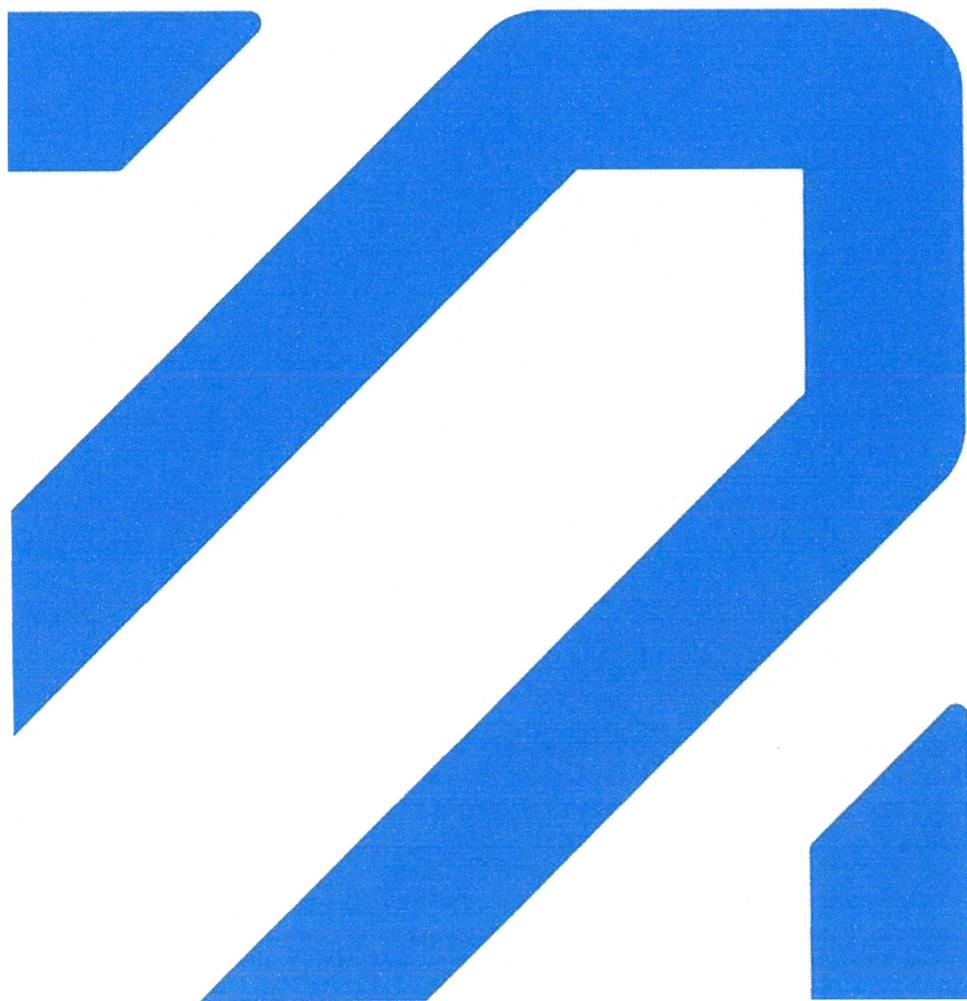


可行性研究报告

Feasibility Study Report

茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园
园区外环道路工程



茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园
园区外环道路工程
可行性研究报告

建设单位：茂名滨海新区建设项目服务中心

编制单位：中量工程咨询有限公司

编制日期：2024年2月

编制人员

- | | | |
|-------|-----|------------------------------|
| 项目负责人 | 谷超 | 工程师
注册咨询工程师（投资） |
| 项目参与人 | 张建平 | 高级工程师
注册咨询工程师（投资）、一级造价工程师 |
| | 陈振华 | 工程师
注册咨询工程师（投资）、一级造价工程师 |
| 校核 | 边瑞灼 | 经济师
注册咨询工程师（投资）、资产评估师 |
| 审核 | 杨旋 | 工程师
注册咨询工程师（投资）、一级造价工程师 |
| | 伍翱翔 | 工程师
注册咨询工程师（投资）、二级建造师 |
| 审定 | 何丹怡 | 教授级高级工程师
注册一级造价工程师、房地产估价师 |
| | 李海燕 | 高级工程师
注册咨询工程师（投资） |

联系电话：020-38686080

联系地址：广东省广州市天河区新岑四路2号（科研办公室）509房



2022年4月14日 星期四 登录 | 注册

全国投资项目在线审批监管平台

请输入关键词进行搜索

[首页](#)
[办事大厅](#)
[相关业务系统](#)
[信息公开](#)
[工程咨询行业管理](#)

首页 >> 工程咨询 >> 工程咨询单位详情

基本情况

注册地	广东	开始从事工程咨询业务时间	2013年
咨询工程师(投资)人数	26	通信地址	广东省广州市天河区高唐路234号6、7楼
联系人	钟**	固定电话	020-38686080

专业和服务范围、非涉密咨询成果

序号	咨询专业	规划咨询	项目咨询	评估咨询	全过程工程咨询	非涉密咨询成果
1	建筑	√	√	√	√	查看
2	农业、林业	√	√	√	√	查看
3	市政公用工程	√	√	√	√	查看
4	生态建设和环境工程	√	√	√	√	查看
5	公路	√	√	√	√	查看
6	水利水电	√	√	√	√	查看
7	水运(含港口河海工程)	√	√	√	√	查看
8	铁路、城市轨道交通	√	√	√	√	查看
9	水文地质、工程测量、岩土工程	√	√	√	√	查看
10	电力(含火电、水电、核电、新能源)	√	√	√	√	查看
11	石化、化工、医药	√	√	√	√	查看
12	电子、信息工程(含通信、广电、信息化)	√	√	√	√	查看
13	机械(含智能制造)	√	√	√	√	查看

关闭

https://www.tzxm.gov.cn:8081/tzxmweb/projectConsultant.do?method=getProjectConsultingInfo&company_id=ea96ba8a1f0a46a4a5ee06f2675227f7 1/2

https://www.tzxm.gov.cn:8081/tzxmweb/projectConsultant.do?method=getProjectConsultingInfo&company_id=ea96ba8a1f0a46a4a5ee06f2675227f7

工程咨询单位资信证书

单位名称： 中量工程咨询有限公司

住 所： 广东省广州市天河区高唐路234号6、7楼

统一社会信用代码： 914400007192885354

法定代表人： 陈金海

技术负责人： 张建平

资信等级： 甲级

资信类别： 专业资信

业 务： 建筑， 农业、林业， 市政公用工程，
生态建设和环境工程

证书编号： 甲232021011089

有 效 期： 2022年01月21日至2025年01月20日



发证单位： 中国工程咨询协会





编号: S0612020084846C(16-1)

统一社会信用代码

914400007192885354

营业执照

(副本)



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”,
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称

中量工程咨询有限公司

类型

其他有限责任公司

法定代表人

蔡金海

注册资本 贰亿贰仟柒佰柒拾贰万柒仟伍佰元(人民币)

成立日期 2000年01月05日

住所 广州市天河区新岑四路2号(科研办公楼)509房

经营范围

专业技术服务业(具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询,网址: <http://www.gsxt.gov.cn/>。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。)



登记机关

2023年06月14日

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

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn/>

国家市场监督管理总局监制

目 录

第一章 概 述	1
第一节 项目概况	1
第二节 项目单位概况	11
第三节 编制依据	12
第四节 主要结论和建议	16
第二章 项目建设背景和必要性	19
第一节 项目建设背景	19
第二节 规划政策符合性	22
第三节 项目建设必要性	32
第三章 项目需求分析和产出方案	35
第一节 项目需求分析	35
第二节 建设内容和规模	47
第三节 项目产出方案	50
第四章 项目选址和要素保障	52
第一节 项目选址	52
第二节 项目建设条件	58
第三节 要素保障分析	63
第五章 项目建设方案	68
第一节 技术方案	68
第二节 设备方案	75
第三节 工程方案	76
第四节 用地用海征收补偿（安置）方案	118
第五节 建设管理方案	118
第六章 项目运营方案	126
第七章 项目投融资与财务方案	132
第一节 投资估算	132
第二节 盈利能力分析	138
第三节 融资方案	142
第四节 债务清偿能力分析	142
第五节 财务可持续性分析	143

第八章 项目影响效果分析	144
第一节 经济影响分析	144
第二节 社会影响分析	145
第三节 生态环境影响分析	148
第四节 资源和能源利用效果分析	156
第五节 碳达峰碳中和分析	160
第九章 项目风险管控方案	162
第一节 风险识别与评价	162
第二节 风险管控方案	167
第三节 风险应急方案	169
第十章 研究结论与建议	174
第一节 主要研究结论	174
第二节 问题与建议	175
第十一章 附件	176

第一章 概 述

项目名称：茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程

项目性质：新建

建设地点：茂名市茂名港吉达港区绿色化工和氢能产业园

总投资：20496.60 万元

建设单位：茂名滨海新区建设项目服务中心

第一节 项目概况

一、项目由来

茂名滨海新区东邻阳江，西邻湛江，面向南海，背靠我国大西南和中南地区，东承粤港澳大湾区、西启北部湾城市群、南接海南自由贸易试验区，处于泛珠三角、大西南经济圈、中南经济圈的重叠地带，滨海新区是广东沿海地区与中西部地区连结的门户，是珠三角向北部湾经济梯度转移的必经之地，处在珠江三角洲城镇群、广西北部湾经济区、海南国际旅游岛三个国家战略地区的中间节点位置，区位优势优越。茂名滨海新区地处我国与东盟国家经济联系的交通走廊，茂名港距离国际主航道仅 124 海里（230 公里），是中国内陆通往马六甲海峡最近的出海口之一，是我国与东南亚地区合作的重要战略支撑点，也是距离南海油气田最近的港口，茂名滨海新区是“空、铁、公、管、水”五位一体的综合交通枢纽，茂名滨海新区大港口大交通条件优越。

茂名滨海新区规划面积 1688 平方公里，包括茂南区、电白区两区的 19 个建制镇、6 个街道办事处和高新技术产业开发区，海岸线长达 180 多公里。茂名滨海新区水深条件良好，博贺新港区-10m 等深线距岸仅 700 米，便于在港池建设 30 万吨固定泊位；航道港池回淤少，仅为国内同类港口的 5%，维护成本低；岸线资源和土地空间资源丰富，可开发港口岸线 30 公里以上；可建设各类生产性泊位约 150 个，多个 10~30 万吨级超大型深水泊位，年设计吞吐

能力可超过 3 亿吨；可供开发的土地，100 多平方公里。目前，博贺新港区深水港口基本成型。

石化化工产业是茂名市的支柱产业之一，经过 60 余年的发展，茂名市已形成“乙烯裂解-有机化工原料-石化下游产品”的完整产业链条，以茂名石化为代表的石化化工企业在茂名市的经济社会发展中起到了中流砥柱的作用。虽然茂名市的石化化工产业起步较早，但随着惠州大亚湾石化基地的成熟、湛江中科炼化和揭阳中委广东石化的推进以及埃克森美孚、巴斯夫等大型外资项目的落地，广东省石化化工产业已进入“多点开花”的发展时期，茂名市的石化化工产业优势已不明显。

茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园位于茂名滨海新区东端，地处吉达港区腹地，土地、港口等资源潜力大，环境容量大，生态系统优良，是茂名市具有较大开发潜力和支撑引领作用的潜在增长极。茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园的发展应发挥港口等资源条件优势，以进口轻烃资源为原料，采用国内外先进技术，以丙烷脱氢制丙烯（PDH）龙头，建设一体化发展的大型基础原料工程体系，以烯烃深加工为纽带，以发展差别化、高端化的化工新材料、复合材料和特种专用化学品为最终定位，注重产品向终端应用靠近，突出产品差异化，避免区域内的同质化竞争，实现高起点规划，高标准建设，高水平发展，力争建成规模和水平居世界前列的世界级新材料产业基地。

为更好实现入园企业及滨海新区吉达临港其他工业区块和工业企业的交通便利出行，特提出实施茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程建设，项目实施能满足园区内企业的产业集群发展，助力绿色化工基地建设，并进一步打造茂名零碳产业园，加快茂名滨海新区社会与经济快速发展。

项目的实施将助力茂名港打造区域性综合深水大港，完善“一主两辅”总体发展格局，为港口促发展开启沿海经济新征程的目标提供充足动力。

本项目建设由此而来。

二、项目建设目标和任务

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻国家、地方各法律、规划、文件及会议的精神，本项目将全面推进市政公共交通基础设施建设和城市市容风貌提升作为实施强基建的重要抓手，力争以基础设施建设为切入点，推动茂名滨海新区城市面貌大提升，不断改善和优化企业出行环境，增强港区辐射能力和集散能力。

项目建成后，可充分激活石化产业“存量”，激发绿色化工、临港产业、滨海旅游“增量”，开启海洋经济发展新时代。

三、项目建设地点

本项目为茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程，项目位于茂名市茂名港吉达港区绿色化工和氢能产业园。

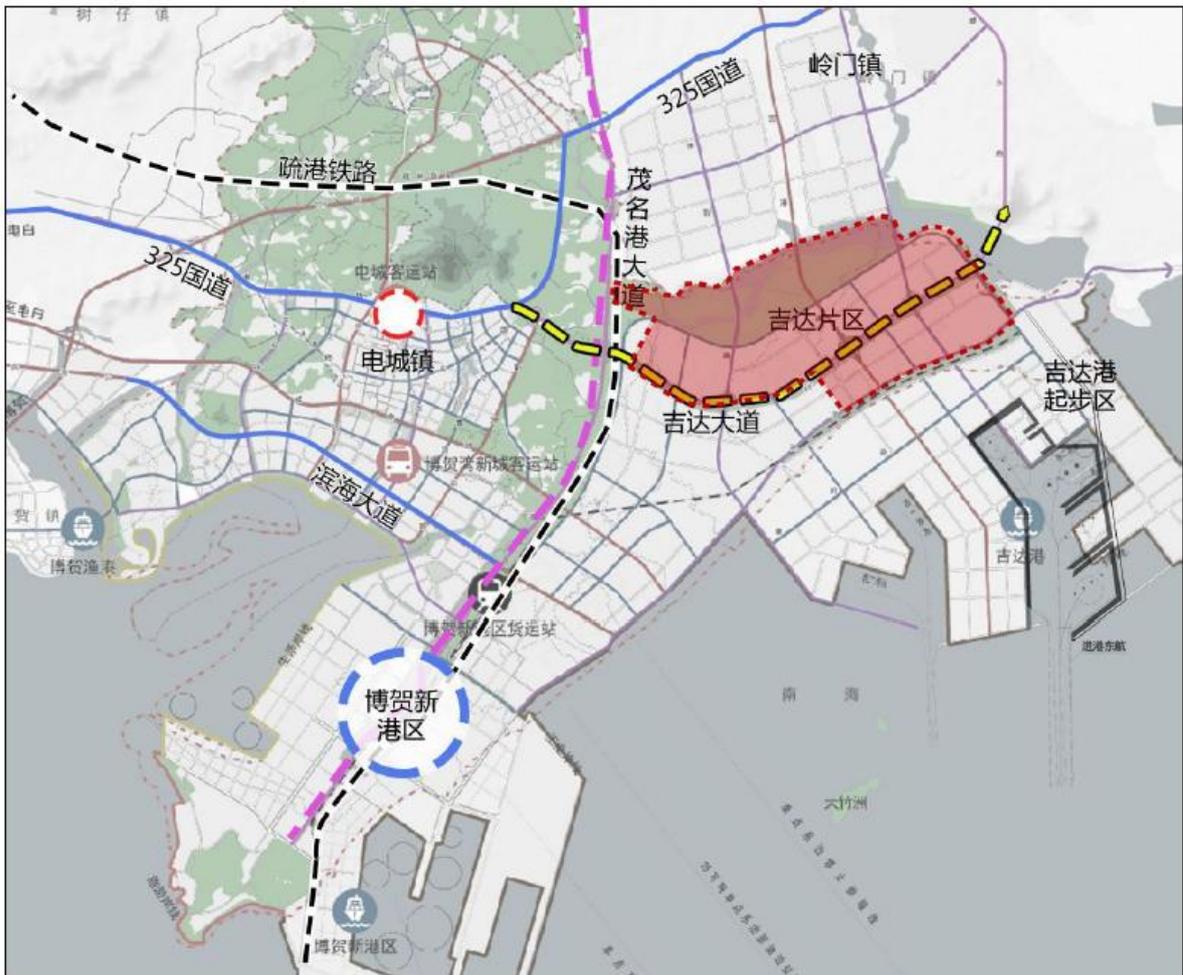


图 1-1 项目建设所在区位示意图



图 1-2 项目建设地址位置示意图

其中：

(1) 吉港大道段按吉港大道一期标准建设，道路呈南北走向，设计起点接吉港大道一期，设计终点接港前路，道路红线宽度 23.5m，长度约 940m。



图 1-3 吉港大道建设地址位置示意图

(2) 港前路按规划半幅设计，道路呈东西走向，设计起点接吉港大道，设计终点接临时道路，道路红线宽度 21m，长度约 2442m。

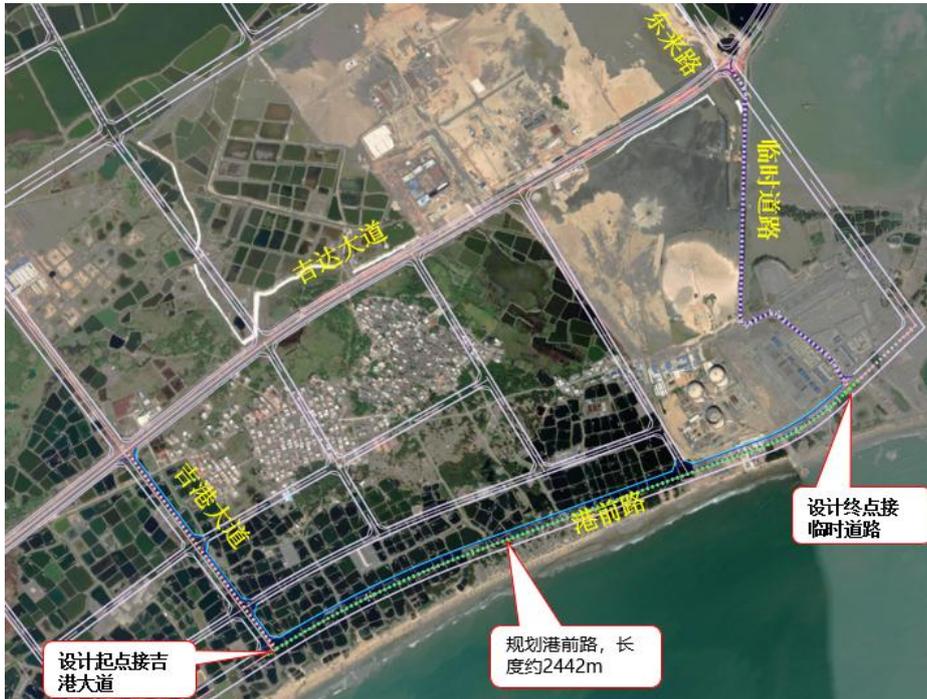


图 1-4 港前路建设地址位置示意图

(3) 外环临时道路东来路接现有海堤路，采用 8m 临时道路标准接通到港前路，道路呈南北走向，长度约 1547m。



图 1-5 外环临时道路建设地址位置示意图

项目所在地具有良好的区位优势和建设条件，道路、管网和供电等基础设施条件完善，各项工程建设材料及施工机械设备出入便利。

四、建设内容和规模

本项目为茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程，其中：

(1) 吉港大道段按吉港大道一期标准建设，道路呈南北走向，设计起点接吉港大道一期，设计终点接港前路，道路红线宽度 23.5m，长度约 940m。道路等级按一级公路设计，建设内容包括临时工程、路基工程、路面工程、排水工程、交通工程及设施、绿化及环境保护工程和专项措施工程。道路等级为一级公路（兼城市道路功能），设计时速为 60km/h。

(2) 港前路按规划半幅设计，道路呈东西走向，设计起点接吉港大道，设计终点接临时道路，道路红线宽度 21m，长度约 2442m。道路等级按一级公路设计，建设内容包括临时工程、路基工程、路面工程、排水工程、交通工程及设施、绿化及环境保护工程和专项措施工程。道路等级为一级公路（兼城市道路功能），设计时速为 60km/h。

(3) 外环临时道路东来路接现有海堤路，采用 8m 临时道路标准接通到港前路，道路呈南北走向，长度约 1547m。道路等级按四级公路设计，建设内容包括路基工程和路面工程。

项目主要建设内容一览表如下表：

表 1-1 项目主要建设内容一览表

序号	名称	建设规模		备注
		数值	单位	
一	基础数据			
1	道路长度			
	吉港大道	940	m	
	港前路	2442	m	
	外环临时道路	1547	m	
2	红线宽度			
	吉港大道	23.5	m	
	港前路	21	m	

序号	名称	建设规模		备注
		数值	单位	
	外环临时道路	8	m	
二	建设内容			
1	吉港大道			
1.1	临时工程			
	交通疏解	1200.00	m ²	
	其他临时工程	940.00	m	
1.2	路基工程			
	清表	7198.00	m ³	
	土方回填	18819.00	m ³	
	路基处理(抛填片石)	18106.52	m ³	
	路基处理(水泥搅拌桩)	26508.00	m	
	浆砌片石护坡	5640.00	m ³	
	边坡植草防护	16920.00	m ²	
	土工格栅	37111.20	m ²	
	砼排水沟 800×800	940.00	m	
1.3	路面工程			
	机动车道(面层、基层、侧石等)	9306.00	m ²	
	人行道(面层、基层、压条等)	1809.50	m ²	
1.4	排水工程			
	II级钢筋混凝土管 d1000	729.00	m	
	II级钢筋混凝土管 d1200	532.00	m	
	II级钢筋混凝土管 d1400	491.00	m	
	II级钢筋混凝土管 d1600	128.00	m	
	检查井	120	座	
	双算平式雨水口	300	座	
1.5	交通工程及设施			
	照明工程	940.00	m	
	交通标线	940.00	m	
	其他交通设施	940.00	m	
1.6	绿化及环境保护工程	940.00	m	
1.7	专项措施工程	940.00	m	
2	港前路			

序号	名称	建设规模		备注
		数值	单位	
2.1	临时工程			
	交通疏解	5860.00	m ²	
	其他临时工程	2442.00	m	
2.2	路基工程			
	清表	27817.00	m ³	
	土方回填	46977.00	m ³	
	路基处理(抛填片石)	69120.00	m ³	
	路基处理(水泥搅拌桩)	99779.39	m	
	浆砌片石护坡	22710.60	m ³	
	边坡植草防护	70402.86	m ²	
	土工格栅	92307.60	m ²	
	砼排水沟 800×800	2442.00	m	
2.3	路面工程			
	机动车道(面层、基层、侧石等)	31257.60	m ²	
	人行道(面层、基层、压条等)	5860.80	m ²	
2.4	排水工程			
	Ⅱ级钢筋混凝土管 d1000	1329.00	m	
	Ⅱ级钢筋混凝土管 d1200	1174.00	m	
	Ⅱ级钢筋混凝土管 d1400	1081.00	m	
	Ⅱ级钢筋混凝土管 d1600	1300.00	m	
	检查井	483	座	
	双算平式雨水口	968	座	
2.5	交通工程及设施			
	照明工程	2442.00	m	
	交通标线	2442.00	m	
	其他交通设施	2442.00	m	
2.6	绿化及环境保护工程	2442.00	m	
2.7	专项措施工程	2442.00	m	
3	外环临时道路			
3.1	路基工程			
	清表	8625.00	m ³	
	土方回填	14521.00	m ³	

序号	名称	建设规模		备注
		数值	单位	
	路基处理(抛填片石)	4950.40	m ³	
	路基处理(水泥搅拌桩)	3712.80	m	
	浆砌片石护坡	2165.80	m ³	
	边坡植草防护	2598.96	m ²	
	土工格栅	6188.00	m ²	
3.2	路面工程			
	机动车道(面层、基层、侧石等)	4950.40	m ²	

五、项目建设工期

本项目初步拟定建设期为 15 个月，自 2024 年 3 月至 2025 年 5 月。根据项目的工程建设内容及建设规模，实施计划安排如下：

- (1) 2024 年 3 月至 2024 年 8 月，共 6 个月，完成项目立项前期工作及设计工作；
- (2) 2024 年 9 月，1 个月，完成施工招标工作；
- (3) 2024 年 10 月至 2025 年 5 月，共 8 个月，施工队伍进场，完成场地的平整、施工、管线、景观绿化工程等工作。
- (4) 2025 年 5 月，进行工程的验收及交付使用。

六、项目投资规模和资金来源

本项目总投资为 20496.60 万元，全部为建设投资。其中：工程建设费 16342.18 万元，工程建设其他费 2549.16 万元，预备费 1605.26 万元。本项目不涉及贷款，无建设期利息。

本项目已列入 2023 年茂名市滨海新区城建项目实施计划，资金来源拟从绿色化工和氢能产业园基础设施建设专项债中安排支出。

七、项目建设模式

本项目建设模式为政府投资项目，项目建设已列入茂名市滨海新区城市建设计划，项目实施由茂名滨海新区建设项目服务中心负责建设。

八、主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标如表 1-2。

表 1-2 项目主要技术经济指标一览表

序号	指标名称	单位	技术标准	
			规范值	采用值
1	公路等级	等级	/	一级公路（兼城市道路功能）
2	设计速度	km/h	100/80/60	60
3	行车道数	道	≥4	4
4	行车道宽度	m	3.75/3.5	3.5
5	路基宽度	m	/	23.5、21
6	平曲线一般最小半径	m	200	/
7	平曲线极限最小半径	m	115	/
8	不设超高圆曲线最小半径	m	1500	/
9	最大纵坡	%	6	0.608

九、绩效目标

（1）经济效益

项目建设可直接为带动区域相关产业和经济效益提供了良好的载体。比如建设材料的运输，对当地的运输业也有极大地促进作用，增加了运输业的经济效益。同时，基础设施的建设还会涉及到地方砂石材料的使用、机械工具的应用、还为地方解决了人员就业难的问题，这些都会受到项目建设的带动，从而增加一定的经济效益。

（2）社会效益

项目的建设可以提高滨海新区绿色化工和氢能产业园园区道路路网辐射建设、提升道路绿化系数，提升企业经济发展的交通出行环境，加快园区绿色化工、新材料和新能源产业的发展。对打造规模和水平居世界前列的世界级新材料产业基地起到良好的作用。

（3）生态效益

通过本项目的建设，有效提高企业运输车辆交通出行环境，道路绿化率得到持续提升，进一步助力绿色化工和氢能产业园打造茂名零碳产业园。

表 1-3 项目支出绩效目标表

项目名称	茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程			
所属专项	交通运输			
中央主管部门	建设交通局	省级财政部门	广东省财政厅	
省级主管部门		具体实施单位	茂名滨海新区建设项目服务中心	
资金情况（万元）	资金总额		20496.60	
	资金来源为财政资金		20496.60	
总体目标	<p>以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻国家、地方各法律、规划、文件及会议的精神，本项目将全面推进市政公共交通基础设施建设和城市市容风貌提升作为实施强基建的重要抓手，力争以基础设施建设为切入点，推动茂名滨海新区城市面貌大提升，不断改善和优化企业出行环境，增强港区辐射能力和集散能力。项目建成后，可充分激活石化产业“存量”，激发绿色化工、临港产业、滨海旅游“增量”，开启海洋经济发展新时代。</p>			
绩效指标	一级指标	二级指标	三级指标	指标值
	产出指标	数量指标	完成全长 940m 吉港大道的建设	完成全长 940m 吉港大道的建设
			完成全长 2442m 港前路的建设	完成全长 2442m 港前路的建设
			完成全长 1547m 外环临时道路的建设	完成全长 1547m 外环临时道路的建设
		质量指标	工程质量合格率	100%
		时效指标	项目按期完成率	100%
		成本指标	工程费用	20496.60 万元
	效益指标	社会效益	促进当地基础设施建设	100%
		生态效益	加强生态建设和环境保护	100%
		可持续影响指标	使用效率、维护成本、经济效益	100%
满意度指标	服务对象满意度指标	项目实施区域群众满意度	≥95%	

第二节 项目单位概况

本项目建设单位为：茂名滨海新区建设项目服务中心。服务中心为茂名市事业单位性质，地址位于广东省茂名市电城镇保利大都会 5 栋 011。

茂名滨海新区建设项目服务中心主要职责包括：（1）承担茂名滨海新区财政投资非经营性建设工程项目的组织实施、统筹管理等工作。（2）协调区内筹建企业市政配套工程、设施的建设及完善工作。

第三节 编制依据

一、编制过程

本公司受茂名滨海新区建设项目服务中心委托，组织开展“茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程 可行性研究报告”的编制工作，并就该项工作组织相关人员成立了项目组。项目组按照国家有关编制规范和相关要求，与项目单位充分沟通、交流，并进行项目调查、现场调研、基础资料收集整理，通过对项目建设目标和建设条件的了解，进一步分析研究了项目相关建设背景、建设意义和必要性、总体建设方案、节能环保及安全消防、项目投资方案等重大问题，并就有关问题与项目单位进行了广泛的接触，在此基础上，吸引相关方面的意见，编制了本项目的可行性研究报告。

二、编制依据

1. 法规政策

- （1）《中华人民共和国水法》（2016年修订）
- （2）《中华人民共和国城乡规划法》（2019年修订）
- （3）《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）
- （4）《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）
- （5）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正）
- （6）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月修订）
- （7）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年修订版）
- （8）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月第四次修订）
- （9）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年修订）

(10)《中华人民共和国水土保持法实施条例》(2011年)

(11)《广东省环境保护条例》(2018年修订)

(12)《广东省城乡规划条例》(2013年)

2. 发展规划

(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二〇三五年远景目标纲要》

(3)《茂名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》(茂府〔2021〕42号)

(4)《茂名滨海新区“十四五”规划》

(5)广东省人民政府印发《广东省人民政府关于进一步加强道路交通安全工作的实施意见》(粤府〔2013〕36号)

(6)广东省人民政府关于印发《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知(粤府办〔2020〕71号)

(7)广东省人民政府办公厅关于印发《广东省综合交通运输体系“十四五”发展规划》的通知(粤府办〔2021〕27号)

(8)《广东省生态环境保护“十四五”规划》

(9)《“十四五”全国城市基础设施建设规划》(建城〔2022〕57号)

(10)《茂名市国土空间总体规划(2021-2035年)》

(11)《茂名市综合交通运输体系发展“十四五”规划》

(12)茂名市人民政府关于印发《茂名市政府投资项目管理办法》的通知(茂府规〔2024〕3号)

(13)《茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案》(茂府规〔2021〕6号)

(14)《茂名市基本公共服务“十四五”规划》(茂府办〔2022〕37号)

(15)《茂名市科学绿化实施方案》(茂府办〔2022〕24号)

- (16) 《茂名市生态环境保护“十四五”规划》(茂环〔2022〕68号)
- (17) 《茂名市新型城镇化规划(2022—2035年)》(茂府〔2023〕19号)
- (18) 《茂名滨海新区“十四五”规划》
- (19) 《广东茂名滨海新区吉达、吉达北片区控制性详细规划》

3. 技术规范及标准

- (1) 《公路工程名词术语》(JTJ002—87)
- (2) 《公路自然区划标准》(JTJ003—86)
- (3) 《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)
- (4) 《公路路线设计规范》(JTG D20—2018)
- (5) 《公路排水设计规范》(JTG/D33—2012)
- (6) 《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTG D40—2011)
- (7) 《公路沥青路面设计规范》(JTG D50-2017)
- (8) 《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010)
- (9) 《公路项目安全性评价指南》(JTG/T B05—2015)
- (10) 《公路建设项目用地指标》(建标〔2011〕124号)
- (11) 《城市道路工程技术规范》(GB 51286-2018)
- (12) 《城市道路工程设计规范》(CJJ 37-2012)(2016年版)
- (13) 《城市道路路线设计规范》(CJJ 193-2012)
- (14) 《城镇道路路面设计规范》(CJJ 169-2012)
- (15) 《城市道路路基设计规范》(CJJ 194-2013)
- (16) 《城市道路交叉口设计规程》(CJJ 152-2010)
- (17) 《城市道路交通设施设计规范》(GB 50688-2011)
- (18) 《公路软土地基路堤设计与施工技术细则》(JTG/TD 31-02-2013)
- (19) 《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017)
- (20) 《无障碍设计规范》(GB 50763-2012)
- (21) 《城市道路交通标志和标线设置规范》(GB 51038-2019)
- (22) 《道路交通标志和标线第二部分：道路交通标志》(GB.5768.2-2022)

- (23) 《道路交通标志和标线第三部分：道路交通标线》(GB.5768.3-2009)
- (24) 《城市综合管廊工程技术规范》(GB 50838-2015)
- (25) 《城市工程管线综合规划规范》(GB 50289-2016)
- (26) 《室外给水设计标准》(GB 50013-2018)
- (27) 《室外排水设计标准》(GB 50014-2021)
- (28) 《城镇给水排水技术规范》(GB 50788-2012)
- (29) 《城市电力规划规范》(GBT 50293-2014)
- (30) 《城市电力电缆线路设计技术规定》(DL/T 5221-2016)
- (31) 《城市地下通信塑料管道工程设计规范》(-CECS 165: 2016)
- (32) 《地下通信管道用塑料管》(第 2 部分实壁管)(-YDT 841.2-2016)
- (33) 《城市工程管线综合规划规范》(GB 50289-2016)
- (34) 《城市道路照明设计标准》(CJJ 45-2015)
- (35) 《城市绿地设计规范》(GB 50420-2007)(2016 年版)
- (36) 《城市综合交通体系规划标准》(GB/T 51328-2018)
- (37) 《园林绿化工程施工及验收规范》(CJJ 82-2012)
- (38) 《园林绿化工程项目规范》(GB 55014-2021)
- (39) 《道路交通标志与标线》(GB 5768.7-2018)
- (40) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院 2017 年第 682 号令修订)
- (41) 《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)
- (42) 《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)
- (43) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)
- (44) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)
- (45) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)
- (46) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)
- (47) 广东省标准《道路照明工程技术规范》(DBJ/T 15-242-2022)
- (48) 广东省标准《透水沥青混凝土路面技术规程》(DBJ/T 15-157-2019)
- (49) 《广东省用水定额》(DB44/T 1461-2021)
- (50) 《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500-2013)

(51) 《建筑与市政工程无障碍通用规范》(GB 55019-2021)

(52) 国家发展改革委关于印发《投资项目可行性研究报告编写大纲及说明》的通知(发改投资规〔2023〕304号)

(53) 《关于印发建设项目经济评价方法与参数的通知》及《建设项目经济评价方法与参数(第三版)》(发改投资〔2006〕1325号)

(54) 工程费用中工程造价指标值参考行业造价经验值及茂名市相关基础设施建设项目建设成本测算数据以及其他类似工程的造价指标数据

(55) 国家及地方有关设计规范、标准

(56) 项目单位提供的基础资料和有关数据

第四节 主要结论和建议

一、主要研究结论

结合区域实际情况,针对项目背景及建设的必要性、在分析项目需求和建设规模的基础上,提出初步建设方案和投资估算,并对项目社会效益进行客观评价,得出如下结论:

1. 项目建设非常必要

茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程的实施,可以为茂名市和滨海新区提供一个优美、舒适、安全卫生的交通出行和生活环境,是一项完善道路路网的民生工程项目。

项目实施对改善企业交通出行环境,美化城市形象,提升城市品位、完善城市交通功能和滨海新区整体形象都将产生积极的促进作用。

因此,本项目的建设是十分必要的。

2. 项目具有良好的建设条件

本项目为茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程,项目位于茂名市茂名港吉达港区绿色化工和氢能产业园。

项目具有良好的区位优势和建设条件,道路、管网和供电等基础设施条件

完善，各项工程建设材料及施工机械设备出入便利。

3. 工程方案合理可行

项目根据目前规划的功能布局与道路规划等提出了初步的工程建设方案，各项设计方案内容合理可行，可为下阶段进行初步设计等工作提供相应的实施基础和参考。

4. 项目符合当地环境保护相关要求

本项目为茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程，项目为提升交通出行环境、改善城市交通形象起到了促进作用，项目的兴建在建设期可能会对项目所在地周边产生影响，在针对各影响因素落实对应的环保处理措施后，各项环境影响均轻微或较小，项目符合国家和地方对于环境保护的要求。

5. 总投资及资金筹措

本项目总投资为 20496.60 万元，全部为建设投资。其中：工程建设费 16342.18 万元，工程建设其他费 2549.16 万元，预备费 1605.26 万元。本项目不涉及贷款，无建设期利息。

本项目已列入 2023 年茂名市滨海新区城建项目实施计划，资金来源拟从绿色化工和氢能产业园基础设施建设专项债中安排支出。

二、建议

(1) 建设单位应及时落实本项目建设所需资金，确保项目资金及时到位，保证本项目按期开工实施。

(2) 项目在施工时，建议施工单位认真组织，周密安排，制定相关环境保护及交通组织措施，做到文明施工，以获得周边群众的积极配合和支持。

(3) 本项目各专业建设标准应相互适应，既要统筹安排，尽可能同步到位，又要有一定战略发展目光，针对可预见的发展趋势，适度超前和留有余地。

(4) 项目建设过程中应加强与交通、规划、市政、环保、消防等相关部门的协调沟通，加强建设信息的共享与及时发布，确保项目建设的顺利实施。

(5) 项目的实施应采用规范化市场运作，以招投标形式组织各项工程的

施工建设和施工监理等工作，并严格验收，确保工程保质、保量如期完成。

综上所述，本项目是可行的，项目建设单位应在实施过程中加强项目成本与工程质量的控制，并争取地方配套政策的支持。

第二章 项目建设背景和必要性

第一节 项目建设背景

一、项目政策背景

城市基础设施是城市正常运行和健康发展的物质基础,对于改善人居环境、增强城市综合承载能力、提高城市运行效率、稳步推进新型城镇化、确保全面建成小康社会。

2022年7月,住房和城乡建设部联合国家发改委印发《“十四五”全国城市基础设施建设规划》(建城〔2022〕57号),提出了“十四五”时期城市基础设施建设的主要目标、重点任务、重大行动和保障措施,以指导各地城市基础设施健康有序发展。根据《建设规划》,在重大行动中,提出城市交通设施体系化与绿色化提升行动。开展城市道路体系化人性化补短板。提升城市道路网密度。落实“窄马路、密路网”的城市道路规划布局理念,建设快速路、主干路和次干路、支路级配合理、适宜绿色出行的城市道路网络。加强次干路、支路、街巷路建设改造,完善城镇老旧小区道路,打通各类断头路和应急救援“生命通道”,提高道路网络密度和通达性。城市建成区路网密度由7.07公里/平方公里提升到 ≥ 8 公里/平方公里。

2022年10月16日,中国共产党的二十大报告提出促进区域协调发展。深入实施区域协调发展战略、区域重大战略、主体功能区战略、新型城镇化战略,优化重大生产力布局,构建优势互补、高质量发展的区域经济布局和国土空间体系。以城市群、都市圈为依托构建大中小城市协调发展格局,推进以县城为重要载体的城镇化建设。坚持人民城市人民建、人民城市为人民,提高城市规划、建设、治理水平,加快转变超大特大城市发展方式,实施城市更新行动,加强城市基础设施建设,打造宜居、韧性、智慧城市。

作为促投资、稳增长的重要领域,交通基础设施投资一直都是推动经济持

续增长的主要动力之一，是拉动经济回升、稳定经济运行秩序的“强心剂”和“压舱石”。广东省十分重视交通基础设施建设，2022年广东省安排省重点建设项目1570个，年度计划投资9000亿元。

茂名市一直重视交通基础设施建设，将交通建设摆在首要位置。根据《2023年茂名重点项目建设计划》，2023年茂名市共安排基础设施建设项目150项，总投资约2356亿元，年度计划投资约254.5亿元，其中城市基础设施重点建设项目45项，总投资约465.7亿元，年度计划投资约37亿元。

为更好实现入园企业及滨海新区吉达临港其他工业区块和工业企业的交通便利出行，特提出实施茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程建设，项目实施能满足园区内企业的产业集群发展，助力绿色化工基地建设，并进一步打造茂名零碳产业园，加快茂名滨海新区社会与经济快速发展。

项目的实施将助力茂名港打造区域性综合深水大港，完善“一主两辅”总体发展格局，为港口促发展开启沿海经济新征程的目标提供充足动力，本项目建设由此而来。

二、茂名市城市基础设施建设背景

在2023年2月8日茂名市第十三届人民代表大会第四次会议上，茂名市市长王雄飞作《2023年茂名市政府工作报告》。在2022年工作回顾上，茂名市交通建设再掀高潮。广湛铁路（茂名段）全线隧道顺利贯通。茂名东站至博贺港区铁路开通运营。广东滨海旅游公路茂名先行段建成通车。茂名港30万吨级原油码头工程动工建设。粤西最大综合性铁路货运枢纽茂名东货场投入运营。水利设施不断完善。国家水网骨干工程环北部湾广东水资源配置工程先行段、高州水库灌区续建配套与现代化改造工程开工建设。完成97宗小型水库标准化建设、125宗城区强降雨水毁工程修复。困扰群众出行10多年的“断头路”高凉南路正式打通，东粤路北段全线贯通，大园四五路、官山七路、双山八路建成通车。电白区9条“半截路”全面打通。城市环境更宜居。启动油城三路、红旗路片区微改造。动工建设91个老旧小区改造工程。升级改造20家农贸市场。创建绿色社区106个；建成“好心绿道”二期20.36公里。共青

河新城、高铁新城加快建设。

在 2023 年工作安排方面，茂名市将聚焦扩大内需，加快推动经济稳健增长。坚定实施扩大内需战略，充分发挥消费的基础性作用和投资的关键性作用，不断拓展对外经贸合作，确保经济在高质量轨道上行稳致远。**坚持项目为王，抓好 310 项重点项目建设，确保年度投资额达到 450 亿元以上，力争同比增长 12%。****抓好基建投资。**加快广湛高铁建设，开工建设茂名港铁路博贺新港区专用线工程。加快茂名港航道、码头等项目建设。推进阳信高速茂名段建设；完成沈海高速改扩建工程茂湛段；力争开工建设化州至广西北流高速公路先行工程；启动茂名至吴川高速公路、深圳至南宁高速公路、郁南至阳西高速公路茂名段前期工作。加快环北部湾广东水资源配置工程建设。用足用好专项债券政策，做深做透债券项目前期工作，推动“早开工、早建设、早见效”。

抓大平台大载体。建强四大平台。滨海新区锚定港湾新城定位，集聚发展绿色化工产业，持续壮大临港产业，加快申创国家级渔港经济区。高新区锚定科创新城定位，依托茂名石化“隔墙效应”，大力发展乙烯提质改造项目下游产业。水东湾新城锚定临港商务区定位，推动水东港绿色转型，抓紧东华能源总部建设。临空经济区锚定空港新城定位，加快完善基础设施建设，全面推进招商引资，加强与北京大兴临空经济区、中信集团等务实合作。提升工业园区。实施园区主导产业培育计划和产值倍增计划，开展园区标准化建设行动。深化与佛山对口帮扶协作，高标准建设承接产业有序转移主平台。**全面加快绿色化工和氢能产业园建设，积极探索零碳产业园规划建设。**

因此，本项目的建设实施具有积极性和正面意义，项目的建设背景由此而来。

第二节 规划政策符合性

一、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

规划纲要第八篇第二十九章“全面提升城市品质”第一节“转变城市发展方式”中提到：按照资源环境承载能力合理确定城市规模和空间结构，**统筹安排城市建设、产业发展、生态涵养、基础设施和公共服务**。推行功能复合、立体开发、公交导向的集约紧凑型发展模式，统筹地上地下空间利用，增加绿化节点和公共开敞空间，新建住宅推广街区制。推行城市设计和风貌管控，落实适用、经济、绿色、美观的新时期建筑方针，加强新建高层建筑管控。加快推进城市更新，改造提升老旧小区、老旧厂区、老旧街区和城中村等存量片区功能，推进老旧楼宇改造，积极扩建新建停车场、充电桩。

同时，规划纲要第二节“推进新型城市建设”还提到：顺应城市发展新理念新趋势，开展城市现代化试点示范，建设宜居、创新、智慧、绿色、人文、韧性城市。提升城市智慧化水平，推行城市楼宇、公共空间、地下管网等“一张图”数字化管理和城市运行一网统管。科学规划布局城市绿环绿廊绿楔绿道，推进生态修复和功能完善工程，**优先发展城市公共交通，建设自行车道、步行道等慢行网络**，发展智能建造，推广绿色建材、装配式建筑和钢结构住宅，建设低碳城市。保护和延续城市文脉，杜绝大拆大建，让城市留下记忆、让居民记住乡愁。建设源头减排、蓄排结合、排涝除险、超标应急的城市防洪排涝体系，推动城市内涝治理取得明显成效。增强公共设施应对风暴、干旱和地质灾害的能力，完善公共设施和建筑应急避难功能。加强无障碍环境建设。拓展城市建设资金来源渠道，建立期限匹配、渠道多元、财务可持续的融资机制。

二、广东省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

规划纲要第六章第一节“积极拓展投资空间”中提到：精准扩大有效投资。聚焦打基础、利长远、惠民生、补短板，**加快基础设施、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、民生保障等领域建设。围绕深度融入国内大循环，启动建设一批交通基础设施项目，优化拓展连接内地省份的综合交通通道。实施新型基础设施、新型城镇化等重大工程，推动有利于城乡区域协调发展的重大项目建设。加快珠江三角洲、环北部湾广东水资源配置工程等供水保障工程建设，实施江河海堤等防洪提升工程。加强市政环保基础设施建设，加大农村基础设施和公共服务设施建设，加快补齐城乡防洪排涝、供排水、垃圾污水处理设施建设等短板，提升群众生活品质。实施新一轮城市更新和老旧小区改造计划，提高住房保障水平。围绕促进产业和消费双升级，谋划储备实施一批支撑重大战略、引领转型升级的重大产业项目，提升供给对需求的适配性。

三、“十四五”全国城市基础设施建设规划

“十四五”全国城市基础设施建设规划在重点任务方面提出，系统提升城市基础设施供给能力。从人民群众实际生活需求出发，针对城市基础设施存在的突出短板问题，系统提升城市基础设施供给能力和服务质量。完善城市交通基础设施，科学规划建设城市综合交通系统，加快发展快速干线交通、生活性集散交通、绿色慢行交通，实现顺畅衔接，提高居民出行效率和城市运转保障能力。持续提升供水安全保障能力、提高城镇管道燃气普及率、集中供热能力和服务面积。适度超前建设城市配电网，满足城市电力负荷增长需求。加快新一代信息通信基础设施建设。健全无障碍设施体系。完善城市物流配送体系。

建设规划在重大行动方面提出，开展城市道路体系化人性化补短板。提升城市道路网密度。落实“窄马路、密路网”的城市道路规划布局理念，建设快速路、主干路和次干路、支路级配合理、适宜绿色出行的城市道路网络。加强次干路、支路、街巷路建设改造，完善城镇老旧小区道路，打通各类断头路和应急救援“生命通道”，提高道路网络密度和通达性。

精细化设计建设道路空间。提高公共交通、步行和非机动车等绿色交通路权比例，提升街道环境品质和公共空间氛围。对于适宜骑行城市，新建、改造

道路红线内人行道和非机动车道空间所占比例不宜低于 30%。

开展道路设施人性化建设与改造。规范设置道路交通安全设施和交通管理设施，提高出行安全性。合理设计道路断面，集约设置各类杆体、箱体、地下管线等设施，拆除或归并闲置、废弃的设施，妥善处理各类设施布置与慢行空间、道路绿化美化的关系，提高土地利用率和慢行空间舒适性，提升景观效果。推进现有道路无障碍设施改造，改善交通基础设施无障碍出行条件，提升无障碍出行水平。

四、茂名市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要

规划纲要提出十四五发展主要目标——粤西重要交通枢纽体系不断完善。加快推进在建和规划的重大铁路、公路、空港项目，力争到 2025 年在海陆空方面均有重大突破，进一步凸显茂名区位优势，**以交通融合带动城市融合、经济融合**。南海能源新通道、国际重要锚地建设取得新进展。

规划纲要第六章第一节“构建现代化高质量综合交通运输体系”中提到：**建设便捷畅通主干公路网**。布局“两主五辅”的市域综合交通运输通道，形成“九纵九横五环多联”干线公路网体系和广覆盖的农村公路网，高标准、高质量建设“四好农村路”。构建“二环七横十二纵”的中心城区骨架路网。推进国省干线公路低标准路段（四级路）、“瓶颈”路段和拥堵路段升级改造。对茂名主城区国道 G325 进行改线。规划建设潘州大道北延线，新增高州市区与茂名主城区、电白城区快速干线通道，强化三大城区联系。完成电白、化州、高州、信宜城区国道路段改线，合理屏蔽过境交通。解决普通国省道城市出入口路段、城市过境路段瓶颈问题。高标准建设广东滨海旅游公路茂名段，加强国省道服务区建设。

规划纲要第八章第一节“优化国土空间开发保护格局”中提到**滨海新区**作为海洋经济发展的龙头，瞄准现代化港口发展方向，加快建设临港产业园区，聚力绿色化工、氢能利用、港口物流、临港制造等临港产业以及海洋新兴产业集聚发展。

同时，本项目建设位置属于茂名市东组团，按照“北优、中联、南拓、东进”空间拓展战略，东组团的建设发展格局提出：形成“一城三港五区”融合发展战略布局，加强城市基础设施、公共服务设施建设，完善城市生活服务网点布局，搭建商贸发展平台，推进滨海岸线景观带建设，促进城市文化建设、城市管理与美丽城市建设紧密结合，初步建成具有吸引力的产城人融合发展的茂名新城市圈滨海新城。

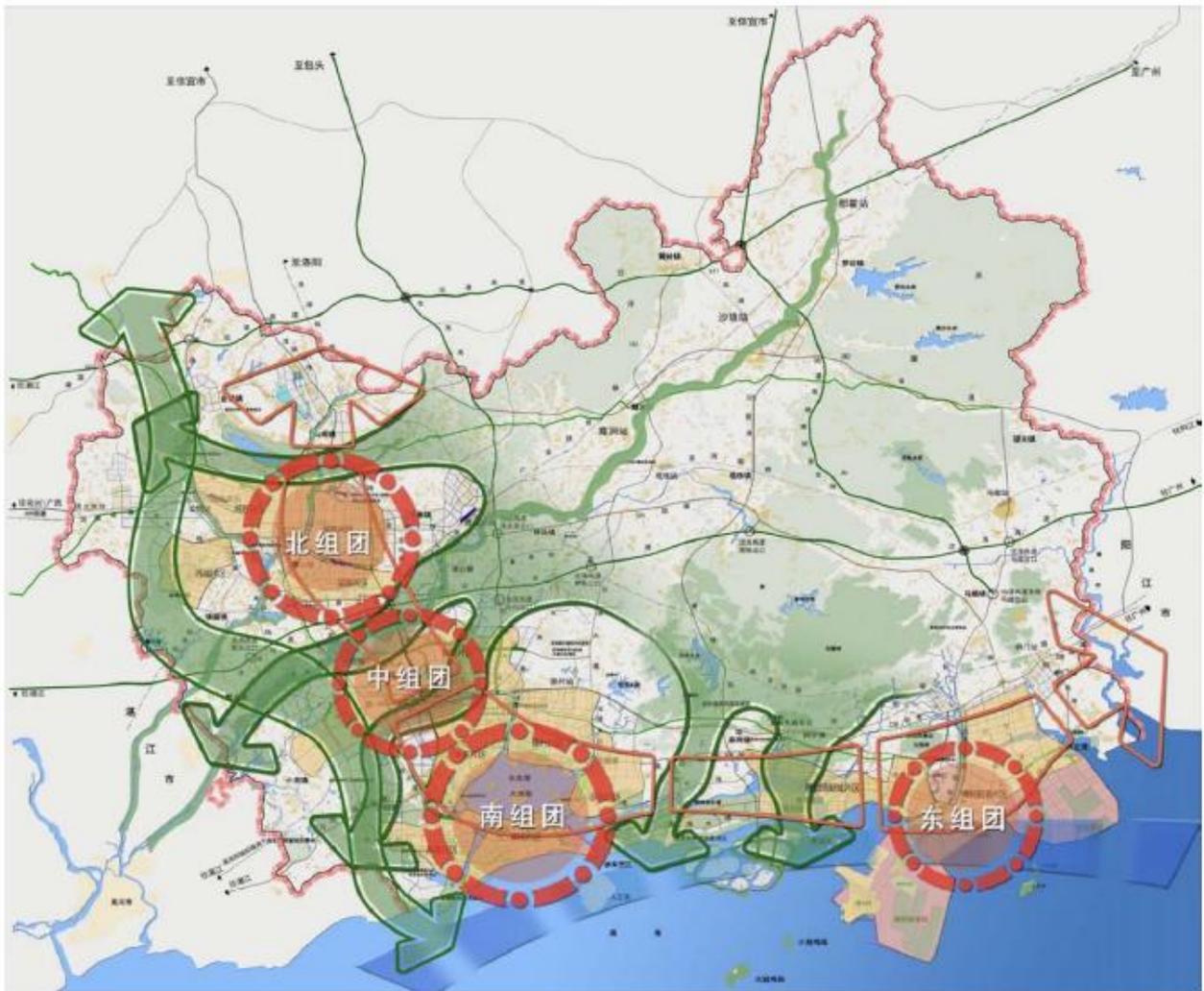


图 2-1 茂名市中心城区空间结构示意图

五、茂名滨海新区“十四五”规划

规划提出十四五规划具体目标，其中城市治理取得新突破。着力完善城市治理体系，推进滨海新区基础设施建设，系统规划城市基础设施建设，避免重

复建设，高标准规划防洪排涝、地下管线、堤坝防渗各项基础设施建设，提升城市综合承载力。切实补齐现有设施短板，做好市政设施的日常维护及管理工作，开展好清淤、清障、疏浚、维护工作，解决城市内涝难题，不断提升群众生活质量。全面提升滨海新区防涝排涝能力，大力推进海绵城市建设，力争城市内涝防御达到 20 年一遇，重要围堤防御达到 50 年一遇的标准。

规划纲要在第四节提出**建成高品位的滨海城市架构**。深化交通规划，长远谋划与及时见效相结合，对接“两轴一两个圈层”交通路网，构建“四横六纵”公路交通体系。配合市交通局，推进博珠大道等道路规划建设和茂名港大道改造提升，推动茂名滨海新区邻县跨界连接路贯通，加快推进茂名滨海新区路网与茂名主城区交通网、快速路网、干线路网、支路网的对接，通过高速快速路相互连成整体，加快形成互联互通、同城化、一体化、便捷化的交通体系。加强城市公共交通场站设施建设，对新建、改建和扩建的居住小区、商务区、大型公共活动场所、大型交通枢纽等项目，配建公交首末站、停靠站等公共交通场站设施，实现同步规划、同步设计、同步建设、同步竣工、同步验收、同步投入使用。

在交通项目建设清单中，吉港大道新建工程、茂名滨海新区东来路一期工程、吉达港区港前路被定为重点项目。

六、茂名市综合交通运输体系发展“十四五”规划

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

表 2-1 茂名市“十四五”综合交通发展指标一览表

指标	2020 年	2025 年
铁路运营里程（公里）	319	435
其中，高速铁路里程（公里）	72	138
公路通车里程（公里）	18920	19300
高速公路总里程（公里）	362.5	595
普通国道二级以上比重（%）	80	95
普通省道三级以上比重（%）	89.5	95
具备条件的建制村通双车道公路比例（%）	48	力争 100
生产码头泊位数（个）	19	30
其中，万吨级以上泊位数（个）	13	22
中心城区公共交通占机动化出行比例（%）	12.85	25
农村物流服务覆盖行政村比例（%）	-	100

规划在“建设便捷畅通普通干线网”方面提出，提升干线公路联系效率、增强节点间直连互通能力、提高旅游景区联系便捷性，形成“九纵九横五环多联”干线公路网体系。重点实施市县快连工程、环城绕越工程、县乡快达工程、瓶颈疏通工程和交旅融合工程。

七、茂名市国土空间总体规划（2021-2035 年）

根据《茂名市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，茂名市目标定位五大基地，其中本项目选址位于绿色化工和氢能产业园，属于目标定位五大基地中世界级绿色化工和氢能源产业基地。总体规划提出充分发挥茂名滨海新区、高新区、水东湾新、临空经济区域在打造沿海经济带新增长极的主战场作用，重点打造绿色化工和氢能、港口物流、文化旅游、大健康、建筑业、现代农业等六大优势产业，谋划新兴产业，注重特色产业发展，加快构建具有鲜明地方特色的现代产业体系，奋力打造实力雄厚的现代产业强市。

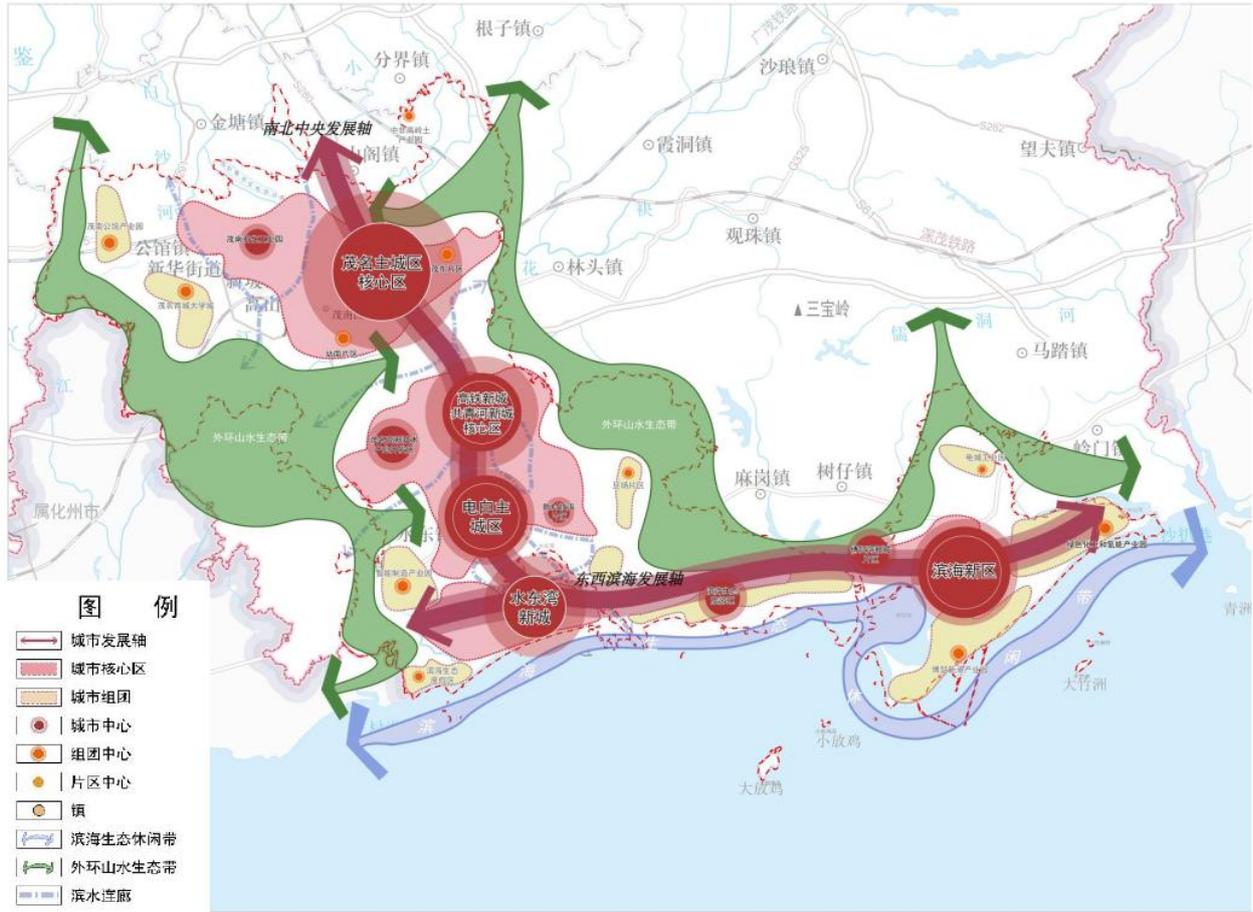


图 2-2 茂名市“一轴两带、五中心多组团”示意图

根据规划文件，茂名市按照应划尽划、应保尽保的原则，优先确定耕地保护目标，将可以长期稳定利用的耕地优先划入永久基本农田实行特殊保护。严格落实上级下达的耕地和永久基本农田保护任务，全市划定耕地保有量 1630.70 平方公里，划定永久基本农田 1519.71 平方公里。

将整合优化后的自然保护地，生态功能极重要、生态极脆弱区域，以及目前基本没有人类活动、具有潜在重要生态价值的区域划入生态保护红线。全市划定陆域生态保护红线面积 1594.19 平方公里。

在优先划定耕地和永久基本农田、生态保护红线的基础上，避让自然灾害高风险区域，结合人口变化趋势和存量建设用地状况，划定城镇开发边界。全市划定城镇开发边界面积 442.03 平方公里。

综上所述，本项目建设符合规划文件对“三区三线”的要求。

八、广东茂名滨海新区吉达片区控制性详细规划

根据《广东茂名滨海新区吉达片区控制性详细规划》综合交通规划，规划区主要解决货运交通问题，结合规划区“港口—物流—工业”的布局顺承关系，综合港口、铁路、公路等设施组织对外货运交通，结合货运交通特征进行道路系统规划和道路断面设计，划分重件通道，组织规划区和西南部博贺新港区、岭门镇与博贺新城的生产生活联系，构建集约高效、便捷有序、安全绿色的一体化交通系统。

同时，为实现交通系统规划的发展目标，交通规划应遵从以下原则。

（1）突出货运、海陆管运

重点处理好规划区与外部的货运联系，采取港口、公路、管廊等多种货运交通形式，并考虑不同货运形式之间的联运关系，满足货运交通需求。

（2）明晰功能、划分等级

明确港口、公路、管廊等各类交通形式的功能，将城市道路、货运交通划分等级，保证交通系统层级明晰、流线有序。

（3）交通分流、有序疏散

路网规划做到机非、人车、客货、过境与组团内部交通等不同性质交通流的分离。

（4）绿化设计、塑造景观

规划结合现状地形地貌和景观节点，通过道路断面绿化带设计塑造道路景观空间，以显示产业园区的风貌特征。

在对外干道方面，规划区内区域联系道路由沈海高速公路、茂名港高速和茂名港大道三大快速路构成，可与规划区内的新建东华大道、吉达大道和港前路三条城市主干路有效对接，形成快速疏散交通体系。

吉达大道：西接茂名港大道，可经茂名港大道向北快速通达茂名港高速 S61 出入口，接入国家高速路网，向南直达博贺港新港区；东连旧城东路，可快速联系岭门镇和 G325，远期规划建议继续向北延伸，拉通至茂名港高速 S61 出入口，为园区提供东西双向快速对外通道，经汕湛高速、沈海高速进行货物

快速运输。

东华大道：南北向联系港区和产业园三期腹地，向北继续延伸可通达至茂名港大道（快速路），是产业园三期对接港口和对外运输的重要通道。

港前路：沿海岸带布置，北端接吉达港区和产业园起步区，向南延伸至博贺港新港区，是产业园和博贺新港区的重要对接通道。



图 2-3 茂名市滨海新区吉达片区交通规划示意图

九、符合中央、省、市各级市委、市政府实施“百县千镇万村高质量发展工程”行动

根据《中共广东省委关于实施“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》（以下简称《决定》）要求，高质量发展将从分类引导差异化发展、发展壮大县域经济、推进以县城为重要载体的城镇化建设三个方面提出要统筹抓好产业兴县强县富民、县城带动，让县域进一步强起来、富起来、旺起来，在不同赛道上争先进位。

文件明确了宜粮则粮、宜农则农，宜工则工、宜商则商，以差异化发展助推高质量发展；开展争创全国经济强县行动，重点支持若干基础条件好的县（市）做大做强做优，示范带动全省县域高质量发展壮大工业经济，推进工业入园，

支持与当地主体功能定位相匹配的产业园区提质增效，重点扶持一批 10 亿元级企业、建设一批亿元级项目。推进就地就近城镇化，提高县城就业容量和就业质量。

镇级层面，强化乡镇联城带村的节点功能，《决定》则从增强综合服务功能、建设美丽圩镇、建强中心镇专业镇特色镇三个方面提出要充分发挥乡镇连接城市与农村的节点和纽带作用，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。

村级层面，提出建设宜居宜业和美乡村。文件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，构建现代乡村产业体系、稳步实施乡村建设行动、加强和完善乡村治理。

本项目建设旨在优化滨海新区路网建设，推动滨海新区发展战略前行，为相关产业提供良好的基础设施条件，带动当地的经济的发展，增加更多就业岗位，加快乡村振兴的建设，实现共同富裕。

十、产业结构符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目涉及如下鼓励类产业内容：

（1）“二十四、公路及道路运输”第 1 条“公路交通网络建设：国家高速公路网项目建设，国省干线改造升级，汽车客货运站、城市公交站，城市公共交通”；

本项目建设内容不涉及任何《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“限制类”和“淘汰类”相关产业内容，按照项目规划建设方案，本项目为鼓励类项目。

综上所述，本项目的建设，符合国民经济规划、专项规划、《茂名市国土空间总体规划（2021-2035 年）》和《茂名市滨海新区吉达片区控制性详细规划》要求，项目与相关规划能够顺利衔接，符合相关规划政策的制定目标。项目的实施符合区域利益，能够满足相关规划要求。

第三节 项目建设必要性

一、项目建设是滨海新区经济发展和交通环境的需要

茂名滨海新区规划的指导思想为牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，按照适应新常态、把握新常态、引领新常态的总要求，在我国石化化工行业转型升级的关键时期，发挥产业基础、人才、临港和化工新材料和专用化学品后发优势，通过创新驱动，以轻烃原料加工为龙头，发展石化中下游产业，延长产业链，同时科学合理的发展氢能利用产业，着力打造上中下游产业紧密结合、大中小企业配套发展的大型新材料产业集群，打造一个能满足现代化工产业安全集聚、环保低碳发展需求的高端化工产业发展平台，加快建成产业高端有特色，基础设施完善，管理水平先进，规模和水平居世界前列的世界级新材料产业基地。园区产业链设计及其布局，公用工程等配套设施遵循减量、循环、再利用的循环经济理念，建成布局合理、功能明确、资源配置生态化、科技及管理智慧化，国内一流、特色鲜明的国家级新型石化产业基地。

交通运输是社会经济的基础产业，作为国民经济的命脉，反映地方经济繁荣与否、经济发展与落后的重要标志。随着城市化水平的不断提高，滨海新区经济及城市建设的快速发展，愈来愈依赖交通运输的发展。同时，滨海新区在努力形成一个能促进经济繁荣的良好城市格局和空间发展态势的同时，城市经济发展对加强人居环境的开发建设提出了更高的要求。通畅的交通将给居民的出行带来极大的便利，加之分布道路两侧的雨水、绿化、照明、管线等工程设施，也为营造良好的人文居住环境提供基础。

城市基础设施的建设将直接服务于经济建设。随着经济持续发展，交通在经济发展中的地位越来越突出和重要，经济竞争一定程度上即是发展环境的竞争，良好的城市氛围，便捷快速的城市交通将为片区提供最基本的经济建设平台。不断加快基础设施建设，改善投资环境，改善生活人居环境，营造良好的、更富吸引力、更具竞争力的发展环境，是加快经济社会发展的重要工作。

为进一步完善丰富茂名滨海新区的道路交通网络，提升片区交通出行环境，增强区域经济发展活力，实现经济发展与交通出行环境的和谐发展，特实施茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程。

项目实施对工业企业健康发展，社会经济可持续发展，滨海新区完成十四五预期目标具有重要意义。

二、项目建设是推动茂名市扩容提质发展，促进组团融合的需要

根据《茂名市城市总体规划（2011—2035年）》，茂名市要构建“一心两轴五区”的空间格局。实施向东向南靠海发展战略，推进“北优、中联、南拓、东进”四大城市组团建设，打造区域次中心城市、粤西组团式海滨城市。加快中心城区和县级城市扩容提质，增强城市承载力和吸引力，实现联动协调发展。到2020年，全市城镇化水平和质量稳步提升，常住人口城镇化率达到45%左右。

本项目的建设完善滨海新区片区路网，对茂名构建“两轴”发展布局，拉开城市框架，拓宽城市空间，促进组团融合，推进城市向东向南靠海发展，建设宜居宜业宜游魅力城市具有重要意义。也将会进一步完善绿色化工和氢能产业园园区道路框架，打通区域交通节点，提升园区发展空间，满足企业发展交通出行的需求。同时也为附近工业企业发展提供便利，改善区域投资环境，带动绿色化工和氢能产业园园区的发展。

因此，项目建设是推动茂名市扩容提质发展，促进组团融合的需要。

三、项目建设是完善城市交通出行，改善企业运输出行环境的需要

一个城市交通道路网的建设，不仅可以有效地解决城市交通存在的诸多问题和矛盾，而且可以促进城市结构的优化和城市功能的实现。随着茂名滨海新区建设的进一步深入，规划面积不断扩大，区域人口增加，工业企业的入驻，随之带来的交通负荷越来越重，而人们对城市环境的要求也越来越高。

交通量的加大给道路交通带来巨大压力，为方便居民的出行，工业、企业生产物资的运输便捷，完善周边城市交通路网的是十分必要的。良好的城市道路网系统是充分挖掘城市资源的一种战略措施，有利于城市的开发经营和城市

总体规划的全面实施。

本工程的建设将完善绿色化工和氢能产业园园区与周边道路的连接，极大地配合园区的开发建设，并与其他道路构成路网，有利于车流的合理运行和分流疏解交通量给城市的交通压力，完善园区内外交通，达到平稳、舒适、顺畅的统一，从根本上解决行车难、出行难的问题，创造一个便捷的园区交通环境。

因此，本项目的建设是完善园区市政交通条件，改善企业运输出行环境的需要。

四、项目建设是改善投资环境、经营城市的需要

市政基础设施的好坏直接影响到城市形象问题，它除了承担基本任务外，还直接反映着城市的面貌和风格，是城市的命脉，对城市的发展产生直接的影响。

本项目实施完成后，除了完善城市路网结构，给园区工业企业提供一个更为舒适优雅的交通出行环境，提供一个便利、舒适、秩序井然的道路交通状态，同时也为招商引资创造良好环境。是实现招商引资集团化、规模化、区域化，打开通向国际市场通道的需要。茂名滨海新区的城市软硬环境的建设是招商引资的前提，只有具备高标准、高质量、完善的基础设施和宽松的政策环境，才能使招商引资工作更加卓有成效，才能更加吸引好的企业和好的项目。本项目的建设，将为茂名滨海新区特别是绿色化工和氢能产业园园区创造一个更加优美的投资环境和良好的市政基础设施，从而加快区域投资建设的步伐。

综上所述，项目的建设有利于实现城市功能的完善，对于滨海新区的扩容提质、片区的社会经济发展都有积极的意义。项目的实施是十分必要和迫切的。

第三章 项目需求分析和产出方案

第一节 项目需求分析

一、出行分析

交通建设对土地利用有导向作用，交通设施沿线的土地开发利用通常异常活跃。伴随交通设施建设，土地逐渐开发，工厂、学校、机关、住宅小区、商业中心等都是重要的发生源，导致交通量的迅速增加。因此，土地性质的变化，更可能成为交通量长期诱发的原因。

根据出行对象的不同，可以将出行分为两大类：生活类出行和生产类出行。生活类出行主要指人们为满足一定的生活需求而在不同地点之间的移动，主要发生在城市范围内，活动对象是人，例如按不同的出行目的可分为上学、工作、购物娱乐、旅游等。

生产类出行，主要指在生产活动过程中，因生产需要而使货物在不同地点之间的移动。此类出行的对象是货物，即“物”的流动，其发生的范围也较广。随着对环境问题的日益关注，工业区逐渐从城市工商混合区中分离，集中到城市外缘，主要集中到公路网上。

生活类出行需求的增加来源于生活便利性的加大，生产类出行的增加源于生产活动的增加。

目前，由于前期土地、规划、设计等原因，导致项目所在地茂名市茂名港吉达港区绿色化工和氢能产业园园区外环与吉达大道、东来路等路段之间无法形成有效的道路连接，道路的连接功能没有达到最优布置，片区内交通出行存在经常性拥堵问题，给周边工业企业的运输与工作居民出行造成了诸多困扰，严重影响了当地工业企业的生产和居民出行的行车品质，尤其是在雨天，交通更加拥堵，且容易带来诸多交通隐患，严重制约着片区的经济发展以及社会的和谐稳定。

茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路出行主要为生产类出

行和生活类出行。

二、交通量分析

1. 远景交通量组成

道路的远景交通量通常由以下三部分组成：

趋势型交通量：指现有交通量按其固有的发展规律，自然增长的交通量。

诱增型交通量：指拟建道路通车后，由于时空距离的变化，导致区内产业结构的调整及相互依赖关系的变化而诱发的交通量。

转移交通量：指拟建道路通车后，从其他道路及由于竞争关系而从其他交通运输方式转移过来的交通量。

2. 交通量预测

(1) 交通现状调查

交通调查的主要目的是通过对调查区域历史和交通现状的调查分析，了解和掌握区域路网交通量的变化趋势、交通流的组成、区域交通发生、吸引分布、运行特征等状况，同时大量的调查数据，对远景交通量的预测、道路类型和等级的确定、互通立交的设置、道路横断面的设计、交通服务设施的配置、交通管理与控制等提供了定量依据，进而为建设项目的科学决策奠定了基础。

为了准确掌握项目所在区域的交通流向、流量以及车辆构成等基础资料，为交通量分析和预测提供必要依据，本项目交通量预测参考利用 2022 年在项目周边进行的断面交通流量监测。断面交通量观测采用目测记录法，分两个方向逐个小时观测并记录各类车辆通过的数量。

本次调查的车型共分六类：小型货车、中型货车、大型货车、拖挂车、小型客车、大型客车，摩托车只计数，具体划分标准见表 3-1。

表 3-1 交通量车型划分标准表

	车型	荷载及功率	备注
汽车	小型载货汽车	荷载≤2.0 吨	备注载货摩托及载货三轮车
	中型载货汽车	2.0 吨<荷载≤7.0 吨	包括吊车
	大型载货汽车	7.0 吨<荷载≤14 吨	包括吊车

车型	荷载及功率	备注
小型客车	额定座位≤19座	包括小轿车、吉普车、面包车
大型客车	额定座位>19座	
拖挂车	荷载>14吨	包括半挂车、平板挂车、集装箱车

表 3-2 车辆折算系数表（折算为小客车）

车型	换算系数	车型	换算系数	车型	换算系数
小型载货汽车	1.0	大型载货汽车	2.0	小型客车	1.0
中型载货汽车	1.5	拖挂车	3.0	大型客车	1.5

(2) 调查结果分析

① 交通量车型比例分析

项目交通量调查汇总及车型比例见表 3-3。

表 3-3 各车型交通量调查汇总及车型比例表（绝对数）

车型	小货	中货	大货	拖挂车	小客	大客	摩托车	合计
观测点	2635	950	350	170	2600	952	2500	10157
比例	25.94%	9.35%	3.45%	1.67%	25.60%	9.37%	24.61%	100.00%

② 交通量的时程分布

项目交通调查点 24 小时交通量分布图，见图 3-1。通过对项目周边 24 小时的调查得知，观察点交通呈现出流量大、高峰较为明显的特点，昼夜交通流量相差较大。

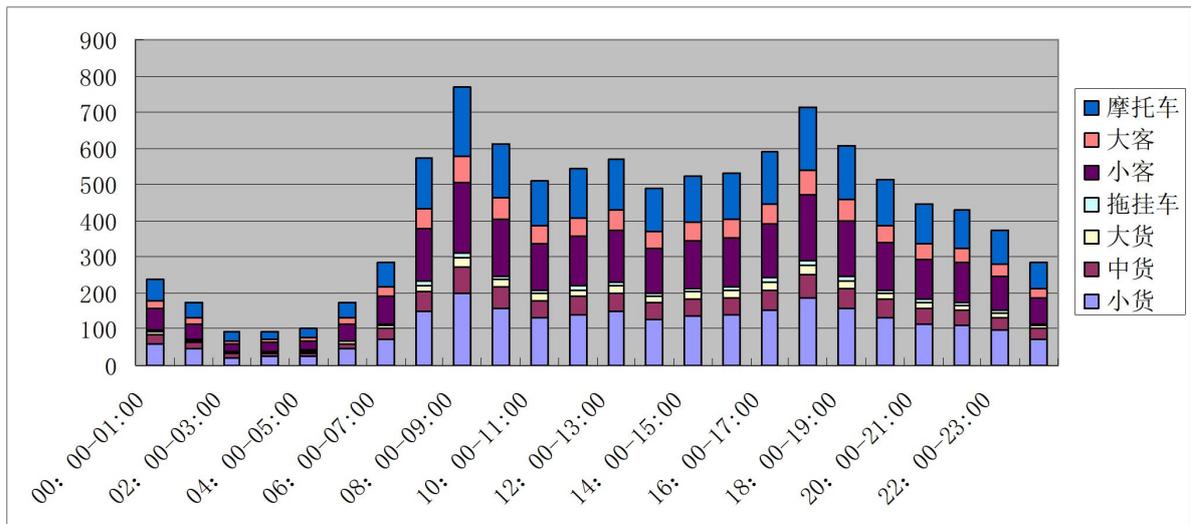


图 3-1 观测点 24 小时交通量分布图

(3) 基年汽车交通量

以项目周边调查的交通基础数据为基准，依据茂名市城市空间发展及区域道路网规划，并结合产业布局，2022 年道路基年平均日交通量，具体如表 3-4 所示，并作为本项目的基年平均日交通量。

表 3-4 2022 年项目道路基年平均日交通量

年份	客车		货车				折算成小客车数
	小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	拖挂车	
2022	600	190	450	320	130	30	2165

(4) 预测基本思想和方法

交通量预测是道路项目建设可行性研究工作中最重要的环节之一，它是确定道路建设规模和技术标准的依据，也是经济评价和财务分析的基础。因此，预测方法合理性和可靠性将直接影响研究的结论。

根据交通量的生成机制，远景交通量一般包括正常增长的趋势交通量、诱增交通量以及其他运输方式的转移交通量。就本项目而言，其趋势交通量主要来源于项目大通道内相关公路的转移交通量。结合项目在路网中的位置，交通量主要由沿线的中短途交通组成，项目建成后，由于通行环境的改善，周边公路的部分中短途交通量将会直接向本项目转移，这些构成了本项目趋势型交通量的主要组成部分。

诱增交通量是指由于道路的建设而诱发的新增交通量，其产生是由于道路的建设将会改善该地区的交通条件，缩短沿线地区的出行距离，有利于资源的开发，改变沿线产业结构布局，同时也因交通条件的改善诱发了原来受交通条件制约的潜在交通出行。

本项目是茂名滨海新区建设的配套交通基础设施，项目实施后，将大大加快茂名滨海新区内各功能区的建设进程，必将产生大量货物出行及工作出行。可以预见，本项目建成投入使用后，必将产生大量的诱增交通量。

根据对项目区域其他运输方式的调查，未来项目影响区内没有真正与本项目平行的其他交通方式运输通道，所以本项目暂不考虑其他运输方式交通量向本项目的转移，基于上述认识，本项目交通量预测考虑以下几个部分：

- ① 趋势型交通量；

② 项目建成后产生的诱增交通量。

根据交通运输部最新的工预可编制办法，趋势型交通量按照通常做法是应该用四阶段法预测，但“为新建开发区服务的配套公路”可以适当简化或采用其他预测方法。本项目属于“为茂名市服务的配套市政道路”，因此，本项目的趋势型交通量采用弹性系数法预测。

因各种交通量的形成与产生机理不同，其增长规律与变化趋势也不一样，预测的方法也不一样，因此有必要对其预测进行分开讨论。对于第一部分交通量，即趋势型增长交通量，本次研究是通过对项目影响区的社会经济调查，了解项目影响区的经济特点与发展趋势，在此基础上，结合项目影响区经济与交通发展规划，并结合项目影响区未来产业发展布局和客货运输发展趋势，在定性分析的基础上，通过咨询专家确定转移比率来进行运输量转移分析，从而实现不同道路之间交通量转移的定量预测；对于第二部分交通量，即诱增交通量则是在趋势型交通量预测的基础上，按照诱增交通量产生的机理来预测。交通量预测的整体思路如图 3-2 所示。

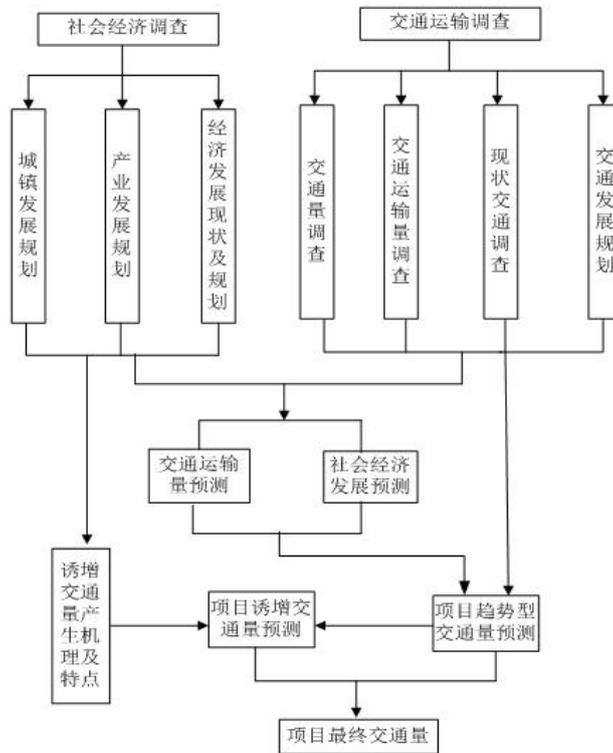


图 3-2 项目交通量预测总体思路图

本报告先预测趋势交通量；再对项目诱增交通量进行预测，最终得到本项

目的远景交通量预测结果。

(5) 预测特征年和特征年路网

本项目交通量预测年限为 20 年。中间特征年结合我国国民经济发展计划“五年制”的特点、影响区域内路网的建设情况和预测难度随着预测年限递增、预测精度随预测年限递减的规律，按近期较细远期较粗及取整等原则，将基年设定为 2022 年，特征年确定为 2024 年、2029 年、2034 年、2039 年和 2044 年。

(6) 趋势交通量预测

交通运输需求是派生性需求。经济活动、社会活动等本源性需求的变化直接决定交通需求这一派生性需求的大小。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。弹性系数法就是从总体上把握经济发展和交通运输的相关关系。

根据有关指标的分析，一般选用主要道路断面交通量、汽车保有量、客货运输量与国内生产总值进行回归分析，推算弹性系数。

一般而言，汽车的出行量与道路断面交通量有比较直接的关系，道路断面交通量也可以认为是汽车出行量在道路上的具体表现形式，但由于道路断面交通量受道路条件和自然条件的影响大，道路网络中新建道路的通车、修路以及过境交通量的变化等情况都会对局部路网中调查得到的断面交通量结果产生明显的影响；各影响区道路客货运量又较难收集，统计口径又不一致，且道路断面交通量指标及客货运量指标不够完整，所以在对弹性系数进行分析时，主要利用各影响区汽车保有量指标进行分析。

运输弹性系数反映运输发展与经济增长之间所存在的相互关系，其计算公式如下：

$$E_i = \frac{r_{xi}}{r_{GDPi}}$$

式中： E_i —为 i 区的某种交通运输弹性系数；

r_{xi} — i 区的某种运输指标的增长率；

r_{gdp_i} — i 区 GDP 的增长率。

一般说来，在经济发展的不同阶段，弹性系数是不同的，根据交通运输发展与经济发展之间的规律，结合各影响区现状的经济发展情况，确定未来汽车交通量增长的弹性系数见表 3-5。

表 3-5 影响区未来交通量增长弹性系数

影响区	2020	2025	2030	2035	2040
茂名市	1.05	0.75	0.60	0.40	0.20

根据影响区的 GDP 增长率以及确定的弹性系数可以计算得远期趋势交通量的增长率。远期趋势交通量增长率详见表 3-6。

表 3-6 项目趋势交通量增长率表

年份	2018~2020	2021~2025	2026~2045
客车	9.35%	6.5%	4.5%
货车	7.7%	5.2%	3.5%

趋势交通量预测结果。根据以上得出的交通量增长率以及基年交通量，可以预测未来年远景交通量，其公式为：

$$Q_p = Q_o \times (1 + R)^n$$

式中：Qp、Qo：为预测年和基年的交通量；

R：为交通量增长率；

N：为预测期（年数）。

根据上述公式可以计算得到各特征年未来趋势交通量，详见表 3-7。

表 3-7 项目道路未来趋势交通量（辆/日）

年份	客车		货车				折算成小客车数
	小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	拖挂车	
2022	600	190	450	320	130	30	2165
2024	681	216	498	354	144	33	2420
2029	848	269	591	421	171	39	2933
2034	1057	335	703	500	203	47	3557
2039	1317	417	834	593	241	56	4316
2044	1641	520	991	705	286	66	5240

(7) 诱增交通量预测

① 诱增交通的形成原理

所谓诱增，是指由于外部因素的变化，促使了本不具备发生条件的潜在事件的发生。诱增交通量，就是新改建公路开通后，由于其改善了路网结构，增加了运输供给能力和提高了服务水平，从而影响了区域经济和产业布局，使道路两侧的土地使用性质发生变化而引发的新交通量，它是交通量发展变化的重要组成部分。就本项目来说，具体是指项目的建设使沿线居民、企业的生产、生活条件明显改善，经济增长活跃，土地开发增值，各项社会事业全面发展对交通量的诱增。一般来说，诱增交通量主要包括以下四个方面：

第一，新路的建设使车辆运行时间和距离缩短，引起市场范围的变化，改变了经济可接近性，产生新的交通量；

第二，新路的建设引起经济结构和产业布局发生变化，产生新的开发项目，因此也诱增了交通量；

第二，新路改善了交通条件，诱发了原来潜在的交通量。

第四，沿线公共基础设施建设诱增的交通量。

② 诱增交通量的自有特性分析

对于整个路网而言，总结起来诱增交通量具有以下特点：

1) 滞后性：诱增交通量并不是在路网结构发生变化时就立即大量产生，使人们一下子就能感受得到，往往是在路网变化一段时间后才开始显现。道路的修建，使两侧土地的使用性质发生了变化，土地开发也随之开始，对路两侧的土地的开发虽可能和道路同步进行，甚至超前于道路的建设，但大部分土地的开发还是发生在道路开始运营之后。诱增交通量的发生大多是在该区域具有了一定的社会经济活动之后才开始的，开发过程的滞后性决定了诱增交通量的产生具有滞后性，但这个滞后期通常不长。美国的研究表明，在路网结构发生变化一年左右后，诱增交通量的增长率才会明显增大，在此之前诱增交通量的产生都处在一个较低的水平。

2) 有限性：诱增交通量并不是一直都在增加的，而是增长到一定程度之后，就几乎不再增加，这是诱增交通量的另一个重要的特点。路网结构的改变，打破了原有路网的交通平稳，但随着时间的推移，路两侧开发基本完成后，诱

增交通量和趋势增长交通量相比将不再是显著的。

3) 潜在性：事物的潜在性是指事物具有存在的态势、但并未表现出的一种状态。当内在或外在的条件发生变化并达到一定界限时，这种态势就开始表现出来。诱增交通量的潜在性是指诱增交通量在某区域的经济布局、土地利用状况条件下存在的态势，在道路开通后，引发了区域的土地布局、经济结构的变化，从而引发了交通量的诱增。这种潜在性是长期存在的，当条件成熟时，它就表现出来。这种条件是多方面的，道路是引发这种潜在性爆发的一种外在重要条件。

4) 区域性：不同地区，诱增交通量存在的潜在性程度不同，有的地区这种态势较强烈，有的区域态势较弱，这主要由当地的经济情况等因素决定。从一般意义上讲，经济发达的地区，这种潜在性就大，当高速公路出现时，引起的诱增交通量也大；地区经济较落后时，诱增交通量较小。当然，在一些特殊的地区，也会出现其特殊性。

5) 难区分性：诱增交通量产生后，很难把它从总交通量中区分出来，更难以做出数量上的统计。这主要是因为交通量的产生是由当地经济、人口等社会因素的活动决定的，诱增交通量只是其中的一部分。区分某一交通量是否为诱增交通量，只能从它产生的根源上来分析，而这涉及到经济、土地、人口等多种因素。而交通量和这些因素之间的关系本身就是一种复杂的非线性关系，很难用直观的数学式表达出来。从而，也就使得诱增交通量很难计算。

③ 诱增交通量的增长规律

滞后性、潜在性、有限性和区域性是诱增交通量的四个主要特点，在其发展过程中始终体现出这四方面的特性。滞后性、潜在性和有限性决定了诱增交通量的发展大体要经历三个阶段，即聚集形成阶段，快速增长阶段和逐渐稳定阶段。区域性则体现在不同的区域内，这三个阶段的变化内容又有各自的特殊性。下面就按此三个阶段，对诱增交通量的发展过程进行分析。

1) 聚集形成阶段。这个阶段从时间上划分，包括从道路开始建设到道路通车或通车后一段时间。在这一阶段，诱增交通量的产生量很小，主要是诱增交通量的聚集和形成，在道路开通以后，诱增交通量就会立即体现出来。

2) 快速增长阶段。随着沿线其他区域的开发和原有区域的产业结构的进一步调整, 诱增交通量的增长速度变快。这个增长速度变快的时间出现的早晚及其所能持续的时间长度取决于各地区的经济情况。在此阶段, 诱增交通量增长速度很快, 主要是因为道路两侧的土地开发和经济结构调整较为活跃。经济发达地区, 由于经济基础好, 从道路两侧开始开发到开发完成所用时间较短, 因此诱增交通量快速增长的时间较短。而经济不发达地区则相反。

3) 逐渐稳定阶段。诱增交通量主要是伴随着道路两侧土地开发而产生的, 当土地开发达到一定阶段后, 开发速度变缓, 从而导致诱增交通量的增长速度也逐渐变小, 到一定程度后, 就会停止。因此, 诱增交通量并不是在路网结构发生变化后一直都在增加, 而是增长到一定程度后, 就几乎不再增加了。诱增交通量达到稳定阶段的年限, 各国、各地区会有所不同。

④ 诱增交通量的增长模型的建立与预测

诱增交通量分布是在趋势交通量的基础上, 按照可接近性理论, 利用重力模型对诱增型交通量进行推定。该模型由“经济的接近性”和“工农业总产值潜力”构成。前者以时间距离为变量来定义各区的接近性, 后者可由这种接近性和工农业总产值的关系确定工农业生产的潜力。

$$ACC_i = \sum P_j \cdot \exp(-0.019188D_{ij})$$

式中: ACC_i —— i 区的经济接近性;

P_j —— j 区的人口 (人);

D_{ij} —— i 区和 j 区之间的时间距离。

工农业生产潜力模型:

$$POT_i = e^{-7.3046} \cdot P_i^{0.9992} \cdot ACC_i^{1.0671}$$

式中: POT_i —— i 区的工农业生产潜力;

P_i —— i 区的人口;

ACC_i —— i 区的经济接近性。

诱增经济模型:

$$E_i^* = E_i \cdot \frac{POT_i(W)}{POT_i(W/O)}$$

式中： E_i^* ——诱增型*i*区工农业生产总值（亿元）；
 E_i ——趋势型*i*区工农业生产总值（亿元）；
 $POT_i(W)$ ——有项目时*i*区工农业生产潜力；
 $POT_i(W/O)$ ——无项目时*i*区工农业生产潜力。

在趋势型 OD 分布交通量基础上，结合诱增经济分析结果，利用重力模型对诱增型 OD 分布交通量进行推定的具体计算公式如下：

$$T_{ij}^* = T_{ij} \left\{ 1 + P \left(\frac{E_i^{*\alpha} \cdot E_j^{*\beta} / D_{ij}^{*\gamma}}{E_i^\alpha \cdot E_j^\beta / D_{ij}^\gamma} - 1 \right) \right\} (i \neq j)$$

$$T_{ii}^* = T_{ii} \left\{ \left(\frac{E_i^*}{E_i} - 1 \right) \cdot P + 1 \right\}$$

其中： T_{ij}^* ——诱增型*i*区到*j*区交通量；
 T_{ij} ——趋势型*i*区到*j*区交通量；
 E_i^* 、 E_j^* ——诱增型*i*区、*j*区的经济指标；
 E_i 、 E_j ——趋势型*i*区、*j*区的经济指标；
 D_{ij}^* ——有项目时*i*区到*j*区的时间距离；
 D_{ij} ——无项目时*i*区到*j*区的时间距离；
 P ——实现潜在诱增交通的潜在系数（一般取 0.5）；
 α 、 β 、 γ ——重力模型参数。

经计算，与趋势型交通出行量相比，未来各特征年项目影响区平均诱增比率在 10~25%左右，其中离项目越近，诱增量越大，越远，诱增量就越小，项目未来诱增交通量见表 3-8 所示。

表 3-8 项目道路未来诱增交通量（辆/日）

年份	客车		货车				折算成小客车数
	小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	拖挂车	
2022	150	48	113	80	33	8	541
2024	286	91	212	151	61	14	1025
2029	413	131	301	214	87	20	1465
2034	572	181	406	289	117	27	1999

年份	客车		货车				折算成小客车数
	小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	拖挂车	
2039	704	223	490	348	141	33	2430
2044	868	275	589	419	170	39	2954

(8) 交通量预测结果及分析

① 交通量预测结果

将趋势交通量、诱增交通量叠加，即得到项目交通量预测结果，未来各年的交通量见表 3-9 所示。

表 3-9 项目道路远景交通量（辆/日）

年份	客车		货车				折算成小客车数
	小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	拖挂车	
2022	750	238	563	400	163	38	2706
2024	967	306	710	505	205	47	3446
2029	1261	399	892	635	258	59	4399
2034	1629	516	1109	788	320	74	5556
2039	2021	640	1324	942	382	88	6746
2044	2509	794	1580	1123	456	105	8194

② 车型比例预测

从未来汽车需求及销售市场发展趋势分析，由于经济水平和居民出行需求质量的不断提高，未来汽车将由公用型向私用型转变，车型结构由中间向两极分化。根据近年来我国汽车生产和销售情况分析，未来小客车和小汽车是汽车需求的主导车型。

三、需求分析

(1) 滨海新区成立时间较短，区内基础设施配套较为薄弱，道路多为两车道，暂时只能满足居民日常出行需求；

(2) 滨海新区十四五规划提出要做好化工园区规划，立足绿色化工“底色”，完善产业规划，明确功能分区，面向未来打造独具核心竞争力的绿色化工与新材料新能源基地、茂名实施制造业当家的战略高地，建设“港一产一城

—乡”融合发展、功能完善、环境友好的港湾新城。因此，滨海新区未来的发展离不开大型化工产业。

(3) 随着东华能源等大型化工企业进驻，滨海新区的道路运输量在未来的几年内将会急剧增大。目前的道路等级规模远远无法满足发展需求。

(4) 滨海新区要实现高质量发展，必须基础设施建设先行；要打造独具核心竞争力的绿色化工与新材料新能源基地。

第二节 建设内容和规模

本项目为茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程，其中：

(1) 吉港大道段按吉港大道一期标准建设，道路呈南北走向，设计起点接吉港大道一期，设计终点接港前路，道路红线宽度 23.5m，长度约 940m。道路等级按一级公路设计，建设内容包括临时工程、路基工程、路面工程、排水工程、交通工程及设施、绿化及环境保护工程和专项措施工程。道路等级为一级公路（兼城市道路功能），设计时速为 60km/h。

(2) 港前路按规划半幅设计，道路呈东西走向，设计起点接吉港大道，设计终点接临时道路，道路红线宽度 21m，长度约 2442m。道路等级按一级公路设计，建设内容包括临时工程、路基工程、路面工程、排水工程、交通工程及设施、绿化及环境保护工程和专项措施工程。道路等级为一级公路（兼城市道路功能），设计时速为 60km/h。

(3) 外环临时道路东来路接现有海堤路，采用 8m 临时道路标准接通到港前路，道路呈南北走向，长度约 1547m。道路等级按四级公路设计，建设内容包括路基工程和路面工程。

项目主要建设内容一览表如下表：

表 3-10 项目主要建设内容一览表

序号	名称	建设规模	备注
----	----	------	----

		数值	单位	
一	基础数据			
1	道路长度			
	吉港大道	940	m	
	港前路	2442	m	
	外环临时道路	1547	m	
2	红线宽度			
	吉港大道	23.5	m	
	港前路	21	m	
	外环临时道路	8	m	
二	建设内容			
1	吉港大道			
1.1	临时工程			
	交通疏解	1200.00	m ²	
	其他临时工程	940.00	m	
1.2	路基工程			
	清表	7198.00	m ³	
	土方回填	18819.00	m ³	
	路基处理(抛填片石)	18106.52	m ³	
	路基处理(水泥搅拌桩)	26508.00	m	
	浆砌片石护坡	5640.00	m ³	
	边坡植草防护	16920.00	m ²	
	土工格栅	37111.20	m ²	
	砼排水沟 800×800	940.00	m	
1.3	路面工程			
	机动车道(面层、基层、侧石等)	9306.00	m ²	
	人行道(面层、基层、压条等)	1809.50	m ²	
1.4	排水工程			
	II级钢筋混凝土管 d1000	729.00	m	
	II级钢筋混凝土管 d1200	532.00	m	
	II级钢筋混凝土管 d1400	491.00	m	
	II级钢筋混凝土管 d1600	128.00	m	
	检查井	120	座	
	双算平式雨水口	300	座	

序号	名称	建设规模		备注
		数值	单位	
1.5	交通工程及设施			
	照明工程	940.00	m	
	交通标线	940.00	m	
	其他交通设施	940.00	m	
1.6	绿化及环境保护工程	940.00	m	
1.7	专项措施工程	940.00	m	
2	港前路			
2.1	临时工程			
	交通疏散	5860.00	m ²	
	其他临时工程	2442.00	m	
2.2	路基工程			
	清表	27817.00	m ³	
	土方回填	46977.00	m ³	
	路基处理(抛填片石)	69120.00	m ³	
	路基处理(水泥搅拌桩)	99779.39	m	
	浆砌片石护坡	22710.60	m ³	
	边坡植草防护	70402.86	m ²	
	土工格栅	92307.60	m ²	
	砼排水沟 800×800	2442.00	m	
2.3	路面工程			
	机动车道(面层、基层、侧石等)	31257.60	m ²	
	人行道(面层、基层、压条等)	5860.80	m ²	
2.4	排水工程			
	II级钢筋混凝土管 d1000	1329.00	m	
	II级钢筋混凝土管 d1200	1174.00	m	
	II级钢筋混凝土管 d1400	1081.00	m	
	II级钢筋混凝土管 d1600	1300.00	m	
	检查井	483	座	
	双算平式雨水口	968	座	
2.5	交通工程及设施			
	照明工程	2442.00	m	
	交通标线	2442.00	m	

序号	名称	建设规模		备注
		数值	单位	
	其他交通设施	2442.00	m	
2.6	绿化及环境保护工程	2442.00	m	
2.7	专项措施工程	2442.00	m	
3	外环临时道路			
3.1	路基工程			
	清表	8625.00	m ³	
	土方回填	14521.00	m ³	
	路基处理(抛填片石)	4950.40	m ³	
	路基处理(水泥搅拌桩)	3712.80	m	
	浆砌片石护坡	2165.80	m ³	
	边坡植草防护	2598.96	m ²	
	土工格栅	6188.00	m ²	
3.2	路面工程			
	机动车道(面层、基层、侧石等)	4950.40	m ²	

第三节 项目产出方案

滨海新区作为茂名市未来发展的重点区域之一，将被打造独具核心竞争力的绿色化工与新材料新能源基地、茂名实施制造业当家的战略高地，建设“港-产-城-乡”融合发展、功能完善、环境友好的港湾新城。茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程是滨海新区绿色化工和氢能产业园园区路网的重要组成部分。

在城市总体规划指导下，项目设计将采用全面规划、统一实施的原则，使项目工程建设与经济发展相协调，以达到科学性和超前性、可操作性和战略性的统一；对相关路网进行系统分析，使本项目的建设及相关路网充分结合起来，考虑现状交通动态发展因素，以达到科学性和超前性、可操作性和战略性的统一。

道路建成后将进一步完善区域道路网络，帮助中心地带分流车辆，减轻园区企业运输的交通压力，有效地改善园区环境，也将带动项目所在地段一带的

城市建设发展，推动道路沿线及周边地区的城乡一体化进程，对项目所在区域产生积极的影响。

第四章 项目选址和要素保障

第一节 项目选址

一、选址原则

(1) 结合城市综合交通规划，遵循茂名市土地利用总体规划，注意近远期协调问题；

(2) 项目规划既要坚持超前性，满足发展的需求，又要实事求是，节约用地；

(3) 选择地质条件好的地段，便于施工、降低造价；

(4) 选址不宜设在雨季容易受淹没的低洼处；

(5) 力求减少对沿线生态环境的破坏，最大限度地控制道路挖填方，尽可能使工程与周围环境协调；

(6) 认真调查研究，充分了解现有市政绿化情况，研究标准合理、使用可靠、满足功能需要的工程方案；

(7) 符合市政交通发展规划，规划和实施相适宜，有利于长远发展，合理布置；

(8) 结合现有生态环境，充分利用现有的基础条件。

二、项目选址

根据《广东茂名滨海新区吉达片区控制性详细规划》综合交通规划-道路等级划分，规划区道路划分为三个等级，包括园区主干道、园区次干道和园区支路。其中园区主干道作为规划法定管控内容，需严格按规划落实，以保证规划区整体路网格局的形成。园区支路的建设可根据地块开发的实际情况进行弹性调整，规划不作强制性落实。

园区主干道主要承担规划区内各组团直接、各区域之间以及大型交通集散点之间交通联系功能，同时承担与高快速路网交通衔接的功能。

规划区园区主干道有吉达大道、东华大道和港前路，红线宽度控制为50-60m，设计时速为40-80公里/小时，合计规划区园区主干道总长15.17公里，路网密度为0.99公里/平方公里。

园区次干道是联系主干道的辅助性道路，起辅助规划区内各组团、集散干道网和公共活动中心的交通联系、划分边界和景观过渡的作用。

规划次干道有两条，分别是博贺大道和南来路，红线宽度控制为50-60m，设计时速30-60公里/小时，合计规划区园区次干道总长10.56公里，路网密度为0.69公里/平方公里。

园区支路是对主次干道交通的补充，属于非定位道路，主要承担功能区内部的交通联系，红线宽度统一控制为30m，设计车速20-40公里/小时。合计规划区园区支路总长28.61公里，路网密度为1.73公里/平方公里。

考虑石化项目用地要求及项目的不确定性，规划区内部分未确定项目区域的支路采用弹性控制的方法，其具体走向和线形可依据具体项目进行调整。



图 4-1 吉达园区道路等级规划示意图

本项目为茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程，项目位于茂名市茂名港吉达港区绿色化工和氢能产业园，建设包括吉港大道、港前路和临时道路。项目选址充分依据《广东茂名滨海新区吉达片区控制性详细规划》

综合交通规划-道路等级划分，能够承担规划区内各组团、区域之间的交通联系功能，同时兼顾石化项目远期规划发展建设临时道路，可以对主次干道交通功能进行补充。



图 4-2 项目建设地址位置示意图

其中：

(1) 吉港大道段按吉港大道一期标准建设，道路呈南北走向，设计起点接吉港大道一期，设计终点接港前路，道路红线宽度 23.5m，长度约 940m。



图 4-3 吉港大道建设地址位置示意图

(2) 港前路按规划半幅设计，道路呈东西走向，设计起点接吉港大道，设计终点接临时道路，道路红线宽度 21m，长度约 2442m。

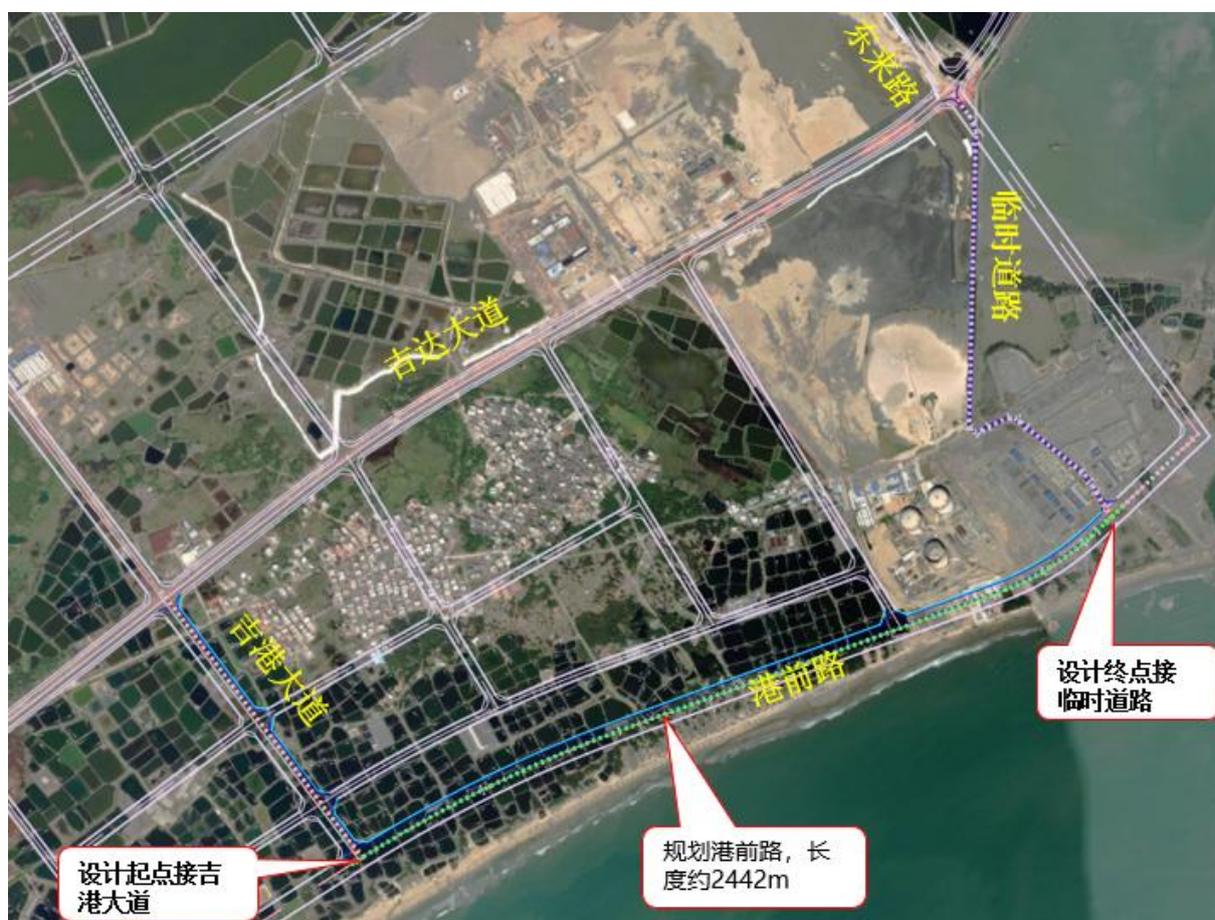


图 4-4 港前路建设地址位置示意图

(3) 外环临时道路东来路接现有海堤路，采用 8m 临时道路标准接通到港前路，道路呈南北走向，长度约 1547m。

考虑石化项目用地要求及项目的不确定性，外环临时道路东来路走向和线形暂定以目前 8m 临时道路标准建设，待后期具体进行调整。



图 4-5 外环临时道路建设地址位置示意图

三、选址现状

从现状调研来看，项目场址条件良好，区域总体地势平坦，便于施工；项目场址不在低洼处，雨季不会受淹没，不会对生态环境造成破坏；道路建设用地能够与茂名市城市空间结构、资源保护与利用、产业结构布局等内容相协调。

项目所在地具有良好的区位优势和建设条件，道路、管网和供电等基础设施条件完善，各项工程建设材料及施工机械设备出入便利。



图 4-6 吉达大道和吉港大道平交路口现状图

拟建地址周边主要分布农田、鱼塘，地势较为平坦，并分布有农田种植的村道。项目建设不占用基本农田。



图 4-7 拟建地址周边农田



图 4-8 拟建地址周边鱼塘

第二节 项目建设条件

一、自然环境

1. 区域位置

茂名市位于广东省西部，东毗阳江市，东北连云浮市，西北邻广西壮族自治区，南部与湛江市南海接壤。地理坐标介于东经 $110^{\circ} 20'$ ~ $111^{\circ} 40'$ ，北纬 $21^{\circ} 25'$ ~ $22^{\circ} 43'$ 。全市行政区域土地总面积 11427.63 平方千米。

茂名是广东重要的沿海城市之一，海岸线长达 182.1 千米，40 米等深线内海域面积 4300 多平方千米，拥有海岛 21 个，其中面积大于 500 平方米的海岛 16 个。

2. 地形地貌

茂名市背山面海，北高南低，由东北向西南倾斜，海拔最高点为 1704 米，最低点为 1.6 米。北部和东北部云开、勾漏、云雾三大山脉盘亘集结。境内河流纵横交错切割，形成山地、丘陵、台地、平原层次分明的地形地貌。

山地主要由从北面进入境内的云开大山、东北面进入的大云雾山脉和由西北面进入的勾漏山脉交汇而成。信宜东南与高州东北交界区有海拔 500 米以上的山地 1300 平方千米，主峰大田顶 1704 米海拔高程，为广东省第二高峰。棉被顶（高州、信宜交界处）海拔 1627 米，鹅凰嶂（电白、阳春交界处）海拔 1337 米。这带山地，形成全市北部屏障，冬季阻挡着北方冷空气流，减轻对本部的寒流危害。春、夏季抬升南来的暖团，形成全市南部山区降雨充沛。山区河流多，水资源丰富，是林业和发展水电的主要地区。

丘陵海拔高程在 500—200 米之间，相对高度 50—200 米。面积约 7500 平方千米，分布在全市中部及西南部，土地平坦、土层深厚，气候温和，是全市热带、亚热带经济林果主要地区。

平原、台地海拔高程在 200 米以下，面积约 2600 平方千米，主要分布在鉴江、小东江、袂花江中下游及沿海地带，是农业、畜牧业、养殖业主要用地，交通方便，工、商企业也较发达地区。

3. 气候条件

茂名市地处北回归线以南，属亚热带季风气候区，季风明显，气候类型多样，冬季盛行偏北风，夏季盛行东南风。主要气候特征是：一是冬无严寒，夏无酷暑，夏长冬短，热量丰富，雨量充沛，干湿季明显；二是地势北高南低，北部多山地，气温垂直差异大，山区降水丰富、小地形气候复杂多样，立体气候显著；三是两个多雨期，4-6月为前汛期，属极锋雨带降水，7-9月为后汛期，多台风等低纬热带天气系统降水；四是气候资源丰富，气象灾害频繁且严重。

茂名市常年平均气温在 $22.8^{\circ}\text{C}\sim 23.4^{\circ}\text{C}$ 之间，稳定通过 22°C 的达191~207天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温 $8148^{\circ}\text{C}\sim 8544^{\circ}\text{C}$ 。1月份最冷，平均气温 $15.1^{\circ}\text{C}\sim 16.3^{\circ}\text{C}$ ，极端低温 0.5°C ，7月份最热，平均气温 $28.3^{\circ}\text{C}\sim 28.7^{\circ}\text{C}$ ，极端高温 38.9°C 。年降雨量1500~1800毫米，4—9月降雨量占全年80%以上。年平均日照时数1700~2000小时，日照百分率40%~44%，日照最多是7月和10月，平均每天7小时以上；最少是2月和3月，平均每天不到3小时。

茂名市主要气象灾害有台风、暴雨洪涝、低温阴雨、倒春寒、雷雨大风、干旱、寒露风等，尤以台风、旱涝最为突出。春季北方冷空气与南海暖湿气流交汇，形成南岭静止锋长期控制华南沿海时，出现的低温阴雨天气，造成龙眼、荔枝、芒果等果树落花落果，严重影响春种春播，使早造水稻烂秧，花生烂种，造成缺苗。春旱和秋冬旱也较常见，春旱影响早造水稻插秧，越冬和春种作物如红薯、花生、甘蔗等。秋旱影响晚造孕穗、抽穗，秋花生、甘蔗生长不良及许多旱作物减产。夏季台风、暴雨和雷雨大风频繁发生，狂风暴雨会造成房屋倒塌，致使沿江河两岸低洼农田受侵，影响农业生产，严重时造成橡胶、果树、香蕉、甘蔗等折断，减产失收。冬季寒潮南侵偶有 5°C 以下低温，山区有短期霜冻。

二、人口经济

1. 人口

根据第七次人口普查数据，截至2020年11月1日零时，茂名市常住人口

为 6174050 人。全市常住人口与 2010 年第六次全国人口普查的 5817753 人相比，十年共增加 356297 人，增长 6.12%，年平均增长率为 0.60%。

截至 2021 年底，茂名市常住人口 621.97 万人，比上年末增加 3.97 万人，其中城镇常住人口 280.26 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）45.06%，比上年末提高 1.5 个百分点。全年出生人口 9.03 万人，出生率为 10.99%；死亡人口 3.08 万人，死亡率为 3.75%；自然增长率为 7.25%。全市年末户籍人口 828.78 万人。

2022 年末，全市常住人口 623.82 万人，比上年末增加 1.85 万人，其中城镇常住人口 285.96 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）45.84%，比上年末提高 0.78 个百分点。全年出生人口 7.90 万人，出生率为 9.66%；死亡人口 4.14 万人，死亡率为 5.06%；自然增长率为 4.60%。全市年末户籍人口 825.97 万人。

2023 年末，全市常住人口 625.23 万人，其中城镇常住人口 295.89 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）47.32%，比上年末提高 1.48 个百分点。全市年末户籍人口 824.14 万人，全年出生人口 8.25 万人，出生率为 10.01%；死亡人口 6.77 万人，死亡率为 8.21%；自然增长率为 1.8%。

2. 经济

2021 年，茂名市实现地区生产总值（初步核算数）3698.10 亿元，比上年增长 7.6%。第一产业增加值 648.85 亿元，增长 6.8%；第二产业增加值 1319.24 亿元，增长 7.8%；第三产业增加值 1730.01 亿元，增长 7.9%。三次产业结构比重为 17.5:35.7:46.8。人均地区生产总值 59648 元（按年平均汇率折算为 9245 美元），增长 6.8%。

根据广东省地区生产总值统一核算结果，2022 年茂名市地区生产总值为 3904.63 亿元，同比增长 0.5%。其中，第一产业增加值为 699.01 亿元，同比增长 5.6%；第二产业增加值为 1421.12 亿元；第三产业增加值为 1784.51 亿元。

根据广东省地区生产总值统一核算结果，2023 年茂名实现地区生产总值（初步核算数）3987.22 亿元，比上年增长 3.7%。其中，第一产业增加值 725.28

亿元，增长 4.6%；第二产业增加值 1346.00 亿元，增长 3.8%；第三产业增加值 1915.94 亿元，增长 3.2%。三次产业结构比重为 18.2:33.8:48.1。人均地区生产总值 63844 元（按年平均汇率折算为 9060 美元），增长 3.4%。



图 4-9 2017-2023 年地区生产总值及增长速度示意图

2023 年实现地方一般公共预算收入 145.47 亿元，比上年增长 3.2%。其中，税收收入 68.81 亿元，增长 7.9%。全年完成地方一般公共预算支出 512.60 亿元，比上年下降 0.1%。其中，教育支出 140.91 亿元，增长 1.7%；社会保障和就业支出 91.85 亿元，增长 7.1%；卫生健康支出 66.41 亿元，增长 3.4%。民生类支出 428.10 亿元，增长 1.6%，占一般公共预算支出比重 83.5%。

三、交通运输

2023 年公路货运量 12069 万吨，比上年增长 4.7%，货物周转量 181.76 亿吨公里，增长 2.8%；水路货运量 726 万吨，下降 5.3%，货物周转量 72.87 亿吨公里，下降 9.0%。港口货物吞吐量 3175 万吨，增长 0.4%。其中，外贸货物吞吐量 1439 万吨，增长 2.5%，内贸货物吞吐量 1736 万吨，下降 1.3%。

2023 年公路客运量 813 万人，下降 14.4%，旅客周转量 12.77 亿人公里，下降 3.8%；水路客运量 21 万人，增长 131.4%，水路旅客周转量 330 万人公里，增长 104.1%。

2023 年铁路客运量 794.47 万人，增长 21.6%，其中高铁（动车）客运量 638.82 万人，增长 2.5%。

截至 2023 年底，茂名市公路通车里程 1.95 万公里，其中高速公路里程 452.11 公里。年末全市民用汽车保有量 105.05 万辆，比上年末增长 5.7%，其中私人汽车 98.97 万辆，增长 5.5%。民用轿车保有量 94.68 万辆，增长 6.3%，其中私人轿车 91.54 万辆，增长 6.0%。

1. 公路

茂名市境内公路主骨架主要由国道 G325、G207 和连接两条国道、纵贯南北、直通茂名港水东港区的茂高快线、茂名大道以及东西方向连通化州的茂化快线等主要线路构成。

2. 铁路

茂名市境内铁路总运营里程 319 千米，铁路主要由河茂铁路、广茂铁路、茂湛铁路、深茂铁路、洛湛铁路和博贺疏港铁路六条铁路交汇构成，互联成网，并入中国铁路网。

3. 海运

茂名港是广东沿海的重要港口，是中国大西南和中南地区通往港、澳、台和东南亚地区最近的出海通道，为中国对外开放一类口岸。茂名港分为水东港区、博贺港区和博贺新港区 3 个港区。

4. 公共交通

截至 2020 年 4 月，茂名公交企业 8 家，公交线路 103 条，公交车 1004 辆，市中心城区万人公交拥有量由 2018 年的 3.98 标台跃升至 8.52 标台。公交线网覆盖茂名市城区及茂南、电白区部分镇村。目前新增公交车、出租车、100% 采用纯电动，实现全市公交车全国公交一卡通，应用覆盖率 100%。

四、公用工程

项目所在区域周边的水、电、通讯、交通等能满足项目施工需要。

供水：本项目所需水由当地附近市政自来水供水管网提供，项目所在地的

市政供水能保证本项目日常运营需要。

供电：本项目利用已有市政高压作为工作电源。

通信：建设地址周边 4G、5G 等网络通讯信号全覆盖。

第三节 要素保障分析

一、土地要素保障

本项目以市政道路建设为主，根据《茂名市城市总体规划（2011—2035）》、《茂名市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《电白区国土空间总体规划（2020-2035 年）》，本项目用地规划为城市交通建设用地，建设地址周边地形地貌平坦，沿线未发现断裂和褶皱，地质构造条件简单。

2022 年 5 月，茂名市自然资源局滨海新区分局发布《广东茂名滨海新区第三次全国国土调查主要数据公报》，公报显示，滨海新区交通运输用地 510.41 公顷（0.77 万亩）。其中，公路用地 326.00 公顷（0.49 万亩），占 63.87%；农村道路 90.84 公顷（0.14 万亩），占 17.80%；港口码头用地 93.57 公顷（0.14 万亩），占 18.33%。本项目建设位于滨海新区内，建设用地有保障。

综上所述，项目用地属性及用地保障符合要求。

二、资源环境要素保障

根据国家发展改革委关于印发《投资项目可行性研究报告编写大纲及说明》的通知（发改投资规〔2023〕304 号）的要求，本项目为市政道路建设工程，建设和运营活动中均不涉及各类金属矿、非金属矿资源的开发。

因此，本项目不属于资源开发类项目，故不涉及资源开发相关内容。

1. 资源承载能力及保障分析

（1）水资源

茂名市多年平均降雨总量为 203 亿立方米，降雨深 1870 毫米，径流量 110 亿立方米，平均径流深 890 毫米。每平方千米产水量 89 万立方米，全市容水量 8 亿立方米。人均水量 2450 立方米，每公顷耕地 43800 立方米。水资源利

用 37 亿立方米，其中农用水占 83%，工业用水占 8%，生活用水占 9%。年平均蒸发量 1907.2 毫米，冬、春季蒸发量占 42%，夏秋季蒸发量占 58%。境内集雨面积 100 平方千米以上的河流 39 条，水电蕴藏量 36.6 万千瓦，可开发 27.9 万千瓦。

2022 年，全年水资源总量 134.80 亿立方米，比上年增长 39.8%。年平均降水量 2232 毫米，增长 91.5%。年末全市大型水库蓄水总量 8.29 亿立方米，增长 33.1%。

（2）能源

2022 年，全年规模以上工业综合能源消费量 1118.71 万吨标准煤，比上年下降 8.4%，单位工业增加值能耗下降 0.41%，单位 GDP 能耗下降 7.9%。全社会用电量 153.91 亿千瓦时，增长 0.7%。其中工业用电量 73.76 亿千瓦时，下降 4.2%。

（3）大气环境

根据《茂名市生态环境质量年报简报（2022 年）》，2022 年，茂名市空气质量为优的天数有 233 天，良的天数 122 天，轻度污染天数 10 天，空气质量优良率 97.3%。

二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）和一氧化碳（CO）年评价浓度分别为 11 微克/立方米、12 微克/立方米、35 微克/立方米和 0.9 毫克/立方米，均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准限值；臭氧（O₃）和细颗粒物（PM_{2.5}）年评价浓度分别为 138 微克/立方米和 19 微克/立方米，均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。降尘年均浓度值为 2.34 吨/平方千米·月，低于广东省 8 吨/平方千米·月的标准限值。

与上年相比，城市空气质量有所改善，空气质量综合指数下降 4.4%。通过空气污染指数分析显示，全年影响城市空气质量的首要污染物是臭氧，其次为 PM_{2.5}。

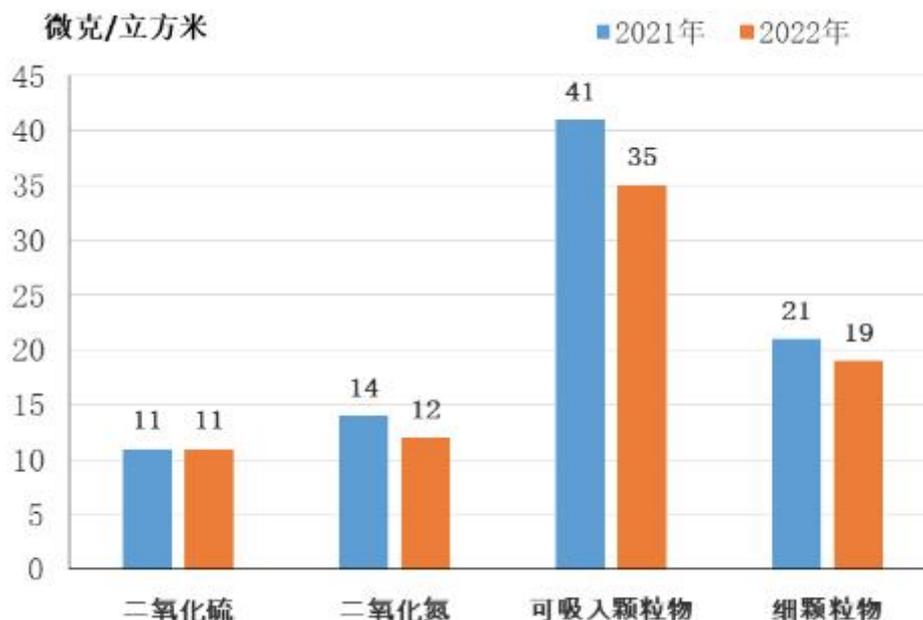


图 4-10 2022 年茂名市空气环境监测项目浓度示意图

(4) 生态资源

茂名市植被具有明显的热带和亚热带特征，终年常绿。又由于地势分异和山区垂直分异较大，形成了山地草木群落、山地阔叶林群落、山地针叶林群落、丘陵针阔叶林混合群落、台地平原经济林果群落、台地平原疏树灌木草本群落、沿海滩涂树林群落等 7 种类型。植物种类繁多，高等植物有 120 多个科，1000 多个品种。主要乔木类有杉、松、红花荷、毛竹等，林下以九节野牡丹、地稔、鸭脚草等为优势的地被植物。丘陵、台地和平原的植被稀疏，天然植被以桃金娘、岗松、芒箕等为优势，近年来人工林果群落已成为这类地区的主要植被。茂名市热带亚热带植物资源丰富，其中使用价值较高的，按用途分为 5 个方面 600 余种。茂名市有丰富的兽类、禽类、鱼类、两栖类、贝壳类、甲壳类、爬行类、昆虫类等野生动物数百种。已经发现了中华穿山甲的新鲜洞穴，并拍摄到了中华穿山甲活动影像。

截至 2021 年 10 月，茂名市森林面积 63.77 万公顷，森林蓄积量 3164.75 万立方米，森林覆盖率 55.81%，主城区绿化覆盖率 44.31%，人均公园绿地面积 18.17 平方米。

2. 资源利用方案

(1) 资源利用概述

本项目为公路建设，属于市政公用工程建设项目。根据项目建设内容和工程建设方案等情况，本项目主要利用资源为各类建筑材料、景观绿化自然植物、以及施工过程中各类机械设备所需燃料和动力等。同时，对于道路路基处理和平整产生的土方，以就地平整填埋利用为主。

(2) 资源利用来源

本项目建设所需钢筋、水泥、砂、石子等建筑材料以及绿化用自然植物均由当地周边市场采购的方式解决。本项目位于茂名市滨海新区区内，周边交通条件良好，且所需材料货源充足稳定、市场供应渠道畅通，供货周期有可靠保证，能够确保本建设项目需要。

项目建设完成后，主要消耗资源包括道路和景观绿化浇洒用水、以及交通设施、路灯照明用电，其均由市政设施供应。

(3) 资源影响分析

本项目建设外环道路对水环境的影响主要是路面径流，主要污染物为悬浮物和石油类，其排放量很小。根据本项目工程建设方案，本项目道路均在路面布设完整的排水系统，路面径流经收集后进入城市雨水管网，然后排入附近河流，对地表水环境影响轻微。

本项目的建设和运营对其他资源无不利影响，且通过路侧绿化、海绵城市各措施等方式能够对道路区域地下水的保护产生积极作用。

3. 结论

本项目为茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程，项目建成后可以为茂名滨海新区提供一个优美、舒适、安全卫生的出行、工作和生活环境，是一项完善道路路网结构的民生项目。

(1) 对于水资源保障方案，可以考虑采用节水技术、循环利用水资源技术等措施，同时加强与当地水资源管理部门的沟通协调。

(2) 在能源保障方面，可以优先采用新能源施工工具等措施，实现能源

的可持续利用，减少对当地传统能源的需求。

（3）大气环境保障方面，可以加强施工和道路运营过程中的环保管理，采用先进设施进行污染物治理，同时可以使用新能源交通工具等措施减少尾气排放。

（4）生态保障方面，可以加强对道路周边区域的保护，防止化学品泄露扩散事故和易燃易爆化学品燃烧、爆炸事故的发生，同时可以采取恢复生态环境的措施，促进生态环境的恢复和改善。

本项目的建设需要考虑多方面的承载能力和保障条件，加强不同领域之间的协同配合，经过科学谋划和实践，维护当地的经济社会可持续发展和生态环境的可持续性。

第五章 项目建设方案

第一节 技术方案

一、设计原则

(1) 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方案设计。

(2) 充分认识本项目在区域路网中的地位和作用，保证公路功能定位，充分发挥其功能作用。

(3) 工程设计应符合总体规划，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) 纵断面线形力求与平面线形相协调，满足技术规范，结合地形，尽量减少填挖方。

(6) 充分考虑本项目与其他规划及现状道路的连接，使整个区域路网融为一体。

(7) 积极协调与其他工程建设的关系，使地下管网、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进行有效保护，重视水土保持和生态景观设计，防止污染水源和水土流失，使道路与周围环境景观和谐统一，融入自然。

(9) 注重设计与施工的协调性，做好施工期间的交通疏解方案设计与措施，减少项目建设期间对沿线区域居民的出行及生活影响，减少对社会的负面影响。

(10) 因地制宜，加强新技术、新材料和新工艺的推广应用，体现先进设计思想和设计理念，彰显景观、生态特点。

(11) 提倡“用户第一、以人为本、贴近自然、协调和谐”的设计理念，提供安全、方便、舒适、愉悦的出行环境，同时充分考虑美学景观效果。

二、技术指标

本次设计的道路参照如下现行的规范技术指标：

吉港大道段按吉港大道一期标准建设，道路呈南北走向，设计起点接吉港大道一期，设计终点接港前路，道路红线宽度 23.5m，长度约 940m。道路等级按一级公路设计，建设内容包括临时工程、路基工程、路面工程、排水工程、交通工程及设施、绿化及环境保护工程和专项措施工程。道路等级为一级公路（兼城市道路功能），设计时速为 60km/h。

港前路按规划半幅设计，道路呈东西走向，设计起点接吉港大道，设计终点接临时道路，道路红线宽度 21m，长度约 2442m。道路等级按一级公路设计，建设内容包括临时工程、路基工程、路面工程、排水工程、交通工程及设施、绿化及环境保护工程和专项措施工程。道路等级为一级公路（兼城市道路功能），设计时速为 60km/h。

外环临时道路东来路接现有海堤路，采用 8m 临时道路标准接通到港前路，道路呈南北走向，长度约 1547m。道路等级按四级公路设计，建设内容包括路基工程和路面工程。

- (1) 公路等级：一级公路（兼城市道路功能）。
- (2) 设计荷载：公路-I 级。
- (3) 设计洪水频率：1/100。
- (4) 地震动峰值加速度系数：0.1g。
- (5) 路面结构采用沥青混凝土路面，设计基准期为 20 年。
- (6) 其他指标按交通运输部《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）的规定执行。

三、设计内容

1. 平面设计

道路平面设计内容包括平面线形的选取与布置，平曲线的设置等内容。全线设置无平曲线，无需设置超高加宽。

2. 纵断面设计

道路纵断面设计内容包括道路起终点高以及与程的确定。本次纵断面设计根据《茂名市滨海新区吉达片区控制性详细规划》标高确定。

3. 横断面设计

吉港大道路面宽度 23.5m，双向 4 车道通行，横断面布置为：3.5m（人行道）+2.5m（硬路肩，含路缘带 0.5m）+2x3.5m（行车道）+1.5m（中间带含护栏 0.5m，左侧路缘带 2x0.5m）+2x3.5m（行车道）+0.5m（路缘带）+1.5m（绿化带）=23.5m。

港前路路面宽度 21m，横断面拟计划布置为：3m 人行道+8m 机动车道+8m 机动车道+2m 绿化带。港前路拟与茂名滨海新区爵山海堤工程同步实施，其中港前路路面宽度为 21m，爵山海堤宽度为 8m，共同组成堤路结合的防洪与市政公用工程，工程建设后，防洪潮能力由现状的不设防状态提高到 50 年一遇，可确保围内工矿企业、耕地 7.95 万亩和人口 4.7 万人的生命财产安全。

外环临时道路路面宽度 8m，横断面布置为：4m 机动车道+4m 机动车道。

4. 路面结构设计

道路车行道路路面拟采用沥青混凝土路面。

石料应由坚硬、耐磨、干净的无风化砾石或岩石轧制而成，颗粒形状具有棱角，接近立方体。石料中不应含有粘土块、植物等有害物质，不得含有软质集料和其他杂质。针片状颗粒的总含量不应超过 20%，其压碎值不大于 30%，级配砂砾混合料宜在最佳含水量时碾压。混合料拌合及养生用水，应采用清洁水。

(1) 设计原则

① 根据道路等级与使用要求，遵循因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护的原则，结合本地条件与实践经验，对路基路面进行综合设计，以达到技术经济合理、安全适用的目的。

② 柔性路面结构应按土基和垫层稳定、基层有足够强度、面层有较高抗疲劳、抗变形和抗滑能力等要求进行设计。结构设计以双圆均布垂直和水平荷载作用下的三层弹性体系理论为基础，采用路表容许回弹弯沉、容许弯拉应力及容许剪应力三项指标。层间结合必须紧密稳定，以保证结构的整体性和应力传布的连续性。

③ 刚性路面混凝土板的厚度，按行车产生的荷载应力不超过水泥混凝土在设计年末期的疲劳强度并验算温度翘曲应力后确定。板长应使最大行车荷载应力和最大翘曲应力迭加值不超过水泥混凝土的弯拉强度。

(2) 路面类型比较

沥青混凝土路面和水泥混凝土路面的使用性能的优缺点比较如表 5-1 所示。

表 5-1 沥青混凝土路面和水泥混凝土路面使用性能比较一览表

类型	优点	缺点
沥青混凝土路面	施工周期短，开放交通快；行车噪音小；无接缝，行车舒适；便于管线开挖；便于道路分期实施；景观及环保性高。	路面易损害，须经常养护；路面设计使用年限短；造价略高
水泥混凝土路面	基本上无病害，不需养护，耐久性好；路面设计使用年限长；造价低。	路面有接缝，影响行车舒适性；管道维修开挖困难，不宜修复；施工周期长，开放交通慢；行车噪音大；不宜分期实施；景观及环保性低。

考虑到本项目道路是区域路网规划的一部分，道路对路面耐久性和造价要求很高，对行车舒适性也有很高要求，本着因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护、节约投资的原则，本设计采用沥青混凝土路面结构。

5. 路基设计

填方路基应分层铺筑、均匀压实，分层铺设厚度不大于 30 厘米或通过试验确定，保证路基密实、均匀、稳定；路槽底面土基设计回弹模量 $\geq 60\text{MPa}$ 。施工前应查清地下水位情况，保证路基处于干燥或中湿状态。如路基处于潮湿

或过湿状态，需对路基进行处理，并增设碎石垫层。

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

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

路基填料强度及路基压实度要求见下表。

表 5-2 路基填料强度及路基压实度一览表

路堤部位		路面底面以下深度 (m)	压实度 (%)	填料最小承载比 CBR (%)	填料最大粒径 (cm)
			一级公路	一级公路	
上路堤	轻、中等及重交通	0.8~1.5	≥94	4	10
	特重、极重交通	1.2~1.9	≥94	4	10
下路堤	轻、中等及重交通	1.5 以下	≥93	3	10
	特重、极重交通	1.9 以下			

注：当路基填料 CBR 值达不到表列要求时，可掺石灰或其他稳定材料处理。

表列压实度数值系指按《公路土工试验规程》(JTG 3430—2020) 重型击实试验法求得的最大干密度的压实度。

6. 人行道工程

(1) 人行道铺装平面大样如下：

人行道按 1%横坡施工，人行道砖采用高压透水砖 (30x15x6cm)，铺制预制块时，要求线条整齐，铺砌完后用细砂扫缝，并用水冲实。人行道侧石采用

C30 砼侧石（100×30×12cm），安装时缘石顶高出绿道面 15cm；人行道压条采用 50×20×12cm 的 C30 砼侧石，安装时与人行道面持平，树穴侧石采用 50×20×12cm 的 C30 砼侧石侧石，安装时与人行道面持平。本项目侧石露出高度可根据实际调整。

表 5-3 透水人行道设计参数一览表

结构层	抗压强度	抗折强度	有效孔隙率	透水系数（°C）	说明
面层	透水砖≥CC40	≥6KN	≥15%	$k \geq 1.0 \times 10^2 \text{cm/s}$	抗滑指标 BPN≥80
找平层	砂浆强度≥M15	-	10%~15%	$k > 1.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$	
基层	透水水泥混凝土≥20MPa		10%~15%	$k \geq 0.5 \text{mm/s}$	

（2）无障碍设计

① 缘石坡道

人行道的各种路口必须设置缘石坡度；缘石坡道应该设在人行道范围内，并应该与人行横道相对应；缘石坡道的坡面应平整，且不应光滑。缘石坡道的宽度要与整个路口或者斑马线等宽，对于全路口宽度的缘石坡道，下沉渐变段的侧石应设在直线段的最后一条，从转弯位开始全路口范围都是缘石坡道。缘石坡道下缘应尽量与路面平齐，最大高差不能超 1cm。

② 盲道

1) 盲道砖

（包括行进盲道及提示盲道）统一采用 30x15x6cm 的高压透水砖，颜色采用中黄色。

2) 盲道布置

盲道应连续顺直，中途不得有电线杆、拉线、树木等障碍物；人行天桥梯道口应设置提示盲道；公交车站处，应在站亭前候车位置对应的人行道上铺设提示盲道，并与行进盲道接顺。

3) 止车柱（障碍墩）

路口设置坡道的，为防止车辆随意驶入人行道范围，坡道口应设置止车柱，止车柱要求坚固美观，采用花岗岩材质，止车柱高度为 80cm，柱间距为 120cm。

四、道路横断面示意图

1. 吉港大道

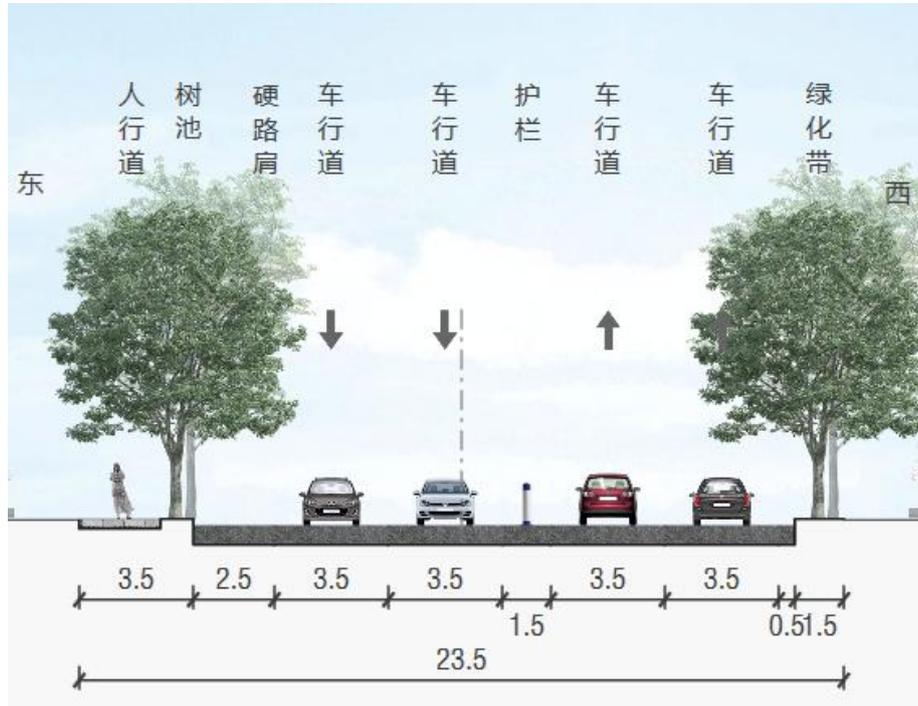


图 5-1 吉港大道道路横断面示意图

2. 港前路

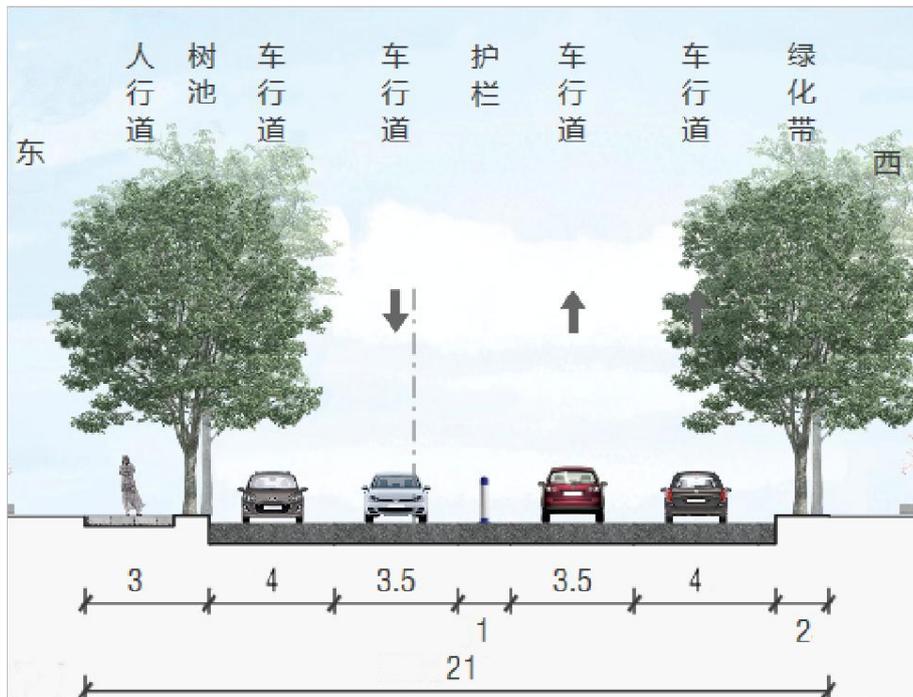


图 5-2 港前路道路横断面示意图

2. 外环临时道路

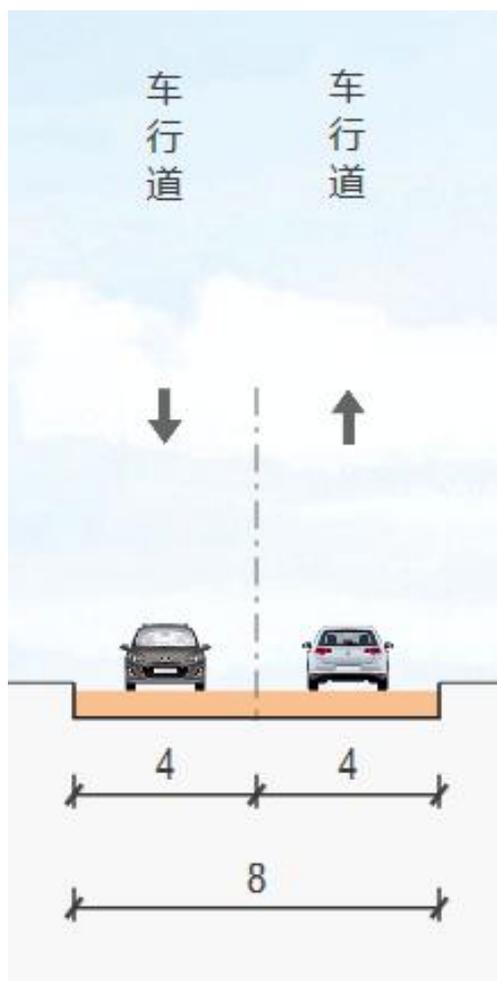


图 5-3 外环临时道路横断面示意图

第二节 设备方案

本项目综合考虑实用性与前瞻性，立足现实并适当考虑未来需求，严格控制建设标准，合理配置设施设备，做到规模适度、布局合理、功能分区明确、服务便捷。整合公共服务资源，统筹建设项目。

为保证项目工程能按进度、按质量要求、按投资计划做到“三控制”，防止工程建设中一些不良行为产生，工程建设按相关规定开展招标，通过公开、公平、公正地选择最佳的施工企业及设备制造商。

第三节 工程方案

一、路基工程

1. 一般路基处理

(1) 路基填土高度

路基设计洪水频率为 1/100，沿河及受水浸淹的路基边缘标高大于路基设计洪水频率的计算水位加壅水高、波浪侵袭高和 0.5 米的安全高度。填土高度除受洪水位控制的路段外，还应考虑地面积水和地下水的影响。本地区自然区划属于自然区划属 IV7 华南沿海台风区，路床处于中湿的临界高度（至地表长期积水）为 0.7~0.8m。无其他因素控制时，路基填方高度尽量大于中湿状态的临界高度。

(2) 一般填方路基设计

① 本项目填方高度普遍不大于 5m，一般填方路段的边坡坡率可统一按 1:1.5 放坡；

② 填方路堤基底视地形、土质、地下水位、填方边坡高度等不同进行相应处理。原地面清除表土厚度按 0.3m（旱地）或 0.4m（水田）计；填前夯实厚度按 0.1m 计列增加土方量。水田、堰塘地段，应视具体情况采用排水清淤或晾晒压实。若剩余水塘还保留鱼塘使用功能，则应按浸水路堤的要求修筑。

填土高度小于路床厚度（80cm）或土质挖方路段，其地基表层一定厚度属路床范围，应按路床的要求（压实度 $\geq 96\%$ ）处治。

(3) 低填浅挖路基设计

对于路堤高度或挖方深度小于路面厚度与路床厚度之和（1.45m）的路基，称为低填浅挖路基。

低填浅挖方路段，考虑对 80cm 厚路床（天然地基）作超挖并回填 80cm 石屑，压实度不小于 96%。

(4) 过水塘、鱼塘路基设计

在池塘（鱼塘）或常年积水地段施工时，一般先做排水处理，排干水后再

进行路基施工。

（5）涵洞台背路基处理

为减小涵洞等结构物台背填土的沉降，应按照如下要求实施。

圆管涵：两侧涵台背及涵顶 50cm 范围采用石屑填筑。断面按倒梯形设计，底宽 100cm，坡率为 1:0.75。涵两端须设置 3m 宽包边粘性土，其压实度要求应满足路基相应层位的压实度要求。包边土应和台后路基填筑同步施工，并分层压实，压实度应达到相应层位路基压实度要求。

（6）一般挖方路基设计

路堑设计贯彻“不破坏就是最大的保护”的思想，合理控制挖方深度。

土质挖方深度根据地形、地貌、地下水情况、土质情况及既有人工或自然边坡的稳定情况等因素，兼顾土石方平衡、工程造价等进行设计。本项目无挖方。土质边坡按 1:1 一坡到顶。

（7）填挖交界处治设计

半填半挖交界路基处治：

① 纵横向填挖均根据地面坡度确定挖台阶及其尺寸。当地面坡度超过 1:5 时，需要挖台阶，台阶宽度不小于 2m。

② 在填挖交界处向挖方方向超挖 80cm 深，然后再回填合格土碾压，直至达到不小于 96% 的压实度。纵向填挖交界超挖的平均长度不小于 10m。横向填挖交界超挖外边缘线应尽量设在中央分隔带中部，如路基填挖交界点距挖方侧路基外缘距离小于半幅路基宽度时，则对路基挖方一侧全部超挖。

③ 当挖方区为土质时，应优先采用渗水性好的材料填筑。

④ 施工中应根据地下水出露情况和岩土性质，设置完善的地下排水系统（排水渗沟）。

2. 软弱地基处理

参考附近其他沿海项目特点，道路区域存在深厚淤泥层，属于高压缩性、低强度和低渗透性的软弱土层。这种软土的一个显著特性是，沉降变形很大，且完成所需时间很长，往往造成很大的工后沉降和不均匀沉降，严重影响上部

路面结构及管线的正常使用。因此路基必须经处理后方能满足变形、工后沉降等设计要求。因此，道路软基处理需结合道路标高、场地周边环境、地形地貌、地质条件，现有或拟建道路路基处理方法以及对地基沉降、滑动稳定及承载力的要求，综合考虑技术、经济等，通过比较分析，提出技术上可行，造价经济的处理方案。

（1）设计标准

① 设计使用年限 20 年；

② 一级公路：工后沉降一般路段 $\leq 0.3\text{m}$ ，涵洞处 $\leq 0.2\text{m}$ ，桥台处 $\leq 0.1\text{m}$ 。

（2）软基处理原则

① 根据道路的等级，车行道计算荷载按公路— I 级（一级公路）考虑。

② 对用于计算沉降的压缩层，其底面应在附加应力与有效自重应力之比不大于 0.15 处。

③ 行车荷载对稳定验算的影响应按静止的土柱作用考虑；行车动荷载对沉降的影响不予考虑。

④ 软土地基的稳定验算与沉降计算应考虑路堤在施工期及预压期，由于地基沉降而多填筑的填料增量的影响。

⑤ 道路软基处理的工期按 6~8 个月考虑。

（3）软基处理方法

本工程地块软土分布范围广、地基土力学性质差，且路基填土高度普遍较大，因此软基处理方案的合理适用性将直接影响本工程的投资、工期、质量以及行车的平稳和舒适性。

软基处理的方法很多，根据本工程软土的厚度和力学性能、施工工期以及软基处理方法在珠江三角地区的应用情况，在不同路段确定不同方案进行处理。

① 换填法处理

换填法是浅层软土地基常用的处理方法，其方法是将基础底面以下不太深的处理范围内的软弱土层挖去，然后以质地坚硬、强度高、稳定性好、具有抗侵蚀性的砂、碎石、卵石、素土、灰土、矿渣、片石等材料分层换填，同时用人或机械方法进行表层压、夯、振动等密实处理至满足工程要求的过程。

加固机理：

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

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

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

② 一般排水固结方案

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

③ 动力排水固结（强夯）方案

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

单纯的强夯法可以适应于多种地基，但对饱和粘性土，尤其是软粘土地基适应性差，一般认为软粘土地基不能采用或不宜采用强夯法。但是如果将强夯工艺加以改进，并与排水固结法结合起来，采用适当的排水措施（设置纵向排水板、横向排水软管、砂垫层等形成良好排水系统）；采用由轻到重、少击多遍、逐渐加载的强夯工艺；改变现行收锤标准，合理确定击数；严格控制前后

两遍夯击的间隔时间，防止孔压逐级积累等工艺措施，在软土地基上也可以取得比较理想的效果。这种方法就是动力排水固结法。

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

④ 真空联合堆载预压法方案

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

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

当采用真空预压法时，竖井不应与有水源或大气补给的透水层或透气层相连通，故施工砂井或塑料排水板时应注意尽量不要打入砂层。如果被加固软土中夹有与外界水源相联通的砂层时，则需设置搅拌桩止水幕墙加沟内覆水。因此，真空联合堆载预压法的缺点是施工工艺较复杂且较好掌握该施工工艺的队伍不是很多，其造价也较高。

⑤ 水泥土搅拌桩复合地基

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

加固机理：

1) 水泥的水解和水化反应：普通硅酸盐水泥主要是氧化钙、二氧化硅等组成，采用水泥加固软土时，水泥颗粒表面的矿物很快与软土中的水发生水解

和水化反应，生成氢氧化钙、含水硅酸钙等化合物。这些化合物能迅速溶于水中，使水泥颗粒表面重新暴露出来，再与水发生反应，这样周围的水溶液就逐渐达到饱和。

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

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

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

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

2) 施工速度快，一般一根 12m 长的水泥搅拌桩采用 4 搅 2 喷工艺的施工时间不超过 1 个小时。

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

4) 根据茂名地区高速公路以及市政道路的经验，搅拌桩复合地基可以有效地控制压缩层的沉降变形和保证边坡稳定。但其处理软土深度有限，施工最大深度不超过 18m。

根据拟建道路的周边环境特点、设计填土高度和地质条件的不同，在前述常用软基处理工法的基础上，针对本项目具体实施工期条件及道路结构特点，进行软基处理工法比选，进而确定本工程软土路基的处理工法。

(4) 软弱地基处理法的确定

参考周边实施项目地质勘探资料，本项目所在区域软土分布较普遍，软土深度在 0.7~5.9m。根据周边实施项目地质勘探资料并结合项目的实际情况，采用以下两种处理措施：

① 软土层小于 3.0m，根据类似工程经验，结合本项目的具体情况，采用换填法处理；一般软土地基处理采用换填处理时，软基开挖后下层直接换填 80~100cm 毛石，上层换填一般路基填料；浸水软土地基处理采用换填处理时，清淤软基开挖后下层直接换填 80~100cm 毛石，上层换填一般路基填料。

② 软土深度较厚，采用水泥搅拌桩进行软基处理。

水泥搅拌桩施工前，先进行排水挤填普通土至标高 0.5m 或 0.8m，整平后作为机械施工工作垫层。水泥搅拌桩施工完毕后填筑 50cm 厚中粗砂，同时在砂垫层顶面处铺设一层土工格栅。

水泥搅拌桩间距为 1.2 米，梅花形布置，长度要求进入持力层 50cm。

水泥搅拌桩单桩承载力 $\geq 110\text{KN}$ 。

水泥搅拌桩复合地基承载力 $\geq 120\text{KPa}$ 。

土工格栅采用双向聚酯焊接土工格栅 PET50-50，技术参数为：纵横向抗拉强度 $\geq 50\text{KN/m}$ ，纵横向延伸率 $\leq 10\%$ ，焊接点极限剥离强度 $\geq 500\text{N/m}$ ，幅宽 5m；土工格栅采用聚酯原料生产，网孔尺寸为 6x6cm。

③ 涵洞地基处理

参考周边实施项目地质勘探资料及地基承载力的不同，本项目涵洞地基处理分别采用处理两种方案。

涵洞地基处理采用换填处理时，在涵洞基础下换填一定厚度毛石，换填厚度须保证开挖至软土层底面以下 20cm。

涵洞地基处理采用水泥搅拌桩时，先进行围堰排水，然后挤填普通土，整平后作为机械施工工作垫层，挤填顶面高程按相应涵底高程计算确定。水泥搅拌桩施工完毕后，挖除涵洞洞身范围内基础底面线以上的普通土，然后在基础底面设置一层双向拉伸土工格栅，之后才能进行涵洞基础的施工。

3. 路基防护工程

(1) 填方路基防护设计

本地区属南方暖湿气候，降雨量较为充沛，存在有利于植物生长的先决条件。从沿线外业调查来看，路线经过地区植被非常茂密，为与周围自然景观充

分融合，将工程对环境的影响降低到最低程度，在保证路基稳定的前提下，首先考虑绿色植物防护。结合本项目设计标准化的要求，本次边坡防护设计原则如下：

① 对于一般路基边坡，本项目填方边坡防护不超过 5m，采用喷播植草防护。

② 对于边坡平台、护坡道、排水沟外边缘至用地边界的范围内采用植当地野草防护。

③ 沿线广泛分布鱼塘、水田，为了保护路基和沿线耕地，当路基通过水（鱼）塘路段时常水位以上 50cm 以及常水位以下路基边坡采用浆砌片石防护，其上部防护同正常路段，当路基通过稻田、苗圃、水田地段，采用粘性土防护。

二、路面工程

1. 技术标准

道路等级：一级公路（兼城市道路功能）；

设计标准轴载：公路— I 级；

运营期间设计年限末一个车道的累计轴载作用次数为：1200 万次；

气候类型：茂名属于 IV7 华南沿海台风区，年降雨量为 1500~1800mm。

土基模量选用：车行道要求达到 60MPa，人行道和非机动车道要求达到 20MPa。

2. 机动车道路面结构

（1）方案一：水泥混凝土路面结构

路面设计基准期一级公路为 30 年，路面结构具体设计为：

新建道路路面结构：

面层：28cmC40 水泥混凝土路面（弯拉强度：5.0MPa）

基层：18cm5%水泥稳定级配碎石基层

底基层：18cm4%水泥稳定级配碎石下基层

水泥混凝土路面结构特点：优点为强度高、耐久性好、稳定性好、造价低、养护费用少；缺点为接缝多、施工时间长、挖掘和修补困难、阳光下反光太强。

(2) 方案二：沥青混凝土路面结构（推荐方案）

路面设计基准期一级公路为 15 年，路面结构具体设计为：

新建道路路面结构：

上面层：4cm 改性沥青混凝土 AC-13C

中面层：6cm 沥青混凝土 AC-20C

下面层：8cm 沥青混凝土 AC-25C

基层：36cm5%水泥稳定级配碎石基层

底基层：16cm4%水泥稳定级配碎石下基层

沥青混凝土路面结构特点：优点为表面平整、无接缝、行车舒适、振动小、噪音低、耐磨、不扬尘易清洗、施工期短、养护维修简便可再生利用、适宜分期修建；缺点是造价高、平整度的保持性差。

考虑到本工程建设紧迫性较强，水泥砼路面施工期较长，对沿线交通及居民生产生活影响较大，且终点衔接为沥青混凝土路面，本项目推荐采用沥青混凝土路面结构。

3. 人行道路面结构

目前常用的人行道地砖材料有花岗岩人行道砖、仿花岗岩人行道砖以及透水机制人行道砖，本方案推荐采用透水机制人行道砖。

目前常用的侧、平石、压条材料有花岗岩材质、仿花岗岩材质以及水泥混凝土预制，本方案推荐使用仿花岗岩材质，经济、美观、实用。侧、平石较小转弯半径段侧、平石长度可根据实际情况进行调整（25cm 或 50cm），以确保曲线段铺砌圆顺为原则。

三、道路交叉设计

1. 交叉设计原则

城市道路交叉分为立体交叉和平面交叉两类。应根据道路网规划、相交道路等级及有关技术、经济和环境效益的分析合理确定。

平面交叉设计原则：

(1) 平面交叉口设计必须以道路规则和交通规划为基础，以交叉口流量、

流向为依据，结合实际的地形因地制宜布置。

(2) 道路平面设计应按公交优先，合理进行交叉口的信号配置。

(3) 平面交叉口设计方案应满足设计年限初的服务水平要求及设计年限末的通行能力要求。

(4) 平面交叉口的设计，须使进口道通行能力与其上游路段通行能力相匹配，并注意与相邻交叉口之间的协调。

(5) 交叉口进口道须有足够的停车长度；出口道须有足够的疏散能力，满足各向车流迅速地驶离交叉口。

(6) 交叉口具有良好的通视，机动车、非机动车、行人有序地通行，确保交通地安全性。

(7) 避免交叉口内设置桥涵等构造物，防止由于不均匀沉降而引起交通安全隐患。

2. 道路平面交叉

根据规划路网，所有交叉可分为 T 字交叉和十字交叉两类。

平面交叉设计，可通过合理的渠化设计，提高交叉口通行效率。合理渠化设计，可减少冲突点，减少交叉口延误，提高道路的通行能力；对于一块板的路口，在用地允许的情况下，对交叉口的进出口进行拓宽渠化；对于十字交叉口设置渠化岛，使停车线前移，减少车辆通过交叉口的时间。平面交叉口一般采用信号灯进行交通组织。为保证行人过街的安全，采用二次过街方式，合理设置过街安全岛。

(1) 交叉口控制形式

道路交叉口应结合道路功能和路网交通组织综合考虑，不同等级的交叉口控制形式宜按下表。此外，交叉口右转信号灯控制需根据各节点车流和人流量确定，在右转车流较小、过街人流较大节点可采取右转信号灯控制措施。

表 5-4 交叉口控制

名称	快速路	主干路	次干路	支路	特色街巷
快速路	互通式立交	辅道信控平交/ 交叉口展宽	辅道信控平交/ 交叉口展宽	支路右进右出/ 不展宽	过街信号/不渠化

名称	快速路	主干路	次干路	支路	特色街巷
主干路		信控/交叉口展宽	信控/交叉口展宽	信控/不展宽/ 支路右进右出	过街信号/不渠化
次干路			信控/交叉口展宽	信控/不展宽/ 支路右进右出	过街信号/不渠化
支路				信控/不展宽	过街信号/不渠化
街巷					无控制平交/不渠化

注：道路规划红线在交叉口未展宽时，在红线内进行渠化。

(2) 交叉口视距和视线要求

交叉口转角部分的视距应符合视距三角形的要求，设计图纸中应将视距三角形在图纸中明确，并作为安全控制因素提供给相关专业，为后期绿化种植、设施安装提供指引。

(3) 进出口道设计

① 车道数

进口道车道数应大于或等于上游路段的车道数，有条件时分设左、右转专用车道及调头车道，以增大交叉口的通行能力；出口道车道数应与同一信号相位流入的最大进口车道数匹配。

② 车道宽度

对增加车道数的进口道，一条进口车道宽度一般取 3.25m，出口道车道宽度与路段车道宽度相同。

③ 进、出口专用车道长度

进、出口道展宽段以道路的红线预留空间进行设计，设计长度为 50~70 米不等，渐变段长度为 30 米。

3. 交叉口设计

本项目道路起点接吉港大道，终点接现状东来路，道路分三部分：规划吉港大道；规划港前路；规划临时道路。沿线与多条道路相交，具体情况如下表所示。

表 5-5 交叉口控制

道路名称	相交道路	道路宽度 (m)	道路等级	交叉口形式
吉港大道	吉达大道、港前路	23.5	一级公路	“十”字形、“T”字形
港前路	吉港大道	21	一级公路	“T”字形
临时道路	东来路、港前路	8	四级公路	“十”字形、“T”字形

四、道路工程

1. 施工方案

(1) 施工准备

① 选择合适的拌和场地，要求运送混合料的运距尽量短，水、电等方便，有足够面积的场地，能合理布置拌和机和砂、石堆放点，并能搭建水泥库房等。

② 进行原材料试验和混凝土配合比设计。

③ 混凝土摊铺前，对基层进行整修，检测基层的宽度、路拱、标高、平整度、强度和压实度等均须符合要求方可施工，如有不合格之处应予以整修、补强等。混凝土摊铺前，基层表面应洒水润湿，以免混凝土底部水分被干燥基层吸去。

(2) 路面施工

① 测量放样

根据设计图纸放出路线中心线及路面边线；在路线两旁布设临时水准点，以便施工时就近对路面进行标高复核。混凝土摊铺过程中，要做到勤测、勤校、及时纠偏。

② 支立模板

在处理好的基层或做好的调平层上，清扫杂物及浮土，然后再支立模板，模板高度与路面高度相齐平。

模板按预定位置安放在基层上，两侧用铁钎打入基层以固定位置，模板顶面用水准仪核查其标高，不符合时予以调整，施工时应经常校验，严格控制模板标高和平面位置。

支立好的模板要与基层紧贴，并且牢固，经得起振动器的振动而不走样，

如果模板底部与基层间有空隙，应把模板垫衬起，把间隙填塞，以免混凝土振捣时漏浆。

支立好模板后，应再检查一次模板高度和板间宽度是否正确。为便于拆模，立好的模板在浇捣混凝土之前，其内侧应涂隔离剂或铺上一层农用塑料薄膜，铺薄膜可防止漏水、漏浆，使混凝土板侧更加平整美观，无蜂窝，保证了水泥混凝土板边和板角的强度、密实度。

③ 混凝土混合料的准备

拌制混凝土时要准确掌握配合比，进入拌和机的砂、石料及散装水泥须准确过秤，特别要严格控制用水量，每天拌制前，要根据天气变化情况，测量砂、石材料的含水量，调整拌制时的实际用水量。每拌所用材料均应过秤，并应严格按照碎石、水泥、砂或砂、水泥、碎石的装料顺序装料，再加减水剂，进料后边搅拌边加水。混凝土每盘的搅拌时间应根据搅拌机的性能和拌和物的和易性确定，时间不宜过长也不宜太短。并且搅拌第一盘混凝土拌合物时，应先用适量的混凝土拌合物或砂浆搅拌后排弃，然后再按规定的配合比进行搅拌。

（3）混合料运输

混凝土运输用手推车、翻斗车。运送时，车厢底板及四周应密封，以免漏浆，并应防止离析。装载混凝土不要过满，天热时为防止混凝土中水分蒸发，车厢上可加盖帆布，运输时间通常夏季不宜超过 30 分钟。出料及铺筑时的卸料高度不应大于 1.5m，每天工作结束后，装载用的各种车辆要及时用水冲洗干净。

（4）摊铺混凝土

运至浇筑现场的混合料，一般直接倒向安装好侧模的路槽内，并用人工找补均匀，有明显离析时应重新拌匀。摊铺时应用大铁耙子把混合料耙散，然后用铲子、刮子把料耙散、铺平，在模板附近，需用方铲用扣铲法撒铺混合料并插入捣几次，使砂浆捣出，以免发生空洞蜂窝现象。摊铺时的松散混凝土应略高过模板顶面设计高度的 10% 左右。

施工间歇时间不得过长，一般不应超过 1 小时，因故停工在 1 小时以内，可将已捣实的混凝土表面用麻袋覆盖，恢复工作时将此混凝土耙松，再继续铺

筑；如停工 1 小时以上时，应作施工缝处理。

施工时应搭好事先备好的活动雨棚架，如在中途遇雨时，一面停止铺筑，设置施工缝，一面操作人员可继续在棚下进行抹面等工作。

（5）混凝土振捣

对于厚度不大于 22cm 的混凝土板，靠边角先用插入式振捣棒振捣，再用功率不小于 2.2Kw 的平板振捣器纵横交错全面振捣，且振捣时应重叠 10~20cm，然后用振动器振捣拖平，有钢筋的部位，振捣时防止钢筋变位。

振捣器在第一位置振捣的持续时间应以拌和物停止下沉、不再冒气泡并泛出水泥砂浆为止，不宜过振，也不宜少振，用平板式振捣器振捣时，不宜少于 30S，插入式不宜小于 20S。

当混凝土板较厚时，先插入振捣，再用平板振捣，以免出现蜂窝现象。分二次摊铺时，振捣上层混凝土拌合物时，插入式振捣器应插入下层混凝土 5cm，上层混凝土拌合物的振捣必须在下层混凝土初凝前完成，插入式振捣器的移动间距不宜大于其使用半径的 0.5 倍，并应避免碰撞模板和钢筋。

振捣时应辅以人工找平，并应及时检查模板，如有下沉、变形或松动应及时纠正。对混凝土拌合物整平时，填补板面选用碎石较细的混凝土拌和物，严禁用纯砂浆。没有路拱时，应使用路拱成型板整平。用振捣器振捣时，其两端应搁在两侧纵向模板上或搁在已浇好的水泥板上，作为控制路线标高的依据，振捣器一般要在混凝土面上来回各振捣一次。在振捣过程中，多余的混凝土应随着振捣器的行走前进而刮去，低陷处应补足振实。为了使混凝土表面更加平整密实，用铁滚筒再进一步整平，效果更好，并能起到收水抹面的效果。

（6）接缝施工

① 纵向施工缝

纵向施工缝需设置拉杆，模板上预留了圆孔以便穿过拉杆，先把拉杆长度对半大致稳住，混凝土浇筑振捣完后，校正拉杆位置。需要注意的是拉杆位置一定要安放准确。

② 横向缩缝

横向缩缝采用切缝法，合适的切缝时间应控制在混凝土获得足够的强度

而收缩应力未超出其强度的范围内时进行，它随混凝土的组成和性质、施工时的气候条件等因素而变化，施工人员须根据经验进行试切后决定。

③ 胀缝

先浇筑胀缝一侧混凝土，取走胀缝模板后，再浇另一侧混凝土，钢筋支架浇在混凝土内。压缝板条使用前应涂废机油或其它润滑油，在混凝土振捣后，先抽动一下，而后最迟在终凝前将压缝板条抽出，抽出时，用木板条压住两侧混凝土，然后轻轻抽出压缝板条，再用铁模板将两侧混凝土抹平整。

④ 横向施工缝

每日施工终了必须设置横向施工缝，其位置宜设在胀缝和缩缝处，设在胀缝处，其构造采用胀缝构造。

⑤ 填缝

一般在养护期满后要及时填封接缝，以防止泥沙等杂物进入缝内，填缝前须将缝内杂物清扫干净，并在干燥状态下进行，最好在浇灌填料前先用多孔柔性材料填塞缝底，然后再加填料，其高度夏天与板平齐。

(7) 收水抹面及表面拉毛

水泥混凝土路面收水抹面及拉毛操作的好坏，可直接影响到平整度、粗糙度和抗磨性能，混凝土终凝前必须收水抹面。抹面前，先清边整缝，清除粘浆，修实掉边、缺角。抹面一般用小型电动磨面机，先装上圆盘进行粗光，再装上细抹叶片精光。操作时来回抹平，操作人员来回抹面重叠一部分，初步抹面需在混凝土整平后 10 分钟进行。抹面机抹平后，有时再用拖光带横向轻轻拖拉几次。

抹面后，当用食指稍微加压按下能出现 2mm 左右深度的凹痕时，即为最佳拉毛时间，拉毛深度 1~2mm。拉毛时，拉纹器靠住模板，顺横坡方向进行，一次进行中，中途不得停留，这样拉毛纹理顺畅美观且形成沟通的沟槽而利于排水。

(8) 养护

当混凝土表面有相当硬度时，一般用手指轻压无痕迹，就可用湿草垫或湿麻袋覆盖，洒水养护时应注意水不能直接浇在混凝土表面上，当遇到大雨或大

风时，要及时覆盖润湿草垫。每天用洒水车勤洒水养护，保持草垫或麻袋湿润。加入减水剂的混凝土强度 5 天可达 80% 以上，此时可撤掉草垫或湿麻袋，放行通车后，仍需洒水养护 2~3 天。

（9）拆模

拆模时先取下模板支撑、铁钎等，然后用扁头铁撬棍棒插入模板与混凝土之间，慢慢向外撬动，切勿损伤混凝土板边，拆下的模板应及时清理保养并放平堆好，防止变形，以便转移他处使用。

（10）夏季施工

夏季施工时为防止水分过早地蒸发，一般应采取以下措施：

① 根据运距、气温、日照的大小决定，一般在 30℃ 气温下，要保持气温 20℃ 的坍落度，要增加单位用水量 4~7Kg。

② 摊铺、振捣、收水抹面与养护各道工序应衔接紧凑，尽可能缩短施工时间。

③ 在已摊铺好的路面上，应尽量搭设凉棚，避免表面烈日暴晒。

④ 在收水抹面时，因表面过分干燥而无法操作的情况下允许洒水少量于表面进行收抹面。

（11）安全技术管理措施：

① 创造良好的施工条件和科学可行的施工方法，在这个基础上还需加大管理力度，配备有关技术和管理人员。

② 把此项工作的各个环节全部分解落实到各职能人员，落实责任，安排合理。

③ 现场自始至终都要有事先安排好的技术管理人员在场，及时解决处理各种问题。

④ 施工现场派专职安全管理人员负责监督，做到每道工序进行安全技术交底，将各项安全隐患消除于萌芽中。

2. 施工注意事项

（1）施工前应查明现有管线、暗涵等具体位置，并采取切实、可行的措

施予以保护，需迁移的管线，应与相关部门做好协调工作。

(2) 路基土方施工应尽量避免雨季进行，如遇雨季施工，则需做路基临时排水措施。

(3) 地面道路施工须与已建道路接顺，如设计标高与相接道路标高存在偏差，应及时通知设计人员。

(4) 施工前须对导线点、水准点进行复核，如水准点需加密或迁移时，应按《公路勘测规范》(JTG C10-2007)及《三、四等水准测量规范》(GB12898-91)执行。

(5) 道路工程施工前，应遵照建设部和交通部颁布的有关道路施工设计规范，对各主要施工工艺制定详细的施工组织计划及施工流程，并征得监理工程师同意后进行施工作业。

(6) 平面放样时，平面设计图及有关设计图已有详尽的桩号、坐标、方位角、宽度等资料，作为施工放样的依据，对于个别细部，可参照相邻尺寸上下或左右对照放样，做到前后接顺。

(7) 路面结构施工前，应先对路基进行验收，对弯沉值达不到要求的，必须进行补强；各结构层施工前，必须对其下层顶面进行弯沉值检测，验收合格后方可进行上一结构层的施工。

(8) 在路面结构施工前，应提前埋设各种过路管线槽，避免路面反复开挖。

(9) 由于缺乏地质勘测资料，没有进行地基处理，如施工时发现不良地质路段，需及时与建设单位，设计单位联系。

(10) 未尽事宜，应严格按照国家有关规范、规程执行，并征求业主、监理、设计单位的同意。

五、交通工程

1. 交通工程说明

道路上的交通标志、标线是引导车辆有序，快速、安全行驶必不可少的设施，按照《城市道路交通标志和标线设置规范》(GB 51038-2015)、《城市道路

交通管理设施设置规范》(DB 3201/T 256-2015), 选择合理的地点布设准确、醒目、简洁的交通标志及漆划标线、标记, 引导机动车、非机动车及行人的通行。

2. 设计规范和标准

- (1) 《中华人民共和国道路交通安全法》
- (2) 《城市道路工程设计规范》(CJJ 37-2012)
- (3) 《城市道路交通设施设计规范》(GB50688-2011)
- (4) 《道路交通标志和标线第 1 部分: 总则》(GB5768.1-2009)
- (5) 《道路交通标志和标线第 2 部分: 道路交通标志》(GB5768.2-2009)
- (6) 《道路交通标志和标线第 3 部分: 道路交通标线》(GB5768.3-2009)
- (7) 《城市道路交通标志和标线设置规范》(GB 51038-2015)
- (8) 《道路交通信号灯设置与安装规范》(GB14886-2006)
- (9) 《道路交通反光膜》(GB/T18833-2012)
- (10) 《建筑与市政工程无障碍通用规范》(GB 55019-2021)
- (11) 《城市道路交通设施设计规范》(GB 50688-2011)
- (12) 其他有关的国家及地方强制性规程、标准

3. 设计原则

交通工程作为道路系统的一个组成部分, 主要是通过各种交通设施的合理布设, 为道路使用者提供良好服务和清晰的引导, 提高道路的交通安全条件和运营效率。

- (1) 严格按国家、省、市设计规范和标准设计;
- (2) 结合路网功能和要求, 在合适的位置设置车辆调头;
- (3) 合理设置标志、标线、信号灯等各种交通设施分别对机动车系统、公交车系统、非机动车系统和行人系统进行引导, 安全、快捷地满足各交通主体系统的通行要求。
- (4) 本项目道路交通组织设计本着“以人为本”的原则, 人车分离, 机动车、非机动车及行人分别独立自成系统, 引导行人横过马路。

4. 交通标志

(1) 一般原则

交通标志在整个交通安全设施当中起着重要的作用，它用文字和图案为道路使用者提供明确、及时和足够的信息，引导和组织交通流，交通标志设置的合理与否直接关系到该路的交通运行状况，也影响着道路使用者对道路的认识与理解。交通标志布设的一般原则是：

① 确保行驶快捷，交通流顺畅。通过交通标志引导，使道路使用者顺利、快捷地抵达目的地，避免发生误导行驶。

② 在标志设置中，协同考虑被交道路及周围路网，给车辆驾驶人员正确、及时的信息。

③ 交通标志的设置应注重平衡、均匀性，重要的信息应给予提前、重复显示的机会，但应避免出现过于集中、信息过载的情况，在某些情况下，应根据交通标志的重要性划分层次，保障重要标志的设置。

④ 标志板在同一根立柱上并设时，应按照警告、禁令、指示的顺序，先上后下，先左后右的排列。

⑤ 道路交通标志人任何部分均不能侵入道路建筑限界。

(2) 标志平面布设

主要有：平面交叉路口指路标志、人行横道标志、警告禁令标志、路名牌等。主要标志布设原则如下

根据现行指路标志及本项目周边市政类项目的设计经验，指路标志拟采用以下版面（路名仅供参考）：

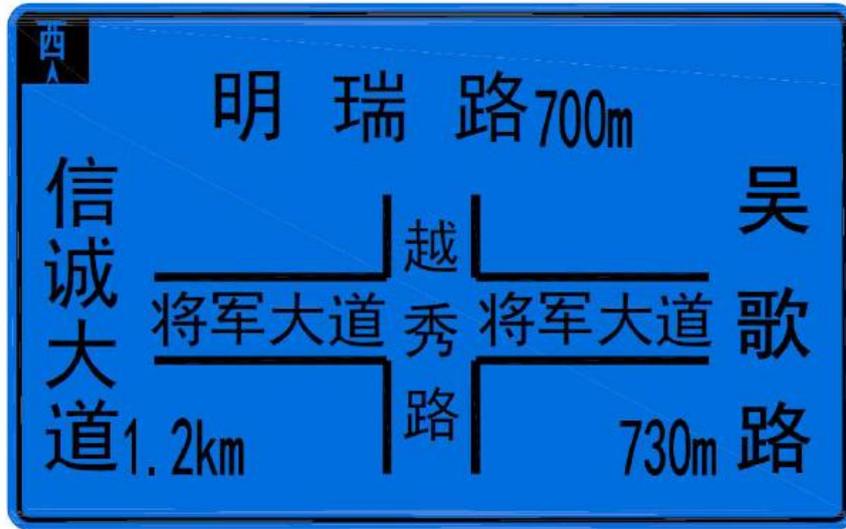


图 5-3 指路标志（仅供参考）

人行横道标志：设置于人行横道标线处，与人行横道标线配合使用。



图 5-4 人行横道标志

组合禁令标志：设置于各主要路口。

（3）标志版面设计、反光材料

标志字高为 25cm。版面反光材料的选择，既要考虑各类反光膜的反光特性、使用功能、应用场合和使用年限，又要兼顾到施工及维修养护的方便。据此，本次设计主线标志中的文字、箭头以及底色等均采用 IV 级反光膜，在使

用期内至少保持 70%的初始反射亮度。

(4) 标志结构设计

本次设计道路标志结构采用单柱式和悬臂式，同时，为保障道路空间的整洁美观，标志尽量组合设置，减少标志杆件。

标志底板采用铝合金板，警告标志、禁令标志和指示标志等版面尺寸较小的标志板厚度采用 2.0mm，分车道标志和指路标志板等版面尺寸较大，厚度采用 3.0mm。并均采用铝合金龙骨加固，以方便与立柱连接；钢材全部采用 A3 钢，应进行防腐处理，钢管顶端应加柱帽，立柱、横梁、法兰盘及各种连接件可采用热浸镀锌，钢管、钢板等的镀锌量为 600g/m²，紧固件为 350g/m²。

5. 交通标线

(1) 标线布置

根据标线的布置原则，全线布置的标线及标线符号类型有车行道分界线、车行道边缘线、车道导向线、人行横道斑马线、停止线、导向箭头、菱形标记等。

(2) 标线材料选择

为了使标线在夜晚具备良好的清晰度，需要使用寿命长、反光效果好的材料，使用的标线涂料，应具备与路面粘结力强，干燥迅速，以及良好的耐磨性、持久性、抗滑性等特点，做出的标线应具有良好的视认性，宽度一致，间隔相等，边缘等齐，线型规则，线条流畅。另外，标线涂层的厚度要考虑路面排水的需要。

标线采用热熔型涂料，施工时要求标线涂层厚度均匀，无起泡、开裂、发粘、脱落等现象，标线的端线与边线应垂直，误差不大于 5 度，宽度一致，间隔相等，边缘等齐，线型规则，线条流畅，厚度为 1.8mm。



图 5-5 交叉口标线示意图

6. 信号灯

在道路交叉口处设置信号灯、信号机以及流量检测线圈等，信号灯设置与地面标线渠化保持一致。

(1) 信号灯安装方位

为保证交通信号能被清晰、准确地识别，当相交道路为主干路时，可在道路出口左右各设置一组信号灯，有利于各车道车辆的视认，并可作为故障备份。当相交道路路口较宽导致信号灯视认距离过长时，应设置远近 2 套灯组。

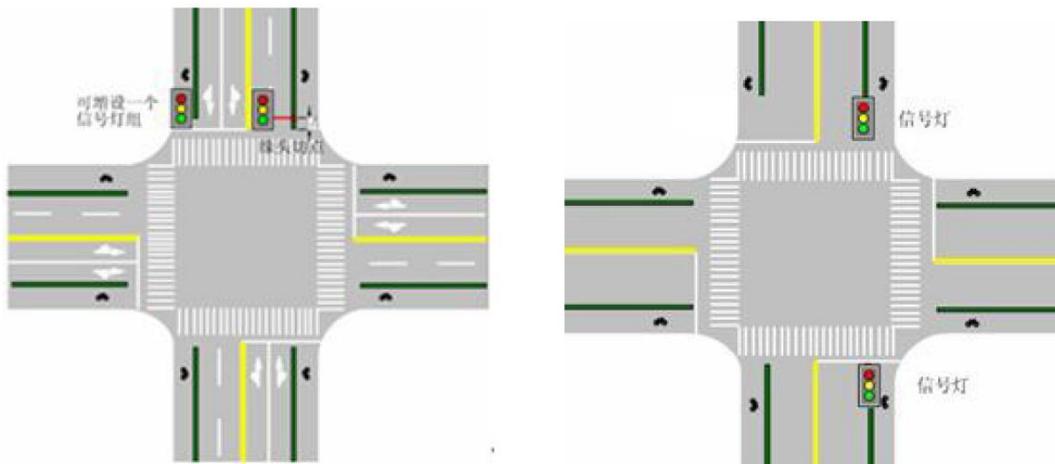


图 5-6 主要交叉口交通信号灯的设置示意

(2) 信号灯款型

信号灯设置形式简洁美观，建议根据道路交叉口的规模选用悬臂式或单挑

臂形式。



图 5-7 信号灯示意图

(3) 信号机

选择将来为适应路口交通增长可升级为区域协调控制的交通信号控制机。初期单点感应式控制，远期与交警监控中心联网，实现面或线协调控制。

六、排水工程

1. 设计依据

- (1) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141-2008）
- (2) 《给水排水工程基本术语标准》（GB/T 50125-2010）
- (3) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）
- (4) 《城市工程管线综合规划规范》（GB 50289-2016）
- (5) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）
- (6) 《城市排水工程规划规范》（GB 50318-2017）
- (7) 《城镇给水排水技术规范》（GB 50788-2012）
- (8) 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB 50332-2002）
- (9) 《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2009）

- (10) 《埋地塑料排水管道工程技术规程》(CJJ 143-2010)
- (11) 《砌体结构设计规范》(GB 50003-2011)
- (12) 《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010, 2015 年版)
- (13) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》(GB 50032-2003)
- (14) 《检查井盖》(GB/T 23858-2009)
- (15) 《钢纤维混凝土检查井盖》(GB 26537-2011)
- (16) 《钢纤维混凝土水算盖》(JC/T 948-2005)
- (17) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)
- (18) 其他相关技术标准及规范

2. 设计原则

(1) 为保护城市水域,美化城市环境,改善城市基础设施建设,减轻城市排污管道建成后对现有受纳水体的污染程度,设计采用雨、污分流制排水体制。

(2) 根据《城市工程管线综合规划规范》(GB 50298-2016),当工程管线竖向位置发生矛盾时,一般情况下遵循以下原则,特殊情况考虑:压力管线让重力自流管线;可弯曲管线让不易弯曲管线;分支管线让主干管线;小管径管线让大管径管线。

(3) 新建管道应尽量避免或减少管道穿越不容易通过的地带或构筑物。

(4) 根据城市道路竖向规划,安排好控制点高程,保证汇水面积内的雨、污水能顺畅排除,并在高程上留有余地。

(5) 雨水采用就近排入沟渠或周边市政雨水管道的原则,以减小管道直径,节约投资。

(6) 必须与道路交通、水利专业相协调,与城市给水,燃气、电力和通信等专业统一规划,避免各专业相冲突。

3. 排水现状及规划

(1) 排水现状

本工程为新建工程,现状为鱼塘。

(2) 排水规划

根据《茂名滨海新区吉达片区控制性详细规划》，吉达片区有一座污水处理厂和一座污水加压泵站。本次设计污水管径 d400~d1200，雨水管径 d600~d2000。

项目范围内污水规划图如下：



图 5-8 雨水工程规划示意图

(3) 现状水文资料

项目范围内雨水主要排入儒洞河，儒洞河流域跨广东省阳西、电白两县，经望夫、新圩、儒洞至沙扒港出海。干流长 54 公里，流域面积 697 平方公里，平均年径流量为 8.57 亿立方米。儒洞河发源于阳西县望夫山脉鹅凰嶂峰西。儒洞河河水自北向南流，是阳西、电白两县的界河，当地群众称为望夫河。儒洞河南下经过大片丘陵，至儒洞镇，东有支流长角河，儒洞河南下至沙扒渔港，注入南海。

4. 排水体制

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

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

根据《广东茂名滨海新区城市总体规划（2012-2030）》要求，本工程采用雨污分流制。

5. 设计方案

结合道路设计方案，兼顾排水系统现状及远期规划要求，综合确定排水管道实施方案。

（1）工程范围及内容

排水工程设计范围与道路工程设计范围相同，根据片区排水专项规划，结合道路的建设，配套建设其雨水管道，收集道路及周边地块雨水，雨水就近排入水体。

（2）排水工程结构设计

① 设计指导思想

本工程结构设计是根据工艺及其它相关专业提供的要求；遵循国家基本建设有关方针、政策、按照现行颁布的有关规范、规定及标准，进行设计。依靠科研力量保障，在确保安全可靠的前提下，积极创新，以达到节省材料，提高结构性能的目的。力争做到工程因地制宜、安全可靠、技术先进、富于创新、经济适用。

② 设计标准

1) 设计使用年限

根据《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB 50068-2018），本工程设计使用年限为 50 年。

2) 构筑物安全等级

根据《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2002, 2015 年版) 本工程所有建构筑物安全等级为二级; 结构重要性系数 $r_0=1.0$ 。

3) 结构抗震

根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2001, 2016 年版) 茂名地区抗震设防烈度为 7 度, 设计基本地震加速度为 $0.10g$, 分组为第一组。

4) 结构荷载

(A) 地面堆积荷载标准值 $10kN/m^2$ 。准永久值系数 $\psi_q=0.5$ 。

(B) 管道的闭合温度作用标准值 $25^\circ C$ 。准永久值系数 $\psi_q=1.0$ 。

5) 稳定性设计

(A) 地下构筑物抗浮安全系数 k

整体及局部抗浮: $K 1.05$ (GB 50069-2002)。

(B) 管道抗浮安全系数 k

管道抗浮: $K 1.10$ (GB 50332-2002)。

(C) 稳定安全系数 k

圆弧滑动安全系数 $k 1.30$ (GB 50069-2002)。

(D) 支挡结构稳定安全系数 k

(a) 抗滑: $k_a 1.30$ (GB 50007-2011)。

(b) 抗倾覆: $k_a 1.60$ (GB 50007-2011)。

(E) 按《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010, 2015 年版) 主要建筑物混凝土结构基础及室外的环境类别为二 (a)。

(F) 柔性管道控制施工完成时竖向变形率不大于 3%, 在长期荷载下的变形率不大于 5%。

(G) 抗震措施: 管道接口采用承插式柔性接口。

(H) 结构防渗: 检查井井壁内侧采用丙乳砂浆粉刷, 井壁外侧采用防水水泥砂浆粉刷。

③ 材料

1) 水泥

采用普通硅酸盐水泥, 强度等级不低于 32.5。

2) 混凝土

防水、贮水构筑物 C30，抗渗标号 S8；垫层 C10。混凝土中最大氯离子含量不得超过 0.3%，最大碱含量不得超过 3.0kg/m³。

3) 砖

地面以下采用预制混凝土砌块。

4) 块石

砌筑用块石强度 MU30 以上。

5) 砌筑砂浆

地面以下采用水泥砂浆强度等级大于等于 M10，地面以上采用混合砂浆，强度等级大于等于 M10。

6) 油膏：采双组份聚硫密封膏。抗拉伸强度 $\geq 0.2\text{Mpa}$ ，断裂伸长率 $\geq 200\%$ 。

7) 管材：雨水管材当 $d \leq 300$ 采用 HDPE 双壁缠绕管（雨水口连接支管），管道接口采用承插式橡胶圈接口。当 $d > 300$ 时承插式钢筋混凝土管（国标 II 级管）。（埋深 $\leq 6\text{m}$ ，采用 II 级管；埋深 $> 6\text{m}$ ，采用 III 级管），管道接口采用承插式遇水自膨胀橡胶圈接口。

④ 管道基础、沟槽回填

塑料管：管基采用 15cm 厚，粒径 25~38mm 的碎石垫层，管腔采用 95% 的级配碎石+灌水泥浆回填至管顶，管顶之上 50cm 采用 85%~90% 的级配碎石+灌水泥浆回填，至道路结构层下。

过路支管和雨水连接管不能满足覆土要求的均采用 C25 混凝土包封处理，包封至管顶之上 25cm，管顶 25cm 以上按照道路要求回填。

钢筋混凝土管：基础采用 180° 素混凝土基础，管腔采用 95% 的中级配碎石+灌水泥浆回填至管顶，管顶之上 50cm 采用 85%~90% 的级配碎石+灌水泥浆回填至道路结构层下。

(3) 设计标准的确定

① 暴雨强度公式的确定

本工程采用茂名市暴雨强度公式。

设计重现期 P：一般地区，P=2 年；较重要地区，P=2~3 年；低洼地区、

广场、立交桥等排水较困难地带及重要地区， $P=3\sim 5$ 年。

暴雨强度计算公式：

$$q=1861.341(1+0.360\lg P)/((t+5.590)^{0.567})(L/s \cdot ha)$$

式中： q ——设计暴雨强度（ $L/s \cdot ha$ ）

——降雨历时， $t=t_1+t_2$

t_1 ——地面集水时间（ min ）

t_2 ——管内流行时间（ min ）

② 雨水管道流量计算公式

雨水管渠设计流量按照以下公式进行计算：

$$Q=\psi qF$$

式中： Q ——雨水设计流量；

ψ ——径流系数

F ——汇水面积（ ha ）

q ——设计暴雨强度（ $l/s \cdot ha$ ）

③ 雨水设计参数

1) 设计重现期 P

在一般路段雨水管道设计重现期采用 5 年。

2) 降雨历时 t

按《室外排水设计标准》，地面降水时间 t_1 一般采用 $5\sim 15min$ ，

本工程地面集水时间 t_1 取 $10min$ 。

3) 综合径流系数 ψ

本次设计的综合径流系数取 0.55。

4) 设计管段的流速、充满度

雨水管径的最小流速 $V_{min}=0.75m/s$ ，最大流速 $V_{max}=5m/s$ ；

雨水管按满流计算，即 $h/D=1$ 。

⑤ 管道粗糙系数 n

钢筋混凝土管(渠)选取 $n=0.014$ ；

玻璃钢夹砂、塑料管选取 $n=0.010$ 。

(4) 设计一般规定

① 管道起点埋深

为满足道路两侧管道在衔接上的要求，本方案中雨水管道起点最小埋深确定为 2.0m，在局部地区管道起点最小埋深可视其情况略为增加或减小。具体工程实施中，应根据具体地块的布置要求，合理确定。

② 管道衔接

检查井内上下游干管衔接采用管顶平接，支管介入应采用管顶平接或跌水介入；当跌水落水头大于 2 米时，设跌水井消能。

③ 管道附属

1) 检查（沉砂）井

雨水检查井及其相关衔接井除说明外管径 $\leq d1000$ 采用预制装配式钢筋混凝土井，管径 $> d1000$ 采用混凝土井。检查井具体做法详见图集 06MS201。管径 $\leq d600$ 使用 06MS201-5-11；管径 $\leq d1000$ 使用 06MS201-5-27；管径 $d1200\sim d2000$ 直线井使用 06MS201-3-32，三通井使用 06MS201-3-34，四通井使用 06MS201-3-34。

2) 雨水口

道路排水通过雨水口就近接入检查井，雨水口设置距离为 30m 左右，雨水口采用平篦式双篦雨水口，雨水口连接管采用 DN300，以 $i=0.01$ 的坡度坡向干管检查井。

3) 检查井盖

井盖均采用双层井盖，其中井盖、井座统一采用球墨铸铁材料。

井盖具备防沉降、防盗、防跳、防噪音的功能。

4) 防坠网

所有检查井均加装防坠网，防坠网应牢固可靠，承载能力不小于 100kg，并具有较强的过水能力。

5) 雨水接户管

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

接户井井径 $\phi 1000$ 。

6) 雨水排出口

采用八字式管道出水口（浆砌块石），并与河岸一起进行结构（包括基础）处理，应注重考虑与绿化景观相结合；当施工雨水排出口时破坏现有的河道护堤或挡墙时应予以恢复。

④ 管道地基

1) 软基情况时

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

2) 一般情况时

将地基夯实后使承载力 $\geq 100\text{KPa}$ 。

⑤ 管道基础

钢筋混凝土管采用 120° 混凝土基础。

⑥ 沟槽回填

排水管（渠）用中粗砂从管（渠）底回填至管顶 0.5m 处，管（渠）顶 0.5m 以上至路基底采用原土分层回填。管（渠）回填的密实度及其他技术要求、沟槽开挖应同时满足《埋地塑料排水管道施工》（06MS201-2）和《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）中的相关内容。

6. 管材及施工方法

(1) 管材比选

考虑到工程所在地的现状与地质情况，可以采用的管材有如下几种：

① 钢筋混凝土管（RCP）

排水工程中最常见的管材之一，其优点是施工技术成熟、造价便宜、强度高、耐腐蚀。水力阻力系数 $\xi = 0.013$ 。缺点是质量较重，施工周期较长。

② 钢管（SP）

在工程中钢管的取材也很方便，制管钢材一般采用 Q235 碳素结构钢，口径小于 $\text{DN}1800\text{mm}$ 的钢管一般可用工厂制造的螺旋缝埋弧焊管。钢材可以加

工成各种管件，尤其在穿越障碍较多、地形复杂的地段时，钢管有很强的适应性。一般情况下，钢管还能够靠自身抗拉强度来抵消轴向力，这是其它管材所不具备的优势。其缺点是埋地钢管易受腐蚀，必须对其内、外壁作防腐涂料，其使用寿命在很大程度上取决于内外防腐层的材料和施工质量。

③ 硬聚氯乙烯 (PVC-U)

硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管具有重量轻、强度高、耐腐蚀、管壁光滑水力阻力系数小 ($\xi=0.010$)、施工安装方便及水密性能好等特点。用于埋地排水管道不仅施工速度快、周期短，还能更好地适应管道的不均匀沉降，使用寿命可达 50 年以上。其缺点是质地较脆，强度低，易裂易碎。

④ 高密度聚乙烯管 (HDPE)

高密度聚乙烯管 (HDPE) 双壁波纹管是一种用料省、刚性高、弯曲性优良，具有波纹状外壁、光滑内壁的管材 ($\xi=0.010$)。HDPE 管的优点是化学稳定性好，不受环境因素和管道内输送介质成分的影响，耐腐蚀性能好，水力性能好，管道内壁光滑，阻力系数小，不宜积垢，具有高抗冲、高抗压的特性；相对于金属管材，密度小，材质轻，施工安装方便，维修容易。缺点是刚度较低、耐温性抗老化性能较差、对抗浮要求高、大管径管材价格较高。

⑤ 聚乙烯管 (PE)

聚乙烯管 (PE) 具有优良的耐大多数生活和工业用化学品的特性，柔韧性好，抗冲击强度高，耐强振、扭曲。不含重金属添加剂，不结垢，不滋生细菌，卫生条件好。独特的热熔焊接和热熔对接技术使接口强度高于管材本身，保证了接口的安全可靠。与 HDPE 管一样，PE 管管道内壁光滑，阻力系数小。

其缺点是刚度较低、耐温性抗老化性能较差、对抗浮要求高、无大管径管材。

⑥ 玻璃钢管

玻璃钢管耐腐蚀，不结垢，能长期保持较高的输水能力，强度高，粗糙系数小；重量轻，便于运输和施工，适用于强腐蚀性土壤。缺点是价格较高，几乎与钢管相接近。适用于强腐蚀性土壤。

合理地选择管材，对降低排水系统的造价影响很大，一般应考虑技术、经

济及市场供应等因素。技术比较：

重量：对于相同管径的管道，FRP 管是混凝土管的 1/2 左右，HDPE 管的重量则介于 FRP 与混凝土管之间。

耐腐蚀性能：HDPE 管与 FRP 管的耐腐蚀性能均很优良，尤其在市政及工业排污中，无需再另外防腐。混凝土管在输送污水时耐腐蚀性较差，内壁需涂专门防腐剂；另外混凝土管穿越土壤腐蚀性较强的地方，管道外壁也需特殊防腐处理。

粗糙度：HDPE 管与 FRP 管管道粗糙度小，内壁光滑。不但新管是光滑的，而且使用相当年后，内壁仍光滑如初，无水生衍生物附着。混凝土管粗糙度大，内壁易结垢，使用过程中口径缩小、流阻变大、运行费用高。且管壁易附着水生衍生物，影响使用。

热性能：HDPE 管与 FRP 管的热性能优良，是一种相当突出的热的绝缘体，也是优良的电绝缘材料，其耐低温性能好，具有特殊的抗结冰能力。

经济比较：运输、装卸、安装费用：HDPE 管和 FRP 管单位管长重量轻于混凝土管，尤其是大管径管道，可有效节省运输油耗和装卸费用。

维护费用：HDPE 管与 FRP 管耐腐蚀性好，使用寿命长，内壁光滑不结垢，使用期间一般不需维修，即使维修也十分简单。混凝土管却因腐蚀、结垢、水生物附着等需定期维修，既增加了费用，又消耗人力，影响管网工作。

运行费用：HDPE 管与 FRP 管内表面光滑，摩阻小，对于相同口径的管网，FRP 管可节省泵送费用 30-40%。

考虑到工程造价、施工等综合因素，建议本工程排水管道主要管材为：钢筋混凝土机制管。

道路下采用大开挖施工的排水管，采用钢筋混凝土管，承插口橡胶圈连接。

（2）施工方法

① 沟槽开挖

沟槽开挖同时，根据实际土质情况合理采用开挖断面，保证沟槽施工质量。防止沟槽超挖或扰动基地面，应保留基底设计标高以上 0.2m~0.3m 的原状土，待敷设管道前用人工开挖至设计标高。如局部超挖或发生扰动，应换填

10~15mm 天然级配砂石料或最大粒径小于 40mm 的碎石，并整平夯实，其密实度应达到基础层密实度的要求，严禁用杂土回填。槽底如有尖硬物体必须清除，用砂石回填处理。沟槽边堆土距离沟槽边 1.5m 以外不宜过高，避免因土压力过大引起塌方，构造物处堆土应满足有关规定。

排水管道采用开槽埋管施工方法，当管道埋设深度 $H < 3.0\text{m}$ ，围檩支撑开挖，人工降水；当 $H \geq 3.0\text{m}$ 时，采用钢板桩加水平支撑系统围护，采用机械井点降水措施。因雨污水管位较近，为节省工程投资，方便施工，建议雨污水管道采用同沟槽进行施工。管道回填之前应进行闭水试验，闭水试验合格后方可按照管道沟槽回填密实度要求进行回填。

② 管道基础

本工程钢筋混凝土排水管基础拟采用平基法施工，即在验收合格的沟槽底，及时浇筑平基混凝土，减少地基扰动的可能。浇筑平基时应注意：

- 1) 严格控制平基顶面高程，不能高于设计高程，低于设计高程不超过 10mm；
- 2) 平基混凝土终凝前不得泡水，应进行养护。混凝土或钢筋混凝土管基模板采用钢模板，钢管支撑牢固，机械振捣密实。

③ 安管、接口

采用人工配合机械下管，管节下入沟槽时，不得与槽壁、支撑及槽下管道相互碰撞。管道采用橡胶圈接口，管道接口前须将管口及胶圈洗干净，利用接口专用工具将胶圈均匀套入槽内，并不得出现胶圈扭曲、变形等现象

④ 检查井

检查井井墙采用钢筋混凝土模板砖，抹面、勾缝、座浆、抹三角灰均采用水泥砂浆。检查井按设计要求组织实施，井基础浇筑后必须加强养护。基础混凝土强度达到 1.2Mpa 以上时，方可砌筑井壁。井室砌筑时应同步安装踏步，保证安装位置准确，且在砌筑砂浆未达到规定的强度前不得踩踏。检查井应随道路施工及时砌筑至规定的高程，并及时浇筑井圈，盖好井盖。

⑤ 构筑物设计

雨水检查井混凝土强度等级采用 C25，污水检查井混凝土强度等级采用

C30，抗渗等级 S6，垫层采用 C15 素混凝土。

水泥采用普通硅酸盐水泥，强度等级 42.5。

钢筋采用 HPB300、HRB400 钢筋。

⑥ 闭水试验

排水管道应按设计要求和技术规范规定进行闭水试验。试验前，应做好水源引接及排水疏导路线设计。灌水应从下游缓慢灌入，并且试验段所有的敞口必须堵严，不得有渗水现象。管道闭水试验时，必须待管道两端封堵的承载力大于水压力的合力，方可进行闭水，并按规定的水头压力，试验不小于 30min。试验时应进行外观检查，管接口处不得有泛潮现象，且实测渗水量必须在渗水量允许范围内。

七、照明工程

1. 设计原则

- (1) 保障交通安全、畅通。
- (2) 应和街景、灯饰综合考虑，交相辉映，相得益彰。
- (3) 必须符合道路及周边环境的尺度，不破坏所处环境的静感和周边景观相融合，灵活布置。
- (4) 确保路面具有符合标准的照明数量和质量。
- (5) 投资低耗电少，运行安全可靠，便于维护管理。
- (6) 本工程建设标准为一级公路（兼城市道路功能），参照城市主干路标准进行设计，确定本工程道路照明的设计标准。

2. 照明标准

- (1) 路面平均照度
 $E_{av} =$ 主干路 30lx（支路 10lx）。
- (2) 照明功率密度值
 $LPD =$ 主干路 1.2W/m²（支路 0.5W/m²）。
- (3) 照度均匀度
 $E_{min}/E_{av} = 0.4$ 。

(4) 路面平均亮度

$L_{av} =$ 主干路 2cd/m^2 (支路 0.75cd/m^2)。

3. 光源、灯具选择及布置

(1) 光源选择

① 主干路：一般路段采用 150W+60W LED 灯，交叉路口采用 200W LED 灯。

② 次干路：一般路段采用 120W+60W LED 灯，交叉路口采用 200W LED 灯。

③ 支路：一般路段采用 100W+60W LED 灯，交叉路口采用 200W LED 灯。

本工程建设标准为一级公路（兼城市道路功能），参照城市主干路标准进行设计，确定本工程道路照明的设计标准。

(2) 灯具选择

灯具采用半截光型密闭式道路照明灯具。光源腔防护等级不低于 IP54，电气腔的防护等级不低于 IP43。选用的灯具效率不得低于 70%。灯具布设沿人行道双侧对称布置，布设间距为 35m，遇交叉口处可做适当调整。



图 5-10 灯型样式图

4. 设计方案

(1) 交叉口及拓宽路段范围

根据设计标准要求，交叉口适当提高车行道及人行横道照度标准，小路口采用缩小灯距或 3x180W LED 投光灯，大路口采用 3x280W LED 投光灯，灯具安装高度 $H=12\text{m}$ 。

(2) 供配电系统及照明控制方式

① 供配电系统

本工程用电负荷属于三级负荷，计算负荷为 1LK/40.12KW。路灯控制箱供电半径控制在 1000 米左右，道路照明电源取自现状市政公用配网系统。

② 低压配电系统采用带微处理器的智能控制单元，所有配电线路装设短路保护、过载保护和接地故障保护

(3) 线路敷设

道路照明供电线路采用 YJV-1KV 导线 PE 管埋地敷设。

过马路改用镀锌钢管，并在两端设置拉线手井。所有管线埋深 $H \geq 0.7\text{m}$ 。

(4) 配电系统采用 T-NS，PE 线与路灯基础钢筋重复接地，另外在配电网线下敷设一根 $\Phi 12$ 镀锌圆钢（埋深不小于 1 米），将所有灯基础钢筋连成一体，所有电器都应采用接地保护，总接地电阻要求不大于 4 欧。

(5) 节能措施

① 正确计算负荷容量，合理设计供配电系统，实现供配电系统和用电设备的经济运行。

② 按经济电流密度合理选择导线截面，减少线路损耗。

③ 选用绿色、环保且经国家认证的电器产品。

④ 采用高效节能 LED 灯具及高效的灯具附件。

八、绿化工程

1. 设计依据与要求

(1) 设计依据

① 《城市绿地设计规范》(GB50420-2007)

② 《城市道路绿化规划与设计规范》(CJJ 75-1997)

③ 《城市绿化工程施工及验收规范》(CJJT82-99)

④ 茂名市主次干道道路两侧绿地建设要点及管理规定

⑤ 其他相关要求

(2) 道路景观设计要求

① 道路除了担负着将旅客和货物从一个地区快速运送到另一个地区的功能之外，道路还应具有赏心悦目的外观和流畅的线形，优美自然与周围环境融合和谐，且其本身也应成为大自然与人工构造物相结合，并令人心旷神怡的风景组成部分，给旅客提供视觉上舒适感和心灵上美的享受。

② 道路规划选线时，应尽可能创造通过地区视野的多样性和开阔感，路线要充分利用最美好的沿途景观资源，并尽量同周围地区山水自然景观融成一体，以避免单调与枯燥。

③ 道路要尽可能利用与适应自然地形、地貌，防止大填大挖村庄、切割房屋，在道路线位选择、线形设计、方案比选时，应认真思考，如何适应与融合于当地地形环境。也要尽可能减少路基、路面、桥涵等施工痕迹，难以避免时应尽快予以恢复或通过精心整修和种植绿化物以恢复其自然外观。

④ 道路应具有从旅客与驾驶人的角度来观看优美的三维空间外观，线形顺畅、柔和、连续和充分的预知感，没有任何扭曲与别扭、断续或突变、剧变的感觉。

⑤ 从可持续发展的观点，道路应具有充足用地宽度，以适应现在与未来交通设施发展的需要。道路的整体结构，如桥涵构造物应当稳定、整洁、美观，其坡顶与坡脚应做成舒缓的圆弧形坡，防止冲刷土壤。随着高速公路的增多，车速的提高，更加有必要加强道路景观的景观规划设计，为用路者创造优美的环境景观，以增加交通安全与行车的舒适度。

⑥ 从环境保护方面考虑，对道路用地范围与周边现存地形以及合乎要求的植被均应设法保护好，并尽可能使其与道路和周围环境协调，避免、减少各种修路与用路行为对自然与道路的破坏。

2. 设计原则

(1) 整体协调原则：绿地系统是具有一定结构和功能的系统，应将其作为一个整体来考虑，同时道路绿化应根据总体规划并结合其他专业规划，综合考虑，全面安排，实现绿地系统的优化利用。

(2) 均衡分布、科学合理原则：道路绿化尽量结合城市功能合理布局，绿地的数量和质量满足要求，绿地分布均衡，比例合理，形成完整、统一、有机的绿地系统。

(3) 生态优先与因地制宜原则：重视生态敏感区和城市组团绿化隔离带的建立和保护，规划尽量结合场地现状和地形，充分考虑植物生命周期、群落演替过程。

(4) 区域特色性原则：不同的自然生态景观具有不同的结构与功能，这是地域差导的客观规律，注重乡土树种的选择。利用自然生态景观和城市绿化

的不同形态、色彩，突出特色，体现地域文化特色。

3. 树种选择

道路绿化树种是发挥城市绿地美化街景、纳凉遮荫、减噪滞尘等功能作用的重要因素，还有维护交通安全、保护环境卫生等多方面的公益效用。为营造舒适、自然的氛围，注重配置香化树种。

行道树选择原则：

- (1) 树干挺拔、树形端正、体形优美、枝叶繁茂、蔽荫度好。
- (2) 对环境适应性强、耐水湿、易栽植、耐修剪、易萌生。
- (3) 抗逆性强、特别是 NOX、SOX、PN、粉尘等能力强，耐风、耐寒、耐旱、耐幅射，病虫害少。
- (4) 以地方树种为主，适应使用已经受一个生长周期以上表现良好的外来树种。
- (5) 长寿树种与速生树种相结合，以常绿树种为主，适当搭配落叶树种。深根性、花果无污染，且高大浓荫与美化、香化相结合。

设计主要采用苗木：

乔木：中国无忧树/海南红豆/大叶紫薇。

4. 种植设计

- (1) 现有植物的保留与保护
 - ① 施工前应在本设计中植物保留区标明需保留的植物并采取保护措施。
 - ② 未经设计对可能侵蚀部分植物的审核确认，不许在植物保留区挖掘、排水或其它任何破坏等。
 - ③ 在建筑对保留植物可能造成影响的情况下，应在施工前与设计进行确认。
- (2) 绿化地的平整、构筑与清理

按城市园林绿化规范规定在 10CM 以上，30CM 以内平整绿化地面至设计坡度要求，平面绿化地平整坡度控制在 2.5-3%坡度。根据实际的线形与标高构筑湿地， $0.02 \leq i \leq 0.1$ ，确保水能排到指定的蓄水池。同时清除现场碎石及

杂草杂物。

（3）土壤要求

① 施工方应对现场使用的种植土进行土壤检测，并支付相关费用。施工前应将检测结果及改良。

② 甲方有权对土壤进行重新检测，测试结果未满足要求，由施工方支付检测费，并返工至达标为止。

③ 土壤应疏松湿润，排水良好 PH5-7，含有机质的肥沃土壤，强酸碱，盐土、重粘土、沙土等。

④ 对草坪，花卉种植地应施基肥，翻耕 25~30cm，搂平耙细，去除杂物，平整度和坡度符合设计要求。

（4）树穴要求

① 树穴应符合设计要求，位置要准确。

② 土层干燥地区应在种植前浸树穴。

③ 树穴应根据苗木根系，土球直径和土壤情况而定，树穴应垂直下挖，上口下底。

（5）基肥

要求施工种植前必须依实施足基肥，弥补绿地瘦瘠对植物生长的不良影响，以使绿化尽快见效。回填种植土、熟耕土或者塘泥基肥或有机肥，必须经该工程施工主管单位同意后施用、用量依实而定。

（6）除虫杀虫剂

如需用，则必须符合所有国家和地方规定要求。

（7）苗木要求

① 严格按苗木规格购苗，应选择枝干健壮，形体优美的苗木，苗木移植尽量减少截枝量，严禁出现没枝的单干苗木，乔木的分枝点应不少于四个，树型特殊的树种，分枝必须有 4 层以上。

② 规则式种植的乔灌木（如广场上列植乔木等），同种苗木的规格大小应统一。

③ 丛植或群式种植的乔灌木，同种或不同种苗木都应高低错落，充分体

现自然生长的特点。植后同种苗木相差 30CM 左右。

④ 孤植树应选种树形姿态优美、造型奇特、冠形圆整耐看的优质苗木。

⑤ 整形装饰篱木规格大小应一致，修剪整形的观赏面应为圆滑曲线弧形。起伏有致。

⑥ 分层种植的灌木花带边缘轮廓线上种植密度应大于规定密度，平面线形流畅，外缘成弧形，高低层次分明，且于周边点种植物高差不少于 300cm。

⑦ 高度：为苗木经常规处理后的种植自然高度。

⑧ 胸径：为所种植乔木离地面 100cm 处的平均直径，表中规定为上限和下限种植时，最小不能小于表列下限，最大不能超过上限 3cm（主景树可达 5cm），以求种植物苗木均匀统一，利于生产。

⑨ 土球：苗木挖掘后保留的泥头直径，土球尽可能大，确保植物成活率。

⑩ 冠幅：是指乔木修剪小枝后，大枝的分枝最低幅度或灌木的叶冠幅。而灌木的冠幅尺寸是指叶子丰满部分。只伸出外面的两、三个单枝不在冠幅所指之内，乔木也应尽量多留些枝叶。

（8）所有植物必须健康、新鲜、无病虫害，无缺乏矿物质症状，生长旺盛。

（9）严格按设计规格选苗，花灌木尽量选用袋苗，假植苗、地苗应保证移植根系，带好土球，包装结实牢靠。

（10）植后应每天浇水至少两次，集中养护管理。草皮移植平整度误差 \leq 1cm。

（11）绿化种植应在主要建筑、地下管线、道路工程等主体工程完成后进行。

（12）种植物时，发现电缆、管道、障碍物等要停止操作，及时与有关部门协商解决。

5. 定点放线

按施工平面图所标尺寸定点放线，如为不规则造型，应用方格网法及图中比例尺定点放线，图中未标明尺寸的种植，按图比例依实放线定点，要求定点

放线准确，符合设计要求。

6. 种植

按园林绿化常规方法施工，要求基肥应与碎土充分混匀。成列的乔木应按苗木的自然高度依次排列；点植的花草树木应自然种植，高低错落有致。种植土应击碎分层捣实，最后起土圈并淋足定根水。草坪区的树木需保留一个直径900mm的树圈。

7. 修剪造型

花草树木种植后，因种植前修剪主要是为运输和减少水分损失等而进行的，种植后应考虑植物造型，重新进行修剪造型，使花草树木种植后初始冠型能有利于将来形成优美冠型，达到理想绿化景观。

8. 种植时间

必须在当地气候条件下选择适宜的时间种植，施工前应得到甲方和设计的确认。

第四节 用地用海征收补偿（安置）方案

本项目现状为农田、鱼塘，项目用地已纳入建设单位统一审批流程，本项目建设内容不涉及用地与征地拆迁程序。因此，此章节不作方案分析。

第五节 建设管理方案

一、项目组织

本项目的建设由茂名滨海新区建设项目服务中心负责，承建单位将为此项目专门成立建设领导小组，领导小组组长主持项目的日常管理工作。领导小组下设财务部、工程部及合同部等职能部门，具体的工程管理工作将委托专业的项目管理公司实施。项目建设领导小组主要工作内容包括：工程招标、施工管理、施工组织等工程技术管理工作；材料选型、材料价格控制、材料招标以及设备选型、设备价格控制、设备招标等材料设备选购工作；工程合同管理、工

程预决算、基建会计、成本控制等工程合同及财务工作；对外联络、组织协调等项目建设期间其它有关工作。

二、项目建设管理

1. 管理体系

本项目属于投资额较大、建设期较长、工程内容复杂的项目，在项目管理方面，承建单位将为此项目专门成立建设领导小组，领导小组组长主持项目的日常管理工作，对工程进度、质量、投资实时控制。

2. 管理内容

项目的核心目标是由合同界定的质量目标、工期目标、投资目标、安全目标。在严格执行招投标与监理制度的基础上，项目建设管理的内容相应包括质量控制、进度控制、投资控制、安全控制、合同管理及协调各方关系等。

(1) 招投标与监理制度

① 招投标制度

根据《中华人民共和国招标投标法》，本工程项目属于关系社会公共利益、公众安全的基础设施项目，使用国有资金，内容包括项目的勘察、设计、施工、监理以及与工程有关的重要设备、材料等的采购。严格执行招投标制度是项目建设管理的重要内容。

② 工程建设监理制度

根据《中华人民共和国建筑法》，在本项目建设过程中，实施工程建设监理制度，委托有相应资质的监理单位进行全过程监理，包括设计阶段、施工阶段、竣工验收阶段的监理。审核总监理工程师编制的项目监理的指导性文件，专业监理工程师编制的可具体实施和操作的业务文件。

(2) 质量、投资、进度及安全控制

① 质量控制

制定保证质量的各种措施，对承接项目任务的单位进行资质审查，对涉及质量的材料进行验收和控制，对设备进行预检控制，对有关方案进行审查。

施工过程中对工序交接、隐蔽工程检查、设计的变更审核、质量事故的处

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

建立实施质量日记、质量汇报会等制度以了解和掌握质量动态，及时处理质量问题。

② 投资控制

预测风险，采取相应的防范措施。熟悉项目设计图纸与设计要求，分析项目价格构成因素，事前分析费用最容易突破的环节，从而明确投资控制的重点。

定期检查和对照费用支付情况，对项目费用超支和节约情况做出分析。提出改进方案，完善信息制度并审核信息，掌握国家调价范围和幅度。

③ 进度控制

编制或审核项目实施总进度计划，审核项目阶段性进度计划，制定或审核材料供应采购计划，寻找出进度控制点，确定完成日期。

建立反映工程进展情况的日记，进行工程进度检查对比，对有关进度及时计量并进行签证，召开现场进度协调会等。

当实施进度的计划发生差异时必须及时制定对策。制定保证不突破总工期的措施，包括组织措施、技术措施、经济措施等。制定总工期突破后的补救措施，然后调整其他计划，建立新的平衡。

④ 安全控制

根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国建筑法》、《建设工程安全生产管理条例》等国家及省有关法规，在施工过程中，建筑工程安全生产管理必须坚持“安全第一、预防为主”的方针，建立健全安全生产的责任制度和群防群治制度。

(3) 合同管理与协调

① 合同管理

本项目合同主要包括勘察设计合同、施工合同以及与建设工程相关的其它合同。其它合同包括买卖合同、借款合同、租赁合同、担保合同、委托合同、承揽合同等。合同管理由合同的主要条款、合同的订立和履行、合同的变更和解除、合同的违约责任等部分组成。按照本项目的规模和工期、项目的复杂程

度、项目的单项工程的明确程度等，选择合同的具体类型、使用条款等。

② 协调

项目建设过程需要处理与投资、规划、建设、市政、消防、环保等多部门的协调。严格遵守国家有关规章制度，积极主动的和各级职能部门配合，争取各部门的帮助，以保证建设项目的顺利进行。

(4) 竣工验收

在接到施工单位的交工报告后，及时组织初验。建设项目全部建成后，由项目单位及相关部门的专业技术人员和专家组成的验收委员会验收项目，签发竣工验收报告。

3. 管理措施

(1) 严格按照基本建设程序进行审批，实事求是，从严控制项目建设规模，合理安排资金，积极、充分、扎实地抓好各项前期工作。

(2) 遵循国家发改委、财政部、住建部关于资金管理暂行办法和基本建设投资管理的要求，建立完善的财务管理制度，本着节约原则，资金专款专用，财务要单独立帐、核算，不许挪用。严格财务管理和监督，严防控制违规违纪行为发生。

(3) 为确保项目的顺利实施，达到预期目标，实行项目法人代表制，项目法人对项目的建设实施总负责，并成立人员精干的项目建设工程办公室，处理日常工作事务。

(4) 设计、勘察、施工、监理、设备采购各个建设环节均按照国家有关招标、投标法规进行公开、公正的招投标，选择具有相应资质的中标方承接工程任务。

(5) 严格按照国家规定实行工程建设项目监理制，严把工期、质量和资金关。

(6) 严格执行工程建设项目竣工验收制度和工程建设项目质量终身负责制。

三、进度计划

1. 进度安排原则

根据本项目特点，为合理安排项目建设周期，加快建设进度，项目建设必须遵循以下原则：

(1) 本项目内容繁多，须统筹安排，制定详细的总体进度计划，列出进度控制点，同时制定专业项目进度计划，分项实施。

(2) 项目涉及道路、给排水、交通、消防、通信等各类工程，涉及部门多，协调工作量大，为统筹协调相关部门关系，确保项目进度不受影响，项目实施应设立领导小组。

(3) 项目具有不同专业施工同时进行的特点，必须切实合理规划，制订详细的施工方案，避免相互干扰等不安全因素的存在，力求工期合理，质量保证。

(4) 本工程采用招标承包的方式组织施工，为了承包单位进场后能迅速转入主体工程的施工，在承包单位进场之前，业主应完成相应的前期各项准备工作。尤其是要做好项目的宣传工作，取得周边受影响原居民的支持。

(5) 项目实施过程中认真做好项目进度的动态控制，通过项目进度报告的进度信息与计划的对比分析，找出进度计划的偏离信息，通过采取组织、技术、经济等切实可行的措施，保证工程进度得到有效控制。

2. 进度安排

按照国家关于加强建设项目工程质量管理的有关规定，本项目要严格执行建设程序，确保建设前期工作质量，做到精心勘测、设计，强化施工管理，并对工程实现全面的社会监理，以确保工程质量和安全。根据以上要求，并结合实际情况，本项目初步拟定建设期为 15 个月，自 2024 年 3 月至 2025 年 5 月。根据项目的工程建设内容及建设规模，实施计划安排如下：

(1) 2024 年 3 月至 2024 年 8 月，共 6 个月，完成项目立项前期工作及设计工作；

(2) 2024 年 9 月，1 个月，完成施工招标工作；

(3) 2024 年 10 月至 2025 年 5 月，共 8 个月，施工队伍进场，完成场地的平整、施工、管线、景观绿化工程等工作。

(4) 2025 年 5 月，进行工程的验收及交付使用。

项目总体进度计划安排见表 5-7 所示。

表 5-7 项目总体进度计划安排一览表

时间 进度内容	建设期（月）														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
项目前期准备	▶	▶	▶												
工程勘察及设计			▶	▶	▶	▶									
道路工程							▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶
交通工程											▶	▶	▶	▶	▶
排水工程										▶	▶	▶	▶		
照明工程												▶	▶	▶	
绿化工程												▶	▶	▶	
配套工程													▶	▶	▶
竣工和验收															▶

四、招标方案

1. 编制依据

- (1) 《中华人民共和国招标投标法》（2017 年 12 月修正）
- (2) 《中华人民共和国招标投标法实施条例》（2019 年 3 月修正）
- (3) 《工程建设项目可行性研究报告增加招标内容和核准招标事项暂行规定》（国家计委令 2001 年 9 号）
- (4) 《政府采购货物和服务招标投标管理办法》（财政部令 2017 第 87 号）
- (5) 《必须招标的工程项目规定》（国家发展改革委令 2018 年第 16 号）

2. 项目概况

- (1) 建设地点：茂名市茂名港吉达港区绿色化工和氢能产业园。
- (2) 项目投资总额及投资范围：项目总投资 20496.60 万元，投资范

围为项目全部建设内容，包括临时工程、路基工程、路面工程、排水工程、交通工程及设施、绿化及环境保护工程和专项措施工程等。

(3) 项目资金来源：本项目已列入 2023 年茂名市滨海新区城建项目实施计划，资金来源拟从绿色化工和氢能产业园基础设施建设专项债中安排支出。

3. 招标基本情况

(1) 招标范围

根据国家发改委令 2018 年第 16 号《必须招标的工程项目规定》，全部或者部分使用国有资金投资或者国家融资的项目，其中勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购达到下列标准之一的，必须招标：

- ① 施工单项合同估算价在 400 万元人民币以上；
- ② 重要设备、材料等货物的采购，单项合同估算价在 200 万元人民币以上；
- ③ 勘察、设计、监理等服务的采购，单项合同估算价在 100 万元人民币以上。

同一项目中可以合并进行的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，合同估算价合计达到上述规定标准的，必须招标。

本项目勘察、设计、监理、工程施工及主要设备材料采购应当进行招标。

(2) 招标范围及标段划分

根据项目建设内容，招标范围为勘察、设计、监理、建安工程、景观绿化工程、公共设施工程、其他配套工程、重要材料、一般材料等。工程进行招标时，按工程建设进度要求与施工现场条件，将招标内容分类别、分专业、分子项合理划分标段进行招标。

(3) 招标方式

本项目拟采用公开招标的招标方式。

(4) 招标基本情况表

本项目有关招标基本情况参见表 5-8。该方案为初步确定的供参考方案，

在具体实施过程中可依据国家及省、市有关规定并结合实际情况适时调整。

表 5-8 项目招标情况汇总

项目名称：茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程

类别	招标范围		招标组织形式	招标方式		不采用 招标方式	招标估算金额 (万元)	备注
	全部 招标	部分 招标	委托招标	公开 招标	邀请 招标			
建筑工程	√		√	√			16342.18	
勘察	√		√	√			179.76	
设计	√		√	√			381.48	
监理	√		√	√			329.46	
设备							/	
重要材料							/	
其他						√	3263.71	
合计							20496.60	

招标基本情况说明：

项目总投资 20496.60 万元，资金来源为从绿色化工和氢能产业园基础设施建设专项债中安排支出的市政基础设施项目。其中工程建设费 16342.18 万元，工程建设其他费 2549.16 万元，预备费 1605.26 万元。根据《必须招标的工程项目规定》（国家发展改革委令第 16 号）第五条的规定，为必须招标项目，核准该项目建筑安装工程采用公开招标方式。

勘察费 179.76 万元、设计费 381.48 万元、监理费 329.46 万元、水土保持编制费 155.33 万元、工程检验检测费 326.84 万元、放线费 138.91 万元、管线迁移费 124.20 万元，单项合同估算价超过 100 万元，根据《必须招标的工程项目规定》（国家发展改革委令第 16 号）第五条的规定，核准该项目勘察、设计、监理、水土保持、检验检测、放线费、管线迁移需进行招标。

其他包括场地准备及临时设施费 162.13 万元、建设单位管理费 244.97 万元、招投标代理服务费 65.37 万元、前期咨询费 36.15 万元、概算编制费 24.47 万元、预算编制费 48.61 万元、环境影响咨询服务费 14.65 万元、社会稳定风险评估费 36.15 万元、施工图审查费 36.48 万元、工程保险费 98.05 万元、测量测绘费 73.54 万元、地质灾害危险性评估费用 15.84 万元、工程款支付担保费 50.00 万元、水土保持补偿费 6.76 万元、预备费 1605.26 万元，不采用招标方式，但须按政府采购相关规定办理有关手续，请按照规定在广东省招标投标监管网（www.gdztb.gov.cn）发布有关招标投标信息，媒体发布情况报发改局稽察办备案。

建设单位：茂名滨海新区建设项目服务中心
年 月 日

第六章 项目运营方案

一、运营模式选择

本项目为茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程，项目建设完成进入运营期，为保障项目设施的正常使用和为社会提供持续稳定的通行服务，由建设单位道路维护运营部具体负责，道路维护运营部由建设单位负责组建或委托专业的养护单位组建，负责项目道路的日常运营维护管理。

建设单位根据实际需求充实运营维护部人员，负责对本项目维护管理、路政管理（主要是协助职责）、交通管理、安全管理、经营与开发管理、人员管理等。

二、运营组织方案

1. 运营组织管理体系

针对道路及排水工程等维修工作，组织难度大，时间、线路长、地点限制多，工作频率和时效性要求高等特点，为确保实现道路的“安全、完好、整洁、畅通”的养护目标，将重点围绕以下几个方面来构建项目管理体系：

（1）贯彻管理先行的理念，以完成项目总体任务为目标，组建一支精干高效、职责明确、专业熟练、团结协作的管理团队。

（2）聘请道路行业的专家组成技术顾问组，定期召开专家会议，研讨道路日常养护工作中遇到的重点、难点问题的对策方案，不断改进提高养护技术水平。

（3）以快速高效应对重特大应急事件事故为目标，由项目经理、高级工程师技术人员参加，组建应急指挥小组，强化应急事件事故的应急管理和指挥工作。

（4）以确保设施结构安全为目标，由具有丰富的道路养护经验的工程师领衔，建立一支专业的工程技术人员队伍，负责设施的定期巡视检查，确保设施结构安全受控。

(5) 以实现安全运行为目标，建立一支具有全方位信息汇总手段、信息报告处置能力及应急指挥能力的以值班长为核心的运行管理队伍。

(6) 落实班组管理措施，以安全优质按期完成现场作业任务为目标，建立一支工种技能全面、装备齐、管理好、重视安全、讲究质量、遵守纪律、服从指挥、文明环保的作业队伍。

2. 运营组织制度

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

(1) 运行管理制度

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

(2) 养护维修管理制度

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

(3) 安全管理制度

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

(4) 档案管理制度

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

（5）应急管理制度

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

三、安全保障方案

交通安全设施包括交通标志、标线、护栏、视线诱导设施等。交通安全设施应根据道路功能、交通组成、道路环境、运营条件等设置，以满足交通安全管理与服务的需求。

（1）护栏

护栏是一种纵向吸能结构，按其在道路中纵向设置位置，可分为路基护栏和桥梁护栏，按其在道路中的横向设置位置，可分为路侧护栏和中央分隔带护栏；根据碰撞后变形的程度可分为刚性护栏、半刚性护栏和柔性护栏。

（2）交通标志

市政道路交通标志的设置，应以不熟悉周围路网体系的公路使用者为设计对象，综合考虑周边路网与道路条件、交通条件、气象和环境条件等因素，制定合理的设置标准，根据各种交通标志的功能和驾驶人员的行为特征进行合理设置。

交通标志分为主标志和辅助标志两大类，主要类型有：警告、禁令、指示、指路标志等。交通标志采用的颜色、形状、图形符号应符合现行《道路交通标志和标线》（GB 5768.1-2009）的规定；警告、禁令、指示标志的板面尺寸和指路标志的文字高度，应符合现行《公路交通安全设施设计规范》（JTGD 81-2017）和《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）的规定；交通标志反光材料应采用符合现行《公路交通标志反光膜》（GB/T 18833-2012）要求的反光膜或其他逆反射材料制作，交通标志板所用材料应符合现行《公路交通标志板》（JT/T 279-2004）的规定，厚度应根据计算确定；交通标志的支撑方式分为柱式、悬臂式、门架式、附着式四种，交通标志应设置钢筋混凝土基

础。

（3）交通标线

交通标线包括各路面标线、导向箭头、文字标记、立面标记和突起路标等，其分类、定义、颜色等应符合现行《道路交通标志和标线》（GB 5768.1~3-2009）的有关规定。交通标线与交通标志应配合使用，其含义不得相互矛盾。

交通标线涂料可分为液态溶剂型、固态热熔型、液态双组分、液态水性和抗滑型等，其技术要求应符合现行《路面标线涂料》（JT/T 280-2004）和《公路交通安全设施质量检验抽样及判定》（JT/T 495-2014）的要求。

（4）轮廓标

轮廓标按设置条件可分为柱式轮廓标和附着式轮廓标两类。轮廓标反射体的颜色分为白色和黄色。按行车方向，配置白色反射体的轮廓标应安装于公路右侧，配置黄色反射体的轮廓标应安装于公路左侧。轮廓标不得侵入公路建筑限界以内。

四、绩效管理方案

1. 质量目标

质量目标为切实保障项目设施的正常使用和为社会提供持续稳定的服务，对项目设施进行管理、养护和维修的工作内容及质量符合国家、广东省、茂名市及相关法律法规和行业规范的规定。

对运营维护服务包括人员及设备配置、水环境、设施养护、保洁、运营养护管理等进行定期和临时考核。对项目设施进行管理、养护和维修的工作内容及质量符合《城镇道路养护技术规范》（CJJ 36-2016）、《城市道路管理条例》（国务院令第 198 号）、《城市道路养护维修作业安全技术规程》（DG/TJ 08-2183-2015）、《建设工程安全生产管理条例》、《建设项目环境保护管理条例》及其他相关法律法规和行业规范的每一项规定。

如因适用法律以及国家行业规范、标准的调整，新的法定标准高于原标准，或高于承诺标准的，执行新的法定标准。新的法定标准低于承诺标准的，仍执行承诺标准。

2. 安全环境目标

保障人民群众出行安全，营造和谐、平安的道路交通环境，严格遵守本项目环境影响报告章节中关于“环境保护对策措施”的相关规定。

3. 服务目标

积极响应广东省有关工作要求，适应交通发展要求和公众出行需求的新变化，探索完善服务规范标准体系，全面提升服务质量和惠民便民能力。

表 6-1 项目支出绩效目标表

项目名称	茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程			
所属专项	交通运输			
中央主管部门	建设交通局	省级财政部门	广东省财政厅	
省级主管部门		具体实施单位	茂名滨海新区建设项目服务中心	
资金情况（万元）	资金总额		20496.60	
	资金来源为财政资金		20496.60	
总体目标	<p>以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻国家、地方各法律、规划、文件及会议的精神，本项目将全面推进市政公共交通基础设施建设和城市市容风貌提升作为实施强基建的重要抓手，力争以基础设施建设为切入点，推动茂名滨海新区城市面貌大提升，不断改善和优化企业出行环境，增强港区辐射能力和集散能力。项目建成后，可充分激活石化产业“存量”，激发绿色化工、临港产业、滨海旅游“增量”，开启海洋经济发展新时代。</p>			
绩效指标	一级指标	二级指标	三级指标	指标值
	产出指标	数量指标	完成全长 940m 吉港大道的建设	完成全长 940m 吉港大道的建设
			完成全长 2442m 港前路的建设	完成全长 2442m 港前路的建设
			完成全长 1547m 外环临时道路的建设	完成全长 1547m 外环临时道路的建设
		质量指标	工程质量合格率	100%
		时效指标	项目按期完成率	100%
		成本指标	工程费用	20496.60 万元
	效益指标	社会效益	促进当地基础设施建设	100%
		生态效益	加强生态建设和环境保护	100%
可持续影响指标		使用效率、维护成本、经济	100%	

			效益	
	满意度指标	服务对象满意度指标	项目实施区域群众满意度	≥95%

第七章 项目投融资与财务方案

第一节 投资估算

一、估算范围及依据

1. 估算范围

本投资估算范围为茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程实施建设过程中产生的各类投资费用,根据《建筑项目经济评价方法与参数》(第三版)对投资估算的要求将项目总投资分为建设投资、建设期利息和流动资金,其中建设投资包括工程费用、工程建设其他费用和预备费。

2. 估算依据

- (1) 《中华人民共和国土地管理法》
- (2) 《建筑项目经济评价方法与参数》(第三版)
- (3) 《投资项目可行性研究指南》
- (4) 交通运输部关于印发《公路建设项目可行性研究报告编制办法》的通知(交规划发〔2010〕178号)
- (5) 《公路基本建设工程投资估算编制办法》(JTG 3820-2018)
- (6) 《公路工程估算定额》(JTG3821-2018)
- (7) 《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》(JTG 3830-2018)
- (8) 《公路工程概算定额》(JTG/T 3831-2018)
- (9) 《公路工程预算定额》(JTG/T 3832-2018)
- (10) 《公路工程机械台班费用定额》(JTG/T3833-2018)
- (11) 《关于调整我省交通基本建设工程造价编制有关费用计列规定的通知》(粤交基〔2009〕210号)
- (12) 广东省交通运输厅关于《公路工程项目投资估算编制办法》、《公路工程项目概算预算编制办法》及配套指标定额补充规定的通知(粤交

基〔2019〕544号)

(13)《建设项目投资估算编审规程》(CECA/GC 1-2015)

(14)《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500-2013)

(15)《基本建设项目建设成本管理规定》(财建〔2016〕504号)

(16)《国家发展改革委、建设部关于印发<建设工程监理与相关服务收费管理规定>的通知》(发改价格〔2007〕670号)

(17)《工程勘察设计收费管理规定》(计价格〔2002〕10号)

(18)《关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》(粤价函〔2011〕742号)

(19)《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)

(20)广东省发展改革委《关于印发重大项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》(粤发改重点〔2012〕1095号)

(21)《关于开发建设项目水土保持咨询服务费用计列的指导意见》(水保监〔2005〕22号)

(22)财政部、国家测绘局《<测绘生产成本费用定额>及有关细则的通知》(财建〔2009〕17号)

(23)《关于征求对地质灾害危险性评估收费管理办法意见的函》(发改办价格〔2006〕745号)

(24)《广东省地质灾害危险性评估取费指导价格》(2017年版)

(25)《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299号)

(26)《广东省建设工程造价管理规定》(2018)

(27)工程费用中工程造价指标值参考广东省及茂名市相关建设项目建设成本测算数据以及其他类似工程的造价指标数据

二、建设投资

1. 工程费用

本项目工程费用共计 16342.18 万元，其分项构成见表 7-1。

表 7-1 项目工程费用分项估算表

序号	投资项目名称	数值	单位	单价 (元) 或比率	估算价值			金额合计 (万元)
					建安工 程	设备及安 装费用	其他 费用	
1	吉港大道				3638.86	0.00	0.00	3638.86
1.1	临时工程				160.36			160.36
	交通疏解	1200.00	m ²	600.00	72.00			72.00
	其他临时工程	940.00	m	940.00	88.36			88.36
1.2	路基工程				1611.66			1611.66
	清表	7198.00	m ³	75.00	53.99			53.99
	土方回填	18819.00	m ³	70.00	131.73			131.73
	路基处理(抛填片石)	18106.52	m ³	340.00	615.62			615.62
	路基处理(水泥搅拌桩)	26508.00	m	80.00	212.06			212.06
	浆砌片石护坡	5640.00	m ³	550.00	310.20			310.20
	边坡植草防护	16920.00	m ²	60.00	101.52			101.52
	土工格栅	37111.20	m ²	30.00	111.33			111.33
	砼排水沟 800×800	940.00	m	800.00	75.20			75.20
1.3	路面工程				668.22			668.22
	机动车道(面层、基层、侧石等)	9306.00	m ²	650.00	604.89			604.89
	人行道(面层、基层、压条等)	1809.50	m ²	350.00	63.33			63.33
1.4	排水工程				484.22			484.22
	II级钢筋混凝土管 d1000	729.00	m	1500.00	109.35			109.35
	II级钢筋混凝土管 d1200	532.00	m	1800.00	95.76			95.76
	II级钢筋混凝土管 d1400	491.00	m	2100.00	103.11			103.11
	II级钢筋混凝土管 d1600	128.00	m	2500.00	32.00			32.00
	检查井	120	座	7000.00	84.00			84.00
	双算平式雨水口	300	座	2000.00	60.00			60.00
1.5	交通工程及设施				404.20			404.20
	照明工程	940.00	m	2100.00	197.40			197.40
	交通标线	940.00	m	1200.00	112.80			112.80
	其他交通设施	940.00	m	1000.00	94.00			94.00
1.6	绿化及环境保护工程	940.00	m	1600.00	150.40			150.40
1.7	专项措施工程	940.00	m	1700.00	159.80			159.80

序号	投资项目名称	数值	单位	单价 (元) 或比率	估算价值			金额合计 (万元)
					建安工程	设备及安 装费用	其他 费用	
2	港前路				11997.88	0.00	0.00	11997.88
2.1	临时工程				581.15			581.15
	交通疏解	5860.00	m ²	600.00	351.60			351.60
	其他临时工程	2442.00	m	940.00	229.55			229.55
2.2	路基工程				5829.56			5829.56
	清表	27817.00	m ³	75.00	208.63			208.63
	土方回填	46977.00	m ³	70.00	328.84			328.84
	路基处理(抛填片石)	69120.00	m ³	340.00	2350.08			2350.08
	路基处理(水泥搅拌桩)	99779.39	m	80.00	798.24			798.24
	浆砌片石护坡	22710.60	m ³	550.00	1249.08			1249.08
	边坡植草防护	70402.86	m ²	60.00	422.42			422.42
	土工格栅	92307.60	m ²	30.00	276.92			276.92
	砼排水沟 800×800	2442.00	m	800.00	195.36			195.36
2.3	路面工程				2236.87			2236.87
	机动车道(面层、基层、侧石等)	31257.60	m ²	650.00	2031.74			2031.74
	人行道(面层、基层、压条等)	5860.80	m ²	350.00	205.13			205.13
2.4	排水工程				1494.38			1494.38
	II级钢筋混凝土管 d1000	1329.00	m	1500.00	199.35			199.35
	II级钢筋混凝土管 d1200	1174.00	m	1800.00	211.32			211.32
	II级钢筋混凝土管 d1400	1081.00	m	2100.00	227.01			227.01
	II级钢筋混凝土管 d1600	1300.00	m	2500.00	325.00			325.00
	检查井	483	座	7000.00	338.10			338.10
	双算平式雨水口	968	座	2000.00	193.60			193.60
2.5	交通工程及设施				1050.06			1050.06
	照明工程	2442.00	m	2100.00	512.82			512.82
	交通标线	2442.00	m	1200.00	293.04			293.04
	其他交通设施	2442.00	m	1000.00	244.20			244.20
2.6	绿化及环境保护工程	2442.00	m	1600.00	390.72			390.72
2.7	专项措施工程	2442.00	m	1700.00	415.14			415.14
3	临时道路				705.43	0.00	0.00	705.43
3.1	路基工程				482.67			482.67
	清表	8625.00	m ³	75.00	64.69			64.69
	土方回填	14521.00	m ³	70.00	101.65			101.65
	路基处理(抛填片石)	4950.40	m ³	300.00	148.51			148.51

序号	投资项目名称	数值	单位	单价 (元) 或比率	估算价值			金额合计 (万元)
					建安工 程	设备及安 装费用	其他 费用	
	路基处理(水泥搅拌桩)	3712.80	m	80.00	29.70			29.70
	浆砌片石护坡	2165.80	m ³	480.00	103.96			103.96
	边坡植草防护	2598.96	m ²	60.00	15.59			15.59
	土工格栅	6188.00	m ²	30.00	18.56			18.56
3.2	路面工程				222.77			222.77
	机动车道(面层、基层、侧石等)	4950.40	m ²	450.00	222.77			222.77
*	费用合计				16342.18	0.00	0.00	16342.18

2. 工程建设其他费用

本项目工程建设其他费用共计 2549.16 万元，其构成和取费依据见表 7-2。

表 7-2 项目工程建设其他费用分项估算表

序号	项目名称	金额 (万元)	参考标准	备注
1	场地准备及临时设施费	162.13	建标〔2007〕164号	
2	建设单位管理费	244.97	财建〔2016〕504号	
3	工程监理费	329.46	发改价格〔2007〕670号	
4	招投标代理服务费	65.37	计价格〔2002〕1980号 发改价格〔2011〕534号	
5	前期咨询费	36.15	计价格〔1999〕1283号	
6	概算编制费	24.47	粤价函〔2011〕742号	
7	预算编制费	48.61	粤价函〔2011〕742号	
8	水土保持编制费	155.33	水保监〔2005〕22号	
9	环境影响评价费	14.65	计价格〔2002〕125号	
10	社会稳定风险评估费	36.15	计价格〔1999〕1283号 发改投资〔2012〕2492号 粤发改重点〔2012〕1095号	
11	勘察费	179.76	计价格〔2002〕10号	
12	设计费	381.48	计价格〔2002〕10号	
13	施工图审查费	36.48	同类项目暂列价	
14	工程保险费	98.05	建标〔2007〕164号	
15	工程检验检测费	326.84	同类项目暂列价	
16	放线费	138.91	同类项目暂列价	
17	管线迁移费	124.20	同类项目暂列价	
18	测量测绘费	73.54	财建〔2009〕17号	

序号	项目名称	金额（万元）	参考标准	备注
19	地质灾害危险性评估费用	15.84	发改办价格〔2006〕745号 《广东省地质灾害危险性评估取 费指导价格》（2017年版）	
20	工程款支付担保费	50.00	同类项目暂列价	
21	水土保持补偿费	6.76	粤发改价格〔2021〕号	
*	费用合计	2549.16		

3. 预备费

本项目预备费共计 1605.26 万元，包括基本预备费及涨价预备费两个部分。

（1）基本预备费按工程费用和工程建设其他费用之和的 8.5% 计算，为 1605.26 万元；

（2）根据国家计委《关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》（计投资〔1999〕1340号）的规定，自 1999 年 9 月 20 日起，基本建设大中型项目的投资价格指数按零计，本项目涨价预备费按零考虑。

4. 建设投资构成

本项目建设投资共计 20496.60 万元，具体构成和比例见表 7-3。

表 7-3 项目建设投资构成一览表

序号	项目名称	金额（万元）	占建设投资比例
1	工程费用	16342.18	79.73%
2	工程建设其他费用	2549.16	12.44%
3	预备费	1605.26	7.83%
*	建设投资合计	20496.60	100.00%

三、建设期利息

本项目不涉及建设期利息。

四、流动资金

本项目不涉及流动资金。

五、总投资构成

本项目总投资共计 20496.60 万元，具体构成和比例见表 7-4。

表 7-4 项目总投资构成一览表

序号	项目名称	金额（万元）	占总投资比例
1	建设投资	20496.60	100.00%
2	建设期利息	/	/
3	流动资金	/	/
*	总投资合计	20496.60	100.00%

本项目总投资估算表详见附表。

第二节 盈利能力分析

本项目为茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程，是一项完善园区道路路网，提升企事业及周边居民交通出行环境，满足滨海新区绿色化工和氢能产业园交通需求的公益性民生项目。项目实施不以盈利为目的，项目运营期间不单独收费，在此不做盈利分析。

本章节提出开源节流措施，参考如下：

一、加强建设项目成本预算管理

成本预算管理是建设单位开展建设项目成本控制和管理的重要内容，也是实现建设项目经济效益的重要手段之一。建设项目成本预算是建设单位对建设项目未来发生成本的一种估计，是结合当前市场环境和建设项目的建设内容为基础的目标成本。通常情况下，成本预算作为建设项目成本控制和管理的前提，对建设项目成本控制和管理具有指导性意义和决定性作用。

建设单位在投资建设过程中，应格外重视建设项目成本预算管理，根据建设项目的建设内容详细编制成本预算，并将成本预算作为目标成本，对建设项目成本进行控制和管理。加强建设项目成本预算管理应从以下几点出发：一是建设单位应当高度重视建设项目成本预算管理工作，结合自身的经营特点引进符合自身发展的成本预算管理理念，并在单位内部营造良好的成本预算管

理环境。二是结合建设单位自身经营特点构建成本预算管理体系，如制定《建设项目成本预算管理制度》以指导建设单位开展建设项目成本预算管理工作，保障成本预算管理符合建设项目实际情况，实现成本预算管理目标。三是建设单位应根据建设项目实际需要打造专业化人才队伍，进和培养专业的成本预算管理人才，为成本预算管理工作打下坚实的人才基础。

二、加强建设项目建造成本控制和管理

（1）做好建设项目决策与设计阶段的成本控制和管理

建设项目决策和设计阶段是项目建设的起点，也是建设单位开展成本控制和管理的关键环节，对建设项目开展起着决定性作用，并对建设项目成本控制和管理产生了巨大影响，如项目的建设规模、建设内容、建设标准以及设计方案的选择等直接决定了建设项目成本的高低。由此可见，建设项目决策与设计阶段是成本控制和管理的基础只有从建设项目决策与设计阶段加强成本控制和管理，才能从根本上实现成本控制和管理的目标，实现建设单位投资建设项目的经济效益。建设单位要做好建设项目决策与成本控制和管理，首先是要在决策阶段深入开展市场调研充分了解市场实际情况，根据市场调研结果，制定建设项目投资方案以及编制合理的投资估算；同时要严格控制在建设项目投资总额，保证建设项目资金使用效率，又要防止投资估算编制不全面导致投资估算严重偏离建设项目实际为建设项目成本控制和管理打下坚实的基础。其次是在设计阶段要加强与设计单位的沟通，确保沟通及时充分，严格要求设计单位按照经专家论证后的投资方案和投资估算制定设计方案，以及设计方案要尽可能地全面、细化，防止因设计方案不合理而发生重大设计变更，造成建设项目成本增加；同时，建设单位要严格审查设计方案，重点关注方案的效果、可实施性以及细化程度，对于不符合投资方案和投资估算的内容及时调整，防止建设项目成本失控给建设单位带来经济损失。

（2）加强建设项目施工阶段的成本控制与管理

建设项目的施工阶段是项目实际建设阶段，这个阶段时间周期长，成本支出大，而且建设项目成本容易受到政策变化、市场供求价格变动、设计变更等

因素影响，导致建设项目的成本控制和管理难度加大，这就需要建设单位在保证建设项目质量的前提下，加强施工阶段的成本控制和管理。

首先，建设单位应结合建设项目建设内容，合理设置建设项目成本控制和管理机构，将建设项目成本控制和管理关口前移，尽可能减少中间环节，确保掌握建设项目成本第一手资料，以便提高建设项目成本控制和管理效率进而加强对建设项目建造成本的控制和管理。

其次，建设单位应加强与施工单位的沟通联系。一是建设单位应当要求施工单位在保证建设项目质量的前提下严格按照设计方案落实项目建设，确保建设项目成本支出控制在设计方案的成本范围内。二是建设单位要结合项目建设内容与市场调研结果，对施工单位的施工方案进行全面审核，并结合材料供应、设备投入、人员投入的真实情况调整和优化施工方案，避免因施工方案不合理造成建设项目建造成本增加。三是建设单位要组织成本控制和管理人员深入施工现场掌握施工具体情况，切实保证施工内容与设计方案一致，并对建设项目建造成本支出进行监督核查，防止因施工不当或者技术原因导致建设项目建造成本增加。

最后，建设单位应重视施工进度对建设项目资金使用效率造成的影响，施工进度慢导致施工工期超出合同规定可能会导致建设单位的融资成本增加和资金利用效率低下。建设单位应将成本控制和管理与施工进度管理、融资管理相统一，严格要求施工单位按照合同规定的时间节点完成项目建设。

（3）加强建设项目验收和结算阶段的成本控制和管理

建设项目的验收和结算阶段是项目实际建设的最后阶段，也是建设项目建造成本控制和管理最后阶段，是能否实现成本控制和管理目标的最后防线。建设单位要加强建设项目验收和结算阶段的成本控制和管理：一是组织成本控制和管理人员深度参与建设项目验收工作，除分析和判断工程质量是否符合要求之外，也要认真查验实际工程量和设计图纸、设计方案内容是否匹配以及是否存在漏项等情况。二是要组织成本控制和管理人员结合验收实际情况对施工单位的工程结算书进行初步审核，如果缺乏相应的审核能力可以聘请外部专业机构对施工单位的工程结算书进行审核，防止施工单位虚报工程量或虚列成本；

同时初步审核完成后委托外部审计单位对全部工程结算资料进行复核，确保建设项目施工阶段成本真实、完整，防止施工单位虚增成本造成建设项目建造成本支出增加。

三、加强建设项目预算成本与实际成本差异分析

建设项目预算成本与实际成本差异分析，是指将建设项目的预算成本作为控制成本的标准，与建设项目实际成本比较以获得成本差异，并对成本差异进行因数分析，找出成本差异的原因，并采取措施加以改进的一种成本控制和管理的方法。建设项目预算成本与实际成本差异分析，其实就是对建设项目成本进行全过程动态化管理，建设单位应当借助信息平台、信息技术对建设项目的预算成本和实际成本进行差异分析：一是要结合建设单位自身经营特点、建设项目和建设内容，选择符合建设单位成本控制和管理要求的预算成本和实际成本差异分析的模型，如采用挣值法，结合建设项目实际情况对预算成本、实际成本进行计算，找出差异，并结合建设项目实际执行情况进行分析，总结问题原因，采取适当措施解决问题。二是建设单位要加强对建设项目预算成本与实际成本差异分析结果的运用，从差异分析结果中汲取成本控制和管理经验，用于指导建设项目后续的、新建设项目的成本控制和管理水平。

四、建立健全建设单位成本控制和管理体系

成本控制和管理是建设单位控制建设项目成本支出实现建设项目经济效益的重要手段，是建设单位在日益竞争激烈的市场中保持不败的重要法宝，是建设单位加强企业核心竞争力的重要内容。成本控制和管理体系是建设单位做好成本控制和管理工作的重要保障，为了加强建设项目的成本控制和管理，建设单位必须建立健全自身的成本控制和管理体系：一是要结合自身经营特点制定成本控制和管理制度，为高效开展成本控制和管理工作的奠定制度基础；同时，还要根据市场的变化、成本控制和管理要求的变化等，不断优化成本控制和管理制度，确保制度符合自身发展的要求。二是要严格要求成本控制和管理人员按照制度开展工作，并通过制定相应的奖惩措施，强化制度的执行力，确保成

本控制和管理制度行之有效。三是要建立有效的成本控制和管理监督机制，采取定期或不定期的方式，检查建设项目成本控制和管理工作开展情况，及时发现问题并采取措施解决问题，确保建设项目成本控制和管理目标的实现。四是建立有效的建设项目成本控制和管理激励机制，将成本控制和管理目标与成本控制和管理人员的考核相结合，调动成本控制和管理人员的工作积极性促进建设项目成本控制和管理水平的提高。

综上所述，成本控制和管理对建设单位控制建设项目成本支出、实现建设项目经济效益起到至关重要的作用，建设单位通过多个角度采取措施，如加强建设项目成本预算、建造成本、融资成本的控制和管理预算成本与实际成本差异分析和建立健全自身的成本控制和管理体系等，不断提升建设项目成本控制和管理水平有效控制建设项目成本支出，为增加建设项目经济效益打下坚实的基础。

第三节 融资方案

本项目总投资为 20496.60 万元，全部为建设投资。其中：工程建设费 16342.18 万元，工程建设其他费 2549.16 万元，预备费 1605.26 万元。本项目不涉及贷款，无建设期利息。

本项目已列入 2023 年茂名市滨海新区城建项目实施计划，资金来源拟从绿色化工和氢能产业园基础设施建设专项债中安排支出。

第四节 债务清偿能力分析

本项目总投资不涉及项目贷款和其他融资方式，不产生融资财务成本和融资利息，无需偿还债务。

项目实施不会给地方政府带来隐性债务和财政负担。

第五节 财务可持续性分析

本项目非政府资本金注入项目，项目投资为一次性投入，后续进入运营期所产生道路运营维护费用不占本项目投资。财务上是可行的。

第八章 项目影响效果分析

第一节 经济影响分析

本项目为城市基础设施建设项目，以服务于社会为主要目的，对于项目所在区域经济影响主要体现在对区域经济发展产生的社会效益，主要体现在以下几个方面：

（1）本项目建成将提高城市基础设施的水平，健全城市的功能配套和市民的生活配套设施，提高群众的生活质量和生活品位，同时也有力地推动了经济、文化建设的发展，加快茂名市城市发展建设的步伐。

（2）本项目的建设将进一步完善绿色化工和氢能产业园交通网络，缓解园区交通压力，改善交通状况，对周边的企业生产、居民出行、生活和工作必然带来极大的便利。

（3）本项目的建设将提供更多的直接和间接就业机会。市政基础设施的建设、配套工程的建设、场地的平整等工作都将产生大量间接就业机会，具有十分良好的社会效益。

（4）本工程的建成将使当地的基础设施建设得到进一步的加强和完善，可吸引更多的投资者前来投资，势必促使沿线周边土地熟化，增强土地升值潜力，获得较高收益；有利于更好地改善当地的整体形象，使招商引资的规模与水平都会得到大大的提高和改善，促进城市的经济快速发展，使地区间经济可接近性得以提高。

综上所述，本工程的实施，可以促进周边用地开发、完善市政功能、改善行车环境、提升城市道路形象。本项目对当地的经济发展，社会进步及人民生活质量的改善作用是巨大的，具有良好的社会效益。

第二节 社会影响分析

一、社会影响区域范围

项目的社会影响分析一般包括三个层次：即国家、地区和项目所在区，本报告侧重于对项目工程建设区的分析。

本项目建设地点位于茂名市茂名港吉达港区绿色化工和氢能产业园，行政区域为茂名市电白区，本项目社会影响区域范围主要为滨海新区，并间接影响茂名市。

二、社会影响效果

项目的社会影响包括直接影响和间接影响两方面的影响，由于本项目位于茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园，其直接影响一般，间接影响较大。

1. 直接影响

通过调查分析，本工程直接影响主要有以下几个方面：

(1) 由于项目的建设对消费的带动以及对相关产业，如钢材、水泥、砂石、沥青等市政建材以及施工和有关服务业的拉动发展具有积极的促进作用。另外，还将会带动当地商贸服务业、运输业、信息业等的发展。

(2) 项目建成后，需要面向当地道路保洁环卫人员、日常运营维护管养人员等，可以吸引闲置劳动力，为当地居民提供就业机会。从项目建设和项目运营的过程中，会带来短期的建筑劳动力就业机会和长期的服务业就业机会。项目运营后间接带动周围各类服务业的发展，如餐饮零售业、公用事业及其它服务业。

(3) 本项目正式建成投入使用后，通过直接完善滨海新区绿色化工和氢能产业园园区的城市道路网体系，可以为当地带来更多的经济发展基础动力，从而增加当地服务收入，增加地方财政收入，提高地方的经济发展水平。有力的提升了当地的基础设施建设水平，体现了项目劳动者、园区企业、地方政府共赢的良好效益。

2. 间接影响

(1) 本项目对从业的道路日常运营维护管养人员的职业水平有一定要求，企业将对招收的员工进行培训考核上岗，在项目运营过程中可能会影响及培养一大批相关的服务人员。项目建设对提高当地劳动力水平有一定的贡献。

(2) 本项目的开工建设必将吸引更多的相关技术人员，为茂名市城市发展创造更多的活力。

(3) 本项目的建设将不可避免的引入施工机械设备，以及众多建筑材料和施工人员的进场，因此，可能会影响附近居民正常的居住、生活和工作。

(4) 项目建成后将能够间接降低周边居民工作和生活的时间成本，从而间接提高茂名市社会体系的流动效能。

总体来说，该项目的建设对社会各个领域的发展都有拉动作用，对社会的发展具有积极意义。

表 8-1 项目建设对社会的影响及相关措施

序号	社会因素	影响范围程度	可能出现的后果	措施建议
1	对就业的影响	工作人员及为项目提供管养服务人员	相关人员的收入增长	增加对员工的激励措施，完善薪酬分配制度
2	对居民生活水平与生活质量的影响	周边居民	影响附近居民正常的居住、生活和学习工作 建成后有效降低居民交通出行时间成本	避免夜间施工，减少扰民 采取措施保证道路交通服务水平良好状态
3	对居民就业的影响	对相关的劳动力、设计院、施工单位、监理单位、运输企业等产生积极的影响	提高居民就业率，吸纳无业居民就业	根据项目需要公开招聘，择优录取，建议优先录用下岗工人
4	对不同利益群体的影响	与项目有联系的上下游企业	为周边群体提供优质道路基础设施体系、带动上游产业发展	为周边群体提供优质的道路基础设施体系
5	对地区、商业、交通、卫生的影响	项目所在地周边的各类商贸服务事业	完善道路交通网、促进交通体系发展、形成市政设施良性互动	无
6	对地区基础设施、社会服务质量和城市化进程的影响	基础设施、社会服务质量等各方面范围广	促进地区基础设施建设，提高服务质量，加快城市化进程持续发展	无
7	对少数民族风俗习惯和宗教影响	当地及周边/间接影响	无不良影响/次要结果	无

三、主要利益相关群体对项目的态度及参与程度

本项目的主要利益相关群体包含两类：

(1) 受益群体——项目建成后使用本项目城市道路出行的周边居民和工作人员，直接受益于道路带来经营效益、运输成本降低的园区企业，以及客流增加的沿街商业、餐饮、服务业经营者，以及采用项目道路提供服务的运输企业。

(2) 受损群体——项目在道路建设和使用活动中对当地的环境造成一定程度的干扰，施工设备的进出以及施工噪声，影响了周边居民的正常工作和生活，这部分人员是本项目的利益受损群体。

受益群体由于可以通过本项目的建设和运营获得相关利益，而对本项目的建设持积极的支持态度。而对于受损群体，从短期来看，一方面由于本项目的建设会造成眼前利益的受损，但是从长期来看，周边的居民将随着本项目的建成改善提高生活质量、降低出行交通时间成本；另一方面，本项目的实施将会提供就业岗位，可以将利益受损群体吸纳就业，从而转变受损群体的生活方式，为其人生带来积极的影响。因此，这些相关群体对本项目的建设基本持积极态度，盼望项目的早日建成与运营。

四、所在地区各类组织对项目建设和运营的态度

该项目的建设适应了《茂名市城市总体规划（2011—2035）》和《茂名市国土空间总体规划（2021-2035年）》，产业的关联度很强，对促进茂名市城市道路网体系完善、加速地区城市基础设施向善发展，延伸及完善产业链，促进当地经济持续、稳定发展具有一定意义。

因而，项目所在地关联的各级政府及行政管理部门无论从政策扶持、项目审批，还是各类基础条件方面都给予该项目支持和保障。

综上所述，当地社会对项目具备良好的适应性，各个部门和相关人员都乐意接受。

表 8-2 社会对项目适应性和可接受程度分析表

序号	社会因素	适应程度	可能出现的后果	措施建议
----	------	------	---------	------

序号	社会因素	适应程度	可能出现的后果	措施建议
1	不同利益群体	期待、盼望、积极支持	对城市道路体系带来客流量 的期望较大	完善城市道路交通服务水平,提升 道路使用舒适度
2	当地组织机构	积极支持、 鼓励	各项手续办理时间较长	在环境污染治理上严格要求,注重 节能、降耗,提升交通管理现代化 水平

第三节 生态环境影响分析

一、生态环境现状

根据《茂名市生态环境质量年报简报（2022年）》，2022年，茂名市空气质量为优的天数有233天，良的天数122天，轻度污染天数10天，空气质量优良率97.3%。

二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）和一氧化碳（CO）年评价浓度分别为11微克/立方米、12微克/立方米、35微克/立方米和0.9毫克/立方米，均符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中一级标准限值；臭氧（O₃）和细颗粒物（PM_{2.5}）年评价浓度分别为138微克/立方米和19微克/立方米，均符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准限值。降尘年均浓度值为2.34吨/平方千米·月，低于广东省8吨/平方千米·月的标准限值。

按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）评价，2022年茂名市区4个地表水水源地水质均达到II类标准，饮用水源地水质达标率为100%。饮用水源地水质保持稳定达标。

按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地表水环境质量评价办法（试行）》评价，2022年茂名市3条主要江河的19个常规监测断面中，II类水质断面9个，占总断面数47.4%；III类水质断面8个，占总断面数42.1%；IV类水质断面2个，占总断面数的10.5%。

2022年，茂名城市道路交通噪声昼间平均等效声级为68.3分贝，噪声平均值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，根据《环境噪声监测技术规范城市声环境常规监测》（HJ640-2012），城市道路交通噪声强度等级

划分为二级（68.1~70.0 分贝），评价为“较好”。其中，茂南区为 67.7 分贝，评价为“好”；电白区为 68.4 分贝，评价为“较好”；高州市为 66.5 分贝，评价为“好”；化州市为 69.6 分贝，评价为“较好”；信宜市为 69.4 分贝，评价为“较好”。

与上年相比，茂名市城市道路交通噪声昼间等效声级上升了 1.0 分贝，道路交通噪声质量状况变化不大。

二、环保依据

根据《中华人民共和国环境保护法》等有关法规，在项目实施过程中对排出的污染物应采取必要的措施，使之达到国家规定的标准。本项目环境保护工作接受茂名市生态环境局的监督，采用的环境保护标准为：

- （1）《建设项目环境保护管理条例》（国务院 2017 年第 682 号令修订）
- （2）《建设项目环境评价分类管理名录》（2018 年 4 月 28 日）
- （3）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）
- （4）《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日）
- （5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日）
- （6）《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 6 月 1 日）
- （7）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日修正版）
- （8）《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）
- （9）《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）
- （10）《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）
- （11）《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）
- （12）《声环境质量标准》（GB 3096-2008）
- （13）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）

三、建设期环境影响及治理措施

1. 建设期的环境影响

建设期产生污染的环节主要是场地平整、沟槽开挖、配制混凝土、施工噪声、扬尘及载物泄漏等。本项目施工范围广，施工期较长，在此期间，各项施工活动、运输将不可避免地产生废气、粉尘、废水、噪声、固体废弃物等，会对施工场界沿线周围环境产生一定的影响，其中以扬尘、污水、噪声的影响最为突出。

(1) 大气环境影响

项目在施工期间对大气污染主要有以下几方面：

① 施工过程中开挖、翻挖、砂石料装卸过程产生的粉尘及施工过程运输引起的二次扬尘。

② 以燃油为动力的施工机械和运输车辆在施工工地附近排放一定量的废气。

③ 施工过程中使用具有挥发性恶臭的有毒气味材料（如沥青等）。

④ 施工期间，地表松散，在风力较大时或处理土方时，会产生粉尘污染。施工过程中粉尘污染是不容忽视的。悬浮在空气中粉尘被施工人员和周围居民吸入后，可以引发各种呼吸道疾病，而且粉尘夹带大量的病源菌还会传染其他疾病，严重影响施工人员和周围居民的身体健康。

(2) 水环境影响

本项目施工期间产生的废水主要来自：施工作业开挖等产生的泥浆水、施工机械及运输车辆的冲洗水、施工人员的生活污水、下雨时冲刷浮土、建筑泥浆、垃圾、弃土等产生的地表径流等。

项目施工中填、挖土方等均产生大量的泥沙和粉尘。由于施工期往往缺乏完善的排水设施，其污水排放将影响施工地表地段的受纳水体，使水体中泥沙含量有所增加，虽水量不大，但影响时间较长，应引起施工单位的重视。若进入雨季，雨水非常容易对施工场地造成冲刷，污染周围环境。

（3）噪声环境影响

施工期间，作业机械品种多，这些机械运行时在距声源 15m 的噪声值在 75-105dB（A）之间，在距打桩机 15m 处声级范围为 95-105dB（A），这些突发性非稳态噪声源将对周围环境产生严重影响，但施工期噪声影响随着施工的结束而消失，因此其影响是暂时的。

（4）固体废弃物环境影响

本项目在建设施工过程中可能产生淤泥、渣土等固体废弃物，还有施工工人生活区产生的生活垃圾，将对周围环境带来一定的影响。

① 物料运输过程中的固体废弃物和扬尘

施工期间的施工车辆在物料运输过程中不规范操作造成的物料泄漏，将会给区域环境卫生带来不良影响，进而形成道路扬尘二次污染。

② 施工人员生活垃圾

建设施工人员生活区内的生活垃圾，如果管理不善，不能及时得到清理和处置，将会使垃圾长期堆积，发出恶臭令人生厌，蚊蝇孳生、蟑螂和鼠类肆虐，致使致病细菌蔓延，容易诱发各种疾病，影响环境卫生，同时给周围的环境景观带来负面影响。

③ 道路施工过程中的固体废弃物

项目建设过程中会产生大量的固体废弃物，易散落在施工场地内和运输通道上。这些固体废弃物一方面将占用土地空间，另一方面，将会对周围环境带来影响，影响景观、环境卫生和居民出行等。

（5）生态环境影响分析

道路绿化建设可能损坏原有的水土保持措施（如林地、草地等），破坏当地生态环境而加剧水土流失；开挖坡度大或地质构造不良的地段后，开挖面或填方处边坡裸露，在雨水冲刷下易产生崩塌、滑坡而造成水土流失；施工不当以及施工过程中大量土、石随意堆放，在暴雨冲蚀下也易产生水土流失。

取土场由于土壤失去植被保护，土壤结构也遭受破坏，因暴雨冲刷，随水流带走土粒，产生水土流失。

施工过程中，有弃渣、泥浆产生，这些废弃物需要有搁置的地方，虽然有些可以铺上表土，进行种植，但也有一个过程，水土流失依旧存在。另外，利用粉煤灰填筑路基过程中，因雨季备料堆放，也会产生水土流失现象。

如防护不当，城市道路运行期也可能在暴雨期产生边坡坍塌等水土流失现象。

2. 建设期环境保护措施

在施工过程中，应当遵守国家与当地有关环境保护的法律、法规的规定，采取措施将施工现场的各种粉尘、废气、废水、固体废弃物、振动、噪声等污染和危害控制在法律、法规及施工管理规定的范围内。

(1) 大气环境保护措施

① 施工活动应严格执行茂名市的相关要求，强化施工人员的环境意识，杜绝粗放式施工；

② 对施工现场和建筑体分别采取围栏、设置工棚、覆盖遮蔽施工，并采取防尘措施，以达到防风起尘和减轻施工扬尘外逸对周围环境空气的影响；

③ 运输建筑材料和设备的车辆不得超载，运输颗粒物料车辆的装载高度不得超过车槽；运输沙土、水泥、土方的车辆必须采取覆盖等防尘措施，防止物料沿途抛撒导致二次扬尘；

④ 施工场地出入口，必须进行净化处理，并配备专门的清洗设备和人员，负责对出入工地的运输车辆车体和车轮及时冲洗，不得携带泥土驶出施工工地；同时，厂区路面、主要施工点周围应采取绿化及地面临时硬化等防尘措施；

⑤ 施工过程应及时清理堆放在场地上的弃土、弃渣和道路上的抛撒料、渣，适时洒水灭尘；不能及时清运的，必须采取覆盖等措施，防止二次扬尘；

⑥ 制定合理的施工计划，缩短施工周期，减轻施工扬尘对施工场地下风向的影响。

⑦ 施工堆料场、拌和站设在空旷地区，相距 200m 范围内，不应有集中的居民区、学校等。

⑧ 当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮

盖措施。

（2）水环境保护措施

施工污水水量不大，但如果不经处理或处理不当，同样会危害环境。所以，施工期废水不能随意直排。其防治措施主要有：

① 工程建设中，取土、弃土要综合考虑，填挖应相互结合，避免加重水土流失。

② 及时清扫施工运输过程中抛洒的砂石等建筑材料，及时清运开挖的泥土和建筑垃圾，以免这些物质随雨水冲刷污染附近水体。

③ 施工现场因地制宜，建造沉淀池、隔油池等污水临时处理设施，对含油量高的施工机械冲洗水或悬浮物含量高的其它施工废水需经处理后方可排放，砂浆、石灰等废液宜集中处理，干燥后与固体废物一起处置。

（3）噪声保护措施

① 尽量采用低噪声的施工工具，如以液压工具代替气压工具，同时尽可能采用施工噪声低的施工方法。

② 加强施工管理，合理安排施工作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定执行，严禁夜间进行高噪声施工作业，避免或减轻噪声污染，影响居民休息，对施工现场周围设置屏障以减轻噪声的影响。

③ 施工过程中各种运输车辆的运行，会引起敏感点噪声级的增加。因此，还应加强对运输车辆的管理，尽量压缩汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。

（4）固废保护措施

① 建设垃圾要尽可能回填于规划区域低洼处，多余部分应按照茂名市及城建、市容卫生部门的要求，运往指定建筑垃圾场填埋处理。

② 施工期建设垃圾与生活垃圾应分类堆放、分别处置，严禁乱堆乱倒。对生产、生活垃圾，能回收利用的，分检后运往回收站回收利用，其余的根据市政垃圾处理方式，运往垃圾场掩埋处理。

③ 施工弃渣要求按水土保持设计要求，使水保措施切实到位，减少和避免水土流失。

（5）生态环境保护措施

① 强化生态环境保护意识，环境管理，指定并落实生态防护与恢复的监督管理措施；建议将生态绿化管理人员编制纳入项目的环境管理机构，并落实绿化管理人员责任制。

② 尽量节约用地，减少临时压占土地、植被，减轻生态环境破坏，使土壤与植被得到保护与恢复。

③ 对临时占地的开挖应实行分层堆放与分层回填，全部表土都应分开堆放并标注清楚，至少地表 0.3m 厚的土层应被视作表土。填埋时，也应分层回填，尽可能保持原有地表植被的生长环境、土壤肥力，以便于厂区今后开展环境绿化，种花种草。

④ 在施工过程中，对物料、堆土、弃渣等应就近选择平坦地段集中堆放，并设置围栏，以免造成水土流失。

四、运营期环境影响及保护措施

1. 运营期的环境影响

（1）废气

项目运营期产生的废气主要有车辆排放的尾气，主要污染物为 CO、HC、NO₂ 等有害气体。

运营期机动车排放污染物将使沿线浓度有所增加，NO₂ 的影响主要在道路两侧近距离范围内，CO 对道路两侧影响轻微。因此本项目运营期车辆尾气排放对街区道路沿线空气质量的污染影响比较轻微。

（2）废水

建设项目运营期对水环境的影响主要是路面径流，主要污染物为悬浮物和石油类，其排放量很小。由于既有道路已在路面布设了完整的排水系统，路面径流经收集后进入城市雨水管网，然后排入附近河流，对地表水环境影响轻微。

（3）噪音

本项目建成投运后，道路两侧的交通噪声将有所升高，建议将受噪声影响较大的居民楼临路侧门窗改装成隔声窗，可以使室内噪声降低 10 dB(A)以上，

安装后，居民室内声环境可达标。

同时道路两侧种植绿化带以进一步减轻交通噪声对敏感目标的影响，确保室内声级达到《民用建筑隔声设计规范》（GB 50118-2010）的要求。

2. 运营期环境保护措施

针对本项目道路在运营期可能产生的生态环境影响，考虑采用如下措施方案加以控制：

（1）科学地进行交通系统规划、设计，进行通过合理地交通组织，减少交通拥挤，减少汽车尾气排放。

（2）在道路设计上可尽量降低路面粗糙度，采用吸音性能好的沥青材料。同时对机动车辆超过允许噪声标准，也应采取禁止上路的措施。

（3）在满足交通需要的前提下，道路范围内尽量多种植行道树、灌木丛，以吸纳噪音。本工程道路两侧均设置宽绿化带。

（4）为防止因道路建设引起水质污染，本工程应做好完整的道路排水系统，可能污染水源的筑路材料应尽量远离饮用水源

（5）其它措施

① 为减少投资和降低运行成本，考虑到环境监测设备使用率较低，本项目中没有配备环境监测设备和环境监测分析化验人员。可委托当地环保部门根据相关规范要求定期对项目运营过程中产生的污水、粉尘、废气等项目进行监测，认真做好环境保护的日常工作，按照环境管理的要求进行日常的监督管理，从而实现区域的环保目标。

② 做好区内环境绿化清洁工作，爱护、养护树木花草，营造优美的环境。

五、分析结论与建议

本项目采取有效的废气、废水、噪声及固废治理措施，能够确保达标排放。本项目“三废”排放不会对周围环境产生不良影响，不会降低区域环境质量现状类别。

项目在建设前需取得环保部门对本项目的环境影响评价批复。

综上所述，建设项目产生的各项污染物均可得到有效处置，可达标排放，

对环境的影响较小，从环境保护的角度来讲，该项目在拟建地建设是可行的。

第四节 资源和能源利用效果分析

一、资源条件分析

1. 资源利用概述

本项目为城市道路建设，属于市政公用工程建设项目。根据项目建设内容和工程建设方案等情况，本项目主要利用资源为各类建筑材料、景观绿化自然植物、以及施工过程中各类机械设备所需燃料和动力等；同时，对于各道路地基处理和平整产生的土方，以就地平整填埋利用为主。

2. 资源利用来源

本项目建设所需钢筋、水泥、砂、石子等建筑材料以及绿化用自然植物均由当地周边市场采购的方式解决。本项目位于茂名市建成区内，周边交通条件良好，且所需材料货源充足稳定、市场供应渠道畅通，供货周期有可靠保证，能够确保本建设项目需要。

项目建设完成后，主要消耗资源包括道路和景观绿化浇洒用水、以及交通设施、亮化照明用电，其均由市政设施供应。

3. 资源不利影响分析

本项目建设城市道路对水环境的影响主要是路面径流，主要污染物为悬浮物和石油类，其排放量很小。根据本项目工程建设方案，本项目涉及 2 条道路以及周边道路均在路面布设完整的排水系统，路面径流经收集后进入城市雨水管网，然后排入附近河流，对地表水环境影响轻微。

本项目的建设和运营对其他资源无不利影响，且通过路侧绿化、海绵城市各措施等方式能够对道路区域地下水的保护产生积极作用。

二、编制依据

1. 法律法规、规划、行业准入与产业政策

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月修订）
- (2) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月修订）
- (3) 《中华人民共和国可再生能源法》（2009 年 12 月修订）
- (4) 《中华人民共和国建筑法》（2011 年 4 月修订）
- (5) 《产业结构调整指导目录》（2024 年本）
- (6) 《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发改委令 2016 年第 44 号）
- (7) 《中国资源综合利用技术政策大纲》（发展改革委公告 2010 年第 14 号）
- (8) 《国务院办公厅关于加强节能标准化工作的意见》（国办发〔2015〕16 号）
- (9) 《广东省能源发展“十四五”规划》
- (10) 《固定资产投资项目节能审查系列工作指南》（2018 年本）

2. 主要标准与规范

- (1) 《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）
- (2) 《用电设备电能平衡通则》（GB/T 8222-2008）
- (3) 《节电技术经济效益计算与评价方法》（GB/T 13471-2008）
- (4) 《用能设备能量平衡通则》（GB/T 2587-2009）
- (5) 《用能设备能量测试导则》（GB/T 6422-2009）
- (6) 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2006）
- (7) 《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）
- (8) 《城市道路照明设计标准》（CJJ 45-2015）
- (9) 《雨水利用工程技术规范》（DGJ32/TJ 113-2011）

三、设计原则

- (1) 大力实施循环经济，提高清洁能源的比重，节约能源，实现广东省

以及茂名市能耗年下降的预期目标。

(2) 认真贯彻国家行业节能设计规范，严格执行节能技术规定，努力做到合理使用能源。

(3) 积极采用先进的节能新材料、新工艺、新技术，杜绝采用国家或行业主管部门已淘汰的落后工艺、材料和设备。

(4) 坚持可持续发展，优化使用当地建材、自动保温外墙体系等，尽量节约建材的能耗，最大限度地利用可再生资源特别是符合当地条件的自然资源。

(5) 节能是国家经济发展的一项长远战略发展方针，是资源有效配置的手段之一，本项目认真贯彻国家的节能政策，实现节水节能，降低能耗指标，提高经济效益。

四、能耗分析

1. 能源消耗情况分析

(1) 施工期

① 项目施工阶段消耗能源主要来源于施工机械、设备，消耗能源的类型主要为电能、油料等。

② 用水主要包括施工用水和施工人员的生活用水。

(2) 运营期

项目运营过程中主要为道路、景观绿化等浇灌用水，路灯照明用电。

2. 能耗估算

本项目主要进行运营期的能耗分析。

根据《广东省用水定额标准公示》(2021年6月6日起实施)，城市道路日常浇洒用水为 $1.5\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{天}$ ，道路面积 112676.0m^2 。每年156天，经计算本项目年用水量为 2.9万 m^3 。

根据相关用电指标计算，道路照明用电指标为 $0.9\text{W}/\text{m}^2$ ，道路面积 112676.00m^2 。经计算本项目年用电量为 $34.8\text{万 kW}\cdot\text{h}$ 。

表 8-3 项目能耗分析一览表

序号	主要能源及耗能工质名称	计量单位	年消耗量	折标系数	折标准煤（吨）
1	水	万 m ³	2.9	0.0857 吨标准煤/万 m ³	2.5
2	电	万 kW·h	34.8	0.1229 吨标准煤/万 kW·h	42.7
	合计				45.2

经初步估算，本项目全年共消耗标准煤约 45.2 吨。

五、节能措施

1. 施工节能措施

(1) 对施工设备和机具的选择，在满足施工要求的基础上，选择国家和行业推荐的节能、节电环保的小型施工设备和机具，禁止使用不合格的临时设施，选择应用变频技术的节能施工设备、高校节能电动机械机具、逆变式电焊机、节能高效的手持式电功工具等，尽量不使用能耗较大，超过施工过程需要的大型施工设备和机具，选择功率与负荷匹配的机械设备和机具，避免大功率施工机械设备和机具长时间低负荷运行。

(2) 使用机械设备和机具时，建立施工设备机械的管理制度，对用电、用油等进行计量。在可能的情况下使用节能型油料添加剂，并考虑油料的回收利用。建立机械设备和机具的使用档案，进行按时定期保养、保修、检验，使机械设备和机具保持低耗高效状态。

(3) 合理安排作业面和施工时间，减少作业区机械和机具数量，充分利用相邻作业区的机械和机具，合理安排工序，提高各种机械设备和机具的使用率和满载率，降低机械设备和机具的单位耗能。对能源消耗量较大的施工工艺制定专项节能降耗节能，以责任方式贯彻落实，进行定期检查和考核，提出改进措施，以提高绿色施工中机械和机具能源利用效率。

(4) 施工现场的照明尽量设计在最低规定照度，不应超过最低照度的 20%。

(5) 临时设施的用电，要合理设计和布置临时用电线路，优先选用节能电线和节能灯具，采用自动控制装置，如声控、光控等节能设备。临时设施中采暖通风设备，如空调、电扇，应合理配置数量。

2. 机械设备节能措施

(1) 建立施工机械设备管理制度，开展用电计量，完善设备档案，及时做好维修保养工作，使机械设备保持低耗、高效的状态；

(2) 选择功率与负载相匹配的施工机械设备，避免大功率施工机械设备低负载长时间运行。机电安装可采用节电型机械设备，如逆变式电焊机和能耗低、效率高的手持电动工具等，以利节电。机械设备宜使用节能型油料添加剂，在可能的情况下，考虑回收利用，节约油量。

(3) 合理安排工序，提高各种机械设备的使用率和满载率，降低各种设备的单耗

(4) 做好各种设备的维护保养工作，使其在运行过程中高效、节能。

3. 节水利用措施

为控制用水，达到节约用水的目的，拟采用以下措施：

(1) 施工期间主要为施工人员生活用水和施工用水，在保证安全、健康、质量的前提下，通过科学管理和技术进步进节水绿色施工；

(2) 对于生活用水和施工用水采用分别计量，生活用水按时段管理，并采节水型生活用水器具；在施工出入口设置简易沉淀池、过滤池、贮存池，收集雨水及洗车废水重复使用；

(3) 加强管理，定期对各类设备、管道等进行检修，杜绝跑、冒、滴、漏现象，以减少浪费。

(4) 加强宣传教育和制度建设，共同建设节约型社会。

4. 绿化节能措施

(1) 绿化以乔木为主体，灌木、草坪相结合的方式，优化层次空间配置。

(2) 地面人行道绿化宜采用高大落叶乔木。

第五节 碳达峰碳中和分析

(1) 将生态优先、绿色低碳理念贯穿规划、设计、建设、管理、运营和养护全过程。

(2) 完善生态保护工程措施，合理选用降低生态影响的工程结构、建筑材料和施工工艺。

(3) 在本项目照明设施中推广 LED 节能灯具、照明智能控制系统、太阳能供电系统等新技术与新设备。

(4) 因地制宜推行风能、电能、太阳能等清洁低碳技术应用。

(5) 鼓励对工程机械和设施设备开展使用清洁能源升级改造。

第九章 项目风险管控方案

第一节 风险识别与评价

一、编制依据

(1)《中共中央办公厅、国务院办公厅转发〈中央政法委员会、中央维护稳定工作领导小组关于深入推进社会矛盾化解、社会管理创新、公正廉洁执法的意见〉的通知》(中办发〔2009〕46号)

(2)《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)

(3)《国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法》(发改投资〔2012〕2492号)

(4)《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)

(5)《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)

(6)《广东省发展改革委关于印发重大项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》(粤发改重点〔2012〕1095号)

(7)《广东省人民政府关于印发广东省突发事件总体应急预案的通知》(粤府函〔2021〕109号)

(8)《茂名市人民政府关于印发茂名市突发环境事件应急预案的通知》(茂府函〔2021〕61号)

二、风险调查

1. 项目合法性

(1) 发展规划符合性

本项目设计符合《茂名市城市总体规划（2011—2035）》、《茂名市国土空间总体规划（2021-2035年）》、《电白区国土空间总体规划（2020-2035年）》、《茂名市综合交通运输体系发展“十四五”规划》等规划要求。

（2）产业政策及行业准入符合性

本项目所述行业为市政公用工程建设，各项技术方案均按照国家和地方相关标准、规范进行设计，满足市政基础设施设计和建设各项要求；项目建设单位在本项目获得批准后，将通过公开合法渠道进行具体施工阶段各承揽商的招标工作，施工承揽商按照《建筑业企业资质标准》所述各等级能够承揽施工任务之要求、在相应可承揽施工任务范围内进行具体的建设施工。

故本项目符合相关产业政策和行业准入要求。

（3）申报程序合规性

项目建设单位将按照茂名市立项审批相关政府职能部门要求申报本项目相关资料并取得立项批复，作为后续工作的前置条件，随之办理规划、设计等有关前期手续。

2. 自然及社会环境影响

主要调查拟建项目所在地周边的自然环境现状和社会环境状况，以及项目实施可能对当地经济社会的影响。

通过调查，项目可能对行业发展和区域经济的影响、对上下游已建或拟建关联项目的影响，对当地就业机会、地方资源、文化、生活方式、宗教信仰的影响等情况见表 9-1。

表 9-1 自然及社会环境调查表

序号	自然及社会环境要素	现状或影响
1	行业发展	不涉及
2	区域经济	积极促进
3	关联行业	物流、邮电、金融、餐饮、商业零售等行业
4	就业机会	新增环卫、园林绿化、道路养护等就业岗位
5	土地	符合《土地利用总体规划》
6	能源	影响较小
7	水资源	影响较小

序号	自然及社会环境要素	现状或影响
8	岸线	不涉及
9	交通	积极完善
10	排污	满足环境影响评价要求
11	生态环境	影响较小，满足环境影响评价要求
12	文化	不涉及
13	生活方式	积极促进
14	宗教信仰	不涉及
15	社会习俗	不涉及

3. 利益相关者调查

利益相关者包括对当地居民、不同利益群体、弱势群体的调查等。调查目的主要是了解公众尤其是该项目周围公众对项目建设所持的态度和观点及对周围环境所持的意见和建议。

根据调查，大多数公众对该项目的建设表示支持，无人表示反对，群众及相关利益群体认可度较高。但公众比较担心项目在建设期间会出现影响居民生活和安全出行、施工扰民等问题，因此，项目建设过程中必须严格执行文明施工管理规定，努力将施工对周边居民生活和出行的不利影响降到最低。

4. 相关部门及媒体态度调查

包括对当地政府及其有关部门、基层政府及组织、社会团体以及当地媒体对于拟建项目的态度。

通过调查，相关部门及媒体对拟建项目都持支持、鼓励态度，主要关注的是环境污染治理上要严格要求，保持信息透明。

5. 同类项目调查

经调查，茂名市未发现公开报道的同类建设项目引发的社会稳定问题。

三、风险识别

1. 风险因素分析

拟建项目在建设、运行过程中引发社会稳定风险的因素众多，但归纳起来主要有两类：项目对社会产生的负面影响风险和项目与社会的互适性（社会对

项目的认可接纳) 风险。

在项目建设过程中可能会引起部分市民对生态环境影响的担心, 主要是担心建设过程造成水土流失、污染水体, 产生噪声和振动, 运行期间主要担心环境影响, 主要为汽车尾气污染和鸣笛等噪声。

2. 主要风险因素

按照风险可能发生的项目阶段(决策、准备、实施、运营), 结合当地经济社会与拟建项目的相互适应性, 从初步识别的各类风险因素中通过分析、筛选、归纳出本项目主要的和关键的单因素风险, 见表 9-2。

表 9-2 主要风险因素识别表

序号	发生阶段	风险因素	影响后果及风险事件
1	项目全过程	群众支持	项目建设过程中没有与居民充分沟通交流, 容易发生不必要的误会和误解, 使群众支持工程建设变成阻碍工程建设
2	建设阶段	作业噪声	影响周边居民正常工作和生活
3		施工废水及生活污水	污染周围环境, 破坏地区生态平衡
4		扬尘及废气	污染当地环境, 降低空气质量
5		固体废物	影响当地环境
6		交通问题	影响周边居民和商业从业者正常出行
7		社会治安	发生与工程有关的社会治安问题, 在人员、经济、社会影响等方面影响当地居民或企业
8	使用阶段	交通服务水平	因交通管理缺失产生占道停车、拥堵、行人步行障碍、临街商业占道经营等, 直接影响出行
9		其他不可预见风险	影响当地政府和有关部门的正常工作秩序, 居民、企业、建设单位的正常生产生活

四、风险估计及初始风险等级判断

1. 单因素风险估计

对识别出的主要风险因素, 通过采用定性与定量相结合的方法, 对每个主要风险因素的风险程度作进一步分析、预测和估计, 层层剖析引发风险的直接和间接原因, 预测和估计可能引发的风险事件, 分析其引发风险事件的可能性, 判断其风险程度。经估计, 交通服务水平风险程度为较大 ($R=0.42$), 其他风险因素的风险程度为一般或较小。详见下表:

表 9-3 主要风险因素及其风险程度汇总表

序号	风险因素 (W)	风险概率 (p)	影响程度 (q)	风险程度 (R)
1	群众支持	较低/0.3	中等/0.6	一般/0.18
2	作业噪声	中等/0.6	较小/0.3	一般/0.18
3	施工废水及生活污水	中等/0.5	较小/0.3	较小/0.15
4	扬尘及废气	较低/0.4	中等/0.5	一般/0.20
5	固体废物	很低/0.2	较小/0.2	微小/0.04
6	交通问题	中等/0.5	中等/0.5	一般/0.25
7	社会治安	中等/0.6	较小/0.2	较小/0.12
8	交通服务水平	较高/0.7	中等/0.6	较大/0.42
9	其他不可预见风险	中等/0.6	中等/0.6	一般/0.36

2. 项目综合风险指数

采用定量方法确定各单因素风险在拟建项目整体风险中的权重，采用综合分析指数法、层次分析法等风险分析方法，计算项目的整体风险指数。经计算，本项目综合风险指数为约 0.212，详见下表：

表 9-4 项目综合风险指数定量计算表

风险因素 (W)	权重 (I)	风险程度 (R)					风险指数 T=I×R
		微小 <0.04	较小 (0.04, 0.16)	一般 (0.16, 0.36)	较大 (0.36, 0.64)	重大 >0.64	
群众支持	0.10			0.18			0.018
作业噪声	0.15			0.18			0.027
施工废水及生活污水	0.10		0.15				0.015
扬尘及废气	0.15			0.20			0.030
固体废物	0.10	0.04					0.004
交通问题	0.10			0.25			0.025
社会治安	0.10		0.12				0.012
交通服务水平	0.15				0.42		0.063
其他不可预见风险	0.05			0.36			0.018
合计	1.00						0.212

2. 初始风险等级

(1) 判断依据

初始风险等级主要根据总体评判标准、预测可能引发的风险事件及可能参与的人数、单因素风险程度和综合风险指数等方面综合评判。社会稳定风险等级评判参考标准如下：

表 9-5 社会稳定风险等级评判参考标准表

风险等级	高（重大负面影响）	中（较大负面影响）	低（一般负面影响）
总体评判标准	大部分群众对项目建设实施有意见、反应特别强烈，可能引发大规模群体性事件	部分群众对项目建设实施有意见、反应强烈，可能引发矛盾冲突	多数群众理解支持，但少部分群众对项目建设实施有意见
可能引发风险事件评判标准	如冲击、围攻党政机关、要害部门及重点地区、部位、场所，发生打、砸、抢、烧等集体械斗、聚众闹事、人员伤亡等事件，非法集会、示威、游行、罢工、罢市、罢课等	如集体上访、请愿，发生极端个人事件，围堵施工现场，堵塞、阻断交通，媒体（网络）出现负面舆情等	如个人非正常上访，静坐、拉横幅、喊口号、散发宣传品，散布有害信息等
风险事件参与人数评判标准	200 人以上	20 人~200 人	20 人以下
单因素风险程度评判标准	2 个及以上重大或 5 个及以上较大单因素风险	1 个重大或 2~4 个较大单因素风险	1 个较大或 1~4 个一般单因素风险
综合风险指数评判标准	>0.64	0.36~0.64	<0.36

(2) 初始风险等级判断

项目整体的风险等级依据“就高不就低”的原则和“叠加累积”的原则进行判断。综合各单因素风险对拟建项目整体的风险影响，将项目整体风险估计结果与风险评判标准进行对比，确定本项目初始风险等级为低风险。

第二节 风险管控方案

一、风险防范和化解措施

针对主要风险因素研究提出各项综合和专项的风险防范和化解措施，详见下表：

表 9-6 风险防范与化解措施汇总表

序号	风险发生阶段	风险因素(W)	主要防范、化解措施	责任主体	协助单位
1	全过程	群众支持	通过公告等方式对周边民众进行项目建设宣传工作,及时公开相关信息	建设单位	施工单位
2	建设	作业噪声	合理安排施工进度计划,避免夜间施工	施工单位	生态环境部门
3		施工废水及生活污水	按环保要求进行污废处理和排放	施工单位	生态环境部门
4		扬尘及废气	采用喷雾、浇洒、苫盖等方式避免扬尘;充分落实水土保持相关方案,对施工场地周边实施临时绿化措施	施工单位	生态环境部门
5		固体废物	根据茂名市要求进行垃圾分类,建筑垃圾按要求送专业部门进行资源化处置	施工单位	生态环境部门
6		交通问题	合理安排交通疏解方案,现场临时标识标牌摆放明显清晰,交通绕行路线明确公示	施工单位	交通部门
7		社会治安	优化施工人员生活工作区域布局,提供必要的生活相关便利化条件;必要时对施工人员及时实施心理疏导工作	施工单位	公安部门
8	运营	交通服务水平	加强交通管理各项措施,对违章停车问题给予疏导,合理管控临街商铺占道经营;对道路出现的破损等及时修复	交通部门 城管部门	交通部门
9		其他不可预见风险	加强项目宣传,合理安排项目进度计划,制定相关应急管理措施预案	建设单位	交通部门

二、风险分析结论

1. 落实措施后的预期风险等级

通过采取以上可行、有效的风险防范、化解措施后,经分析预测落实措施后每一个主要风险因素可能引发风险的变化趋势,综合判断拟建项目落实风险防范、化解措施后的预期风险等级为低风险。

2. 风险分析结论

(1) 该项目主要的、关键的风险因素为项目施工期间的噪声和环境影响,以及运营期间的环境影响。风险因素的风险影响程度都为较小;

(2) 在项目实施和运营期间应采取有针对性的风险防范和化解措施,主要包括:

- ① 做好宣传解释工作,争取获得周边居民的理解和支持;

- ② 对大型施工设备采取降噪措施；
- ③ 加强施工组织设计，确保文明施工，防止扰民；
- ④ 采取环保措施，防止污染周边的水体；
- ⑤ 合理制定道路施工期间的交通组织方案，保证周边居民出行。

(3) 经分析，本项目的初始风险等级为低风险，预期风险等级为低风险。

第三节 风险应急方案

本项目从立项到实施的过程中不可避免地要受到众多不确定因素的影响，对本项目的投资、质量、进度和安全等工程目标带来达不到预期目标的可能性。因此需对各种风险有足够的估计，以便采取相应的对策。

一、风险因素分析

1. 工程建设风险

本项目工程建设工程量大、涉及专业多，既有道路工程，又有给排水、景观绿化等工程。项目实施内容相对繁杂，项目管理内容与工作环节较多、部分人员经验不足，给整个项目在计划组织、管理控制、配合协调等方面带来困难。由于专业知识、专业人才及管理方面的不足和困难，工程建设以及设计、施工、材料等项目实施过程中均有可能出现产品质量问题。而面对错综复杂的环境，项目实施单位的经营策略与管理水平若不能与之适应，将会带来一定的风险。

本项目属于道路工程，具有较大的示范效应和社会影响力。如果疏于管理、把关不严，则很可能导致工程质量存在隐患，施工质量不能满足有关设计要求、国家标准，交付使用时间大大延误。这不但会招致广大人民群众的非议，极大影响建设单位的声誉，更会造成不良的社会反响，影响党和政府在群众心目中形象，极大降低政府的公信力，不利于今后类似项目的实施。

2. 资金筹措风险

本项目对建设资金有一定的需求，资金来源主要为财政资金。若资金不能按时足额到位，将极大影响项目的建设进度，影响本项目的具体实施。

3. 政策及其它风险

项目的政策风险因素主要包括国家政策和地方政策两个方面。国家政策对项目的�主要影响包括区域产业布局调整、用地出让政策改变、征地拆迁与补偿政策变化等。这些政策的变化可能会带来建设成本的增加，影响项目的实施建设。地方政策主要为省、市制定的城市总体规划、产业发展方向、环保政策，特别是当地对环境整治项目所给予的政策，这些将直接影响项目的建设。

其它政策性风险还有国家和城市的产业政策、金融政策、建筑管理、安全管理有关条例和法规、项目建设过程的各项审批手续等。以上风险因素均会在不同程度上影响本项目的实施。

4. 环境与意外事故风险

本项目在建设过程有可能会因为意外事故的发生带来意外事故风险，主要包括人为意外事故风险和不可抗力意外事故风险。人为意外事故风险主要是在施工过程中操作不慎带来的意外事故风险，如停水、停电、停气，人员意外伤害等等；除此之外还有风灾、火灾、地震等不可抗拒的自然灾害也会给项目的造成严重的影响，带来潜在风险。

二、风险对策措施

1. 工程建设风险对策

加强项目单位自身的专业队伍建设，多渠道、多形式地吸引人才，充分发挥人才、政策、设施、环境等方面的优势，建立灵活的经营机制和内部激励机制，充分灌输质量意识，强化项目本身的设计、施工、监理的人员力量，提高对实施全过程的控制力，确保设计、施工的水平，并努力提高自身专业管理水平，抵御经营管理风险。

在确保参加投标企业的的质量的基础上，选择拥有相应资质、技术力量雄厚的监理单位，严把质量关、进度关、投资关。同时，设计单位加强实施过程中的技术交底、现场配合和设计变更管理，保证设计的质量、深度达到设计任务书中的要求。采用依法招标方式选择施工单位，并且在招标过程中加强资格审查，对施工单位的业绩进行认真调查和认定，杜绝施工单位中普遍存在的挂靠

现象，坚决防止工程转包和违法分包现象的发生。切实选择实力强、业绩好、信誉佳的施工企业，以降低本项目的实施风险。

2. 资金筹措风险对策

针对项目筹资风险，本项目可采取如下措施：

(1) 加强项目管理，严格按照资金使用计划支付项目建设资金，避免资金使用失控。

(2) 配置必要的预防资金，保证项目在发生较大变化的情况下能够迅速投入资金以使项目正常进行。

3. 政策风险及其它风险对策

加强对国家宏观经济政策、相关产业政策以及地方规定的研究，把握国家及地方政策的动态，在政策调整时，及早制定出对策，化解因政策调整而带来的风险。同时，加强与政府相关机构的联系和沟通，及早避免相关政策带来的风险。

4. 环境与意外事故风险对策

在项目建设过程中，应加强施工污染控制，强化环境监测与治理，尽量减少对周边环境的影响，严格把好环境关。同时应考虑对停电、停水和可能事故的预防措施，严格按照规范搞好消防建设，加强消防教育，防止建设过程中火灾火情意外事故的发生。

三、综合应急预案

为认真贯彻和落实国家发展改革委《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）、广东省发展改革委《关于印发重大项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（粤发改重点〔2012〕1095号）及《茂名市人民政府关于印发茂名市突发环境事件应急预案的通知》（茂府函〔2021〕61号）等国家、省、市关于固定投资项目建设社会稳定评估的文件精神，结合项目工程实际情况，应成立项目社会稳定风险应急处理领导小组，并制订相应的工作方案。

（1）指导思想

坚持以新时代中国特色社会主义思想、十九大精神为指导，全面贯彻落实科学发展观，按照构建“和谐社会”和“以人为本”的总体要求，正确把握、及时排查和妥善处理各类矛盾纠纷，保持社会稳定促进经济发展。

（2）工作原则

① 坚持以人为本，把群众是否拥护作为衡量各项政策和举措出台与否的基本标准，把群众是否满意作为检验各项工作成效的基本尺度，做到发展为人民、发展依靠人民、发展成果由群众共享。

② 坚持统筹兼顾，把高质量发展作为社会稳定风险评估工作的重要目标，正确处理发展与稳定的关系，通过科学的预测评估，统筹兼顾，及早预测风险、防范风险、化解风险，着力预防并解决发展面临的突出矛盾，促进项目各项工作全面落实。

③ 坚持民主与法制，把实施社会稳定风险评估与建立科学、民主、依法决策机制和推动依法制县相结合，建立健全充分反映民意、集中民智的重大决策出台程序，逐步形成有效协调利益关系、保障社会利益公平的制度体系，促进社会公平正义。

（3）工作目标

确保不发生居民群众上访事件，尤其是不发生越级上访事件，确保不发生群众冲击围堵各级党政机关或进行非法游行示威事件，确保不发生阻断公路、交通等事件。

（4）工作方法

① 条块结合，履职尽责。要根据国家及地方政府促进社会和谐稳定的各类文件精神为指导，对项目建设工作所可能带来的社会风险进行系统化全面考虑，并结合各级政府、咨询单位等部门、单位对于本项目的不稳定因素进行统一部署安排并做好化解工作。施工所有参与方应按照“谁主管、谁负责”原则，指定各区域、各建设小项负责人，并建立奖惩制度。

② 统筹兼顾，稳控化解。科学制定各类不稳定因素化解方案。对同一类型的问题，要与设计方、施工方、各利益相关团体及个人加强协调，统筹兼顾，

坚持先易后难，分级分类推进，注意化解涉稳突出问题。

③ 因情施策，注重实效。根据各类不稳定因素的实际情况，进行专题研究，深入查找问题根源和薄弱环节，清理工作思路，找准突破口，制定落实具体解决方案，增强措施针对性，确保化解实效。

（5）工作制度

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

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

③ 坚持走访调研工作制度，转变工作方法，由群众反映变为主动走访，深入项目现场、涉及到的社区要倾听相关群众意见和建议，有针对性地研究和解决问题。

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

第十章 研究结论与建议

第一节 主要研究结论

一、项目建设可行

茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程的提出和实施，对于滨海新区城市现代化进程的推进、形成和发展具有竞争力的产业集群、增强滨海新区经济可持续增长能力是极为必要的，符合客观经济规律、国家、省政策规划以及滨海新区地区自身发展的要求。

项目的建设，有利于促进绿色化工和氢能产业园产业的集聚发展，完善园区周边道路绿化环境，改善滨海新区的绿地系统，且具有净化空气、减弱噪音、减尘、改善小气候等作用，也会有一定的经济效益和社会效益。

同时，根据区域社会经济和市政基础设施建设需要，结合滨海新区当前道路绿化现状，可以看出项目建设布局合理，项目建成后，将为区内社会经济发展创造更加优越的投资环境和人居环境，加快茂名滨海新区城市建设发展速度，进一步完善茂名市城市功能，为下一步招商引资提供更好的平台。

综上，项目建设非常可行。

二、项目具有良好的建设条件

本项目为市政基础设施建设项目，选址位于茂名市茂名港吉达港区绿色化工和氢能产业园。项目具有良好的区位优势和建设条件，道路、管网和供电等基础设施条件完善，各项工程建设材料及施工机械设备出入便利。故本项目具有良好的建设条件。

三、项目建设方案统一、合理、可行

根据建设单位前期对项目建设内容情况的梳理，本项目已完成初步建设方案和建设内容，项目建设方案合理可行，切能够体现茂名市统一的城市发展理念。

四、项目资金来源有保障

本项目总投资为 20496.60 万元，全部为建设投资。其中：工程建设费 16342.18 万元，工程建设其他费 2549.16 万元，预备费 1605.26 万元。本项目不涉及贷款，无建设期利息。

本项目已列入 2023 年茂名市滨海新区城建项目实施计划，资金来源拟从绿色化工和氢能产业园基础设施建设专项债中安排支出。

第二节 问题与建议

(1) 建设单位应抓紧落实资金筹措工作，确保项目资金及时到位，保证本项目顺利开工。

(2) 加紧前期工作，及时完成项目开工前各项审批手续，施工前组织人员认真研究施工图纸，详细进行施工现场勘探，做好记录。

(3) 由于本项目位于茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园，项目的实施将不可避免的对周边企业生产、居民日常出行产生不利影响。针对此问题，建议项目建设单位合理安排建设计划，通过材料错峰运输和工程实施，力争对周边企业经营、居民生活出行和工作的影响降低至最低限度。

(4) 明确责任，精心安排，确保工期、质量、投资控制目标的如期完成。

(5) 建议有关单位和部门帮助建设单位，协调项目实施过程中的问题，以保证本项目的顺利实施。

第十一章 附 件

附件 1：项目总投资估算表

序号	投资项目名称	数值	单位	单价（元） 或比率	估算价值			金额合计 （万元）	总投资比例
					建安工程	设备及安 装费用	其他费用		
一	建设投资				16342.18	0.00	4154.42	20496.60	100.00%
1	工程费用				16342.18	0.00	0.00	16342.18	79.73%
1.1	吉港大道				3638.86	0.00	0.00	3638.86	17.75%
1.1.1	临时工程				160.36			160.36	0.78%
	交通疏解	1200.00	m ²	600.00	72.00			72.00	0.35%
	其他临时工程	940.00	m	940.00	88.36			88.36	0.43%
1.1.2	路基工程				1611.66			1611.66	7.86%
	清表	7198.00	m ³	75.00	53.99			53.99	0.26%
	土方回填	18819.00	m ³	70.00	131.73			131.73	0.64%
	路基处理(抛填片石)	18106.52	m ³	340.00	615.62			615.62	3.00%
	路基处理(水泥搅拌桩)	26508.00	m	80.00	212.06			212.06	1.03%
	浆砌片石护坡	5640.00	m ³	550.00	310.20			310.20	1.51%
	边坡植草防护	16920.00	m ²	60.00	101.52			101.52	0.50%
	土工格栅	37111.20	m ²	30.00	111.33			111.33	0.54%
	砼排水沟 800×800	940.00	m	800.00	75.20			75.20	0.37%
1.1.3	路面工程				668.22			668.22	3.26%
	机动车道(面层、基层、侧石等)	9306.00	m ²	650.00	604.89			604.89	2.95%
	人行道(面层、基层、压条等)	1809.50	m ²	350.00	63.33			63.33	0.31%

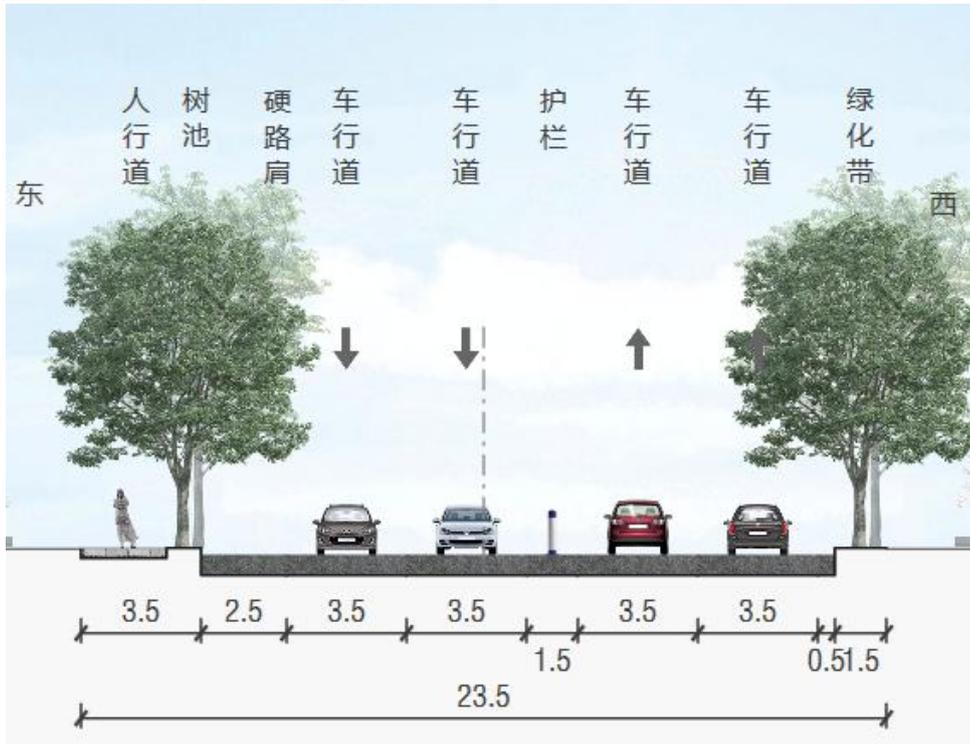
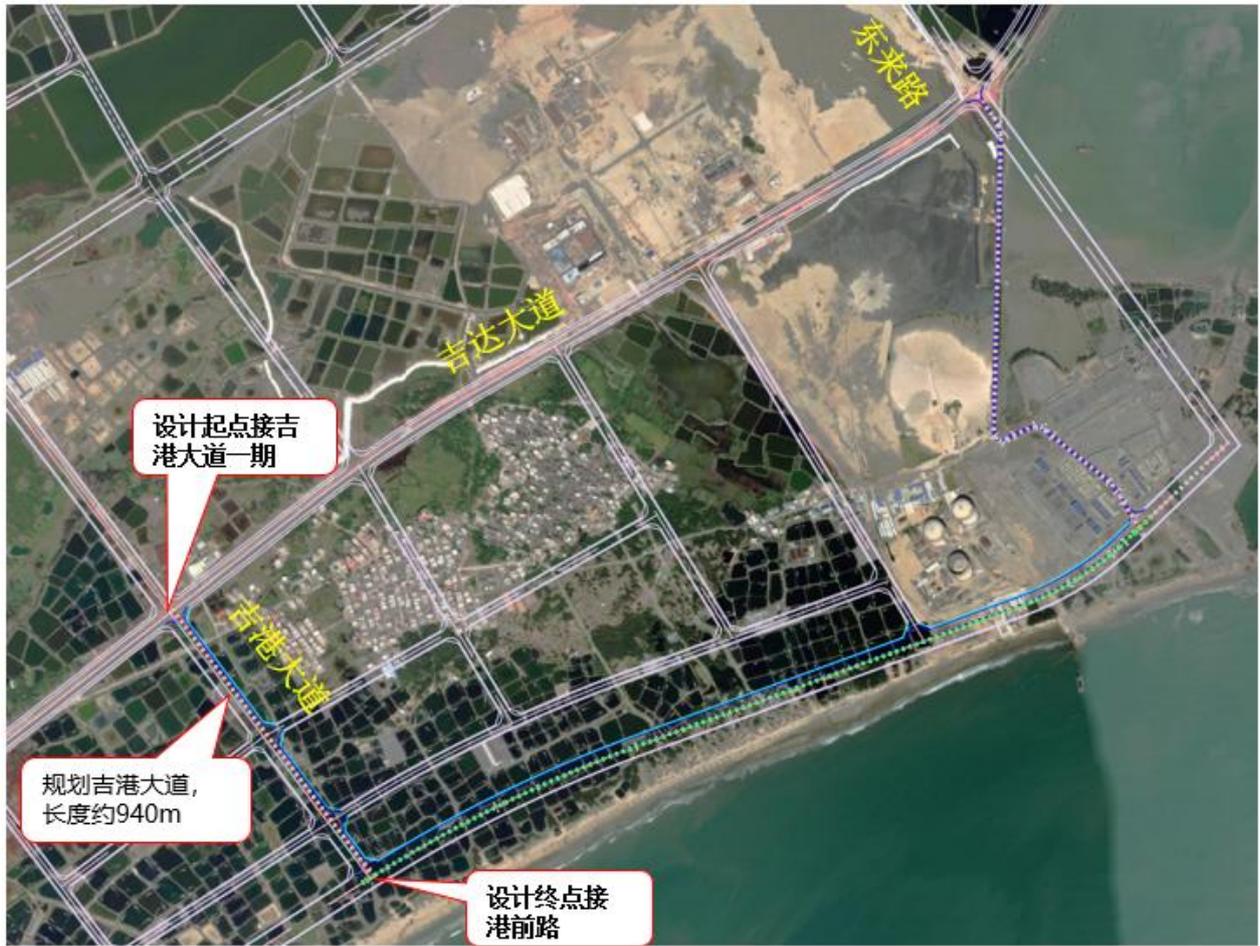
序号	投资项目名称	数值	单位	单价（元） 或比率	估算价值			金额合计 （万元）	占总投资比例
					建安工程	设备及安 装费用	其他费用		
1.1.4	排水工程				484.22			484.22	2.36%
	II级钢筋混凝土管 d1000	729.00	m	1500.00	109.35			109.35	0.53%
	II级钢筋混凝土管 d1200	532.00	m	1800.00	95.76			95.76	0.47%
	II级钢筋混凝土管 d1400	491.00	m	2100.00	103.11			103.11	0.50%
	II级钢筋混凝土管 d1600	128.00	m	2500.00	32.00			32.00	0.16%
	检查井	120	座	7000.00	84.00			84.00	0.41%
	双算平式雨水口	300	座	2000.00	60.00			60.00	0.29%
1.1.5	交通工程及设施				404.20			404.20	1.97%
	照明工程	940.00	m	2100.00	197.40			197.40	0.96%
	交通标线	940.00	m	1200.00	112.80			112.80	0.55%
	其他交通设施	940.00	m	1000.00	94.00			94.00	0.46%
1.1.6	绿化及环境保护工程	940.00	m	1600.00	150.40			150.40	0.01
1.1.7	专项措施工程	940.00	m	1700.00	159.80			159.80	0.01
1.2	港前路				11997.88	0.00	0.00	11997.88	58.54%
1.2.1	临时工程				581.15			581.15	2.84%
	交通疏散	5860.00	m ²	600.00	351.60			351.60	1.72%
	其他临时工程	2442.00	m	940.00	229.55			229.55	1.12%
1.2.2	路基工程				5829.56			5829.56	28.44%
	清表	27817.00	m ³	75.00	208.63			208.63	1.02%
	土方回填	46977.00	m ³	70.00	328.84			328.84	1.60%

序号	投资项目名称	数值	单位	单价(元) 或比率	估算价值			金额合计 (万元)	占总投资比例
					建安工程	设备及安 装费用	其他费用		
	路基处理(抛填片石)	69120.00	m ³	340.00	2350.08			2350.08	11.47%
	路基处理(水泥搅拌桩)	99779.39	m	80.00	798.24			798.24	3.89%
	浆砌片石护坡	22710.60	m ³	550.00	1249.08			1249.08	6.09%
	边坡植草防护	70402.86	m ²	60.00	422.42			422.42	2.06%
	土工格栅	92307.60	m ²	30.00	276.92			276.92	1.35%
	砼排水沟 800×800	2442.00	m	800.00	195.36			195.36	0.95%
1.2.3	路面工程				2236.87			2236.87	10.91%
	机动车道(面层、基层、侧石等)	31257.60	m ²	650.00	2031.74			2031.74	9.91%
	人行道(面层、基层、压条等)	5860.80	m ²	350.00	205.13			205.13	1.00%
1.2.4	排水工程				1494.38			1494.38	7.29%
	II级钢筋混凝土管 d1000	1329.00	m	1500.00	199.35			199.35	0.97%
	II级钢筋混凝土管 d1200	1174.00	m	1800.00	211.32			211.32	1.03%
	II级钢筋混凝土管 d1400	1081.00	m	2100.00	227.01			227.01	1.11%
	II级钢筋混凝土管 d1600	1300.00	m	2500.00	325.00			325.00	1.59%
	检查井	483	座	7000.00	338.10			338.10	1.65%
	双算平式雨水口	968	座	2000.00	193.60			193.60	0.94%
1.2.5	交通工程及设施				1050.06			1050.06	5.12%
	照明工程	2442.00	m	2100.00	512.82			512.82	2.50%
	交通标线	2442.00	m	1200.00	293.04			293.04	1.43%
	其他交通设施	2442.00	m	1000.00	244.20			244.20	1.19%

序号	投资项目名称	数值	单位	单价(元) 或比率	估算价值			金额合计 (万元)	占总投资比例
					建安工程	设备及安 装费用	其他费用		
1.2.6	绿化及环境保护工程	2442.00	m	1600.00	390.72			390.72	0.02
1.2.7	专项措施工程	2442.00	m	1700.00	415.14			415.14	0.02
1.3	临时道路				705.43	0.00	0.00	705.43	3.44%
1.3.1	路基工程				482.67			482.67	2.35%
	清表	8625.00	m ³	75.00	64.69			64.69	0.32%
	土方回填	14521.00	m ³	70.00	101.65			101.65	0.50%
	路基处理(抛填片石)	4950.40	m ³	300.00	148.51			148.51	0.72%
	路基处理(水泥搅拌桩)	3712.80	m	80.00	29.70			29.70	0.14%
	浆砌片石护坡	2165.80	m ³	480.00	103.96			103.96	0.51%
	边坡植草防护	2598.96	m ²	60.00	15.59			15.59	0.08%
	土工格栅	6188.00	m ²	30.00	18.56			18.56	0.09%
1.3.2	路面工程				222.77			222.77	1.09%
	机动车道(面层、基层、侧石等)	4950.40	m ²	450.00	222.77			222.77	1.09%
2	工程建设其他费用						2549.16	2549.16	12.44%
	场地准备及临时设施费	16342.18	万元	0.99%			162.13	162.13	0.79%
	建设单位管理费		万元				244.97	244.97	1.20%
	工程监理费		万元				329.46	329.46	1.61%
	招投标代理服务	16342.18	万元	0.40%			65.37	65.37	0.32%
	前期咨询费		万元				36.15	36.15	0.18%
	概算编制费		万元				24.47	24.47	0.12%

序号	投资项目名称	数值	单位	单价（元） 或比率	估算价值			金额合计 （万元）	占总投资比例		
					建安工程	设备及安 装费用	其他费用				
	预算编制费		万元				48.61	48.61	0.24%		
	水土保持编制费		万元				155.33	155.33	0.76%		
	环境影响评价费		万元				14.65	14.65	0.07%		
	社会稳定风险评估费		万元				36.15	36.15	0.18%		
	勘察费	16342.18	万元	1.10%			179.76	179.76	0.88%		
	设计费		万元				381.48	381.48	1.86%		
	施工图审查费	561.25	万元	6.50%			36.48	36.48	0.18%		
	工程保险费	16342.18	万元	0.60%			98.05	98.05	0.48%		
	工程检验检测费	16342.18	万元	2.00%			326.84	326.84	1.59%		
	征地放线费	16342.18	万元	0.85%			138.91	138.91	0.68%		
	管线迁移费	16342.18	万元	0.76%			124.20	124.20	0.61%		
	测量测绘费	16342.18	万元	0.45%			73.54	73.54	0.36%		
	地质灾害危险性评估费用		万元				15.84	15.84	0.08%		
	工程款支付担保费		万元				50.00	50.00	0.24%		
	水土保持补偿费	112676.00	m ²	0.60			6.76	6.76	0.03%		
3	预备费						1605.26	1605.26	7.83%		
3.1	基本预备费	18891.34	万元	8.50%			1605.26	1605.26	7.83%		
3.2	涨价预备费	18891.34	万元	0%			0.00	0.00	0.00%		
二	建设期利息										
*	总投资合计						16342.18	0.00	4154.42	20496.60	100.00%

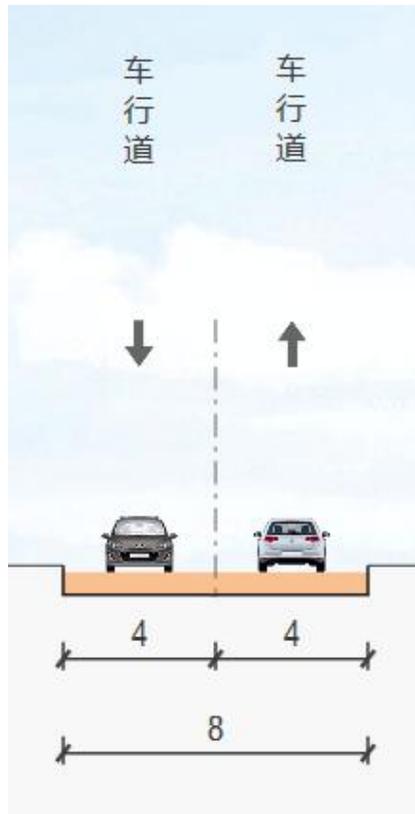
附件 2：项目选址示意图



附图 1 吉港大道建设地址位置及道路横断面示意图



附图2 港前路建设地址位置及道路横断面示意图



附图3 临时道路建设地址位置及道路横断面示意图

附件 3:《研究绿色化工和氢能产业园配套路网建设方案专题会议纪要》
(广东茂名滨海新区管理委员会办公室二〇二三年十月三十日)

茂名滨海新区管委会工作会议纪要

(195)

广东茂名滨海新区管理委员会办公室

二〇二三年十月三十日

研究绿色化工和氢能产业园配套路网建设方案 专题会议纪要

(此纪要经新区管委会主要领导同意)

2023 年 10 月 16 日上午,广东茂名滨海新区党工委副书记、管委会主任叶秀新在茂名港务中心 17 楼东侧会议室召开专题会议,研究绿色化工和氢能产业园配套路网建设方案。会议纪要如下:

一、研究茂名滨海新区东来路二期项目建设事宜

会议听取了区建设项目服务中心关于茂名滨海新区东来路二期项目规划情况的汇报,并就此进行了研究,会议决定:

(一)原则同意东来路二期工程按照东来路一期建设标准的实施方案,东起吉港大道,西至茂名港大道,设计双向四车道,实施断面宽 21.5m,由区建设项目服务中心作为建设主体实施,项目资金来源为政府专项债。请区建设项目服务中心加快推进项

目建设有关工作。

(二)请区土储分中心牵头,区自然资源分局、电城镇配合现场核实征地红线,按程序启动东来路二期项目用地征地工作,以规划东来路全幅路面征收,对征地红线涉及到的鱼塘、虾塘整体征收。请电城镇尽快完成征收工作。

二、研究吉港大道新建二期项目建设事宜

会议听取了区建设项目服务中心关于吉港大道新建工程二期项目建设方案的汇报,并就此进行了研究,会议决定:

建议该项目后期根据园区企业入驻情况,结合沙特阿美项目落地情况再研究启动。

三、研究茂名滨海新区绿色化工园区外环道路建设事宜

会议听取了区建设项目服务中心关于茂名滨海新区绿色化工园区外环道路建设方案的汇报,并就此进行了研究,会议决定:

(一)原则同意园区外环道路采用南环路方案,请区建设项目服务中心进一步完善相关方案,其中规划的吉港大道段按吉港大道一期标准建设、规划的港前路按规划设计要求建设、外环道路东来路接现有海堤路采用8米临时道路标准接通到港前路。

(二)由区建设项目服务中心作为建设主体实施,项目资金来源为政府专项债,请区建设项目服务中心加快推进项目。

参会人员:叶秀新、黄鹏,吴建忠(区管委会),罗树发(区

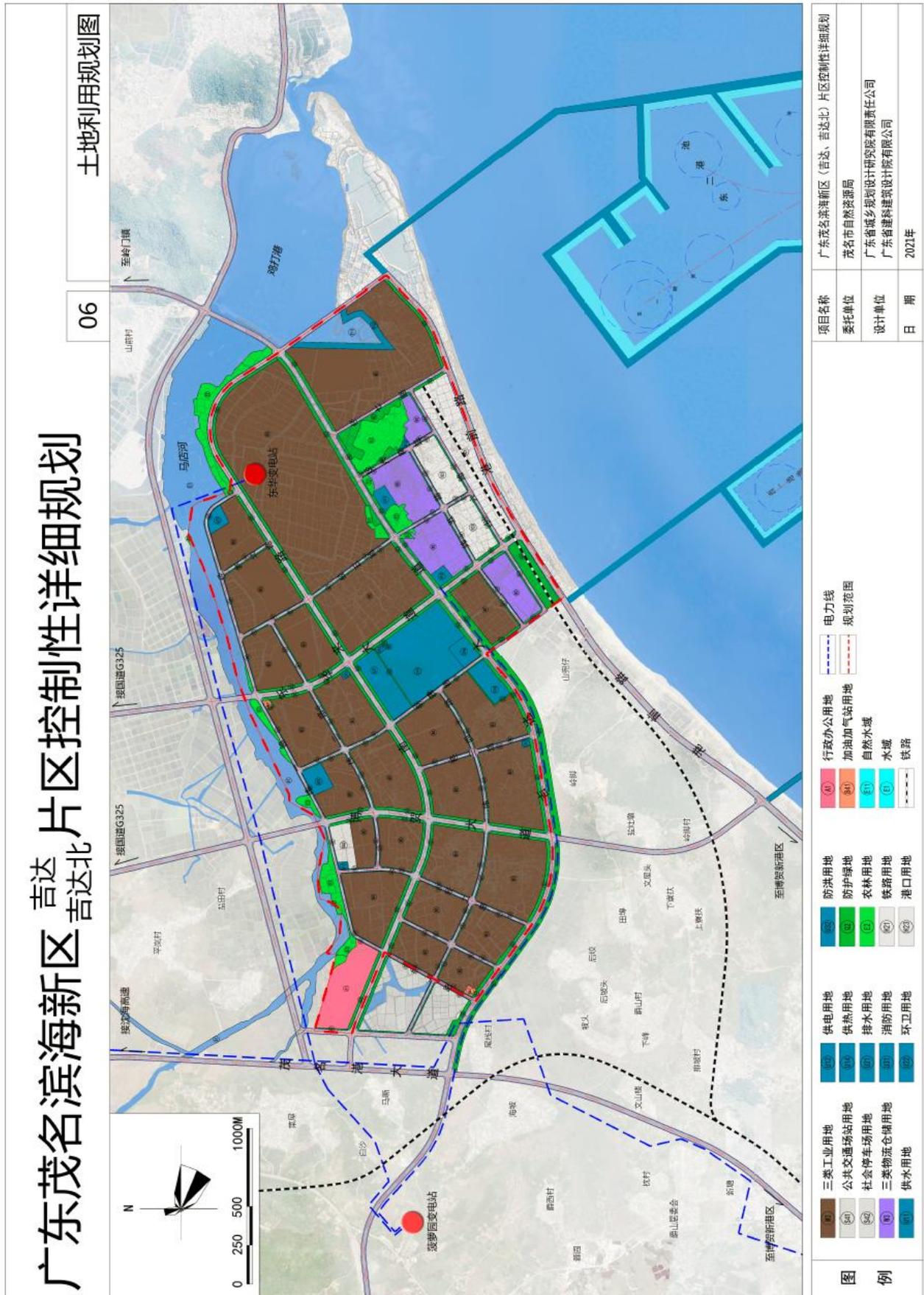
经济发展局), 许经伦(区财政局), 蔡健、甘宗胜、张晨捷、黄虹(区建设交通局), 邓洪宝(区农业农村局), 贾世军(区应急管理局), 梁创成(区自然资源分局), 陈献策(区生态环境分局), 卢盛球(区土储分中心), 何海(电城镇政府), 吕崇君、杨钰仪(区建设项目服务中心)。

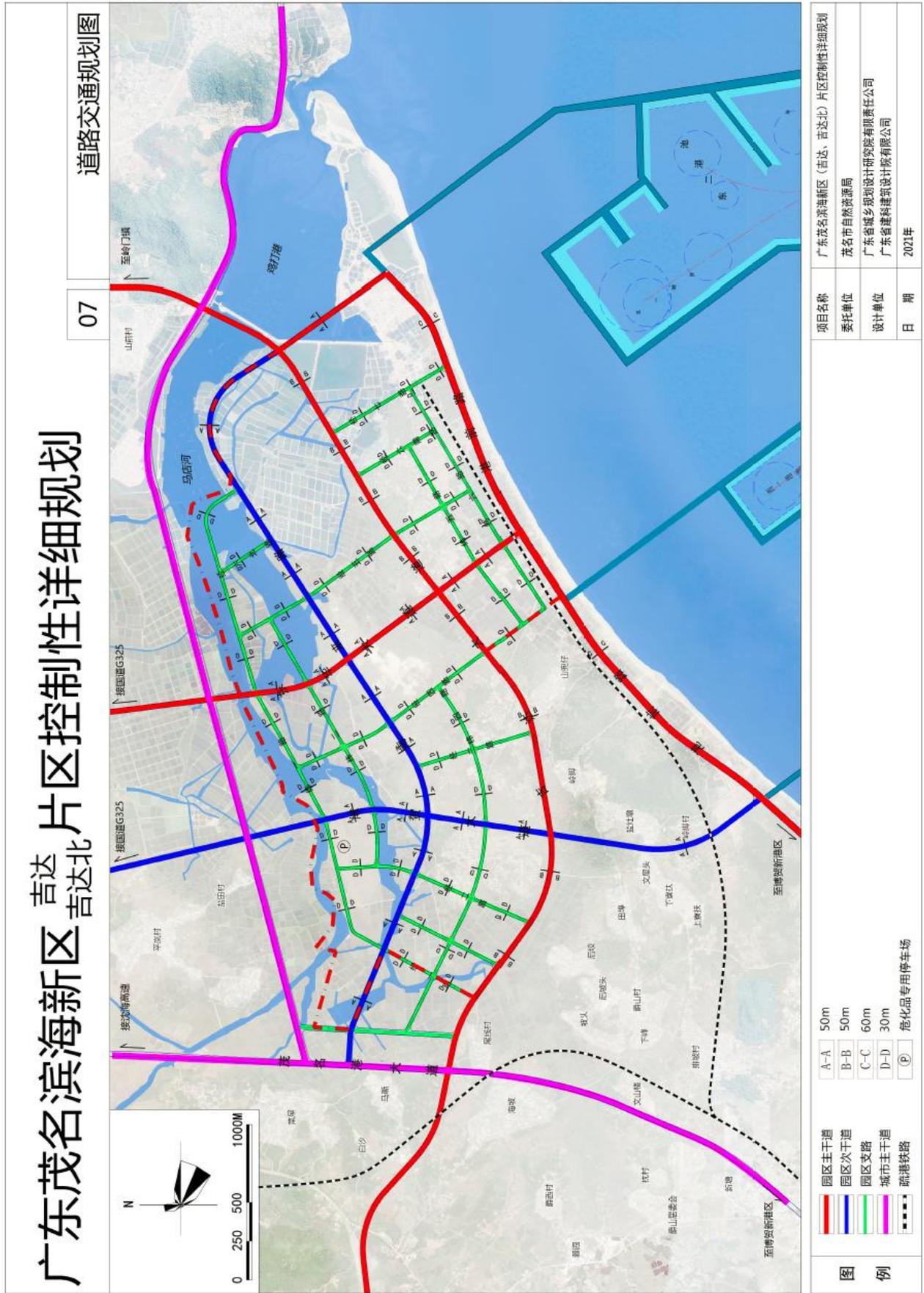
发: 参加会议人员各单位

广东茂名滨海新区管理委员会办公室

2023年10月30日

附件 4: 《广东茂名滨海新区吉达片区控制性详细规划》相关规划图集

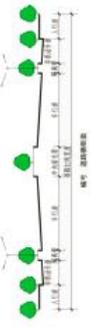
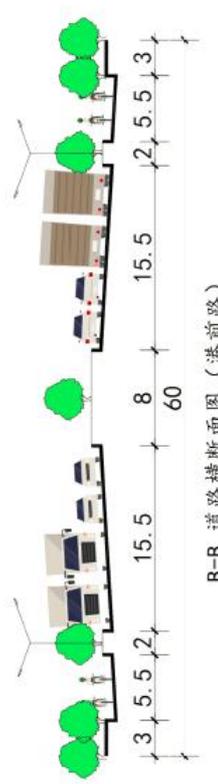
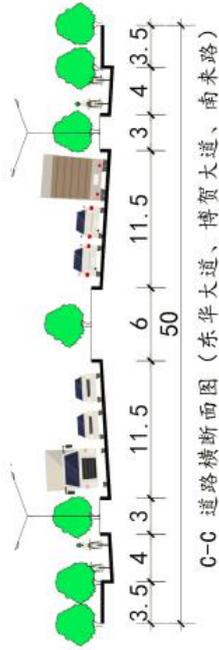
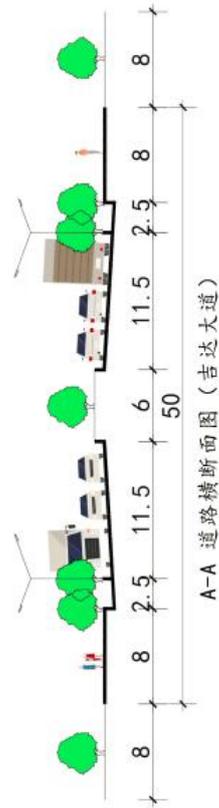




广东茂名滨海新区吉达北片区控制性详细规划

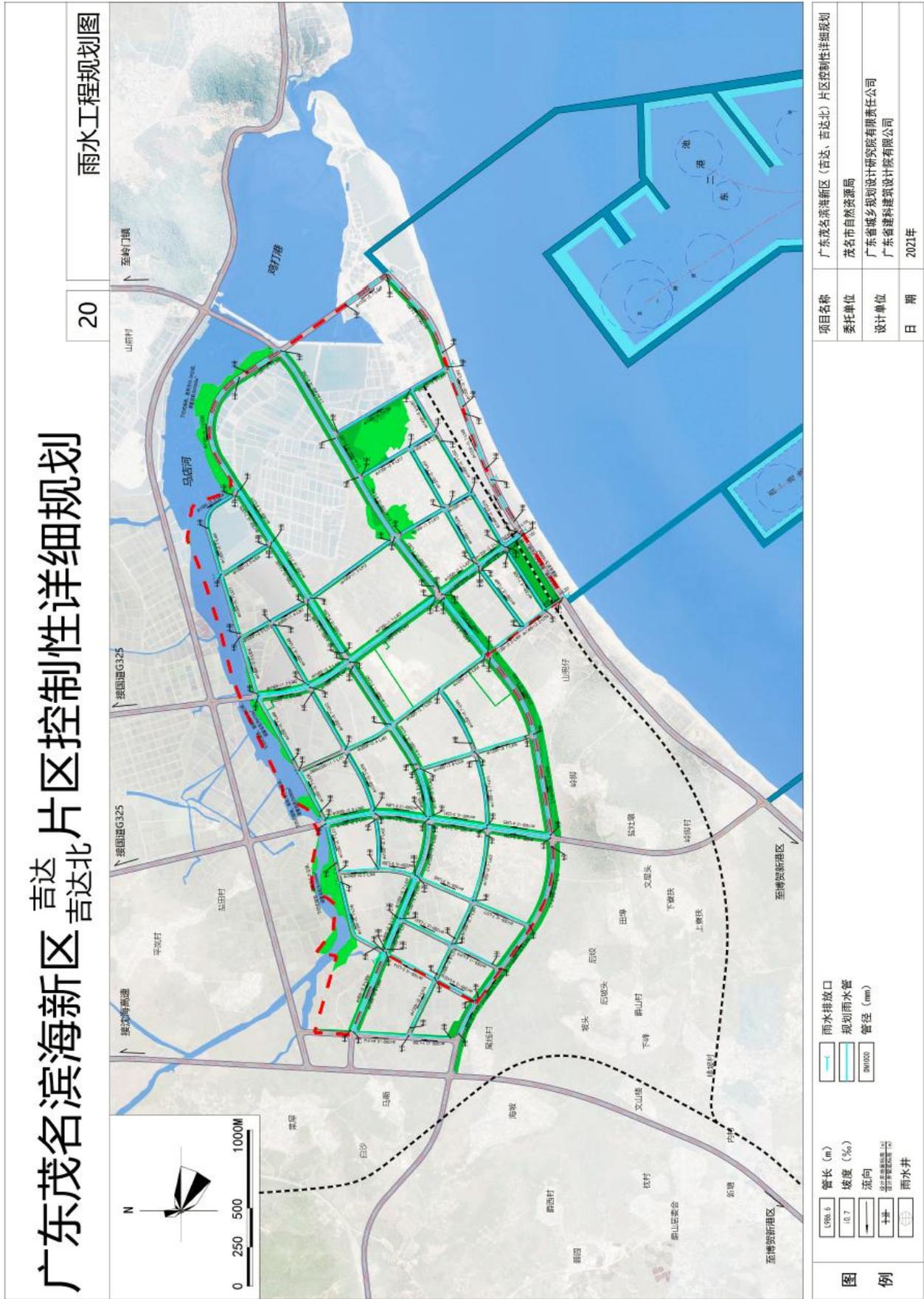
08

道路断面规划图



图例

项目名称	广东茂名滨海新区 (吉达、吉达北) 片区控制性详细规划
委托单位	茂名市自然资源局
设计单位	广东省城乡规划设计研究院有限责任公司 广东省建科建筑设计院有限公司
日期	2021年



附件 5：茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程专家个人意见

茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程

可行性研究报告评审意见

姓名	李勇	单位	茂名市发展集团有限公司
职称/职务	高级工程师	联系电话	13828690597

意见和建议：

- 1、补充项目用地和规划选址或规划条件等相关文件。
- 2、完善主要技术经济指标一览表的内容。
- 3、车道路面结构比较缺结构形式和造价方面比较，通过比较选择合理的结构形式。
- 4、应根据地质情况，选用合理可行的软基处理方案。
- 5、道路是否需要设置污水管道，请核实。
- 6、补充现状地形地貌图及相关图纸，包括相关规划、道路标高、路面结构、软基处理、排水管基等相关图纸。

签名： 
 日期： 2024 年 7 月 15 日

茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程

可行性研究报告评审意见

姓名	陈雄	单位	广东石油化工学院
职称/职务	教授	联系电话	13542359056

意见和建议：

一 补充相关编制依据，：

1、规范标准

《城市道路交通工程项目规范》GB 55011-2021；

《城市道路交通设施设计规范》GB 50688-2011(2019年版)；

《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003-2021；

《建设与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021；

《城市道路工程技术规范》GB 51286-2018

《城市道路交通组织设计规范》GB/T 36670-2018

《城市道路交通标志和标线设置规范》GB 51038-2015

广东省标准《透水沥青混凝土路面技术规程》DBJ/T 15-157-2019

《园林绿化工程项目规范》GB 55014-2021

《城市道路绿化设计标准》CJJ/T 75-2023

广东省标准《道路照明工程技术规范》DBJ/T 15-242-2022

2、相关规划（茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园（或吉达片区）相关的总体规划、控制性规划、修建性详细规划、专项规划等）

二 建设内容与规模

1、明确各道路等级、设计时速以及确定的依据（控规未确定等级的及临时道路）

2、复核海绵城市、无障碍等专项内容

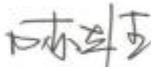
3、复核海堤工程部分，未见纳入建设内容明细表

4、按照相关规范的规定，复核道路绿化（如道路绿带，包括分车绿带、行道树绿带和路侧绿带；）、交通设施等包括的具体内容，避免漏项

5、统一报告中“附属工程、零星工程、配套工程”的名称，核准并明确具体的内容及规模。

三 建设方案

工程方案：（1）不够细化具体，未按照不同的道路及对应等级标准进行阐述，也未提供基本的总平面和平面图。（2）应通过方案比选提出工程建设标准、工程总体布置、主要建（构）筑物和系统设计方案、外部运输方案、公用工程方案及其他配套设施方案。要充分考虑土地利用、地上地下空间综合利用、人民防空工程、抗震设防、防洪减灾、消防应急等要求，以及绿色和韧性工程相关内容，细化工程方案有关内容和要求。涉及分期建设的项目，需要阐述分期建设方案；（3）“实施宽度”（道路红线宽度）不明晰，横断面应按照道路等级、交通组织方式等满足人行道、非机动车道、机动车道、分车带、设施带等宽度的要求；（4）复核公用工程涉及的具体内容，避免漏项。（5）道路绿化设计应与城市道路的功能等级相适应（道路功能等级不同，绿化要求也不同）；（6）校准“海堤工程”（堤防工程）部分内容是否纳入本项目建设内容，海堤工程设计应以所在区域海洋功能区划、海岸带及相关河流的综合规划或防潮(洪)专业规划为依据。

签名： 

日期： 2024年7月15日

《茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程可行性研究报告》

评审专家个人意见表

姓名	杨何梅	联系电话	13376699633
工作单位	建行茂名市分行	职称/职务	高级工程师

本项目符合国家的相关政策和法律、法规及地区的经济发展需要，项目的建设必要可行，《可研报告》的文本内容较为完整，报告围绕项目建设实施的合法性、合理性、可行性和可控性进行客观分析，结论可信。但在一些地方仍需改进。

1. 补充完善主要规划及文件，如：《广东省现代渔港建设规划（2016-2025 年）》《广东省茂名滨海新区城市总体规划》（2012-2030）等；

2. P9 表 1-2 项目主要技术经济指标一览表没见表，只有表 1-1 项目主要建设内容一览表，表的内容又有财务数据等，不是什么表，请修改理顺；

3. 工程建设招标基本情况表中其他 3263.71 万元有部分是要采用招标方式的，如全过程造价咨询是要采用招标方式的；

4. 施工期的生活、施工污水未明确考虑，建议补充完善；

5. 建设投资估算表应按《广东省建设工程概算编制办法》（2014）编制；

6. 项目背景陈述应详细点尽量从滨海新区本区域中详述，如国土空间规划等；

7. 应通过方案比选提出工程建设标准、工程总体布置、主要建（构）筑物和系统设计方案、外部运输方案、公用工程方案及其他配套设施方案，方案比选指标多些；

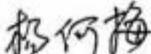
8. 要充分考虑土地利用、地上地下空间综合利用、人民防空工程、抗震设防、防洪减灾、消防应急等要求，细化工程方案有关内容和要求；

9. 估算表编制依据应增加类似工程造价指标和有关工程造价文件；

10. 报告中的关键点没表述清楚，目录按(2023)版大纲编制但是内容未按大纲，建议根据大纲内容补充完整。

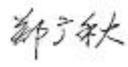
11. 完善投资估算表中的内容，核实估算表中的工程量；

12. 报告中路的等级是公路，但估算表中的编制依据、估算指标基本都是市政的，建议补充完善。

专家签名： 

2024 年 7 月 15 日

**茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程
可行性研究报告评审意见**

姓名	郑广秋	单位	茂名瑞派石化工程有限公司
职称/职务	高工	联系电话	13509926701
<p>意见和建议：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、 排水工程中，补充茂名市暴雨强度公式。 2、 补充完善雨水管道附属设施的设置要求，如检查井、雨水口、雨水接户管、雨水排出口（如果涉及）等。 3、 补充排水工程量表（如规格、数量等）。 4、 道路横断面示意图中漏了港前路的横断面图，建议补充。 5、 排水工程的管材比选中，建议增加对 FRP（玻璃钢管）的优缺点分析。 <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> <p>签名： </p> <p>日期： 2024 年 7 月 15 日</p> </div>			

茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程

可行性研究报告评审意见

姓名	钟胜	单位	茂名市交通设计院有限公司
职称/职务	路桥高工	联系电话	13927583508

意见和建议：

- 1、本项目是市政道路还是公路？（P62）报告有两种表述，荷载等级：城市 B 级？道路等级应该是一级公路。
- 2、道路横断面示意图中没有港前路的横断面图（P72）。
- 3、港前路距离大海很近，受潮汐影响，设计洪水频率要满足百年一遇的要求，同时要满足规范规定的最高潮位要求，相对应工程建设条件：环境类别应该是 D 类，所有构造物均要严格按照环境类别的要求设计。
- 4、一级公路的设计速度比较快，分期实施的话，建议不要分幅实施，如果确实要分幅实施，要设置临时护栏，并采取限速措施，以确保行车安全。
- 5、估算预备费：9%。

签名：



日期：2024 年 7 月 15 日

附件 6：茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程专家个人意见

茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程

专家组评审意见

2024 年 7 月 15 日，茂名滨海新区建设交通局在茂名市保利中环广场四楼会议室组织召开《茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程可行性研究报告》（以下简称《报告》）专家评审会。会议邀请 5 名专家（名单附后）组成专家组，参加会议的有滨海新区财政局、区农业农村局、区生态环境分局、区经济发展局、区自然资源分局、区建设项目服务中心（建设单位）、电城镇政府、中量工程咨询有限公司（编制单位）等单位代表。与会专家及代表听取了项目建设单位对项目的介绍、编制单位对报告编制内容的汇报，审阅了《报告》，经讨论及质询，形成专家组意见如下：

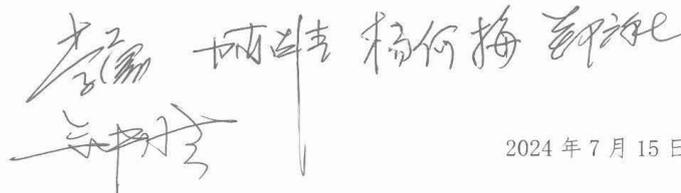
一、总体评价

《报告》引用的基础资料较准确，编制内容较全面，编制深度基本符合《投资项目可行性研究报告编制大纲及说明》（2023 版）编制要求，原则通过《报告》的专家评审。

二、修改意见

- 1、补充项目用地和规划选址或规划条件等相关文件。
- 2、根据规划情况，结合周边地块功能及远期建设要求，优化道路断面、路面结构、排水等建设方案，校准相关技术参数。
- 3、结合场地环境条件及现状情况，选用合理的特殊路基处理方法。
- 4、完善投资估算表的内容，核实工程数量和费率。
- 5、补充完善相关附图、附件。

专家组签名：



2024 年 7 月 15 日

附件 7：茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程评审会签到表

到表

茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程 可行性研究报告专家论证审查会签到表

项目名称：茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程

日期：2024年7月15日

序号	姓名	单位名称	职务/职称	联系电话
1				
2	李毅	广东省集团有限公司	高工	13828690597
3	柯立	广东石油化工有限公司	教授	13542359056
4	柯何梅	建行茂名市分行	高工	13376699633
5	邱书	专家	高工	13927583508
6	郑六甲	茂名瑞源石化氢能有限公司	高工	13509926701
7				
8				
9				
10				
11				
12				

茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程
可行性研究报告专家论证审查会签到表

项目名称：茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园园区外环道路工程

日期：2024年7月15日

序号	姓名	单位名称	职务/职称	联系电话
1				
2				
3				
4	张景璇	区建设交通局		
5	黄丽阳	区财政局		
6	肖天荷	区农业农村局		
7	陈保宏	建设项目服务中心		
8	李正富	建设项目服务中心		
9	杨润林	生态环境分局		
10	梁嘉欣	电投		
11	李浩君	区经济发晨局		
12	李志坤	区自然资源局		