 制定科学、合理的养护维修及大修计划，合理安排养护大修时间以降低对电能的耗用；

2) 制定合理的工程施工组织设计，提高机械使用效率，提高能源利用率以降低能耗；

3) 采用能耗水平较高的养护维修机械设备降低能源消耗，采用温拌沥青等技术。

4) 采用 LED 等节能型照明灯具。

8.5 碳达峰碳中和分析

8.5.1 碳排放计算分析

本项目不属于广东省发展改革委印发《广东省“两高”项目管理目录（2022版）》中规定的高耗能、高排放行业。本节主要根据广东省《建筑碳排放计算导则》（试行）估算建筑建造、运行、拆除各个阶段碳排放量。

1. 建造阶段碳排放 C_{JZ} 核算

根据广东省《建筑碳排放计算导则》（试行），采用经验公式法进行估算，建筑单位面积的碳排放量计算公式 $Y=X+1.99$ 。

式中：Y——建筑单位面积碳排放量（ $kgCO_2/m^2$ ）；

X——建筑层数。

$$Y_{\text{站前配套用房}}=2+1.99=3.99kgCO_2/m^2$$

$$Y_{\text{道路}}=1+1.99=2.99kgCO_2/m^2$$

则建造阶段碳排放估算值：

$$C_{JZ_{\text{站前配套用房}}}=Y \times A=3.99 \times 3900=15561kgCO_2=15.56tCO_2$$

$$C_{JZ_{\text{新建道路}}}=Y \times A=2.99 \times 136272.83=407455.7617kgCO_2=407.46tCO_2$$

式中：A——建筑面积（ m^2 ）。

因此，建造阶段碳排放 C_{JZ} 核算汇总为 $423.02tCO_2$ 。

2. 运行阶段碳排放 C_M 核算

根据项目能源利用情况分析，可知运行阶段能源消耗为电力。计算运行阶段各类能源碳排放量如下：

表 8-5.1 运营阶段碳排放计算表

能源品种	年消耗量	计量单位	碳排放因子	单位	年碳排放量 (tCO ₂ /a)	备注
电	33.79	万 kwh	0.3748	kgCO ₂ /kWh	126.66	广东省《建筑碳排放计算导则》(试行)附录 1
运行阶段单位建筑面积年碳排放量 (kgCO ₂ /m ² ·a)					126.66	

由上表可知建筑年运行碳排放 $C_M=126.66tCO_2$

对于整个使用期的运行碳排放量，可按设计年限 20 年作为计算依据，以 C_M 作为基准值估算，则整个运行期碳排放为：

$$C_M \times 20 = 126.66 \times 20 = 2533.2 \text{ tCO}_2$$

3. 碳汇量 C_P 核算

本项目碳汇主要是各种绿化，包括场地绿化等。根据各种绿化面积和植被种类选择相应的碳汇因子，计算年度碳汇量如下：

表 8.5-2 项目碳汇量计算明细表

绿化位置	面积 (m ²)	碳汇因子 (kgCO ₂ /m ²)	年度碳汇量 (tCO ₂ /年)	全使用期 (20 年) 碳汇量 (tCO ₂)
道路绿地	18864	3.4127	64.38	1287.54
合计			64.38	1287.54

由上表可知，建筑整个使用期碳汇量 C_P 为 1287.54 t CO₂。

4. 计算结果汇总

(1) 建筑年度运行净碳排放量

$$\begin{aligned} \text{年度运行净碳排放量} &= \text{消耗能源产生的碳排放量} (C_M) - \text{碳汇量} (C_P) \\ &= 2533.20 - 1287.54 = 1245.66tCO_2 \end{aligned}$$

(2) 建筑整个使用期各阶段碳排放量

表 8.5-3 项目各阶段碳排放量明细表

阶段	分类		数值 (tCO ₂)
建造阶段	施工	C_{JZ}	423.02
运行阶段	运行	$C_M \times 20$	2533.2
/	碳汇	$C_P \times 20$	1245.66

(3) 总量和单位指标

表 8-6 项目碳排放总量及单位指标表

名称	核算公式	核算结果	单位
TCEL 建筑总体碳排放	$C_{JZ}+C_M \times 20+C_{CC}-C_P \times 20$	1710.56	tCO ₂
ICEA 单位面积碳排放	TCEL/AREA	12.20	kgCO ₂ /m ²
ICEB 单位面积年度碳排放	$(C_M-C_P) / AREA$	8.89	kgCO ₂ /m ²

8.5.2 施工阶段碳排放控制

道路方面：

1. 优化施工方案：通过优化施工方案，减少施工过程中的能耗和材料消耗，降低碳排放。
2. 采用低碳技术：在道路施工过程中采用低碳技术，如太阳能照明、地源热泵等，减少碳排放。
3. 加强现场管理：加强对施工现场的管理，规范施工流程，减少废弃物的产生和排放，降低碳排放。
4. 推广绿色施工：积极推广绿色施工理念，如绿色交通、绿色建筑等，减少碳排放。
5. 建立碳减排计划：制定碳减排计划，定期进行碳减排工作评估和调整，确保碳排放控制在合理范围内。

建筑方面：推行绿色建造方式。开展建筑施工节能降碳技术研究，推广绿色施工管理、绿色建造方式的推广力度，推广钢结构建筑。提升绿色建材、可再循环材料和可再利用材料在房屋建筑和市政基础设施中的应用比例，降低建筑材料消耗。建立施工能耗和碳排放统计制度，研究建立建筑施工能耗限额管理制度。

通过在外立面设计中巧妙使用不同材质，建筑最大限度地利用太阳能，并采用镜面系统将日光引入建筑内部；此外通过建筑平面布置，充分利用自然通风，使建筑空调系统大幅节能。

8.5.3 运营阶段碳排放控制

强化建筑低碳运营管理。建立城市建筑用能数据共享机制，提升建筑能耗监测能力。热水系统采用空调余热回收+屋顶太阳能+空气源热泵方式。

综上，道路及建筑采用一系列被动及主动节能措施，通过可再生能源利用、用户行为管理等措施，实现碳排放控制。

第九章 项目风险管控方案

9.1 编制依据

1. 《中共中央办公厅国务院办公厅关于建立健全重大决策社会稳定风险评估机制的指导意见（试行）》（中办发〔2012〕2号）；
2. 《国家发展改革委关于印发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的通知》（发改投资〔2012〕2492号）；
3. 《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）；
4. 《关于建立广东省重大事项社会稳定风险评估工作机制的意见》（粤办发〔2011〕3号）。
5. 《广东省发展改革委重大项目社会稳定风险评估暂行办法》（粤发改重点〔2012〕1095号）；
6. 国家出台的区域经济社会发展规划、国务院及有关部门批准的相关规划；其他相关法律法规、规章、规范性文件以及其他政策性文件；
7. 项目建设单位提供的其他基础资料。

9.2 风险识别

9.2.1 工程风险

1、工程进度风险

影响工程进度的因素很多，主要有以下几点：

- （1）设计不当造成的过多的设计变更；
- （2）外界配合条件不当造成的外部交通运输受阻、水电供应不及时、社会干扰、项目审批的延误、建设资金投入的延误等；
- （3）计划协调，业主、设计、监理、施工、供货各单位组织协调不力，造成停工待料和工序脱节；

(4) 突发事件和不可预见事件的发生，如恶劣天气、自然灾害、瘟疫、社会动乱；

(5) 安全、质量事故的调查、分析，争执的调解、仲裁。

2、工程质量风险

影响工程质量的风险因素主要有人、材料、方法和环境等。

(1) 人的因素包括：领导者的素质，设计工程师、监理工程师、计划、财务等主要管理人员的经历、技术水平、政策水平、管理能力、对本项目定位的理解能力和工作态度将直接影响工程的质量。

(2) 材料的风险因素：材料是工程施工的物质基础，是影响工程质量的重要因素。

(3) 方法的風險因素：方法指工程建设中所采用的技术方案、工艺流程、工程招投标及评标、施工组织设计、监理工作大纲及细则、质量检测制度及手段、项目管理的组织措施等。方法不当将严重影响工程质量。

(4) 环境风险因素：包括工程技术环境；工程管理环境；劳动环境。工程技术环境，如工程地质、水文、气象等。工程管理环境，如质量保证体系、质量管理制度等。劳动环境，如劳动组合、劳动工具、工作面等。环境因素对工程质量的影响，具有复杂多变的特点。气象条件的变化直接影响工程质量，往往前一道工序就是后一道工序的环境，前一分项分部就是后一分项分部的环境。因此环境是工程质量的风险因素之一。

3、工程技术风险

工程采用技术的先进性、可行性、可靠性和实用性，也是工程风险之一。

4、环保风险

建筑施工时产生的生产生活污水，会造成地面水的污染，严重时甚至污染饮用水；施工时产生的噪声主要有建筑施工、运输土石方和其它建筑材料的汽车行驶所产生的噪声及各种施工机械工作时所产生的噪声；建筑施工扬尘不仅会给沿线居民的生活及环境卫生带来严重的影响，还会使大气浮尘含量大大增加。使得周围居民受到困扰，对工程产生影响。

9.2.2 资金风险

本工程的资金风险包括：资金供应不足或者来源中断导致项目工期拖期甚至被迫终止、工程投资超支和工程延期投用等。

9.3 风险影响程度评估

9.3.1 风险等级划分

风险等级按风险因素对投资项目影响程度和风险发生的可能性大小进行划分，风险等级分为一般风险、较大风险、严重风险和灾难性风险。

1、一般风险，风险发生的可能性不大，或者即使发生，造成的损失较小，一般不影响项目的可行性。

2、较大风险，风险发生的可能性较大，或者发生后造成的损失较大，但造成的损失程度是项目可以承受的。

3、严重风险，有两种情况，一是风险发生的可能性大，风险造成的损失大，使项目由可行变成不可行；二是风险发生后造成的损失严重，但是风险发生的概率很小，采取有效的防范措施，项目仍然可以正常实施。

4、灾难性风险，风险发生的可能性很大，一旦发生将产生灾难性后果，项目无法承受。

9.3.2 风险评估

将风险程度按灾难性风险、严重风险、较大风险、一般风险进行分类，并编制项目风险因素和风险程度分析表，如下所示。

表 9.3-1 风险因素及风险程度分析表

序号	风险因素名称		风险程度				说明
			灾难性	严重	较大	一般	
1	工程风险						
1.1	工程	设计变更			√		
		外部配合				√	

序号	风险因素名称		风险程度				说明
			灾难性	严重	较大	一般	
	进 度	计划协调				√	
		突发事件				√	
		事故及争执				√	
1.2	工 程 质 量	人员素质				√	
		材料及设备				√	
		实施方法				√	
		工程环境			√		
1.3	地震等自然现象					√	
1.4	工 程 技 术	先进性				√	
		可行性				√	
		可靠性				√	
		实用性				√	
2	资金风险						
2.1	资金筹措					√	
2.2	工程超支					√	
2.3	延期投产					√	

从上表可看出，本项目综合风险一般。

9.3.3 风险防范对策

为了减少风险损失，建议本项目制定《风险管理计划》和《风险应对计划》，确定风险管理的目标和岗位责任制，建立风险监测及控制机制。

根据预测的主要风险因素及其风险程度，提出如下相应的控制和防范对策，以期减小可能的损失。

(1) 风险控制对策

根据上述分析，本工程风险较大的因素为资金风险，其他为一般风险因素。有关控制对策如下：

1、工程建设外部配合情况

由于外部配合情况将对本工程建设存在一定影响。建议做好各级职能部门的协调工作，切实保证项目建设做到三同时、三控制。

2、技术风险

在本项目中属一般风险，但设计单位必须给予充分重视。拟定规划设计大纲，明确设计的质量标准。阶段设计完成后，应进行全面的审核。内容包括，计划投资、方案比选、文件规范、结构安全、工艺先进性、技术合理性、施工可行性。提交设计文件后，及时报送进行设计图纸的审查，设计交底与图纸会审。施工中派驻设计代表，参加单项工程验收、总体工程验收等，负责现场解决设计技术问题。

3、政策风险

应努力加强对国家有关政策、法规的研究，适应政策调整的变化，把握发展趋势，尽可能规避政策变化带来的风险。

4、环保风险

项目在施工期和运营期可能会产生一定程度的环境污染。建议加强施工监督管理，确保安全；文明施工，减少噪声、粉尘污染。项目建成后严格执行环境影响评价文件提出的环境保护措施，加强对项目环境卫生的管理，尽量减少对附近居民生活的影响。

(2) 工程风险的防范措施

1、保证施工进度的措施

1) 减少并避免不必要的设计变更，必要的设计变更应及时准确，现场服务到位。

2) 随时掌握外部施工环境的情况，争取有关部门的支持和协助。注意外部交通、水电供应、社会环境、政策处理诸因素对施工进度的影响，及时采取必要的防范措施。

3) 保证建设资金及时到位，避免拖欠工程款造成工期延误。制定工程进度控制计划，做好项目内部协调工作。应特别注意发挥监理工程师的作用。定期召开工地例会，及时解决施工中的各种问题。动态检查施工网络计划图的执行

情况。加强安全管理，防止各类事故发生，防患于未然。

4) 对突发及不可预见事件，如恶劣天气、自然灾害、瘟疫、治安突发事件等，预先制定处理预案，防止措手不及，严重影响工程的实施。

5) 对突发机械设施或电力事故的风险，要求管理人员加强管理，从而尽可能的降低这种风险。

6) 制定严格规章制度教育现场职工做好安全防护确保建设运营的安全。

2、保证施工质量的措施

1) 人员素质是保证工程质量的重要环节，在招标及工程实施中应确保相关人员的素质和水平。特别是设计负责人和专业负责人、总监理工程师、施工项目经理、业主代表及计划财务技术质量等管理人员具备应有的能力和水平，职业道德和工作热情。

2) 设施设备和其它材料的质量是工程质量的基础，必须把好招标投标、签订合同、加工监控、进场检验检测、现场保管、单项验收、工程验收各个环节。坚决杜绝不合格的材料用于工程。

(3) 风险转移

风险转移是将项目可能发生风险的一部分转移出去的风险防范方式。风险转移可分为保险转移和非保险转移两种。保险转移是向保险公司投保，将项目部分风险损失转移给保险公司承担；项目应要求设计、施工分别就各自的责任和权益投保，并在签合同时予以注明。非保险转移可以通过总价承包、签订长期协议等合同约定及其他方式，将工程建设和运营中存在的一些风险转移出去。

9.4 风险管控结论

项目的建设有利于缓解高铁线位穿行造成的片区割裂、规划道路的实施条件变化带来的影响，使其对当地的交通影响减到最小，方便铁路两侧交往；同时，通过与高铁建设同步实施地方道路建设，也能够对当地的经济建设起到积极的作用。因此，在积极落实相应的风险防范与化解措施以后，本项目的社会稳定风险将会得到有效控制或降低。

第十章 研究结论及建议

10.1 主要研究结论

本报告对该项目的建设需求、建设条件进行了分析研究，确定了项目的建设规模，拟定了项目的建设方案，对项目招标方案、实施进度、投资估算、资金平衡等进行了研究，并对项目的经济、社会、生态、环境等影响进行了评价，对社会风险识别和管控进行了分析。现有如下结论：

1. 本项目是深南高铁罗定北站综合交通枢纽配套基础设施建设项目，也是罗定市交通及市政基础设施建设的重要组成部分。环市北路连接西边的附城高速出入口，东边的双东高速出入口，可保证高速与高铁站的通畅衔接，对完善当地交通路网有重要意义，促进当地经济发展有重要意义。本项目主要建设内容包括道路、桥涵、路基、排水、电气、交通、建筑等。项目建设规模主要为罗定北站综合交通枢纽配套道路环市北路，线路总长 4.716 公里，配套站前停车场占地 85 亩，客运及停车服务设施建筑面积 4100 平方米。本报告所提出的建设方案能够缩短建设周期，节约建设成本安全经济合理性，是节约造价、控制投资的需要。因此本项目建设具备必要性。

2. 本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。

3. 项目的前期工作条件具备，考虑到项目实施过程中可能遇到的各种问题造成对投资估算的影响，参照相关定额依据和同地区、同期、同类工程，估算经济合理，符合当地工程造价。

4. 本项目总投资估算为 34412.98 万元，其中建设投资 33197.98 万元，专项债利息 1215 万元。建设投资中，建筑安装工程费 29194.29 万元，工程建设其他费用 3303.69 万元，工程预备费用 700 万元。

5. 本项目为市政基础设施项目，项目资金来源为上级和本级财政资金。项目前期费用为财政资金，经资金平衡测算，本息覆盖倍数为 1.64，符合地方政府专项债券募集基本要求。

6. 综上所述，项目建设符合国家及地方政策要求，技术方案可行，民意普

遍支持，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 问题与建议

1. 尽快落实片区规划条件,做好与铁路以及片区相关路网建设项目在技术、工期和管理上的衔接。

2. 停车场地块规划属性目前为商业用地,需要进行控规的调整,建议加紧开展控规调整工作。

3. 项目满足申报政府专项债券资金条件,下一步建议根据需要按照专项债券的有关申报流程和管理规定推进实施。

4. 尽快完善前期工作,争取在有关政策、立项审批等方面的扶持,有利于后续工作顺利开展。

5. 项目投资较大,建议相关单位制定合理有效的实施进度计划,加强合同和各项费用控制管理,确保工期要求。

6. 周密策划全过程的建设运营是项目成败的关键。建议建设单位组织强有力的建设运营团队,科学决策、科学管理,协调好各方面的关系,保证项目成功建设并投入运营,达到预期的各项目标。

7. 本项目设计的环市北路与庙园路、环市西路、宝珠路均与国道 324 附城段平交,均按规划标高顺接。目前已知国道 324 改线段正在做可研,泮江中路已出施工图,需搜集相关资料后再明确平交口的设计标高。

8. 环市北路 K1+740 右侧临近 110kv 附城变电站,需进一步搜集附城变电站建筑图纸。

9. 环市北路终点与站前路北延线平交口处临近第五污水处理厂,需确定污水处理厂的场坪标高,以便调整环市北路设计标高。

10. 本项目设计前提是规划道路和高铁同步建设,建议加快本项目进度,争取在高铁桩基施工前完成道路的路基和路面施工,确保目前方案的可实施性;如果道路在高铁桥梁桩基施工后再施工,对高铁影响比较大,需重新调整方案,涉铁费用高。