

澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程

可行性研究报告

(修 编)

四会市水利水电勘测设计院

2017 年 11 月 14 日



工程咨询单位资格证书

单位名称: 四会市水利水电勘测设计院

资格等级: 丙级

专 业

服务范围

规划咨询、编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、项目申请报告、资金申请报告、评估咨询、工程设计*

水利工程、市政公用工程(市政交通)

规划咨询、编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、项目申请报告、资金申请报告、评估咨询

以上各专业均涵盖了本专业相应的节能减排和环境治理内容。取得编制项目可行性研究报告、项目申请报告资格的单位,具备编制固定资产投资项目节能评估文件的能力;取得评估咨询资格的单位,具备对固定资产投资项目节能评估文件进行评审的能力。

证书编号: 工咨丙 12320060081

证书有效期: 至 2019 年 08 月 13 日

带*部分,以国务院有关主管部门颁发的资质证书为准

2014 年 08 月 14 日



澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程

可行性研究报告

(修 编)

批 准：李景成

核 定：何文宁

审 查：黄观良

编 制：陈可文

四会市水利水电勘测设计院

2017 年 11 月 14 日

前 言

2015 年 05 月我院受汕头市澄海区莱芜经济开发试验区管委会委托，承担澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程可行性研究报告的编制任务。按照建设单位的要求，通过全面系统的现场踏勘、调查研究、资料收集和计算分析，我公司于 2015 年 09 月编制完成了《澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程可行性研究报告》。

2017 年 09 月，澄海区莱芜管委会根据澄海区政府的要求，组织开展该项目的前期招标工作。根据财政部《关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》(财税〔2016〕36 号)的有关要求，该项目需重新按施营改增的有关政策进行套价，为使该项目招标前期工作能顺利开展，澄海区莱芜管委会委托我院按营改增计税模式、最新工程定额及最新材料价格对该项目重新进行套价，并对原《澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程可行性研究报告》的有关投资章节进行修编。

根据莱芜管委会的要求，我院组织技术力量对原工程项目按营改增计税模式、最新工程定额及材料价格对该项目重新进行套价，并于 2017 年 11 月完成《澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程可行性研究报告(修编)》的有关编制工作。

本报告在编制过程中，得到了汕头市澄海区发改局、区规划局、区水务局、澄海区莱芜经济开发试验区管委会等有关部门领导、专家、同行的大力支持，在此谨致谢意。

目录

第一章	概 述	4
1.1	项目名称、地址及建设单位	4
1.2	项目范围、内容	4
1.3	编制依据、原则	4
第二章	工程概况	7
2.1	城市概况	7
2.2	工程位置概况	8
2.3	自然条件	19
2.4	项目市政配套建设条件	23
第三章	建设的必要性及意义	27
3.1	项目的现状情况	27
3.2	项目建设的必要性	27
3.3	工程实施的意义	28
第四章	设计原则与标准	29
4.1	设计原则	29
4.2	设计标准及要求	30
第五章	建设方案	32
5.1	堤岸加固工程	32
5.2	道路工程	42
5.3	交通工程	49
5.4	排水工程	49
5.5	照明工程	52
5.6	绿化工程	53
第六章	节能评价	57
6.1	节能设计依据	57
6.2	节能设计原则	57
6.3	能源状况和能源分析	58
6.4	节能措施和效果分析	58
第七章	环境影响分析	63
7.1	环保设计依据	63
7.2	环保设计原则	63
7.3	建设期环境保护	64
7.4	使用期环境保护	68
7.5	环境影响评价	69
第八章	防灾减灾分析	71
8.1	抗震规划	71
8.2	人防工程规划	72
第九章	项目管理与安全	74
9.1	项目工程管理	74
9.2	劳动安全与卫生	75
9.3	施工措施	77
第十章	项目进度	78
10.1	进度计划编制依据	78

10.2 建设工期	78
第十一章 项目招投标	80
11.1 概述	80
11.2 发包方式	80
11.3 招标组织的形式	81
11.4 招标方式	81
第十二章 投资估算	83
12.1 估算内容及编制依据	83
12.2 投资估算	88
第十三章 经济评价	90
13.1 编制依据	90
13.2 评价范围	90
13.3 运营成本估算	91
13.4 分析结论	93
第十四章 社会效益评价	95
14.1 社会影响分析	95
14.2 互适性分析	96
14.3 评价结论	97
第十五章 社会风险分析	99
15.1 风险因素分析	99
15.2 风险防范措施	99
第十六章 结论与建议	101
16.1 研究结论	101
16.2 建议	101
附表	103
附图	127

第一章 概 述

1.1 项目名称、地址及建设单位

1.1.1 项目名称

汕头市澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程

1.1.2 项目建设地点

汕头市澄海区莱芜岛

1.1.3 项目建设单位

汕头市澄海区莱芜经济开发试验区管委会

1.2 项目范围、内容

1.2.1 项目范围

汕头市澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程位于澄海区莱芜岛，环岛南路起点位于南峙岛，终点位于渔业码头，道路规划控制宽度为 12m，道路长度约 1140m，拟实施堤岸加固长度 1096m。

1.2.2 项目内容

本次澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程实施内容包括堤岸加固工程、道路工程、交通工程、排水工程、绿化工程、照明工程等，设计研究内容如下：

- 1、堤岸加固工程：包括堤岸加固平面、标准断面、大样图等；
- 2、道路工程：包括道路平面、纵断面、横断面、路基、路面等；
- 3、交通工程：道路交通标线、标志等；
- 4、排水工程：根据莱芜岛控规配套排水管道；
- 5、绿化工程：道路人行道树；
- 6、照明工程：道路路灯及控制系统；

1.3 编制依据、原则

1.3.1 基础资料

- 1、《澄海区城镇体系规划（2009~2030年）》（下称《总规》）；
—中国城市规划设计研究院
—汕头市澄海规划设计研究院
- 2、《澄海城区近期建设规划（2009~2015年）》（下称《近期建规》）；
—中国城市规划设计研究院
—汕头市澄海规划设计研究院
- 3、《汕头市澄海区莱芜岛片区控制性详细规划》；
—汕头市澄海规划设计研究院
- 4、工程设计其它相关文件
—莱芜经济开发试验区管委会

1.3.2 主要规范、标准

- 1、《市政公用工程设计文件编制深度规定》 建设部2004年3月
- 2、《城市道路设计规范》（CJJ37—2012）
- 3、《城市道路交通规划设计规范》（GB50220—95）
- 4、《城市道路绿化规划与设计规范》（CJJ75—97）
- 5、《公路路基设计规范》（JTG D30—2004）
- 6、《城市无障碍设计规范》（GB50763-2012）
- 7、《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40—2011）
- 8、《城市用地竖向规划规范》（CJJ83—99）
- 9、《城市道路照明设计标准》（CJJ45—2006）
- 10、《室外给水设计规范》（GB50013—2006）
- 11、《室外排水设计规范》（GB50014—2006 2011年修订版）
- 12、《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332—2002）

- | | |
|----------------------|----------------|
| 13、《道路交通标志和标线》 | (GB5768—2009) |
| 14、《建筑地基基础设计规范》 | (GB50010—2011) |
| 15、《建筑地基处理技术规范》 | (JGJ79—2002) |
| 16、《建筑抗震设计规范》 | (GB50011—2010) |
| 17、《电力工程电缆设计规范》 | (GB50217—2007) |
| 18、《城市电力规划规范》 | (GB50293—1999) |
| 19、《水电工程可行性研究报告编制规程》 | (DL5020-93) |
| 20、《堤防工程设计规范》 | (GB50286-98) |
| 21、《水工混凝土结构设计规范》 | (SL191-2008) |
| 22、《水利水电工程设计工程量计算规定》 | (SL328-2005) |
| 23、《堤防工程管理设计规范》 | (SL171-96) |
| 24、《城市防洪工程设计规范》 | (CJJ50-92) |

1.3.3 编制原则

- 1、贯彻执行国家关于环境保护的政策，符合国家的有关法规、规范及标准。
- 2、根据建设内容，合理安排建设期。
- 3、依据场地特点，考虑总图布局。
- 4、科学规划，提高技术，节约投资。
- 5、与澄海区城市总体规划、莱芜岛片区控制性详细规划相衔接，保持规划一致性。
- 6、贯彻可持续性发展原则，协调好与周围环境的关系。
- 7、实现规划建设管理的现代化、科学化和规范化管理，更好的保障堤后交通及堤后人民的生命财产安全，保证经济的可持续发展。

第二章 工程概况

2.1 城市概况

汕头市位于广东省东部，韩江三角洲南端，地处韩、榕、练三江出海汇合处，是最早五个经济特区之一、沿海开放城市和著名侨乡，全境位于东经 $116^{\circ} 14' 40'' \sim 117^{\circ} 19' 35''$ 和北纬全 $23^{\circ} 02' 33'' \sim 23^{\circ} 38' 50''$ 之间，市区距香港 187 海里，距台湾高雄 180 海里，历来就是粤东、赣南、闽西南一带的重要交通枢纽、



进出口岸和商品集散地，素有“岭东门户、华南要冲”之美称。市总面积 2064km^2 ，人口 484.64 万人，其中中心城区 310km^2 ，人口 120 万人。辖金平、龙湖、濠江、澄海、潮阳、潮南六个区和南澳县。东西相距 20 km，汕头内海自西向东将汕头市区分隔为南北两部分，南北相距 28 km，西起牛田洋与揭东县接壤，东至新津河与澄海市隔河相望，南起达濠广澳湾马耳角，北至蛋家园与潮安县相毗邻，东南面临南海。

汕头市区地处低纬度，北回归线横贯其中，属南亚热带季风性气候区。年平均气温 22°C ，夏无酷暑，冬无严寒，全年无霜期达 360 天以上。多年平均降雨量达 1683mm。雨季多集中在 4~9 月，雨量占全年 85%。作物一年三熟，四季常青。

1981 年国务院正式批准设置汕头经济特区。1984 年 12 月，特区面积由原来的 1.6km^2 扩大到 52.6km^2 ，南岸广澳片 30km^2 。1991 年 11 月 1 日国务院决定将经济特区范围扩大到全市区。

2003 年 1 月汕头市进行行政区划调整：

- ①. 撤销汕头市升平区、金园区设立汕头市金平区。
- ②. 撤销汕头市河浦区、达濠区，设立汕头市濠江区。
- ③. 保留龙湖区，将原澄海市的外砂镇、新溪镇划入龙湖区。
- ④. 撤销县级潮阳区，分别设立汕头市潮阳区、潮南区。

⑤. 撤销县级澄海市，设立汕头市澄海区。

2004 年 4 月，汕头市组织编制完成了《汕头市城市发展概念规划》，该规划提出全市将形成“一轴三带，九大产业基地”的产业结构。即依托 324 国道形成南北贯穿整个汕头市市域的一条民营经济发展轴；以及在市域范围内规划形成三大战略经济带（分别是工业经济带、生态经济带、东延城市经济带）和九大产业基地（临港工业基地、海洋产业基地、西部工业基地、高新产业基地、东部工业基地、澄海玩具城、龙湖工业基地、金平工业基地、国际海港产业基地）。

2.2 工程位置概况

澄海区地处广东省东部潮汕平原韩江出海口，位于东经 116 度 41 分—116 度 54 分，北纬 23 度 21 分—23 度 38 分之间。东南濒临南海，西北与潮州交界，西南毗邻汕头市区，东北连接饶平县，东与南澳岛隔海相望。距广州市 480 公里，距台湾 180 海里，距香港 172 海里。全区地势自西北向东南倾斜，素有“一山一水八分地”之称。全区总面积 345.23 平方公里，其中平原约占 80%；丘陵坡地约占 10%；水域面积占 9.6%。山丘主要有莲花山、南峙山、虎丘山、西陵山等，其中莲花山主峰海拔 562 米，为全区最高峰。汕汾高速公路、国道 G324 线、金鸿公路自西向东贯穿全境；韩江四条支流东里河、莲阳河、外砂河和新津河自北往南呈扇形流经全区，注入南海。海岸线长达 66.9 公里，浅海滩涂总面积为 121.33 平方公里，可供开发利用面积 100.53 平方公里，海洋资源很丰富。澄海区下辖 3 个街道和 8 个镇，分别是凤翔街道、澄华街道、广益街道、莲上镇、莲下镇、莲华镇、东里镇、溪南镇、盐鸿镇、上华镇、隆都镇。2013 年澄海区总人口 758779 人。凤翔街道 148971 人；澄华街道 60565 人；广益街道 42635 人；东里镇 77403 人；莲上镇 57371 人；莲下镇 114620 人；莲华镇 27499 人；上华镇 36205 人；隆都镇 77132 人；溪南镇 68363 人；盐鸿镇 48015。

澄海区地处亚热带，属南亚热带季风气候。北面因凤凰山、莲花山作天然屏障，冬季干冷气流南侵强度弱；面临南海，境内水域面积宽广，夏季受热带海洋暖湿气流影响大。其四季气候特征为：高温多雨，雨热同季，酷热期短，雨量多集中于春夏两季，无霜期长，四季不甚分明。

澄海区年平均日照总时数为 2217.7 小时，日照百分率达 51%；年平均气温 21.2℃；全年无霜期 362 天；年平均降雨量 1443.7 毫米，由于受海洋气候影响，全区的灾害性天气主要有低温、霜冻、低温阴雨、寒露风、台风、“龙舟水”、春旱秋旱等。

澄海区林业用地绿化率达 87.1%，农田林网化和沿海防护林绿化率分别达到 93.3%和 98.3%，公路绿化率达 91%以上，村庄绿化覆盖率达 32.3%，森林覆盖率达 14.8%。经省验收，澄海达到绿化的标准。

澄海的土壤分布于赤红壤地带，耕地土壤肥力属中等，但地势平坦连片方格化，水稻土占八成，成熟化程度高，而且排灌十分方便，可以水旱轮作，生产潜力大。

2007 年澄海区域、镇、村庄现状建设用地总面积约 78 平方公里，其中城区约 28.8 平方公里，8 个镇约 49.2 平方公里。按照澄海区总人口 84 万人计算，人均建设用地约 93 平方米；城区按照 30 万人计算，则人均用地约 96 平方米。按照国土部门数据，2005 年全区城乡建设用地 84.3 平方公里，则人均指标为 100.4 平方米/人；城区（凤翔、广益、澄华三个街办范围）建设用地为 34.3 平方公里，人均 114.4 平方米/人。数据差异的主要原因在于统计口径有一定的差异。

莱芜岛位于广东省澄海南海滨，是通往南澳岛的轮船渡口。距澄海市区约 8 公里，总面积为 1.42 平方公里。莱芜片区是汕头市东部城市经济带的重要组成部分和重要延伸，是澄海东部的综合性新城区，汕头市澄海区莱芜岛片区控制性详细规划把莱芜岛定位为集会展商务、物流园区、旅游服务、以及居住配套于一体的功能片区。主要建设高水平、高质量的城市环境，完善办公、居住和商贸功能，大力发展会展商务，物流服务和旅游度假产业。

2.2.1 区位优势

沿 324 国道集中了澄海最主要的城镇和村庄，形成长达 20 多公里的城镇连绵带。由南向北依次为城区、莲下、莲上、溪南、东里和盐鸿镇，几乎完全连绵成片，集聚人口占全区比重为 73%。这条城镇带源自汕头主城，由南向北向外放射。其中，澄海城区是一个主要中心点，东里则是另外一个次中心点。

宏观区位：从大区域关系看，澄海所处的粤东地区位于珠三角与长三角之间，

是海峡西岸经济区的南翼，有沟通南北两大经济中心、承接其辐射带动作用之利。

当下正在欧美国家蔓延的金融危机，以及国内部分以外销为主的城市因此而受到的负面影响说明，单一化的市场结构将影响地区发展的稳定。未来的澄海必需要同时做大做强国际和国内两大市场，发展多元化的市场格局。

澄海是以玩具、毛衫等加工制造出口为主的地区，传统的经济联系指向为广州、深圳、香港。一方面外销的产品需要经由深圳、香港的港口中转海外，另一方面也在利用珠三角核心区的科技力量和人才队伍，发展自身创意研发等上游生产环节。

随着台海关系的改善，以厦漳泉及福州为核心的海峡西岸经济区正在逐步崛起。未来，澄海向东依托厦门港以及台湾高雄国际级海港发展物流，或是依托台湾的创意研发团队、海外经销网络发展生产性服务业，都具备潜在的可能性，澄海将建立起一个多方位的空间联系网络。

粤东地区：潮汕地区是一个相对独立的社会经济和文化单元，总人口规模近2000万人，内部各地语言、习俗相同，发展水平接近，虽然目前各城镇之间联系相对松散，但由于文化上的天然关系，未来必将不断密切联系，形成具有特色的整体。澄海在粤东地区，相对而言，以玩具、毛衫为主的特色产业发展动力充足，经济地位突出，经济发展水平在粤东地区的主要县级行政区当中名列前茅，发展基础相对较好，具备成为区域性的产业增长极的良好条件。

澄海与汕头主城之间形成了较强的产业联系，如汕头主城的装备制造、电子信息、综合服务业等为澄海的玩具、毛衫等产业形成了较好的配套关系。在产业发展前景上，潮州的陶瓷与澄海的铝业，潮州的电子元器件与澄海的玩具，惠来的石化与澄海的化工、塑料，揭阳的模具与澄海的玩具，金属材料市场与澄海的五金等均存在一定的产业配套关系，通过改善交通联系，未来有望形成更为紧密的产业协作关系。

比较粤东地区城镇，澄海近海靠山，生态资源多样化；久远的城镇发展历史积累了丰富的人文历史资源，具备利用自然及人文条件发展区域性度假旅游及其他生态型产业的基础条件。

随着粤东地区的机场落户揭阳、沿海高铁落户潮州、饶平建设潮州港等，规划期

内粤东地区将逐步建立起包括高速铁路、高速公路、空港、海港等多形式立体化交通网络。区域交通格局由传统的汕头辐射型向网络化发展，澄海的城镇空间功能应该与区域交通格局进行更好的衔接。

随着南澳大桥的修通，南澳岛的对外交通条件将得到较大改善，前往南澳的游客量将会因此而得到提升。澄海应抓住前往南澳必经之路的区位优势，实现莱芜-南澳旅游产业联动，在莱芜一线继续错位发展旅游休闲产业。

随着经济水平的提高和交通设施的改善，澄海与饶平、潮安等周边区县的联系将进一步增强，澄海的商贸、旅游等服务设施将会更多辐射到周边这些区域。澄海的东里、隆都历来就是辐射周边的中心镇，将在未来的发展中继续发挥经济增长、产业联系、服务设施等方面的辐射带动作用。

在汕头市域：随着城市发展，城市规模的扩张，澄海与汕头中心区的关系，正逐步由外围的功能性节点走向融合一体，澄海受汕头中心区的辐射影响愈发明显。规划中的汕头东部城市经济带核心区，西起海湾大桥、东至澄海莱芜，是汕头未来的城市中心区，兼具居住、文化、商业、旅游、休闲等多种功能，澄海应当抓住难得的历史发展机遇，提升城市品质，由传统的市镇发展成为设施配套齐全，城市功能突出，竞争力显著的新兴城区。

从以上分析可以看出，澄海在粤东地区县级行政单位中名列前茅，以玩具礼品和工艺毛衫为主导的产业集群特色明显，是一个重要的特色产业基地。

2.2.2 区域经济

改革开放以来，澄海逐步由传统的农业经济为主向工业经济过渡。1980 年，工业总产值开始超过农业总产值，到 90 年代初，工业总产值已经占到工农总产值的 80% 以上。

这一时期澄海县城有工业企业 630 家，按所有制分：全民 13 家，产值 1.28 亿元、占 20.92%；集体 610 家，产值 3.57 亿元，占 58.36%。按轻重工业分，轻工业占 74.79%。按主要工业部门结构划分：电子及通讯设备制造业 1.27 亿元，占 20.75%；工艺美术品加工业 0.21 亿元，占 3.46%；机械工业 0.10 亿元，占 1.67%，纺织业 0.53 元，占

8.73%；缝纫服装业 0.19 亿元，占 3.46%。塑料制造业 0.08 亿元，占 1.34%，金属制造业 0.17 亿元，占 2.85%，文体用品制造业 0.15 亿元，占 2.47%；其它工业（包括乡村，街道个体企业儿）2.51 亿元，占 41%。

从横向比较来看，澄海经济总量稳居汕头第二。澄海是汕头市第二大经济体，澄海区 2013 年澄海 GDP 318.04 亿元，其中第一产业增加值 30.68 亿元；第二产业增加值 177.68 亿元；第三产业增加值 109.68 亿元。2013 年澄海区第一二三产业构成 (%)9.65：55.87：34.48。2013 年澄海区年人均地区生产总值 39288 元。

从纵向分析来看，澄海经济保持平稳快速增长，且发展势头越来越好，经济增长的后劲十足，2014 年澄海区全年地区生产总值 352.9 亿元，同比增长 9.1%；公共财政预算收入 18.87 亿元，增长 12%。

2.2.3 工业发展

澄海工业经济在完成初期积累后，逐步明确发展主导方向，强化主导产业类型的时期。与 90 年代初期，多产业共同发育不同。进入 2000 年以来，澄海的主导产业发展方向逐步明确。澄海现有玩具工艺品生产企业 1700 多家，数量占国内总数近 30%，实现产值 70 亿元，占全市工业总产值 3 成，成为澄海的主要支柱产业。澄海工业经济逐步建立起由玩具及其他工艺品加工生产和毛衫加工两大产业为主导的产业体系格局。

而新兴的宜华木业支撑起的澄海木材加工及竹类制造业产值比重已经达到 26%，与玩具行业持平。

全区工业化进程不断加快。2000 年以来，澄海的工业增加值一直以高于 GDP 的速度增长，2010 年实现工业增加值 132.4 亿元，同比增长 16.7%。第二产业尤其是工业对地区生产总值贡献最大：2010 年第二产业对生产总值的贡献率达到 58.1%，工业对生产总值的贡献率达到了 55.8%。

三次产业结构方面，第一产业比重不断下降，第二产业经济主导地位愈加突出，第三产业比重略微下降。三次产业结构从 2000 年的 18.4：48.4：33.2 优化为 2013 年 9.65：55.87：34.48。

澄海刚刚跨入工业化中期阶段，OEM 形式的加工装配工业比重较大，人均 GDP 不高，农业人口的比重也较大。根据联合国城市化标准，2013 年澄海人均 GDP 仅为 39288 元，正处于城市化加速阶段（1500–5500 美元）。因此，规划期内，将是澄海工业化和城市化的加速发展时期。

2.2.4 基础设施

1、公路与城镇道路网络

澄海区各镇在前几轮规划中基本都确立了各自的城镇道路系统，以方格网和自由式路网相结合，城镇发展基本按照这些路网在控制和实施。由于地处城镇密集带，因此城镇内部主干道路与过境公路合一的现象比较普遍，公路一般也是城市主干路。因此，本次报告将二者合并论述。

汕汾高速公路

汕汾高速公路是我国东部国道主干线在广东境内的重要一段，是连接广州、深圳、汕头、厦门等沿海大城市的交通主干道，在澄海境内长 21.5 公里，目前是澄海区对外客货运输的最主要的交通通道，在澄海城区的澄江路和隆都镇的省道 S231 上各有一高速公路出入口，但隆都出入口为单向出入口，只能通往汕头方向，对高速公路的使用带来很大不便，将来应改造成双向出入口。

另外，潮揭高速公路已经在建设，建成后将在铁铺镇与省道 S335 交接，澄海可以通过潮揭高速公路与揭阳、普宁方向的高速公路相接，加强了澄海与揭阳、普宁等城市之间的交通联系。

国道 G324

国道 G324 是当前汕头一条重要的对外交通干道，向南可到达深圳、广州等地，向北可到达厦门、福州等地。澄海境内长 23.8 公里，承担着汕头主城与澄海区、澄海中心城区与各镇的主要交通联系功能，对澄海全区生产、生活意义重大。目前国道 324 澄海城区路段已改造完毕。

澄江公路

东与 324 国道相接，西可达潮州，是澄海新区与国道 G324，国道 G324 与潮州的主要交通联系通道。

省道 S231（安澄公路）

东与 324 国道相接，西可达潮州，是莲上、莲下、隆都三镇与国道 G324，国道 G324 与潮州的主要交通联系通道。

省道 S335（安黄公路）

东与 324 国道相接，西可达潮州，是东里、莲华两镇与国道 G324，国道 G324 与潮州的主要交通联系。省道 S335 未来将与潮揭高速公路交接，近期省道 S335 将实施改造升级。

省道 S336（莱美路）

从国道 G324 到莱芜港码头全长 12 公里，是莱芜港的疏港路，由于莱芜港运输量比较少，目前成为联系中心城区与莱芜岛的内部交通性干道，并与将建成的南澳大桥相接，也将成为澄海中心城区与南澳岛的主要交通联系。

金鸿公路

2006 年 7 月建成通车，是从汕头的金砂路到澄海区盐鸿镇，与国道 G324 相接，是澄海北部各镇与汕头市区联系的重要交通性干道，目前主要功能是汕头市区到盐鸿以东地区的过境交通。此外还有樟隆路、溪六路三条县道和多条乡道，都是各镇的主要干道和各镇之间的主要交通联系。

从国道 G324 和省道 S335 线两条澄海最主要的对外联系通道的流量增长情况看，自 2004 年来，澄海对外联系车辆和经过澄海的过境车辆的增长速度很快，现有的两条主要通道压力较大。

2004-2008 年国道 G324 线和省道 S335 线每昼夜交通量

年份	2004	2005	2006	2007	2008	年均增长率
G324 线	44967	56132	91578	91273	91550	19.5%
S335 线	11221	15560	23338	40895	42545.5	39.5%

客运站

澄海区现共有 3 个客运站，澄海汽车站（中心城区）、西华客运站（中心城区，已经立项）、东里客运站（东里镇）。

货运站

澄海区现有货运中心站场 1 个，位于 324 国道澄海中心城区路段，总面积 43500 平方米，其中堆场面积约 15000 平方米，停车场面积约 15000 平方米，年完成货物吞吐量 54 万吨。随着澄海工业经济的快速发展，还涌现许多小型货运站。

其他交通设施

澄海区主要的加油站大都分布在国道 G324 沿线和中心城区，澄海区到现在为止还没有公共停车场，（按国标 0.8—1.0 平方米 / 人计，尚缺 16—19.9 公顷），只有零星出现地方自行安排小型停车场，车辆主要沿路停放，严重地影响了道路的通行能力。

2、公共交通

澄海区目前已开通 18 条公交线路，主要联系澄海各镇与中心城区，其中有 102 路、103 路、18 路 3 条公交线路通往汕头市区，另外还建成凤湾线（莲下至隆都）、樟隆线（隆都至东里）、华东线（澄城至上华）、澄江线（澄城至江东）四条农村客运线路。澄海区共有公交车 126 辆，总座位 2961 个，共设公交站点 575 个，共 66 个农村客运停靠站，设立行政村（居委）招呼站牌 798 个，营运里程 357.3 公里。

澄海区现有出租车公司两家，共 113 辆出租车。

3、水运

内河航运

区内的内河航运集中于外砂河、南溪、和义丰溪，以沙石、建材等小型货运为主，在外砂、东里、溪南设有小型码头。

港口

莱芜港是澄海区唯一的港口，位于莱芜湾东南部，湾口朝西南，口宽 1.3 公里，纵深 0.4 公里，岸线长 1.8 公里，水域面积 0.78 平方公里。水深 1.6—3.8 米。泥沙

底质，多为岩岸，可供建港岸线资源比较少，现有 500 吨级多用途泊位两个，现主要承担与南澳岛之间的客运功能，在南澳大桥建成前，是汕头与南澳岛风景区唯一交通联系，同时也承担澄海与香港、广州、厦门、上海等地的少量的海运物资的中转功能。

4、机动车保有量与交通出行方式

2007 年底澄海机动车数量为 238123 辆，比上年增长 21%，属于机动车快速增长时期。目前澄海居民交通出行主要以摩托车为主，2007 年底大约有 207959 辆，比上年增长 21.8%。小汽车为 29956 辆，比上年增长 16.2%，可以看出澄海逐步进入小康社会，小汽车开始迅速增长，汽车和摩托车数量 4 年内均翻了一番左右。拖拉机数量几乎没有增长，说明农业机械化程度不高。

澄海区 2003-2007 年机动车增长情况

类别	2003	2004	2005	2006	2007
汽车	14949	18433	21814	25773	29956
摩托车	102710	128845	147526	170724	207959
拖拉机	182	182	182	182	182
挂车	1	20	21	25	26
总计	117842	147480	169543	196704	238123

5、道路交通主要问题

国道 G324 线穿越澄海中心城区及各镇，在澄海区承担着生活性干道、交通性干道和对外交通多项功能，交通压力大，居民生活和过境交通相互影响，对城镇长远发展和交通安全不利。

缺乏东西向的干道，导致东西两侧的村镇交通联系较薄弱，金鸿公路使用效率不高，不能有效分担国道 G324 线的交通负担。

对外交通出入口较少，与揭阳市、潮安县城和在建的潮汕机场地区、厦深高铁站也缺乏直接的交通联系通道。

城镇大多数道路路面比较窄，且路线不规则，交通不顺畅，不能满足铺设市政管道的要求。

		金溪路	金山路—金鸿公路	3.77	30	不包括排渠
	省道 S335 线		金鸿公路—潮州界	9.07	45	
八 纵	西部通道	自 S335—东铁路—大官夏路—樟隆公路—隆环二路—登峰路		17.14	30	与樟隆公路共用段按照 40 米控制
	二环快速路—樟隆路	二环快速路	外砂河—S231	5.11	50	
			S231—金溪路	5.83	40	
		樟隆路	南溪大桥—S335	4.15	40	
	G324 国道	外砂河—盐鸿镇		23.81	55—65	
	凤东路	外砂河—盐鸿镇		22.47	58	
	金鸿公路	外砂河—盐鸿镇		23.29	82	
	百娱路	外砂河—莲凤路		9.52	50	
	滨海大道	外砂河—金鸿公路		13.02	40	
	汕汾高速公路	外砂河—潮州界		15.93	100	包括两侧绿化带

西部通道是澄海西部地区规划的主要联系通道，联系莲华镇、隆都镇、上华镇和澄城片区。北起莲华镇下长宁经东山、隆都，在东林头村过莲阳河，连接登峰路。这条通道是起到联系西部偏远村庄与中心城镇的作用，同时也起到联系莲花山旅游区、隆都的潮汕文化旅游区、十八峰山风景区、郑皇故里等景区的旅游公路作用，是澄海西部生态发展走廊的重要依托。

二环快速路——樟隆路是本次规划提出的城镇带西部过境通道，其中二环快速路是汕头市交通局规划的汕头市的二环快速路，可以联系澄海和潮安、厦深高铁站（位于潮安县沙溪镇）和潮汕机场（位于揭阳市登岗镇），在上华镇过外砂河，接潮安县规划道路。本次规划二环快速路在澄海境内自上华镇中部穿过，在程洋岗过莲阳河，接省道 S231 线，可以向北绕过虎丘山和塔山风景区在溪南镇过南溪，接樟隆公路，继续向北接省道 S335 线。这样可以形成城镇带南北联系的又一条纵向通道和联系澄海与区域性重大交通设施的通道。

规划跨外砂河大桥 10 处，其中保留、改造 4 处（含现状桥闸 1 处），新建 6 处；

规划跨莲阳河大桥 10 处，其中保留、改造 4 处（含现状桥闸 1 处），新增 6 处。规划跨东里河大桥 4 处，其中保留、改造 3 处（含现状桥闸 1 处），新建 1 处。规划跨南溪大桥 2 处，其中新建 1 处，保留改造 1 处。规划保留拓宽现状跨北溪大桥，新增 1 处。建设南澳跨海大桥，加强与南澳县联系。

逐步把国道 G324 线城镇过境路段的功能分流到风东路、金鸿公路、汕汾高速、西部通道、二环快速路等，减少过境交通对城镇的穿越，将国道 G324 线的过境路段逐步改造成为城市型道路。

2.3 自然条件

2.3.1 地形地貌

汕头市澄海区受地质结构的影响，大部分为出露岩的燕山期花岗岩，其次为第四系沉积层，部分为中生界的砂页岩层。澄海区现状面积约 345.23 平方公里，其中平原约占 80%；丘陵坡地约占 10%；澄海区海岸线长，浅海滩涂总面积为 121.33 平方公里，可供开发利用面积 100.53 平方公里。其中，部分滩涂经过围垦后可以作为耕地，是未来新增土地资源的主要来源。按照《六合围围海规划草案》，在六合围一带可以围垦新增的土地面积约为 21.6 平方公里。此外，上华镇可利用韩江滩涂造地约 6000-7000 亩。这些新增土地资源可以极大补充澄海的耕地资源。

按照汕头东部城市经济带的规划，在澄海莱芜海滨进行围海，建设与新津片区围海项目相配套的生活居住综合区，可以新增建设用地约 6 平方公里，预计规划中期可完成围填工程，投入使用。

此外，在培隆和六合围外，海洋部门已经在规划进行填海，水深在-2.5 米以下，总面积约为 23 平方公里。

地貌情况：莱芜岛环岛南路周边用地大部分为规划建设用地，周边区域用地已经进入开发建设阶段。

2.3.2 气象

汕头市位于广东省东南沿，海岸线走向自东北向西南，属亚热带，处于赤道低气

压和副热带高气压带之间，在东北信风带的南缘。汕头市地处亚欧大陆的东南端、太平洋西岸，濒临南海，北回归线从汕头市区北域通过。全市属亚热带海洋性气候，温和温湿，阳光充足，雨水充沛，无霜期长，春季潮湿，阴雨日多；初夏气温回升，冷暖多变，常有暴雨，盛夏虽高温而少酷暑，常受台风袭击；秋季凉爽干燥，天气晴朗，气温下降明显；冬无严寒，但有短期寒冷，偶有短时霜冻。

①. 日照

年日照 2000~2500 小时，日照最短为 3 月份。

②. 降水

年平均降雨量 1560.1mm

最大年份降雨量 2020.4mm(1983 年)

最少年份降雨量 923.9mm(1956 年)

24 小时最高降雨量 384mm(1960 年 9 月 8 日)

降雨量主要集中在春、夏季（4~9 月份），占全年总降雨量的 82%。

③. 气温

年平均气温 21.3℃

最冷月平均气温 13.2℃（1 月）

极端最低气温 -0.40℃（1955 年 1 月 11 日）

最热月平均气温 28.2℃（7 月）

极端最高气温 38.6℃（1982 年 7 月 28 日）

高温多出现于 7 月中旬至 8 月初受太平洋副热带高压控制期间。

④. 风

市区主导风向为东-东北，冬半年（10 月至翌年 3 月）盛行偏东风，夏半年（4 月至 9 月）盛行偏南风，具有明显的季风气候特征。夏、秋季多台风，局部地区有龙卷风。

年平均风速	2.7m/s.
实测最大风速	53.0m/s（2001年7月6日）。
10分钟平均最大风速	34.0m/s.
100年一遇的设计风速为	37.0m/s.

2.3.3. 地震

汕头市属于新华夏系第二隆起带与南海沉降带的交接地带。在地质史上，曾发生过多次构造运动，最强烈的是燕山运动，其构造变动，以断裂作用最为显著。

市区及其外围的断裂构造主要有北东—北东东向、北西—北北西向和东西向三组。北东—北东东向断裂是闽粤沿海的主干构造，它控制了晚更新世以来断陷盆地的分布和地震活动，为区内主要的活动断裂；北西—北北西向断裂在沿海分布比较密集，往往切割北东和东西向两组，并控制潮汕平原的次级隆起和凹陷以及第四系等厚线的分布，表现出较强的活动性，是东南沿海主要发震构造之一；东西向断裂形成时间最早，受后期构造运动的干扰破坏，行迹短促，分布零星，控制了一些小震活动。

通过社区的断裂主要有北东向的汕头断裂，北西向德榕江断裂和东西向的达俸断裂。据航测资料显示，汕头断裂和榕江断裂的交汇点可能在旧城区附近，在全国城市中，这是一种罕见的构造背景。目前，这两条断裂的位置还难以在大比例尺图上确定有待进一步查明。

从历史上看，汕头市地震活动频繁，1067年以来发生的破坏性地震达11次之多，主要分布在南澎列岛及其附近海域和潮汕平原。市区受影响最大的一次为1918年南澳7.14级地震，影响烈度达8级。

根据《中国地震参数划图》(GB18306-2001)，汕头市抗震设防烈度为8度，设计基本地震加速度值为0.20g，设计地震分组为第一组。

2.3.4. 水文

①. 河流

澄海区位于韩江下游，韩江五个主要出海口中有四个在澄海境内。境内主要河流

为北溪、南溪、东溪、西溪和义丰溪。东溪为韩江主流，境内长度 23.6 公里，实测最大流量 $4117\text{m}^3/\text{s}$ 。西溪分为外砂河、新津河和梅溪，外砂河是西溪的主要支流，澄海境内长度 18.2 公里，实测最大流量 $3895\text{m}^3/\text{s}$ 。南溪是东溪支流，全长 10.0 公里，实测最大流量 $1529\text{m}^3/\text{s}$ 。义丰溪位于东里桥下游，全长 8.5 公里，历史上实测最大流量 $1330\text{m}^3/\text{s}$ 。蓬洞河是连接东溪和西溪的一条人工河流，全长 3.2 公里，是枯水期由东溪向西溪输水的主要河流。

澄海地表径流量大多年平均径流总量 2.42 亿立方米，保证率为 90% 的径流量为 1.28 亿立方米。韩江是澄海的主要供水水源，韩江多年平均径流量为 243.4 亿立方米，保证率为 90% 枯水年径流总量为 140 亿立方米。韩江年平均水资源总量 241.4 亿立方米，是水资源较“丰富”的地区。

由于韩江下游受潮汐的影响，在枯水期河流流量较小，海水倒灌使得农田灌溉和生活、生产用水受到较大的影响，因此在河流上建立桥闸形成灌溉枢纽工程，起到蓄水、灌溉、防潮堵咸的作用。现状桥闸有外砂桥闸、新津桥闸、莲阳桥闸、东里桥闸和南溪桥闸等五座桥闸，这些桥闸是澄海枯水期供水的基本保证。

韩江是广东省第二大河流，发源于广东省陆丰县和紫金县交界的七星崇韩江流域面积 30112 平方公里，韩江水源丰富，但流域开发程度低，韩江上游已建成大小水库 100 余座，控制集水面积 2554 平方公里，库容 7.03 亿立方米，对整个韩江流域的流量调节作用甚少。因此洪枯水量调节能力低，韩江洪枯流量悬殊，枯水流量仅占平均流量的 6%，使得枯水季节水源缺口较大。

按照相关规划，韩江上游的棉花滩水库建成后，韩江下游枯水流量将达到 $150\text{m}^3/\text{s}$ 以上，加上潮汕水利枢纽和高陂水利枢纽等工程，可以从根本上解决韩江下游用水紧张的状况。

②. 地下水

澄海区位于韩江下游的河网地区。韩江自潮州湘子桥以下分北、东、西三溪，流经澄海分流出海。北溪与东溪有南溪(运河)相连。西溪下游又分为外砂河、新津河和梅溪河，分别从南港、新洋港和汕头市出海。外砂河长 18.2km，河道宽 320~1280m。

实测最大流量 3895m³/s，属宽浅砂质河床，深泓变动不定。每年 4~9 月是洪水期，10 月至翌年 3 月是枯水期。外砂桥闸上游 P=1%洪水位为 6.4m(黄海高程，下同)，常水位为 2.733m。

本区地下水贮存于第四系松散岩中。含水层呈单层、多层分布。含水层特征主要为粉细砂、中粗砂层。地下水位埋深 0.2~1.8m，含水层厚 2.2~11.2m，透水性强，含水性好，富水性中等，单井出水量 144~191m³/d。浅部为潜水，深部为微承压水，主要靠大气降水和地表水补给，径流条件好，对混凝土结构无严重腐蚀作用。

③. 海潮

根据汕头市妈屿水文站 1955~1985 年实测资料统计的数据，汕头附近海域属于不规则的半日潮，即每天有两次高潮和两次低潮，具体数据如下：

历年最高潮位	3.77（黄海高程、1969 年 7 月 28 日）
历年最低潮位	-1.18m（1970 年 7 月 19 日）
多年平均高潮位	1.01m
多年平均低潮位	-0.01m
平均潮差	1.02m
历史最大增水	3.40m(1922 年)
实测最大增水	3.14m（1969 年）
多年平均涨潮历时	6h57min
多年平均落潮历年	5h28min

妈屿站实测潮位统计成果表

频率 P (%)		0.5	1	2	5	10	20	50	90
重现期 N (a)		200	100	50	20	10	5	2	1
潮位	珠基	3.46	3.11	2.71	2.21	1.85	1.51	1.16	1.01
	黄基	4.13	4.13	3.78	2.88	2.52	2.18	1.83	1.68

2.4 项目市政配套建设条件

2.4.1. 区域条件

随着《澄海区城镇体系规划（2009~2030年）》《汕头市澄海区莱芜岛片区控制性详细规划》编制，片区用地功能得到明确，片区开发强度和土地容量确定，特别是《汕头市澄海区莱芜岛片区控制性详细规划》的编制，使该区域市政配套工程有了技术依据。粤东工作会议提出汕头要打造区域性中心城市，澄海区抓住难得的历史发展机遇，主动融入汕头实施东部城市经济带开发建设，积极实施“东扩、西延、北拓”战略。随着澄海城市发展，城市规模的扩张，澄海与汕头中心区的关系正逐步由外围的功能性节点走向融合一体，澄海受汕头中心区的辐射影响愈发明显。规划中的汕头东部城市经济带核心区，西起海湾大桥、东至澄海莱芜，是汕头未来的城市中心区。澄海作为东部城市经济带的组成部分，是澄海东部的综合性新城区，汕头市澄海区莱芜岛片区控制性详细规划把莱芜岛定位为集会展商务、物流园区、旅游服务、以及居住配套于一体的功能片区。主要建设高水平、高质量的城市环境，完善办公、居住和商贸功能，大力发展会展商务，物流服务和旅游度假产业。随着东部经济带的开发建设，莱芜片区应当抓住难得的历史发展机遇，提升城市品质，把该区域发展成为设施配套齐全、城市功能突出，竞争力显著的新兴城区。

莱芜片区开发建设已经较为完善，周边各种市政配套较为完善，可以为该项目建设提供水源、排水设施以及电讯等各种通讯设施。

2.4.2 交通条件

莱芜岛位于广东省澄海南海滨，是通往南澳岛的轮船渡口，距澄海市区约8公里，现状莱美路、神女路以及金叶北路等岛上道路已建，南澳大桥现已通车，岛上北环中路及晨光路已经完成项目施工图的设计工作，现状该区域完全能通过莱美路及金鸿公路及岛上其他道路实现对外联系，施工交通条件十分便利，能够满足澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程建设需要。

2.4.3 社会条件

澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程的建设，得到澄海区政府、有关部门及人民群众的大力支持，而澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程的建设能很大

程度上能带动周边地块的开发建设，带动周边居民的就业，对莱芜岛抵抗台风等不利天气有很大的保障作用，具有良好的社会条件和环境气氛。澄海区政府、莱芜管委对本项目较为重视，积极做好项目实施前的协调工作，为本项目提供良好的社会环境，这给本项目的设计、施工、劳动力及物资供应都创造了有利条件，是本项目建设的社会基础和保证。

2.4.4 气候条件

澄海区地处亚热带，属亚热带季风气候。北面因凤凰山、莲花山作天然屏障，冬季干冷气流南侵强度弱；面临南海，境内水域面积宽广，夏季受热带海洋暖湿气流影响大。其四季气候特征为：高温多雨，雨热同季，酷热期短，雨量多集中于春夏两季，无霜期长，四季不甚分明。

澄海区年平均日照总时数为 2217.7 小时，日照百分率达 51%；年平均气温 21.2℃；全年无霜期 362 天；年平均降雨量 1443.7 毫米，由于受海洋气候影响，全区的灾害性天气主要有低温、霜冻、低温阴雨、寒露风、台风、“龙舟水”、春旱秋旱等。只要施工计划安排得当，每个季度均可进行施工，沿线自然、气候条件有利于施工。

2.4.5 材料供应条件

本工程所需建筑材料包括水泥、钢材、石料、砂石料都是澄海区常见的建筑材料，品质良好，且拟建场地的周边运输条件较好，平均运距约 15 公里，建议首选采用本地建筑材料，方便施工，降低成本，带动澄海经济的发展。

本项目所在区域有高压供电线路和通讯线路，工程实施时需要可以与有关部门联系架接。

综上所述，为实现规划建设管理的现代化、科学化和规范化，保障堤后交通及堤后人民的生命财产安全，本段堤岸的加固、道路及配套工程的实施是非常必要的。

本项目总的运输条件相当便利，条件优越，现有莱美路、金鸿公路及神女路等市政设施可以满足工程材料的采购和运输。各种工程材料均可选择多种运输方式，多数材料可用公路直接运至现场。工地范围内用水、用电十分方便，施工单位均可

就近接入。

总之，澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程的建设势在必行、同时也具备足够客观条件。

第三章 建设的必要性及意义

3.1 项目的现状情况

2013年9月22日强台风“天兔”在广东汕尾沿海地区登陆，登陆时中心附近最大风力14级，“天兔”过后，莱芜岛一片狼藉，堤岸崩塌。澄海区莱芜环岛南路(南峙岛—渔业码头)路段受到严重破坏，路堤崩塌，道路交通功能完全丧失。(“天兔”登陆后工程损毁照片)



本次澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程位于澄海区莱芜岛，环岛南路起点位于南峙岛，终点位于渔业码头，道路规划控制宽度为12m，本次拟实施堤岸加固长度约1096m，堤后道路长度约1140m，道路断面形式为：人行道2.5m+车行道7m+人行道2.5m。

3.2 项目建设的必要性

由于强台风“天兔”使莱芜岛环岛南路(南峙岛—渔业码头)路段受到很大的破坏，路堤崩塌，道路交通功能完全丧失。损毁堤段虽局部进行了临时性维修，但其防潮标准和防浪护坡标准低，基本处于破坏、抢修、再破坏、再抢修的被动局面。且堤外为开敞海区，风浪大，堤前滩地较低，水深较大，属强涌潮区，潮流大，工程运行

至今全线已遭到不同程度的破坏，堤岸防浪墙大部分已破坏、移位，堤身多处出现不同程度的缺口。热带气旋暴潮严重威胁着围内人民生命财产的安全。堤后道路完全中断，配套设施破损严重，较大程度影响人民的正常生活和出行。

为增强莱芜岛抵抗抵御台风、海潮、咸潮的冲击侵袭的能力，保障堤后人民的生命和财产安全，增强莱芜经济开发建设能力，澄海区莱芜经济开发试验区管委会决定启动莱芜岛环岛南路道路改造及配套工程的建设。

本工程的顺利建设将会在很大程度上增强莱芜岛抵抗抵御台风、海潮、咸潮的冲击侵袭的能力，同时能一定程度上完善莱芜岛内部道路交通系统，有效提升莱芜岛的内部交通环境，改善投资环境，提高地块价值，吸引投资，对整个莱芜岛开发建设及环境保护起着重要作用。

3.3 工程实施的意义

本工程实施的意义主要表现在以下几个方面：

1. 有利于增强莱芜岛抵抗抵御台风、海潮、咸潮的冲击侵袭的能力，很大程度起到捍卫莱芜岛及周围村庄的人民群众生命财产安全。

2. 有利于改善莱芜岛内部的交通环境，完善岛内道路网络，提高道路通行能力，改善投资环境，是实施《汕头市澄海区莱芜岛片区控制性详细规划》和片区开发建设的重要步骤。

3. 有利于改善莱芜岛岛内及周边区域投资环境，进一步促进莱芜岛的环境生态保护，提高地块价值，吸引外资，是发展经济的有力举措。

4. 有利于美化莱芜岛的环境，不同程度上提高整个莱芜岛的整体形象。

综上所述，为增强莱芜岛抵抗抵御台风、海潮、咸潮的冲击侵袭的能力，捍卫莱芜岛及周围村庄的人民群众生命财产安全；改善、优化莱芜岛所在区域投资环境，带动周边区域的开发建设，澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程建设是必要而且迫切的、意义重大、势在必行。

第四章 设计原则与标准

4.1 设计原则

在遵循《汕头市澄海区莱芜岛片区控制性详细规划》和国家现行有关规范、规定、技术标准的前提下，本项目按以下原则进行设计：

4.1.1 技术先进，经济合理，安全适用，保证质量。

4.1.2 环岛南路堤岸加固建设注重与道路及其配套工程相协调、相呼应，共同抵御不利天气对莱芜岛的影响。考虑到本堤段不属于海堤性质以及其实际的应用功能，拟堤顶设计高程与堤后道路人行道标高一致，并在堤顶加设实体防浪墙，实体防浪墙高度不小于 1.05m，以确保行人安全

4.1.3 堤岸加固堤线布置应依据区域综合规划，结合地形、地质条件及河口海岸和滩涂演变规律，考虑拟建建筑物位置、已有工程状况、施工条件、防汛抢险、堤岸维修管理以及征地拆迁和生态环境等因素，经技术经济比较后综合分析确定。堤岸加固堤型及断面选择应保持并利用原有堤岸断面，针对原堤断面不足，考虑现场施工的局限性及地基应力的均匀性，对防浪措施、护坡结构等进行分析比较，确定堤型及断面综合设计。

4.1.4 市政道路工程部分应充分结合道路红线宽度、道路分幅形式，确定道路等级、道路性质。

4.1.5 依据规划预测的交通量和交通特性，参照同等级已建成道路的技术标准以及现场的实际情况来确定道路路幅组成和路面结构组合。

4.1.6 根据交通工程的要求，处理好人、车、道路、环境之间的关系，并符合环境保护要求，做到“以人为本”，协调好道路交通功能与排水、地下管线、景观、绿化以及周边建筑物的关系。

4.1.7. 妥善处理地下管线与地上设施的矛盾，贯彻先地下后地上的原则。

4.1.8. 道路的平面、竖向、横断面应相互协调；设计标高与现状地面标高、已建成道路路面标高、地下管线、城市防洪、排涝及道路两侧建筑物相互协调；

4.1.9. 合理有效地利用当地建筑材料及工业废料，注重环保和节能；

4.1.10. 在达到设计技术指标的前提下，尽量减少工程量，缩短建设工期，力求将施工期间对现状交通的影响降低到最低限度；

4.2 设计标准及要求

根据《汕头市澄海区莱芜岛片区控制性详细规划》、《城市道路设计规范》(CJJ 37-21012)、《城镇道路工程技术标准》和参照《堤防工程设计规范》(GB50286-98)的相关规定，结合堤岸实质应用功能和道路的性质、功能、交通量、沿线自然条件和现状情况，确定莱芜环岛南路堤岸加固要求及道路设计技术标准如下：

堤岸加固要求：考虑到本堤段不属于海堤性质以及其实际的应用功能，经业主同意，堤顶设计高程可考虑与堤后道路人行道标高一致，并在堤顶加设实体防浪墙，实体防浪墙高度不应小于 1.05m，以确保行人安全。对不满足运行要求及堤身损毁部分的堤段进行修复加固，同时全堤段设置压载平台结构及消浪防护体系，以提高抵御日常风浪的能力。

道路及配套工程设计标准：

道路等级：城市 II 支路；

红线宽度：规划控制总宽度 12m；

机动车道：2 车道；

交通等级：轻交通等级；

行车速度：20km/h；

设计荷载：城-A 级；

标准轴载：BZZ-100；

交通饱和设计年限：15 年；

设计年限：20 年 ($f_r=4.5\text{MPa}$)；

设计抗震烈度：按 8 度抗震设防；

路基压实标准：重型击实标准；

暴雨强度公式:汕头暴雨强度公式;

排水设计重现期: 2 年;

径流系数: 0.65;

照明标准: 行车道取 $8\sim 10\text{cd/m}^2$ 。

第五章 建设方案

5.1 堤岸加固工程

5.1.1 工程现状及存在问题

堤岸原设计标准偏低，堤身强度弱，护坡抗冲能力偏低，从而造成岸滩冲刷及堤身破坏。堤外为开敞海区，风浪大，堤前滩地较低，水深较大，属强涌潮区，潮流大，工程运行至今全线已遭到不同程度的破坏，堤岸防浪墙大部分已破坏、移位，堤身多处出现不同程度的缺口，部分位置达几十米之宽。

2013 年第 19 号强台风“天兔”加剧了该段堤岸的破坏程度，该堤现已严重损毁，无法实现抵御日常防浪的能力，无法正常保障堤后产业、交通及人员的安全。工程现状及存在的主要问题有：

(1) 在台风及海浪吹袭下波浪越过堤顶，直接淘刷堤后坡。由于堤后无护坡结构，后坡首先被漫堤水流淘刷崩塌，继而逐渐向上游扩展，最终使得堤身溃毁。

(2) 经过多次台风及强浪的影响，堤脚块石被冲走，出现空孔，悬空现象；内侧基础不断被掏空，路面标高下降明显。

(3) 波浪直接作用在护坡上，护坡强度不够，在波浪打击下护坡首先出现破坏，继而向周边扩展，使得堤顶防浪墙倒塌。

(4) 原采用的浆砌石防浪墙结构型式无法承受台风引起的波浪压力。防浪墙墙身大部为浆砌石，仅在墙顶用混凝土压顶，在波浪打击下，压顶混凝土被掀起，从而使得防浪墙毁坏。

(5) 原堤身为浆砌石结构，强度较低，堤身单薄，且堤前无较强消浪措施，受波浪打击，堤身多处出现不同程度的缺口。

(6) 在同样条件下，堤前有大块石及丁字坝等防护的堤段，消浪作用明显，堤身不被破坏。

(7) 从现场毁坏的情况看，由于该堤岸经过多年的运行和使用，堤岸大部分堤段基础仍保持较为完整。

(8) 从现场毁坏的情况看，堤岸桩号 0+000~0+720 受损较严重，断面修复工作量较大；而 0+720~1+096 由于受风浪影响较小，且该段多有大块石、丁字坝等消浪建

筑物，故该段堤防断面保持较为完整，修复量较小。

5.1.2 堤线布置及堤型选择

5.1.2.1 堤线选择与布置

堤线布置依据防潮（洪）规划和流域、区域综合规划，结合地形、地质条件及河口海岸和滩涂演变规律，考虑拟建建筑物位置、已有工程状况、施工条件、防汛抢险、堤岸维修管理以及征地拆迁和生态环境等因素，经技术经济比较后综合分析确定。

鉴于该段堤岸建设运行时间较长，堤岸基础已相对稳定，如向外海测前移堤线会大大增加基础处理费用并加大用海面积，不合适，如后移堤线，将占用规划交通道路位置，造成道路后移，增加用地面积，不合适。

在“天兔”强台风袭击下没有出现大面积滑坡等破坏，说明其边坡是稳定的。

因此，本次加固在综合考虑投资、占地等因素后，确定沿用原堤（岸）轴线进行布置。堤岸加固轴线基本与现状堤岸轴线一致，总长 1096m，范围为南屿岛至莱芜渔业码头，桩号为 K0+000~K1+096。

5.1.2.2 堤型选择

堤型选择应根据堤段所处位置的重要程度、地形地质条件、筑堤材料、水流及波浪特性、施工条件，结合工程管理、生态环境和景观等要求，综合比较确定。

本次堤岸加固断面型式根据具体条件可选择斜坡式、陡墙式和混合式等型式。

斜坡式：可用于风浪较大的堤段，可采用土堤堤身临海侧设置护坡的断面形式，当涂面较低时，宜在临海面设置抛石棱体等措施。本次堤岸加固工程，虽外海侧风浪较大，但考虑本堤段不属于海堤性质以及其实际的应用功能，同时为考虑工程投资和海域使用等问题，全断面加固不宜采用斜坡式；

陡墙式：宜用于风浪较小，地基较好的堤段。对低涂、软基的堤段，陡墙下应设抛石基床并与压载相结合，抛石基床顶高程略高于小潮低潮位为宜。本工程位置虽堤基基础较好，但外海侧风浪较大，且在原堤岸挡土墙上直接较大程度的加高加固，不利于堤岸稳定和后侧道路的实施。

混合式：涂面较低，基础条件较好，风浪较大的堤段，宜采用具有消浪平台的混合式或复坡式断面型式。

本次加固设计原则上保持并利用原有堤岸断面，针对原堤断面不足，考虑现场施工的局限性及地基应力的均匀性，加固堤岸断面选择斜坡加陡墙的混合式结构。该结构是斜坡式与陡墙式的结合型式，兼有两者的优点，并可根据实际地形进行优化组合，是分阶段多次加固采用的最普遍的一种堤身断面型式，它既有较好的消浪性能，又能较好地适应各种地基变形的需要，堤身、堤基的稳定性均较好。

5.1.3 堤身加固设计

本次堤身加固设计是在业主提供的原设计断面的基础上，参照相关规范对堤顶高程、护坡结构、消浪措施等方面进行分析和计算，对不满足运行要求及堤身损毁部分进行修复加固。对于受风浪影响较大，现状破坏严重堤段采用断面加强设计，对于受风浪影响小，堤前有大块石防护且现状保持较好的堤段采取一般断面加固设计。

5.1.3.1 堤顶高程的选取

根据莱芜经济开发试验区管委会相关意见，即考虑到本堤段不属于海堤性质以及其实际的应用功能，同意堤顶设计高程与堤后道路人行道标高一致，并在堤顶加设实体防浪墙，实体防浪墙高度不应小于 1.05m，以确保行人安全。本工程堤后道路人行道高程约为 3.85m，防浪墙顶高程拟采用 5.00m。

经初步计算，堤岸加固完成后全堤段会出现较大越浪量。但考虑到本堤段不属于海堤性质以及其实际的应用功能，鉴于此情况，在本工程堤后道路路面设计中采用硬化处理且加强堤后排水设施，以确保路面结构安全及越浪后排水畅通。

5.1.3.2 堤顶结构

为减小堤防断面尺寸，降低工程投资，在堤顶的临海侧设置防浪墙。防浪墙是斜坡式海堤的重要组成部分，其作用在于控制越浪，降低堤顶高程。

防浪墙可以采用钢筋混凝土或浆砌块石进行砌筑，但是浆砌块石防浪墙断面较大，已有的实际工程表明，在新建堤顶上的浆砌块石防浪墙受堤身及地基缓慢沉降的影响易产生裂缝，影响工程质量和美观。浆砌块石防浪墙与钢筋混凝土防浪墙相比，其抗风浪能力相对较差，在一线堤上遭遇超标准风浪时浆砌块石防浪墙也最容易损坏。因此，本工程直接面临大海堤段宜优先采用方量少、外型美观的钢筋混凝土结构。

目前常用的防浪墙形式有直立式防浪墙(鹰嘴式)、浅弧式、深弧式防浪墙。圆弧

防浪墙与直立式防浪墙 (鹰嘴式)工程造价相近, 根据国内外对防浪墙的研究, 采用深圆弧防浪墙可有效减小越浪量, 而且该种型式的防浪墙外形美观, 因此推荐采用。

结合景观工程考虑, 同时结合工程安全防护等。防浪墙统一采用钢筋混凝土深弧式防浪墙。

5.1.3.3 坡比

(1) 临海侧

经参照《海堤工程设计规范》(SL435-2008) 推荐斜坡式海堤临海侧坡比 1:1.5~1:3.5, 综合考虑本工程堤顶高程、边坡稳定、筑堤材料等因素, 临海侧一、二级坡比分别采用 1:3 和 1:2。

(2) 背海侧

本工程背海侧为采用堤路结合设计, 详见道路设计章节。

5.1.3.4 消浪压载台护面结构设计

参照《海堤工程设计规范》(SL435-2008), 波浪作用下单个预制混凝土异型块体、块石的稳定质量按下式进行计算:

$$Q = 0.1 \frac{\gamma_b H^3}{K_D \left(\frac{r_b}{r} - 1 \right)^3 m}$$

式中: Q ——主要护面层的护面块体、块石个体质量, t;

H ——计算波高, m, 当平均波高与水深的比值 $\frac{\bar{H}}{d} < 0.3$ 时宜采用 $H_{5\%}$, 当 $\frac{\bar{H}}{d} \geq 0.3$ 时宜采用 $H_{13\%}$, m;

γ_b ——预制混凝土异型块体或块石的重度, kN/m³;

γ ——水的重度, kN/m³;

K_D ——稳定系数;

m ——斜坡斜率。

经计算, 护面扭王字块重量为4.94t, 四角空心块重量为4.24t, 由于堤前波浪已破碎, 将块体重量分别加大20%, 即扭王字块重量为5.68t, 四角空心块重量为4.87t, 取整后, 选用块体重量为扭王字块6.0t, 四角空心块5.0t。

5.1.3.5 护底设计

参照《海堤工程设计规范》(SL435-2008)规定,斜坡堤前最大波浪底流速可按下列公式计算:

$$V_{\max} = \frac{\pi H}{\sqrt{\frac{\pi L}{g} \operatorname{sh} \frac{4\pi d}{L}}}$$

式中: H ——累积频率为13%的波高, m;

L ——设计波长, m;

d ——堤前水深, m。

经计算,堤前波浪最大底流速为1.71m/s,参照并结合《海堤工程设计规范》(SL435-2008)表J.0.7规定,考虑一定的安全余度,堤前护底块石的稳定重量取60kg。对临海堤段,迎海侧增加护底抛石平台,提高消浪效果。抛石平台及护坡长度延伸至滩地高程,面层抛大块石单块重量200kg~400kg,堤心抛石单块重量为100kg~200kg。

5.1.3.6 堤岸加固断面综合设计

(1) 堤顶结构及堤身回填

防浪墙是堤岸的重要组成部分,其作用在于控制越浪,降低堤顶高程。结合景观考虑及业主要求,堤后人行道路与防浪墙顶高差取1.15m,既安全又能保证有良好的景观。防浪墙结构统一采用钢筋混凝土浅弧式防浪墙。

堤顶宽度、堤顶路面结构及堤路结合的堤身回填见5.2章节。

堤顶人行道路与护面结构一同浇筑,宽度为1.3m,厚度为可变,应根据原有断面形式进行调整,人行道路顶高程为3.85m。

(2) 原砌石墙加固及混凝土护面

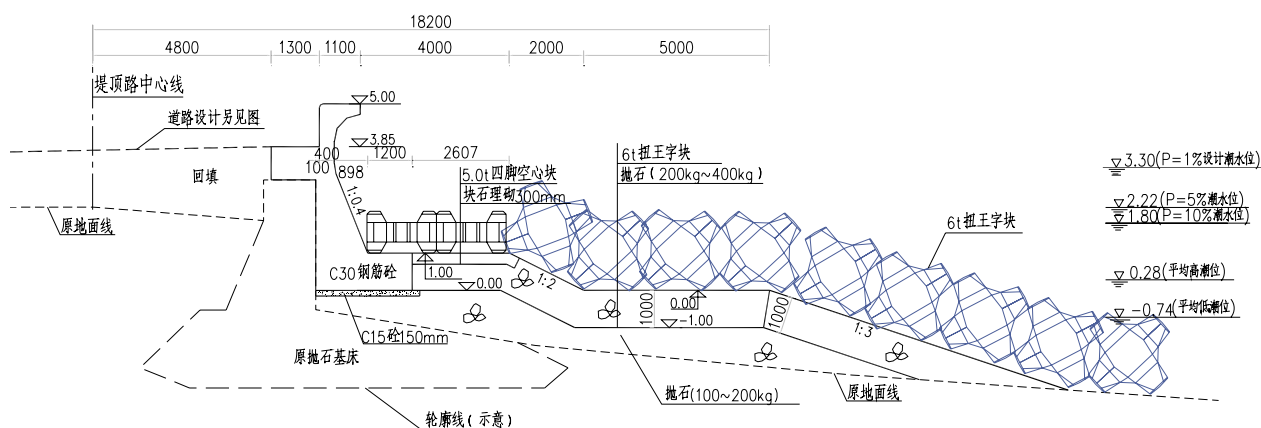
原砌石墙采用混凝土护面结构形式加固,各断面加固起点为原砌石墙外海顶部边线点。在外侧加设钢筋混凝土护面结构,坡比为1:0.4,对原挡墙破坏较严重或已形成缺口的堤段采取拆除后浇筑混凝土挡墙的结构型式。

(3) 外棱体及平台

考虑到工程所在地施工期风浪大且施工工期紧迫的需要,堤岸结构主要采用抛石

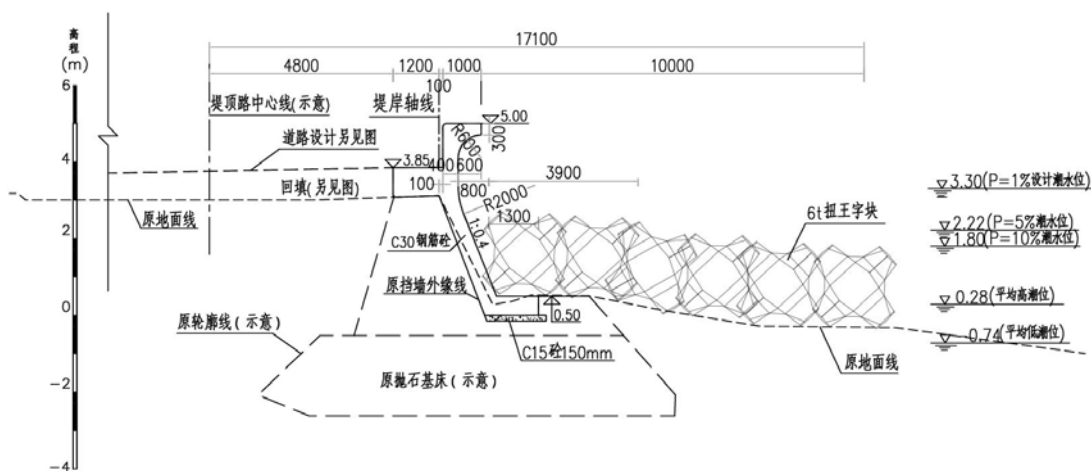
作为外侧棱体，抛石棱体结合护面块体形成海堤重要的防浪体系。

受风浪影响较大，现状堤身受损严重的堤段：设计考虑 1.00m 高程压载平台宽 3.8m，压载平台下设置抛石平台。1.00m 高程平台采用 5.0t 四脚空心块护面，护面下为抛石表面理砌结构，抛填块石重量 200~400kg。1.00m 压载平台以下坡面采用 6.0t 扭王字块体护面，护面下宜为抛石表面理砌结构，抛填块石重量为 200~400kg。护面一级坡度 1:2，二级坡度 1:3，在两级坡间 0.00m 高程处设宽 5m 平台，二级坡一直延伸至原滩面，形成连续完整的防护体系。（详见标准断面一）



标准断面一

受风浪影响较小，现状堤身结构保持较好的堤段：设计考虑在该部分堤段堤前采取适当抛石及 10m 宽的 6.0t 扭王块的防护即可，旨在提高海堤抗风浪能力也节省工程投资。（详见标准断面二）



标准断面二

5.1.4 堤岸稳定与沉降

根据现场勘查,经过 2013 年强台风“天兔”的袭击下,全堤段基础基本完好,且部分断面保持完整,并无大的滑坡和损毁,可以认为该堤段堤身基本稳定。同时堤岸加固后采用抛石平台压重,加强了堤岸的抗滑稳定性。

本堤岸工程为加固工程,现状堤身沉降已基本稳定。本次加固由于现状堤顶高程与加固需要的高程接近,填土量很少,其所产生的附加应力很小,由此产生的堤身沉降可忽略。

5.1.5 材料与质量控制

5.1.5.1 基础及隐蔽工程

(1) 原砌石表面即混凝土浇筑基面应凿毛并清洗干净,松动块石应拆除。

(2) 为保证基础稳定和工程质量,施工所用砂石料及其它建筑材料必须符合设计及相关规范要求。

(3) 隐蔽工程每道工序完成应提请监理检验,验收合格后,方可进行下一道工序或上部工程的作业。

5.1.5.2 抛石

(1) 抛石应采用新鲜硬质岩石,不得使用片状、条状、带尖角的块石。护坡护脚工程的块石料应选用材质良好、质地坚硬、耐磨、纹理均匀、不含铁砂、无节理、瑕点、砂眼、隙缝、裂纹及风化皮等外观缺陷的材料。块石料饱和极限抗压强度不低于 50MPa。各部位抛石单块重量应满足断面图纸要求。

(2) 每段块石抛填完成后,应按要求及时进行表面理砌,面层理砌允许偏差为±50mm。

(3) 每段表层块石理砌完验收后,应尽快安装护面块体以提高抛石的抗浪能力,理砌块石的暴露长度不宜大于 50m。

5.1.5.3 混凝土

(1) 混凝土结构建筑物基面必须验收合格后,方可进行浇筑施工。

(2) 浇筑层施工缝面的处理:已浇好的混凝土,在强度尚未达到 2.5MPa 前,不得进行上一层混凝土浇筑的准备工作。混凝土表面应用压力水、风砂枪或刷毛机等加

工成毛面并清洗干净，排除积水，清洗后的老混凝土面在上一层混凝土浇筑前应保持清洁和湿润。临浇筑前，必须先铺一层 20~30mm 厚的水泥砂浆。砂浆强度等级应与混凝土的强度等级相适应。

(3) 预制扭王字块及四脚空心块采用 C20 素混凝土，重度 $\gamma > 23 \text{ kN/m}^3$ ，最大水灰比为 0.50，最大氯离子含量不超过胶凝材料重的 0.2%，最大碱含量为 3.0 kg/m^3 ，最小水泥用量为 300 kg/m^3 ，如混凝土中加入优质活性掺合料或能提高耐久性的外加剂时，可适当减少水泥用量。

(4) 护面采用 C30 混凝土，最大水灰比为 0.45，最大氯离子含量不超过胶凝材料重的 0.1%，最大碱含量为 2.5 kg/m^3 ，最小水泥用量为 340 kg/m^3 ，如混凝土中加入优质活性掺合料或能提高耐久性的外加剂时，可适当减少水泥用量。

(4) 混凝土抗渗等级为 W4。

(3) 护坡护面工程的混凝土、钢筋和填缝止水等材料应按《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204—2002) 规定执行。

5.1.5.4 止水及填缝材料

本工程混凝土防浪墙及护面镇脚结构每 20m 设一变形缝，变形缝缝宽 20mm，填充料为聚乙烯闭孔泡板，结构伸缩缝外露部分用双组份聚硫密封胶嵌缝，各结构变形缝布置及变形缝结构以相应施工图纸为准。

5.1.5.5 扭王字块及四脚空心块

(1) 预制人工块体重量允许偏差为 $\pm 5\%$ ，其尺寸偏差与表面缺陷允许值应符合下表的要求：

人工块体尺寸偏差与表面缺陷允许值

项 目		偏差允许值	适用条件
尺 寸	断面尺寸（长、宽或直径）	$\pm 10 \text{ mm}$	扭王字块
	长度（横、竖杆或脚）	$\pm 15 \text{ mm}$	
	断面尺寸（长或宽）	$\pm 10 \text{ mm}$	四脚空心块
	空格尺寸	$\pm 10 \text{ mm}$	
	长度（整体）	$\pm 10 \text{ mm}$	
	对角线	$\pm 20 \text{ mm}$	

表面缺陷	边棱残缺 麻面深度 横板交接处错牙	$\leq 5000\text{mm}^2$ $< 5\text{mm}$ $\leq 15\text{mm}$	人工块体
------	-------------------------	--	------

(2) 人工块体强度达到设计强度的 75%后方可吊起、堆存，运输安装时强度应达到 100%。

(3) 安放人工块体前应检查块石垫层的厚度，块石重量，坡度和表面平整度。不符合要求时应进行修整。

(4) 扭王字块应自下而上安放，底部的块体应与水下原滩面块石接触紧密。

(5) 6.0t 扭王字块安放数量为 36 块/100m²，实际安放数量不应低于设计要求。

(6) 斜坡段扭王字块与外海第一块四脚空心块间空隙用大块石填塞密实，块石重量不应小于 400kg，避免四脚空心块滑移。四脚空心块相邻块体的高差不应大于 150mm，砌缝的最大宽度不应大于 100mm。

5.1.5.6 主要材料技术性能指标

(1) 聚乙烯低发闭孔泡沫板技术指标

聚乙烯低发闭孔泡沫板主要技术指标表

项目	单位	技术指标值
表面密度	g/cm ³	0.05~0.14
抗拉强度	MPa	≥0.15
抗压强度	MPa	≥0.15
撕裂强度	N/mm	≥4.0
加热变形	%	≤2.0
吸水率	g/cm ³	≥0.005
延伸率	%	≥100
硬度	(C 型硬度计，邵尔 A. 度)	40~60
压缩永久变形	%	≤3.0

(2) 橡胶止水带技术指标

橡胶止水带主要技术指标表

项目	单位	技术数据	备注
拉伸强度	MPa	≥15	1. 橡胶止水带规格: 防浪墙

拉断伸长率		%	≥380	为 8×300×R16; 2. 橡胶止水带搭接长度不小于 100mm, 其接头采用热胶合连接。 3. 止水带材料均采用氯丁橡胶。
硬度 (邵氏 A)		度	60±5	
热空气老化 70℃*×168h	拉伸强度	MPa	≥12	
	拉断伸长率	%	≥300	
	硬度 (邵氏 A) 变化	度	+8	

(3) 双组分聚硫密封膏技术指标

双组分聚氨酯密封膏主要技术指标表

性能		单位	指标	
比重		g/cm ²	1.6±1	双组分聚硫 密封膏型号 采用：N 25 LM JC/T 483 — 2006
适用期		h	≥2	
表干时间		h	≤24	
弹性恢复率		%	≥70	
下垂度		mm	≤3	
拉伸模量	23℃	MPa	≤0.4	
	－20℃			
定伸粘结性		—	无破坏	
浸水后定伸粘结性		—	无破坏	
冷压－热拉后粘结性		—	无破坏	
质量损失率		%	≤5	

5.1.5 主要工程量

堤岸加固主要工程量汇总表见下表:

堤岸加固主要工程量汇总表

序号	项目	单位	数量
1.	土方开挖	m ³	345.24
2.	石方开挖	m ³	518.34
3.	浆砌石挡墙拆除	m ³	229.32
4.	混凝土拆除	m ³	75.00
5.	C30 混凝土防浪墙	m ³	1159.38
6.	C20 混凝土护坡	m ³	8818.33

7.	钢筋制安	t	238.95
8.	模板	m ²	5250.00
9.	聚乙烯泡沫板	m ²	997.50
10.	双组份聚硫密封膏	m	1653.00
11.	橡胶止水带	m ³	939.00
12.	排水管（Φ60）	m	120.00
13.	土工布	m ²	13.00
14.	粗砂反滤层	m ³	21.06
15.	碎石垫层	m ³	21.06
16.	C15 混凝土垫层	m ³	600.99
17.	抛石 1（100~200kg）	m ³	13768.50
18.	抛石 2（200~400kg）	m ³	20872.00
19.	扭王块体（C20, 6t）	m ³	22888.50
20.	四脚空心块体（C20, 5t）	m ³	3451.50

5.1.6 建议

从现场上看，堤前有大块石、丁字坝等有助于消浪防护的堤段虽受台风袭击和长期风浪影响，但堤身损毁不严重，说明加强堤前消浪块体的应用，对堤身防护具有一定作用，建议堤前加强消浪防护体系并对堤岸按海堤性质进行达标加固。

5.2 道路工程

本次莱芜环岛南路道路改造及配套工程属于旧堤加固、旧路改建工程，道路设计体现“以人为本，堤路结合”的理念，注重道路环境景观，充分考虑其道路交通功能及堤岸的特殊功能，注重道路沿线区域的交通发展，注重道路建设与周边环境、地物的协调。

5.2.1 道路断面型式

本工程道路断面根据《汕头市澄海区莱芜岛片区控制性详细规划》拟定的道路断面型式进行设计，同时考虑道路性质、功能，对景观、环境的要求，进行断

面设计。

设计思路：

①. 按道路等级、交通特性，结合环岛南堤的各种控制条件，体现节约用地，合理布设道路横断面，在不影响行车安全的条件下保证道路横向排水需要，及时对越浪海水进行排放。

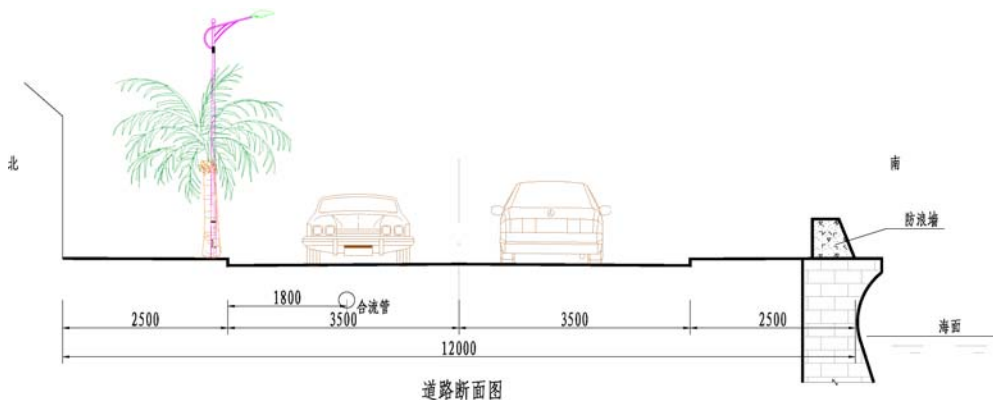
②. 堤路结合设计，路堤相辅相成，统一协调。

③. 便于施工放样，便于各地下管线的铺设。

④. 减少填挖方数量，节省投资。

标准横断面：

根据《汕头市澄海区莱芜岛片区控制性详细规划》确定的断面型式，澄海区莱芜岛环岛南路断面型式如下图：



5.2.2 道路平面

平面设计原则：

莱芜岛环岛南路的平面线形按照适用、经济的原则，在满足交通功能的前提下，因地制宜，力求路线顺畅、施工简单、造价经济，按以下原则进行平面线形优化：

①. 道路线形根据《汕头市澄海区莱芜岛片区控制性详细规划》的规划控制位置进行设置，并充分考虑该路段路线、断面与堤线、堤型的关系；

②. 处理好该路段改建后与现状道路在平面交叉口上衔接问题；

③. 道路平面设计应根据城市道路规划布局和道路等级合理地设置交叉口、沿线建筑物出入口等；

④. 与管线工程及景观工程密切配合，充分协调，在保证道路功能要求的前提下，还要保证管线的安全和景观需求；

⑤. 在达到设计技术指标的前提下，尽量减少工程量，缩短建设工期，力求将施工期间对现状交通的影响降低到最低限度。

平面设计：

本项目的道路平面线形须按照区规划部门出具的红线等要素进行设计。

人行道铺至道路红线。人行道设置盲道，面砖材料采用盲道砖，并贯穿整条道路，以方便盲人的行走；在人行道与相交道路的机动车道衔接处（人行横道交接处），人行道做成 1:12 的三面坡道，并与机动车道顺接，以方便残疾人上下；在人行道与大门出入口衔接处，无障碍坡道与盲道结合做成 1:12 的单位坡道宽 1.2m，标高顺接，以方便残疾人上下。

5.2.3 道路纵断面

设计原则：

莱芜岛环岛南路道路及配套工程在纵断面设计时主要考虑以下几个因素：

①. 满足《城市道路设计规范》中关于纵断面设计的规定与要求，纵坡小于 0.3 % 的路段设置锯齿形阳沟，以利于路面水的排放。

②. 满足海水及时排放的要求，选择组合得当的合成坡度，以利于路面排水和行车安全。

③. 保证与现状道路在竖向标高上的协调。

④. 满足现有地下管线系统安全覆土厚度的要求。

⑤. 使挖填方工程量最小。

设计思路：

①. 路口控制标高以规划为基础，根据现场实际情况作适当调整。

②. 道路设计标高合理，与两侧地块地坪相接平顺，减少填挖土方，节约工程造价。

纵断面设计：

- ①. 纵断面设计根据相关部门提供的控制点标高并结合堤岸加固设计标高进行设计，并与外围道路相协调，确定道路的控制点高程、坡向、坡长和坡度。
- ②. 确保与相接的现状道路在标高顺接，采用在施工界限外，以一定长度范围进行重新处理，确保标高接顺。

5.2.4 道路路基

填方路基：

①. 填料选择：填方路基应优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土作为填料，泥炭、淤泥、冻土、强膨胀土、有机土及易溶盐超过允许含量的土及液限大于50%、塑性指数大于26的细粒土等，不得直接用于填筑路基。用不同填料填筑路基时，应分层填筑，每一水平层均应采用同类填料。浸水部分的路基不应直接采用粉质土填筑。路基填土不得使用腐质土、生活垃圾土、淤泥和盐渍土，不得含草、树根等杂物，粒径超过10cm的土块应打碎。根据汕头市及澄海区实际情况及附近工程的施工经验，该项目路基采用回填土处理，回填土材料技术要求见下表。

路基压实标准及填料粒径、强度										
项目分类	路床顶面以下深度 (m)	填料最小强度 (CBR) (%)			粒径 (cm)	路基压实度 (%) / 重型击实				备 注
		快速路/主干道	次干道	支 路		快速路	主干道	次干道	支 路	
填方路基	0 ~ 0.30	8	6	5	≤10	≥96	≥95	≥94	≥92	该项目按支路的标准设计。
	0.30 ~ 0.80	5	4	3	≤10	-	-	-	-	
	0.80 ~ 1.50	4	3	3	≤15	≥94	≥93	≥92	≥91	
	> 1.50	3	2	2	≤15	≥93	≥92	≥91	≥90	
零填及挖方	0 ~ 0.30	8	6	5	≤10	≥96	≥95	≥94	≥92	
	0.30 ~ 0.80	5	4	3	≤10	≥94	≥93	-	-	
人行道	0 ~ 0.80	5			≤10	≥92				

②. 填方路基基底处理：基底位于松土上时，应先压实后回填，深耕地段应将松土翻挖后回填压实；位于水田或池塘上时，应根据实际情况采取排水清淤、抛石挤淤等措施处理，压实基底后方可回填。填土高度小于1.5m时，必须清除树根、杂草，

先压实再回填。

当基底坚实可靠且地面横坡度或纵坡不陡于 1:5 时,在清除地表草皮、腐殖土后,可直接在天然地面上填筑路堤;横坡度或纵坡陡于 1:5 时,原地面应挖成台阶,台阶宽度不应小于 2m,每级台阶高度不宜大于 30cm。

填方路基必须分层填筑压实,分层最大厚度须与压路机具功能适应。埋设地下设施沟槽的回填土应与周围土的性质相同(或采用砂砾等透水性材料),并分层压实到路基的压实度规定。

③. 填方坡度:填方路段边坡 1:1.5

挖方路基:

道路两侧挖方地段在具有放坡条件的地方,结合实际情况,考虑两侧用地开发采用如下挖方方式:挖方路基边坡一般为 1:1,遇较松土质时,可放坡至 1:1.2~1:1.5,路基表面应按道路横断面图的要求修筑成一定的路拱坡度和平整度。路基开挖必须按设计断面自上而下开挖,不得乱挖、超挖,若有超挖,超挖回填部分应填筑碎石或砂卵石。路堑地段在道路排水系统未形成之前,应修筑临时排水沟(管),以便及时排除道路积水,确保路基的坚实稳定。

填挖交界处路基:

①. 填料选择:半填半挖路基的填料应综合考虑,当挖方区为土质时,交界处填方区采用渗水性好的中砂作为填筑材料,同时对挖方区路床 0.80m 范围内土体进行超挖回填碾压,并在填挖交界处路床范围内铺设土工格栅。

②. 半填半挖路基中填方区,应符合《公路路基设计规范》中的有关规定,必要时可采用冲击碾压或强夯等进行增强补压,以消减路基填挖间的差异变形。

纵向填挖交界处应设置过渡段,土质地段过渡段宜采用级配较好的砾类土、砂类土、碎石填筑。

浸水路基应对水位以下路堤边坡进行抛石护脚。

路基压实:应采用重型击实标准,分层回填、分层压实。压实度、路基回弹模量

见下表：

路床要求：路床土质应均匀、密实、强度高。当路床压实度达不到规范的压实度要求时，必须采取技术措施。路床顶面横坡应与路拱坡度一致。

路堤基底：路堤基底范围内地表的植物根、腐殖质、杂物等给予清除。

5.2.5 路面结构

设计原则：

根据莱芜岛环岛南路建成后近、远期交通流服务对象、交通流量及道路车辆组成结构的特点，确定路面结构设计原则：

- ①. 在满足荷载、交通量前提下，节约工程投资；
- ②. 结构材料的选择，在满足强度和使用性能的前提下，尽量采用本地材料，并尽量把结构厚度减至最小；
- ③. 考虑施工及运行期间对地下管线的影响；
- ④. 考虑施工对交通的影响，采用适合快速施工的材料。

路面结构设计：

路面结构采用国内城市道路常用的水泥混凝土路面和沥青混凝土路面进行比较，机动车道路面结构组合方案见下：

①. 水泥砼路面方案，路面结构组合如下：

20cm 厚水泥砼路面（弯拉强度 4.5MPa）

15cm 厚 6%水泥稳定级配碎石

20cm 厚 4%水泥稳定级配碎石

路基回填土方

②. 沥青路面方案，路面结构组合如下：

4cm 厚沥青玛蹄脂混合料（SMA-16C）

粘层油

5cm 厚中粒式沥青砼（AC-20C）

粘层油

7cm 厚粗粒式沥青砼（AC-25C）

玻纤土工格栅

乳化沥青透层油、下封层

15cm 厚 6%水泥稳定级配碎石

20cm 厚 4%水泥稳定级配碎石

路基回填土方

水泥混凝土路面、沥青路面均能满足环岛南路近远期的交通要求，两者各有各的技术特点，综合分析比较如下：

①. 水泥混凝土路面

水泥混凝土路面强度高，稳定性好，耐久性好，建筑材料可以就地取材，施工工艺成熟可靠，施工质量容易保证，造价相对较低，是汕头市澄海区普遍采用的路面形式，同时砼路面能在一定程度上抵御对于海水越浪的不利影响。但砼路面行车舒适性差，表观不够漂亮；另外，由于施工养护周期长，对交通有一定的影响，但由于该项目所在区域为莱芜岛的最边缘，对交通的影响不大。

②. 沥青路面

沥青路面行车舒适，表观漂亮，施工周期短，施工期间对城市交通影响小，养护维修简单快捷，造价较高。而且由于莱芜岛环岛南路经常受到潮水越浪和浸润影响，沥青路面极容易破坏。

通过以上两种不同结构型式路面的技术、经济比较，并充分考虑工程建成后养护等实际情况，**本次工程设计推荐采用砼路面。**

5.2.6 人行道结构

设置宽 0.5m 盲道，并在交叉口及出入口处设置残疾人坡道等无障碍设施；路缘石采用花岗岩路缘石。

铺设 230×115×50mm 透水砖

找平结合层：1:2 水泥砂浆找平厚 3cm

砼垫层：C15 砼厚 15cm

5.3 交通工程

5.3.1 设计目标

1、实现对全线交通的有效组织和管理，明确不同道路使用者的路权，使整个交通有序、顺畅。

2、分析区域内交通网络及“交通导体”的位置分布及它们互相之间的联系，充分预测不同交通参与者的需求，合理布置引导标志，实现合理诱导，使其能快速到达目的地。

3、交通设施设置合理，清晰明了、不重复、不遗漏，具有整体的统一性及良好的诱导性，给驾乘者提供准确、全面的交通信息。

5.3.2 设计内容

1、全线设置路面导向、指示、禁令标线。双黄线、单黄线、车行道边缘线、分车道线、人行横道线和导向箭头等交通标线采用热熔型涂料，标线宽度 15~20cm，厚度 2mm。

2、全线设置警告、指示、禁令、指路、路名牌等交通标志牌。标志牌采用牌号为 2024、T4 状态的铝合金板，板面积大于 4.5m² 时，板厚采用 3mm；板面积小于 4.5m² 时，板厚采用 2mm；标志板反光膜采用三级。

5.4 排水工程

5.4.1 排水体制

根据《汕头市澄海区莱芜岛片区控制性详细规划》的排水专项规划，本工程采用雨、污分流的排水体制。

5.4.2 排水量预测

雨水量参照汕头市暴雨公式求得：

$$Q = \psi * q * F;$$

$q = 1248.85(1+lgp)/(t+3.5)^{0.561}$ ，其中：

ψ ：径流系数，直接影响雨水量，是反映城市硬地化水平的指标。它与规划区内的用地性质和建设有关，按照规定绿地、草地为 0.15，水泥砼为 0.90。随着环境的改善，绿化的增加，综合径流系数越来越小（一般可在 0.6~0.35 间变动），需要根据分类规划用地面积采用加权平均法计算确定；本项目取 0.65；

F：汇水面积（ha）；

Q：暴雨强度；

P：暴雨频率 $P=1/T$ ，T：重现期 T=2 年；

t：设计降雨历时（水流的总流行时间） $t=t_1+mt_2$ ；

t_1 ：关系到暴雨强度，取值为 5—15min，是指雨水从屋顶到街坊内第一个雨水口的汇流时间，该值还应适当考虑城市道路第一个雨水口与街坊内第一个雨水口的距离作适当调整，本工程取 10min；

t_2 ：管内的流行时间；

m：延缓系数 2。

5.4.3 排水工程设计

1、雨水排放：区域内的雨水通过雨水管就近排入海域。

2、管道设计：以满流、流速大于不淤流速为原则，按排水分区内预测雨水量，进行水力计算，确定雨水管管径及排水坡度。

3、管线位置：管道中线距步道缘石 1.8m 处。

4、竖向设计：以满足街坊内排水管的接入高程要求和管道覆土要求两个方面，并按照管道设计确定的坡度、管径确定管底高程。道路管线交叉时，遵循其他管线避让排水管道的原则。

5、路面排水：通过与检查井相对应靠步道石处设置的雨水口收集路面雨水，雨水口与检查井连接采用 $\varnothing 300$ 管，管底坡度 1%，管顶覆土 $\geq 0.7m$ 。

6、预留管：各预留管与干管采用管顶平接，坡度为 1%，未接通管口暂用 M5.0

水泥砂浆砌 MU7.5 砖封闭。

5.4.4 管道基坑

对于支管及接入管沟槽深度不大，且距构筑物较远，综合周围建筑和地质（地下水）情况，基坑采用自然放坡形式，放坡系数 1: 1。

5.4.5 管材比选

排水设施是一项重要的城市基础设施，因此管材的选用必须符合工程的具体工程条件、功能性、安全性及使用年限等方面的要求。

目前国内市政排水管道常用的主要几种管材如下：

混凝土管：

混凝土管一般为小口径排水管道，多采用平口管，水泥砂浆抹带接口。适用于埋深较浅、地下水位较低的街坊排水。优点为造价低、施工方便，缺点为管径小、埋深较浅，不适用于地下水较高、埋深较深的地方。

钢筋混凝土管：

钢筋混凝土管在市政雨、污水管道中应用较广，根据承载力可分为轻型管和重型管，接口形式有平口、企口和承插等几种。一般较小口径（d400~d1000）的承插管为水泥砂浆接口；但在地下水位较高的地段，为防止地下水渗透影响排污管道的输水功能，对管径在 d1200 以上的管道，多采用承插式橡胶圈接口。

金属管：

常用的金属管有排水铸铁管、钢管等。具有强度高、抗渗性好、内壁光滑、抗压、抗震性强，且管节长，接头少。但价格昂贵，耐酸碱腐蚀性差，防腐处理造价高，但管内外作防腐层，使用寿命可达 20 年，室外重力排水管道较少采用。只用在排水管道承受高内压，高外压，或对渗漏要求高的地方，如泵站的进出水管，穿越河流、铁路的倒虹管，穿越河谷、地震区或靠近给水管和房屋基础时采用。

塑料管：

塑料管近几年在我国许多城市已有大量应用，常用的塑料管有硬氯乙烯 UPVC 加

筋管、高密度聚乙烯（HDPE）波纹管和缠绕管、增强聚丙烯（FRPP）管、玻璃钢夹纱管等。塑料管内壁光滑，不易结垢，水头损失小，耐腐蚀性强，使用寿命长，一般可达50年以上；且塑料管重量轻，搬运、安装方便；塑料管结构合理，对地基不均匀沉降的适应能力强。但管材强度较低，抗外压和冲击性较差。

综上所述，从综合造价和安全、环保节能角度上考虑，建议该工程雨水管、污水管均采用高密度聚乙烯（HDPE）中空缠绕管。

5.5 照明工程

5.5.1 设计标准

《城市道路照明设计标准》

5.5.2 设计原则

道路照明既要保障夜间行驶的车辆和行人得到安全和舒适的通行条件，也要美化城市风景。

按照《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2006），在满足机动车道照明功率密度值的要求下，采取节能措施，适当提高平均照度水平。

5.5.3 照明设施与照明方式

照明光源通常采用高压钠灯、金属卤化物灯、LED路灯和无极灯，光源主要性能比较详见下表：

道路照明常用光源主要性能比较表

光源名称	高压钠灯	金属卤化物灯	LED灯	无极灯
光效	较高	较低	高	较高
平均寿命	较高	较低	较高	高
显色指数 Ra	底	较高	较高	高
透雾能力	强	较弱	较弱	较弱
维护成本、返修率	低	低	高	高
价格	较低	较低	高	较高

根据澄海区政府《汕头市澄海区推广使用 LED 照明产品工作要求》，为促进照明产品的升级换代，推广绿色照明示范工程，本工程道路内侧人行道路灯采用 LED 路灯。

5.5.4 照明设计

- 1、光源灯具:灯具配光类型为半截光型，所有采用 LED 路灯。
- 2、照明控制：道路照明控制采用智能控制，前半夜全压运行，后半夜降压运行。

道路照明设计参数表

道路等级	平均亮度 cd/m^2	平均照度 (lx)	布灯方式	灯具高度 (m)	间距 (m)	光源功率 (w)	照明功率密度 (w/m^2)
支路	0.75	10	人行道单臂	6.5	30	80	0.38

5.5.5 节能与防盗

照明节能采用降压节能方式，前半夜全压运行，后半夜降压运行，在节约电能的同时也保证了交通行车安全。照明功率密度值符合《城市道路照明设计标准》的要求。

防盗防破坏措施如下：

- 1、照明干线电缆直埋敷设，并在电缆上铺设混凝土防盗带。
- 2、为防止路灯电缆遭破坏，路灯检查门采用专用工具才能开启的防盗螺栓。
- 3、控制箱采用与澄海区路灯所同步的自动化智能控制箱。
- 4、与治安部门建立联系，加大执法力度。

5.5.6 灯杆选材及选型

路灯灯杆、灯臂选用一块钢板折弯成型的锥型杆，材质采用 Q235A，所用金属构件及基座预埋件做热镀锌防腐处理。灯杆及灯臂再进行喷塑涂层处理，可在灯杆下部喷夜光漆。

道路照明：环岛南路路灯工程可以采用高 6.5 米的灯杆，采用 LED 光源，车行道采用 80W 的 LED 路灯。

5.6 绿化工程

5.6.1 设计原则

1、满足功能要求

道路绿化应满足道路主要交通要求，组织交通，消除疲劳，保证行车、行人安全，使司机、行人视线畅通，转弯区应有足够的安全视距。城市道路有自身独特的功能要求，路段植物的种植要满足行车视距规定。

2、针对性要求

针对不同道路的自身特点进行景观设计，做到因地制宜、科学种植。

3、艺术整体性原则

道路绿化要讲究美学效果，具有一定观赏价值。综合考虑植物生长各时期艺术效果及四季景色变化，做到四季长青、季季有花。绿化设计必须将道路、附属设施及环境相符合。要考虑四季景观及绿化的效果，采用常绿树和落叶树，乔木和灌木，速生树和慢长树相结合，不同树形、色彩变化的树种的配置。种植绿篱、花卉、草皮，使乔、灌、花、篱、草相映成景，丰富美化道路环境。

4、长远性、经济性原则

绿化设计应注意道路本身及环境区域内的发展变化，使绿化工程能适应道路长期发展的需要。对植物选择、种植方式、经济价值进行综合考虑，既要景观效果，又要经济合理。

5、以人为本的生态原则

以人的行为需求为中心，将关心人、满足人的需要融汇于设计中，考虑行车速度和视觉特点，将沿路中央分隔绿化带及非分隔绿化带作为视觉线性设计对象，合理划分景观环境空间和景点布置，提高视觉质量及行车安全性。

充分利用绿色植物吸收有害气体、滞尘、减噪的功能，使具有不同生态特性的植物各得其所，形成疏密有度、错落有致的植物群落、构成一个和谐健全，并能发挥最大生态效益的道路植被系统。

5.6.2 设计目标

根据现有条件，通过植物的科学选择展现现代海滨城市风貌，在满足道路主要功能—交通要求前提下，突出道路景观特色。

5.6.3 总体构思

根据道路的特点和周边环境，将道路的绿化设计定位为：以自然生态为基础，通过植物的型、叶来塑造绿色效果。

环岛南路内侧人行道通过种较高品质的行道树来营造城市道路绿化空间，借以改善道路系统的生态效益。

5.6.4 种植设计

道路行道树种植不宜过密，应保持视线的通透。该项目通过植物成排种植，发挥植物减噪、防风、降尘、调节小气候的作用，促进道路自然环境良性循环。行道树以简洁大方的设计手法进行设计。

1、树种选择原则

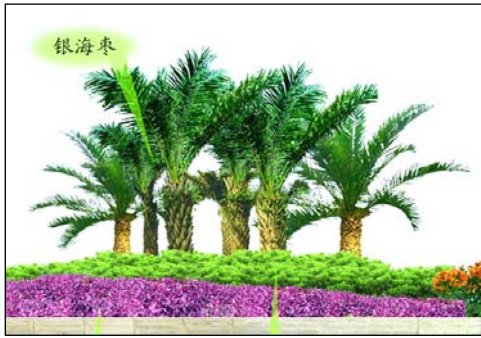
片区属亚热带海洋性季风气候，适宜于深根性的植物生长，树种选择按以下原则：

①. 因地制宜、适地适树：以乡土植物物种为主，同时考虑观赏性强、生长表现好、有经济效益的适生树种和品种，丰富植物物种多样性，增强景观观赏性。

②. 兼顾抗性与品位：道路路面上植物选择应着重采用抗风、抗病虫、抗污染、耐瘠薄而又造型优美、观赏性强、品味较高的优良品种。

2、树种选择

环岛南路道路行道树植物品种可以采用樟树、海枣、大王爷等，高大气派，简朴端庄，蕴涵文化内涵。特点：行车过程起到很好的视觉效果，观赏性强，后期管理工作较小、费用低。



第六章 节能评价

6.1 节能设计依据

- 1、《中华人民共和国节约能源法》
- 2、《中华人民共和国可再生能源法》
- 3、《中华人民共和国电力法》
- 4、《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2006)
- 5、《中华人民共和国建筑法》
- 6、《中华人民共和国清洁生产促进法》
- 7、《国务院关于加强节能工作的决定》(国发[2006]28号)
- 8、《国家发改委关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》(发改投资[2006]2787号)
- 9、《清洁生产审核暂行办法》(国家发展改革委、国家环保总局令第16号)
- 10、《节能中长期专项规划》(发改环资[2004]2505号)
- 11、《中国节能技术政策大纲》(计交能[1996]905号)
- 12、《国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术》(国家发改委2005第65号)

6.2 节能设计原则

能源问题已经成为世界性的重大问题之一，合理利用能源、降低能耗被列为经济发展的重大课题。我国解决能源问题的方针是开发与节约并举，把节约放在首位。节能是另外一种形式的“能源开发”，是解决我国能源供应紧张、保护能源资源、保护环境的有效途径。

节能是基本建设领域内的一项长远战略方针。节能是指加强用能管理，采用技术上可行、经济上合理、环境社会可以承受的措施，减少从能源生产到消费各个环节中的损失和浪费，更加有效、合理地利用能源，提高能源利用效率和经济效益。

本项目在保证护岸及道路交通功能的前提下，在设计、施工、使用的各个环节，都应采取技术上可行、经济上合理的措施，注重环境保护和节约能源。

6.3 能源状况和能源分析

堤岸及道路作为城市内自然环境与社会环境的一部分，除保障其护岸及交通功能外，在设计、建设、运营管理阶段均应从自然和社会环境着眼，采取技术上可行、经济上合理的措施，保障能源的合理利用，并与经济发展，环境保护相协调。

本项目在保证护岸及道路交通功能的前提下，在设计、施工使用的各个环节上都注重环境保护和节约能源。在道路运营期间，项目的能源消耗主要是道路路灯用电及人行道行道树灌溉用水。

针对本工程施工线路较长而单位长度工程量不大的特点，施工组织设计时首先立足于国内现有的施工水平，以机械化作业为主。在施工机械设备选型和配套设计时，根据各单项工程的施工方案、施工强度和施工难度，工程区地形和地质条件，以及设备本身能耗、维修和运行等因素，择优选用电动、液压、柴油等能耗低、生产效率高的机械设备，避免设备的重置，最大限度地发挥各种机械设备的功效，以满足工程进度要求，保证工程质量，降低工程造价。设计过程中，注重施工的连续性、资源需求的均衡性和合理性，使其进度计划更趋合理。

6.4 节能措施和效果分析

6.4.1 堤岸加固工程节能

根据本工程的施工特点，施工期建设管理可采取如下节能措施：

1、定期对施工机械设备进行维修和保养，减少设备故障的发生率，保证设备安全连续运行。

2、加强工作面开挖渣料管理，严格区分可用渣料和弃料，并按渣场规划和渣料利用的不同要求，分别堆存在指定渣（料）场，减少中间环节，方便物料利用。

3、根据设计推荐的施工设备型号，配备合适的设备台数，以保证设备的连续运转，减少设备空转时间，最大限度发挥设备的功效。

4、生产设施应尽量选用新设备，避免旧设备带来的出力不足、工况不稳定、检修频繁等对系统的影响而带来的能源消耗。

5、合理安排施工任务，做好资源平衡，避免施工强度峰谷差过大，充分发挥施工设备的能力。

6、混凝土浇筑应合理安排，相同标号的混凝土尽可能安排在同时施工，避免混凝土拌和系统频繁更换拌和不同标号的混凝土。

7、场内交通加强组织管理及道路维护，确保道路畅通，使车辆能按设计时速行驶，减少堵车、停车、刹车，从而节约燃油。

8、生产、生活建筑物的设计尽可能采用自然照明。

9、合理配置生活电器设备，生活区的照明开关应安装声、光控或延时自动关闭开关，室内外照明采用节能灯具。

10、充分利用太阳能，减少用电量。

11、加强现场施工、管理及服务人员的节能教育。

12、成立节能管理领导小组，实时检查监督节能降耗执行情况，根据不同施工时期，明确相应节能降耗工作重点。

本工程为堤岸加固工程，其经济效益、社会效益、环境效益显著。是促进经济社会可持续发展的准公益性工程，在政治上和经济上具有重大意义。本工程建成后，有利于提供当地防洪防风暴潮的标准，促进当地经济社会及其它各项事业的可持续发展。工程建设符合国家、地方和行业的节能设计标准，工程总体布置、施工组织及机电设备选择在考虑节能原则的基础上充分进行方案比选，工程所采取的节能措施合理可行。

6.4.2 道路工程节能

1、对于道路建设必须使用的构件应由工厂成品提供，如排水井盖、侧平石等，由工厂预制运至施工现场安装，将构件生产过程的能源消耗降至最低。

2、减少水泥、石灰稳定类基层的应用，相应加大工业废渣的利用。水泥、石灰

和生产过程中将消耗大量电能（或煤），施工和养护过程中，也需要大量的耗材和水，如再加上施工管理上的疏忽，易造成大量的浪费；工业废渣的利用有利于节约能源和环境保护。

3、道路路面材料尽量采用商品砼，水泥采用散装水泥，在减少环境污染的同时，也增加了拌制过程中对热能的使用效益，可节省大量能源，一举多得。

4、混和料（如石灰粉煤灰、石灰等）的拌和宜采取集中拌和方式，以提高拌和效益，减少能源损耗。

6.4.3 排水工程节能

根据建设部 659 号《“十一五”推广应用和限制禁止使用技术（第一批）的公告》有关精神，在市政道路工程中淘汰直径 $\leq 500\text{mm}$ 的砼管，考虑到该工程的地理位置、行车要求及塑料管材在本地区的供应情况，该项目排水排污管道管材采用高密度聚乙烯 (HDPE) 中空缠绕管。

6.4.4 照明节能

城市道路照明工程是城市交通运输体系中重要的组成部分。道路照明功能所担负的任务除了提高交通效率、保障交通安全、减少交通事故之外，还有照亮周围环境、阻遏犯罪发生，为丰富城市人民夜间生活创造一个明亮、舒适、安全的活动空间，提升城市形象，为经济发展创造良好的投资环境的任务。

1、合理选择照明光源

为贯彻落实全省推广应用 LED 照明产品工作会议精神，加快推广应用高效节能环保的半导体照明（LED）产品，促进节能减排，推动 LED 照明及其相关产业发展，根据市政府《关于印发汕头市推广使用 LED 照明产品实施方案的通知》（汕府[2012]90 号）和《汕头市澄海区推广使用 LED 照明产品实施方案的通知》的要求，本工程采用 LED 路灯。

2、选用优质、利用系数较高的灯具

灯具的利用系数是道路照明灯具重要的光学性能，它是指落在一条无限长平直道

路上的光能量和灯具中光源光能量的比值。利用系数的降低将增加耗电量,形成能耗。因此,要根据道路的路况和灯具利用系数合理设计,选用利用系数较高的灯具。对四周无建筑,环境较暗的高速公路,主干道可采用截光型灯具,保证适宜的亮度、均匀度,克服眩光;对周围有建筑,环境比较明亮的一般城市主干道,宜采用半截光型灯具;对公园、娱乐场所以及需要对环境起点缀作用的场合,使用不截光型灯具。

3、采用光源智能降压-稳压-调光技术

目前,在道路照明工程中,存在电网电压因负荷的波动而导致形成照度与需求倒置的现象。傍晚,道路交通流量高峰时恰值电网负荷高峰,电网电压偏低,光源发出的光能量低,路面照度低;午夜,交通流量处于低谷,电网负荷也是低谷,由于电网电压偏高,因此光源发出的光能量高,路面照度高。这种照度与需求倒置的现象,造成了电能的严重浪费。

4、采用降电流节能技术

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

6.4.5 充分利用太阳能

我国太阳能资源非常丰富,理论储量达每年 17000 亿吨标准煤。太阳能资源开发利用的潜力非常广阔。

汕头市属亚热带海洋性气候。温和湿润,阳光充足,雨水充沛,无霜期长,年日照 2000-2500 小时,太阳能非常丰富。充分利用太阳能,可大大减少电能、液化石油气(天然气)的使用,进一步促进节能减排。

6.4.6 加强能源管理

制定用电管理制度,建立节能奖励制度和浪费能源处罚制度。

项目建成后耗电情况表

项 目	路灯功率 KW	工作时间 h	每天用电量 KW. h	每年用电量 KW. h
路灯照明	3. 65	12	43. 8	15987

项目建成后耗水情况表

项 目	灌溉范围	每天用水量 t	每年用水量 t
绿化用水	行道树	11. 4	4161

第七章 环境影响分析

7.1 环保设计依据

本工程环保分析依据如下：

环保设计依据

分类	依据	备注
相关法律	《中华人民共和国环境保护法》(1989-12-26) 《中华人民共和国水污染防治法》(1984-11-01)(1996 年修正) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2000-04-29) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997-03-01) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(1995-10-30) 《中华人民共和国水土保持法》(1991-06-29) 《中华人民共和国水法》(2002-10-01) 《中华人民共和国土地管理法》(1986-06-25)(1998 年修正) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2002-10-28)	
相关条例	《建设项目环境保护管理条例》(1998-11-18) 国务院令第 253 号 《建设项目环境保护管理程序》(2004-01-08) 《建设项目环境保护设计规定》(87) 国环字第 002 号文 《建设项目环境保护管理办法》(86) 国环字 003 号文 《国务院关于环境保护若干问题的决定》(1996 年 8 月 3 日国发 1996031 号) 《关于建设项目环境影响评价制度有关问题的通知》(国家环保总局 1999)	

7.2 环保设计原则

工程建设项目的实施一般会对环境产生影响，项目可研阶段充分调查涉及的各种环境影响因素，预测和评价项目实施可能对环境带来的影响，并按照社会经济发展与环境保护相协调的原则提出预防或减轻不良环境影响的措施。

本工程建设是社会环境和自然环境优化的一部分，项目建设除完善莱芜岛区域道路交通的功能外，还会对片区的社会环境、自然环境和海域环境产生影响。

设计在保证道路交通功能的前提下，尽可能保护并优化城市环境。一方面综合分析项目选址、施工建设、使用运行对环境的影响因素，并采取相应的预防保护措施；另一方面，设计方案中注重项目沿线环境优化和开发利用。

本工程环保设计按以下原则进行：

- 1、预防为主和影响最小化原则；
- 2、资源消耗减量化原则；
- 3、优化使用可再生资源原则；
- 4、资源循环利用原则；
- 5、工程材料无害化原则。

7.3 建设期环境保护

7.3.1 建设期环境影响因素

1、交通影响

工程建设期，对道路交通的影响因素有：

- ①. 堤岸加固及道路施工将不可避免对周围现状道路交通产生影响，甚至会局部中断交通。
- ②. 建筑材料的运输和堆放，可能会对周边道路交通有一定影响。
- ③. 管道敷设采用开槽施工，晴天尘土飞扬，雨天路面泥泞，影响交通环境。

以上因素对道路交通产生不同程度影响，轻则造成交通拥挤，重则需要机动车辆临时改道通行，但这些影响随着工程的竣工而消失。

2、大气污染

施工期间，泥土的运输和堆放使大气中悬浮颗粒物含量增加，污染空气，影响市容和景观；施工扬尘使附近的建筑物、景观小品、花草树木等蒙上尘土，给区域环境的整洁带来不良影响；阴雨天气，由于雨水的冲刷以及车辆的碾压，使施工现场路面变得泥泞不堪。这些污染源对局部大气环境带来暂时影响。加强施工机械的维修保养管理，可减少对大气环境的影响。

3、噪声

施工期的各种机械噪音污染是影响周围环境的主要敏感点，尤其是夜间连续施工

作业对居民的正常学习和休息影响更大。噪声影响大多发生在施工初期的挖掘、推土、打桩等过程，其中打桩过程一方面的噪声级较高，另一方面持续的时间也相对较长，因此对周边的环境影响也较大。因此应控制夜间施工作业时间或避免夜间施工。施工机械噪声源强度见表下表：

施工机械噪声源强度(dB)

机械名称	噪声值	机械名称	噪声值
推土机	79-96	打桩机	83-112
前斗式装料机	72-97	空压机	82-98
拖拉机	77-96	气动扳手	83-88
搅拌机	75-90	劣土机	82-90
混凝土破碎机	80-90	振荡器	70-80
发电机	82-93	空气锤	80-98
重型卡车	85-96	混凝土泵	75-86
移动式吊车	75-95	重型机械	86-88

4、污水

施工期的污水主要是指施工时溢于地表的泥浆、水泥浆、施工人员的生活污水以及施工期来自暴雨产生的地表径流等，如果施工改变了地表径流和汇水区，影响或堵塞原有排水路径，就可能导致污水横溢，造成水环境污染。因此，施工时必须对各种污水加以控制，疏通排水渠道。严格杜绝污水事故排放造成附近水域污染物超标，加强施工管理，杜绝施工人员由于疲劳驾驶、速度过快或者车况不好，导致翻车漏油事故的出现，施工期间堤外河道及海域发生水质污染的风险概率可以降至最低。

5、建筑垃圾

施工期间将产生建筑垃圾主要是指施工残留的石渣、混凝土渣、废弃土方以及施工人员的生活垃圾等，施工时必须对这些固体废弃物加以控制和清理，否则将影响附近地区生态环境和生活环境，重者会造成土质硬化，土地无法耕植。因此，施工时必须对各种废弃物加以控制和清理。

7.3.2 建设期环保措施

1、对交通影响的缓解措施

工程建设将不可避免地影响该区域的交通，在制订施工方案时充分考虑到影响交通的各个因素，建议采取相应的缓解措施：

①. 工地尽量采取封闭式施工方法，将工地与周围分隔，可在工地四周设置围护栏，以起到阻隔工地扬尘和飞灰对周围环境的影响。

②. 采用商品混凝土，这样可以大大减少扬尘影响，同时还可减轻水泥搅拌机的噪声影响。

③. 严格按照渣土管理有关规定，运输车辆不得超载，被运渣土不得含水太多，造成沿途泥浆滴漏，从而影响城市道路整洁，渣土必须及时清运并按照指定的运输线路行驶，送往指定的倾倒点，以减少由于渣土产生的扬尘对环境空气质量的影响。

④. 运输车辆必须根据核定的载重量装载建筑材料和渣土，对于在运输过程中可能产生扬尘的装载物在运输过程中应加以覆盖物，防止运输过程的飞扬和洒落。

⑤. 驶离建筑工地的车辆轮胎必须清洗，以避免工地泥浆带入城市道路环境。

⑥. 坚持文明施工，设置专用场地堆放建筑材料，堆放过程中要加苫布覆盖，以防建材扬尘。

⑦. 妥善合理地安排工地建筑材料及其他物件的运输时间，确保周围道路畅通。

⑧. 施工车辆必须定期维修保养，施工车辆应达到相关的汽车废气排放标准，排放废气的施工机械亦应达到相关的排放标准。

⑨. 工地食堂燃料应使用液化石油或电，不使用燃料油或其它可能带来更大污染的燃料，以减少对周围环境的污染。

2、减小噪声措施

①. 选用低噪声的建筑机械，尽量减少采用锤式施工设备。

②. 对于产生高噪声的机械，应设法安装隔声装置，例如建立隔声房，以最大限度减轻高噪声施工机械对周围环境的影响。

③. 在施工场地周围设置简易隔声屏障，减轻噪声对周围环境的影响。

④. 不设水泥搅拌机使用商品混凝土，可有效减轻建筑施工噪声对环境的影响。

⑤. 施工单位应根据建设项目所在地区的环境特点，合理安排高噪声机械使用时间，以减轻噪声对周围环境的影响。

严格按照国家和地方环境保护法律法规要求，采取各种有效措施，把施工场界噪声控制在国家《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）的指标范围内。

建筑施工场界噪声值(dB)

施工阶段	主要噪声源	施工场界噪声标准	
		昼间	夜间
土石方	挖土机、装载车等	75	55
打桩	各种打桩机	85	禁止施工
结构	混凝土搅拌机、振捣棒	70	55
装修	吊车、升降机等	65	55

3、减少污水污染措施

①. 施工期间产生的泥浆水含有大量的悬浮物，工程施工单位应在工地建废水沉淀池，一切外排水必须先经沉淀后才能外排，避免对排水管网的堵塞以及对海洋环境的影响。

②. 加强施工机械管理，尽量避免跑、冒、漏、设置固定的车辆冲洗场所和隔油、沉砂池等处理设施。

③. 施工场地四周设排水沟，场地废水收集经过沉淀处理后排放。

④. 尽量加大重复用水率，降低污水排放量。

⑤. 开挖应科学规划，按着“当天开挖多少，及时推平碾压多少”的原则进行施工，避免不必要的堆、弃土造成水土流失污染水体。

⑥. 工程完工后尽快绿化和固化地面，尽量减少雨水对裸露地表的冲刷，减少水土流失对地表水的影响。

⑦. 建设前期可修建防渗旱厕，将粪便污水用作农肥，后期尽量利用已有城市设施，降低施工人员生活污水的不利影响。工地食堂废水应经过隔油预处理后外排。

4、减少建筑垃圾污染措施

建设单位将会同各有关部门，为本工程的建筑垃圾制定堆放、运输、处置计划。运输计划应与有关交通、环卫部门联系，避开交通高峰时间，按规定路线行驶，并确保计划严格执行。

施工中遇到有毒、有害物质应暂时停止施工并及时与环保、卫生部门联系，经环保、卫生部门的要求妥善处理后再继续施工。

7.4 使用期环境保护

7.4.1 使用期环境影响特征

工程建成以后，将对片区的生活生产环境、交通环境、旅游环境、投资环境产生持久的影响。工程建成后的环境污染主要来自机动车的噪音、机动车的尾气、可能发生的危险品运输事故、行人的生活垃圾等，污染特征如下：

使用期环境污染特征

阶段	种类	来源	主要组成	排放位置	污染程度	特点
使用期	噪音	机动车行驶		道路沿线		持续性
	大气	机动车尾气	CO、NO _x 、HC、W _O _x	道路沿线	CO、NO _x 较严重	线污染
	废水	路面雨水径流	Pb、油类	道路沿线	轻微	线污染
		生活废水	BOD ₆ 、COD 油类	沿线服务区		点污染
	固体废物	运输散落、生活垃圾				
	有害物质事故	运输有害物、汽车发生事故	气、液、固	事故发生点	严重	不确定

7.4.2 使用期环保建议

1、加强管理

随着堤岸加固及环岛南路的完成，项目附近区域开发建设，附近旅游人数的增多，建议对道路附近的餐饮、卫生间、休闲娱乐用房、垃圾桶等服务设施进行统一的规划管理，减小生活垃圾的污染。

2、绿化降噪

植被绿化能够起到吸收二氧化碳、放出氧气、吸收有害气体、改善小气候、降低

噪声、美化环境的作用。道路行道树乔木选择树干粗壮、枝叶繁茂、生长迅速的常绿树种。

3、设置隔声设施

在道路交通噪声的控制中，对室内要求安静的建筑物如教学、办公、宾馆、住宅、医院等，特别是临街的多层、高层建筑以及建筑中临街侧的第一排建筑物等需要设置降噪设施时，建议对建筑物设置隔声设施降低室内噪声，以满足建筑物室内噪声标准，对单体建筑建议采用封闭阳台、设置双层窗，封闭外走廊或专用消声通风器等设施。

4、加强监控

加强使用期沿线敏感点的环境监控工作，视超标情况，制定相应的管理措施，比如禁鸣喇叭、限制大型货车通行等。

7.5 环境影响评价

本次澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程施工总工期初拟为 10 个月，其中施工准备工期 1 个月、主体工程施工工期 8 个月、竣工收尾工期 1 个月。

堤岸加固工程属非污染生态项目，该项目的环境影响主要集中在施工期但影响较小，在施工期间需确保各类环保措施正常进行，运行期基本不产生不利影响。

道路及配套工程根据《建设项目环境影响报告表》分析，片区道路在运营期将排放废水、废气、噪声和固体废弃物。

1、水环境影响评价

废水经过污水处理厂处理后，对纳污水体影响不大，不会改变水质功能。

2、大气环境影响评价

片区的二氧化硫、二氧化氮、PM10、非甲烷总烃排放总量从环境保护角度分析是可行的，但应注重二氧化氮污染控制措施，只要实行总量控制。

3、声环境影响评价

片区内道路行驶机动车产生的噪声在距路边 80 米处可衰减达到标准的限值（昼间 6Db、夜间 50dB）。

4、固体废弃物环境影响评价

固体废弃物若不加处理会产生环境影响，危害人体健康，因此，对固废采取有效的防治措施，减轻环境污染，保护人体健康。

片区内的生活垃圾由环卫部门统一收集，运至垃圾发电厂处理。一般工业固体废物应尽量综合利用，对不能处理的部分可运至垃圾填埋场处理；对于危险废物（包括医疗垃圾）应由持有广东省危险废物经营许可证得单位处置。经过对固废采取有效防治措施和管理措施，固废对周边环境带来的不利影响可减至最小。

环保评价结论：在确保项目在建设、运营过程中各项环保设施正常运行并加强管理的情况下，本项目的建设不会对周围环境造成太大的影响；对于大气环境、声环境和水环境，只要在施工阶段和运营阶段采取适当的环保措施，则可将对环境的影响降到最低限度，满足国家规定的有关环保要求，澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程项目的建设是可行的。

第八章 防灾减灾分析

8.1 抗震规划

8.1.1 规划原则及基本目标

防御与救助相结合，以预防为主，逐步提高综合抗震能力，最大限度地减轻地震造成的灾害，使其在遭遇到相当于基本烈度的地震时，要害部门不遭严重破坏，重要工厂能够迅速恢复生产，人民生活基本正常。

8.1.2 抗震标准

根据《中国地震动参数区划图》(GB18304-2001)和《广东地震烈度分布图》，规划区地震动峰值加速度为0.2个，地震动反应谱特征值周期为0.35S，相应的地震基本烈度为Ⅷ度，属强震区。

8.1.3 抗震规划

1、抗震疏散 96

主要抗震疏散通道为区内的莱美路、金鸿公路、神女路等主干道，其他通向疏散场地的疏散通道宽度应不小于15米。

澄海区的避震疏散场地主要利用公共绿地、广场等开敞场地；

2、重点防护目标

重点防护目标主要是指城市生命线工程，主要包括交通系统、供水系统、供电系统、通讯系统及医疗系统，重点防护目标的建筑等工程设施必须进行地震安全性评价，并根据地震安全性评价的结果，确定抗震设防要求，进行抗震设防；同时，应加强养护管理，“平震结合、常备不懈”。

3、防止次生灾害

次生灾害主要形态是火灾、爆炸、毒气污染、滑坡和崩塌等灾害，主要应在震前，做好对易燃易爆、有毒物品的存放及管理，生产单位等相关部门应严格执行有关生产、储存、运输规定；应普及抗震防灾以及次生灾害的防治知识，教育提高全民的抗震防灾意识。

8.2 人防工程规划

8.2.1 规划目标

最大限度地减轻战时城市破坏程度，保存战争潜力，保障战时人民生命财产安全和经济建设的顺利进行，保证社会稳定，使城市遭遇空袭时，要害系统不遭较大破坏，重要企业能很快恢复生产，人民生活基本正常。

8.2.2 规划措施

1、总体要求

城市地下空间规划与建设应兼顾城市平时防灾和战时和平时用途，应当根据城市人防工程建设规划，以及城市政治、经济、军事目标的分布情况和发展规划，地上与地下综合考虑，平战结合，统筹安排。

重要经济目标和重要防护单位的规划和建设，应当考虑人民防空需要，并征求市人民防空主管部门的意见。

2、医疗救护工程

医院必须修建一定规模的防空地下室，作为战时医疗救护站。

3、人员掩蔽工程

对在市政道路和交通设施地面以下的公共人防工程应当编制相应的交通影响评估和交通组织方案，妥善解决施工期的交通影响和组织问题。原则上不宜在交通已经非常繁忙的主干道下面设置公共人防工程。公共人防工程的出入口、风亭等的设置需求参照轨道交通的出入口和风亭的要求执行。应当尽可能利用公共人防工程兼顾解决地下人行过街隧道问题。

居住小区应配建的人防工程，其选址应当结合小区规划整体考虑，且应当与配建地下停车场相结合；平时用作商业或者其他功能的公共人防工程，应当按照相应性质建筑物的指标和标准配套停车场等设施。

公共人防工程尽可能与邻近建筑物的人防工程及其他地下工程连通，形成系统。同时应当协调好与相邻建筑物的关系，保证这些建筑物的安全和使用，不致造成大的

影响。相邻人防工程之间，人防工程与城市其他地下工程之间应相互连通。周围的物业未建成时，人防工程应预留与周围物业连通的条件。

第九章 项目管理与安全

9.1 项目工程管理

项目管理是以工程项目为研究对象，按项目组建管理机构，对项目实施管理，项目完成后，其管理机构随之撤销的一种管理方法，现在已广泛采用。广义的项目管理，包括从规划、立项、施工到交付使用、后评价全过程的管理；狭义的项目管理，是指市政堤岸及道路项目实施阶段的管理，以实施管理的参与者来分，主要有业主的项目管理、监理方的项目管理和施工单位的项目管理，建议建设单位采用分阶段管理方式。

9.1.1 决策阶段

委托有相应咨询资质的单位编制项目《可行性研究报告》，在尽可能的情况下，组织专家对项目《可行性研究报告》的结论作出恰当的评估，在资金来源落实的前提下，合理选择建设规模、技术标准、设计方案和工程措施，并应具有一定的可行性和前瞻性，以免决策失误。

9.1.2 组织计划与设计阶段

- 1、建立管理机构，落实专业管理人员，划分职责，协调管理。
- 2、委托有相应设计资质的设计单位。
- 3、委托招标代理组织施工、监理招标，确定施工单位和监理单位。
- 4、与当地政府及有关单位协调，组织征地、拆迁等建设前期准备工作。
- 5、各参建单位应配合完成相应的工作。

9.1.3 施工阶段

1、参建单位应按《合同法》及签订《建设工程合同》的有关规定行驶各自的职责。

2、建设单位应行使政府监督的职能，对项目建设的全过程进行计划、控制、监督、协调。

3、施工单位应建立以项目经理负责制的施工管理体系，做好施工组织设计，使每个施工项目的施工方案切合实际，按施工规范及施工操作规程的相关要求，明确施

工管理人员的岗位和权限，按合同的要求做到按时按量按质完成工程施工任务，确保工程进度，实行计划用款。

4、监理单位建立以总监理工程师负责制的监理管理体系，正确履行自己的职责，按质量、进度、投资三大目标对工程进行控制。

5、设计单位应派驻设计代表，及时做好施工服务工作。

9.1.4 养护管理

项目施工完成后，应做好项目交工、竣工验收工作，移交管理单位日常管养。养护单位应对接养项目进行日常和定期的全线巡视，加强堤岸运行管理、路面保洁、绿化修整，保持良好的路容路貌；加强构造物及附属工程的检查维修，以便了解掌握该道路的运营、设施状况以及异常现象，及时采取相应措施，提高道路的服务水平和使用寿命。

9.1.5 项目管理建议

根据工程建设的需要，建议设立下面项目组织机构：

1、工程指挥部：负责工程建设的全面管理工作。

2、综合部：负责工程内外事务，制定工作制度，人事任免工作及工作事务，协调本项目上下属企业、各部门之间的关系；负责物资采购、物资供应工作。

3、财务部：负责筹措建设资金及时下拨补偿款和加强对资金使用监督。

4、项目建设管理部：负责对工程项目的设计、施工、监理等招标工作及工程质量验收监督。

9.2 劳动安全与卫生

“劳动安全”和“安全第一”是我国一贯的方针，项目实施前，应对操作人员和管理人员进行施工安全的教育和培训，学习火、电、水的安全措施和应急方法，设立专职人员对施工现场进行安全监督。

9.2.1 危害因素和危害程度分析

1、该区域面临大海，受台风及大浪影响时施工容易对人员人生安全及设备完整

产生影响。

- 2、堤岸加固多为高地、临空面作业，一旦不慎将会跌入危险区域。
- 3、预制块吊装为起吊机作业，容易引起预制块掉落，砸伤人员或设备。
- 4、开挖土地、架设地下管线时，可能引起的碰伤、塌方造成人员的伤残。
- 5、铺路面时，运输混凝土、搅制混凝土产生的运输事故和机械致伤事故。
- 6、架设路灯、交通指示牌不慎引起的人身伤害，以及触电事故。
- 7、进行道路绿化植树时，操作不慎引起的人身外伤。

8、噪声：机械施工，如挖坑、电焊接管、坑道回填产生的噪声，此等作业产生的噪声低，不会对操作人员产生生理危害。

9、施工中的废弃物会造成环境污染，只要及时清理和运走处理不会产生环境危害。

9.2.2 采取的预防措施

- 1、应编制有防台防潮应急预案，并在恶劣环境影响时有效启用，确保人员及设备安全。
- 2、施工期高地作业时，必须按照操作规程进行操作，做好安全防护措施。
- 3、起重机司机属于特种作业人员，必须经培训考核合格，持有操作证才能上岗操作。过程中要有人专人指挥，起吊范围内不允许有人员出现。
- 4、进行施工前职工的安全教育、学习、预防各种外伤的方法和急救方法。
- 5、根据工种的不同，给施工人员发放各种劳保品和劳保用具。
- 6、选用低噪音的施工机械，严格操作程序；选择垂直的放置运转机械的基础。
- 7、晴天日晒风大时，应给土堆和扬尘地面喷洒自来水，减少粉尘的产生。
- 8、施工工地设置临时保健室。
- 9、设计制定具体的可行的实施方案，并在施工中付诸实施，避免坍塌和周边建筑物、道路产生不均匀沉降。

10、进行基坑的临时防护，防护栏杆应符合《建筑施工高处作业安全技术规范》的规定。

11、根据不同基坑的开挖深度和作业条件放置坑壁支护。

12、当开挖深度不同，遇到地下水时，采取必要的排水，一般方法有排水、降水、隔渗，突遇暴雨时应采取明排方法排水，以防周边建筑物不均匀沉降。

13、坑边的荷载如移动运输工具、大、中型施工机械离坑边距离应符合规定标准，以防坍塌。

14、基坑施工必须设置专用通道，以确保作业人员上下安全。

15、施工机械应按规定进场，须经过有关部门组织验收确认合格，并有记录。

16、机械施工应遵守安全操作规程，尤其是特种作业人员（如挖土机司机）。

17、基坑开挖之前应做监测方案，随时监测基坑支护变形情况，确保安全。

18、注意地下环境。如脚手架搭设：交叉作业、多层作业、垂直运输作业、照明问题、电箱的设置、电气设备的架设等应符合规范要求，以防事故产生。

9.2.2 劳动安全预期效果

项目施工过程中，考虑必要的劳动安全与卫生，按照国家的劳动安全卫生规范执行，保障实施过程中和工程完工后施工人员的人身安全、身体健康。

9.3 施工措施

1、为减少施工对周边群众生活、生产造成不利的影响，工程施工期间应加强对该区域来往车辆进行交通指挥工作，确保该路段不会因本工程施工导致堵塞。

2、部分低噪音子项目的施工采用夜间作业，减少部分工程车辆在白天交通繁忙时段进入该路段从而导致的道路拥挤。同时做好夜间的噪音、强光、空气粉尘监控，确保做到不扰民。

3、做好白天施工车辆的噪音、粉尘控制。在施工路段内定时洒水，同时安排专人指挥进入施工区的车辆，避免高音喇叭扰民。

第十章 项目进度

10.1 进度计划编制依据

本项目投资额较大、而且涉及专业广，由于工序较多，作业面较广，工程进度受限制因素较多，进度计划主要编制依据如下：

10.1.1 工程实际情况

本项目堤岸加固、道路及配套工程建设将在一定程度抵抗台风的袭击，保护人民群众财产安全，道路及配套工程的建设，间接地促进莱芜岛的开发建设，带动周边地块的开发建设，促进附近居民的就业，因此深受当地政府和人民群众的欢迎，有良好的社会条件和环境气氛。这给本项目的勘察设计、征地拆迁、施工及物资供应都创造了有利条件，大大加快了工程进度。

10.1.2 业主要求

根据业主的建设要求，本项目需要尽快开工建设，完成配套任务。

10.1.3 资金落实情况

项目资金由澄海区财政筹资解决。

10.2 建设工期

10.2.1 前期工作

为了尽早发挥本项目的社会与经济效益，做出以下建设计划安排意见，以供参考。前期工作包括工程可行性研究报告、初步设计、施工图设计和项目招投标及征地拆迁工作等。具体安排如下：

- 1、2017 年 11 月完成工程可行性研究报告修编及批复工作。
- 2、2017 年 12 月完成项目环评工作及地勘、测量工作。
- 3、2018 年 2 月完成施工图设计。

4、2018 年 2 月完成工程的其它前期工作，包括施工招、投标工作，以及征地、拆迁、工地准备和材料机具购置等。

10.2.2 项目建设期

由于该项目施工工序较多，战线较长，工作面较广，工期紧，经综合分析考虑该项目施工招投标后施工建设期为 10 个月。项目建设过程的影响因素较多，以上进度安排，只是形象进度安排，项目具体实施时间可根据项目建设条件适当调整。

项目实施进度

序号	月 份 项 目	2017		2018			
		11	12	1	2	3~12	12
1	可研报告审批	—					
2	环评、测量及地勘		—				
3	施工图设计			—	—		
4	拆迁、招投标等前期工作			—	—		
5	工程施工					—	
6	竣工验收交付使用						—

第十一章 项目招投标

11.1 概述

在工程项目建设执行阶段以招标的方式选择承包人，是保证按照竞争的条件来采购工程的一种方式。通过项目法人与承包签订明确双方权利义务的经济合同，将工程项目的实施过程纳入了法制化管理。

本项目资金为澄海区政府财政自筹资金，根据《中华人民共和国招标投标法》规定，除特殊情况外均必须招标。

11.2 发包方式

招标的工作范围即指招标文件约定承包方完成的工作内容，工作内容可以由一个承包方完成包括可行性研究、勘察设计、施工、试运行等全部工程内容，也可以由不同的承包方完成其中的一项或几项工程内容。前者称为工程项目的建设全过程总承包或“交钥匙工程承包”，简称总承包；后者称为单项工作内容承包。

总承包一般通过招标选择总承包方，再由他去组织各阶段的实施工作。一般来说，经常由于总承包方限于专业特点、实施能力等条件限制，合同履行过程中不可避免地要采用分包方式实施，因此承包价格要比单项工作内容招标所花费的投资要高。这种发包方式通常适用于业主对项目建设过程中的管理能力较差的中小型工程项目，业主基本不参与建设过程中的管理，只是对项目的建设过程进行较宏观的监督和控制。

单项工作内容承包一般适用于工程规模大或工作内容复杂的建设项目，业主将需要实施的全部工作内容按照不同阶段的工作、单位工程或不同专业工程的工作内进行分别得招标，分别发包给不同性质的承包商。由于工作内容的单一化，可以吸引更多有资格的投标人参加投标，有助于业主取得有竞争性价格的合同而节约投资。另外，业主直接参与各个阶段的实施管理，可以保障项目的建设顺利实施。当然，这也同时要求业主有较强的项目管理能力。

何种发包方式最适合项目的投标，取决于项目的性质和复杂工程，投资来源、

业主的技术和管理能力。由于本项目包括内容繁多，专业性要求较强，因此采用单项工作内容发包方式较为适合。

11.3 招标组织的形式

招标的组织形式有自行招标和委托招标两种形式。具备编制相应招标文件 and 标底，组织开标、评标的能力的业主可以自行招标；凡不具备条件的业主应当委托具有相应资质证书的工程建设招标代理机构代理招标。本项目的业主拟委托招标，这需要按照《工程建设项目自行招标试行办法》（国家发展计划委员会令第5号）的规定向项目审批部门报送书面材料。

11.4 招标方式

招标方式可分为公开招标、邀请招标和议标（直接委托）三大类型。

11.4.1 公开招标

公开招标又称无限竞争性招标。是指招标单位通过网络、报刊、广播、电视等新闻媒体发布招标公告，凡具备相应资质，符合投标条件的单位不受地域和行业限制均可以申请投标。

11.4.2 邀请招标

邀请招标亦称有限竞争性招标，是指业主向预先选择的若干家具备相应资质、符合投标条件的单位发出邀请函，将招标工程的情况、工作范围和实施条件等做出简要说明，请他们参加投标竞争，被邀请单位同意参加投标后，从招标单位获取招标文件，并按规定要求进行投标报价。

11.4.3 议标

议标是指招标单位与两家或两家以上具备相应资质，符合投标条件的单位，分别就承包范围内的有关事宜进行协商，直到与某一单位达成协议，将合同工程委托他去完成。

议标与前两种招标方式比较，招标程序简单、灵活，但由于投标的竞争性较差，往往导致合同条件和合同价格对承办方较为有利。议标方式仅适用于不宜公

开招标或邀请招标的特殊工程或限定条件下的工作内容，而且必须报请建设行政主管部门批准后才能采用。

公开招标和邀请招标均要通过招标、开标、评标、决标程序优选实施单位，然后签订承包合同，而议标则不设开标、评标程序，招标单位与投标单位分别进行协商，与某一投标单位达成一致即可签订合同。此外，前两种招标方式规定，投标截止日期后投标单位不得对所投标书再作实质性的修改，而议标尽管也要求投标单位递交投标书和报价，但在协商谈判过程中允许双方就合同条件，合同价格、付款方式、材料供应条件等诸多内容讨论修改，对此没有任何限制。

根据《中华人民共和国招标投标法》的有关规定，下列情况需进行招标：1. 勘察、设计、咨询、监理、劳务等服务单项合同估算价五十万元人民币以上的；2. 勘察、设计、监理单项合同低于五十万元人民币，但项目总投资三千万元人民币以上的；3. 研究开发项目政府资助费用五十万元人民币以上的；4. 国有或者国有控股项目贷款额一亿五千万万元人民币以上，向商业银行贷款的；5. 使用财政性投资二亿元人民币以上的项目向社会选择项目建设组织者的。为保护社会公共利益和业主的合法权益，提高项目经济效益，保证项目质量，根据本项目工程特点，本项目勘察、设计、监理、施工需采用公开招标方式。

招标基本情况表

项 目	招 标 范 围		招 标 组 织 形 式		招 标 方 式	
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标
勘 察	√	—	—	√	√	—
设 计	√	—	—	√	√	—
工 程 施 工	√	—	—	√	√	—
工 程 监 理	√	—	—	√	√	—

第十二章 投资估算

12.1 估算内容及编制依据

12.1.1 估算范围及内容

本次澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程位于澄海区莱芜岛，环岛南路起点位于南峙岛，终点位于渔业码头，道路规划控制宽度为 12m，拟实施堤岸加固长度 1096m、道路改建长度约 1140m。堤岸加固断面选择斜坡加陡墙的混合式结构型式，道路断面形式为：人行道 2.5m+车行道 7m+人行道 2.5m。

工程内容包括堤岸加固、道路工程、交通工程、排水排污工程、照明工程、绿化工程等工程项目。

鉴于本项目中的堤岸加固工程区域位置靠海，考虑到其区域位置及防护对象，与水利工程海堤工程有着相似的性质和实质性意义，均需起到防潮护岸的相同作用，另考虑到堤岸加固工程中主要工程项目名称（如防浪墙、砼护坡、预制块、抛石等）在市政工程中未能找到相关定额编制估算，同时堤岸加固工程与道路及配套工程在设计和施工的层面上具备一定的独立性。故在本工程项目中，堤岸加固工程与道路及配套工程分开单独编制估算，堤岸加固工程按水利工程相关定额编制估算，道路及配套工程按市政工程相关定额编制估算，最后两部分汇总成总估算表，其中除建筑工程以外的其他相关重复性项目内容的投资可按叠加后一定比例（20%）下浮。

12.1.2 编制依据

一、堤岸加固工程

1、编制原则

本估算书参照广东省水利厅粤水建管[2017]37 号《广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额的通知》进行编制。

2、定额依据

- (1) 建筑定额：《广东省水利水电建筑工程概算定额》；
- (2) 安装定额：《广东省水利水电设备安装工程概算定额》；
- (3) 施工机械台班费：《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》。

3、基础单价：

工程人工预算单价按工程所在地汕头市澄海区，属三类工资区，普工 70.4 元/工日，技工 98.3 元/工日计算。

主要材料预算价格：参考汕头市市区及澄海区 2017 年第二季度信息价计算：钢筋 3368.09 元/t、水泥 396 元/t、砂 152 元/m³、块石 105.92 元/m³、碎石 102.96 元/m³、柴油 5725.93 元/t、汽油 6570 元/t。

次要材料预算价格参考广东省水利厅造价站公布的《广东省地方水利水电工程次要材料概算价格表（2017）》。

- 4、其他直接费、现场经费、间接费、企业利润、税金，按《省编规》计算。

5、独立费用

独立费用，按《省编规》规定的标准、费率计算。

建设单位人员费和项目管理费：以一至四部建安工作量之和为基数计算，按差额定率累进法计算，为 798796.09 元。

招标业务费按发改价格[2011]534 号《国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》计算，为 149626.65 元。

经济技术咨询费按概算一至四部分投资之和为计算基数，按差额定率累进法计算，为 496506.6 元。

工程建设监理费按国家发展改革委、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）计算。

施工监理费=施工监理服务收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数=
$$\left(\frac{120.8 - 78.1}{5000 - 3000} \times (3403.62 - 3000) + 78.1 \right) \times 0.9 \times 1.15 \times 1 = 89.45 \text{ 万元}$$

工程造价咨询服务费参照广东省物价局《关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》(粤价函〔2011〕742 号)规定的收费标准计算,为 248164.34 元。

工程勘测设计费参照国家计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知(计价格〔2002〕10 号)计算。

工程勘察费=工程勘察收费基价×专业调整系数×复杂程度调整系数=
 $(403.62 \times \frac{163.9-103.8}{5000-3000} + 103.8) \times 0.8 \times 1.15 = 106.53$ 万元

工程设计费=工程设计收费基价×专业调整系数×复杂程度调整系数×附加调整系数

= $(403.62 \times \frac{163.9-103.8}{5000-3000} + 103.8) \times 0.8 \times 1.15 \times 1.25 = 133.08$ 万元

工程质量检测费按 208027.35 元计。

工程保险费按 156020.52 元计。

6、预备费

基本预备费:按工程一至五部分投资合计的 10%计算。

二、道路及配套工程

(一)、编制依据

1、建设部关于印发《市政工程投资估算编制办法》的通知(建标[2007]164 号)。

2、建设部 2007 年制定的《市政工程投资估算指标》(第一期:道路工程、第四册:排水工程、第九册:路灯工程)。

3、财政部“关于印发《基本建设财务管理规定》的通知”(财建〔2002〕394 号)。

4、国家计委“关于印发《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》的通知”(计价格〔1999〕1283 号)。

5、国家发展改革委、建设部“关于发布《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。

6、国家计委、建设部“关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知”（计价格〔2002〕10 号）。

7、国家计委、国家环保局“关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知”（计价格〔2002〕125 号）。

8、国家计委“关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知”（计价格〔2002〕1980 号）。

9、汕头市建设工程造价管理站主办的《汕头工程造价管理》；

10、委托方提供的有关资料

（二）、工程建设其他费用

道路及配套工程项目投资估算中，工程建设其他费用由以下费用组成：

1、建设单位管理费：包括建设单位从项目开工之日起至办理竣工财务决算之日止发生的管理性的开支，按财政部财建〔2002〕394 号的附件 1“建设单位管理费总额控制数费率表”采用差额定率累进法进行计算。

建设单位管理费

工程造价(万元)	≤1000	1001~5000	5001~10000	10001~50000
费率(%)	1.5	1.2	1	0.8

2、建设前期工作咨询费：建设前期工作的咨询收费，包括：建设项目专题研究、编制和评估项目建议书、编制和评估可行性研究报告，以及其他与建设前期工作有关的咨询服务收费。按国家计委计价格〔1999〕1283 号的有关规定计算。

3、建设工程监理费：委托工程监理单位对工程实施监理工作所需要的费用，按国家发改委、建设部发改价格〔2007〕670 号的有关规定进行计算。

工程监理费收费基价根据下表采用内插值进行计算；建筑、市政工程、公路及城市道路工程专业调整系数为 1.0；工程复杂程度调整系数为 1.0(Ⅱ级)；附

加调整系数为 1。

工程监理费收费基价

工程造价	500	1000	3000	5000	8000	10000	20000	40000
监理费(万元)	16.5	30.1	78.1	120.8	181.0	218.6	393.4	708.2

4、工程勘察费：测绘、勘察、取样、试验、测试、检测、监测等勘察作业，以及编制工程勘察文件和岩土工程设计文件等收取的费用。

5、工程设计费：编制初步设计文件、施工设计文件所收取的费用，根据国家计委发布的《工程勘察设计收费标准》(2002 年修订本)有关规定进行计算：工程设计费专业调整系数建筑、市政工程系数为 1.0，桥涵工程系数为 1.1，城市道路工程系数为 0.9；工程复杂程度调整系数为 1.0(Ⅱ级)，附加调整系数为 1.25(改造工程)。工程设计收费基价根据下表采用内插值进行计算。

工程设计费收费基价

工程造价(万元)	200	500	1000	3000	5000	8000	10000	20000	40000
设计费(万元)	9.0	20.9	38.8	103.8	163.9	249.6	304.8	566.8	1054

6、施工图预算编制费：根据国家计委发布的《工程勘察设计收费标准》(2002 年修订本)有关规定进行计算，按设计费的 10%计算。

7、竣工图编制费：根据国家计委发布的《工程勘察设计收费标准》(2002 年修订本)有关规定进行计算，按设计费的 8%计算。

8、施工图审查费：对施工图进行结构安全和强制性标准、规范执行情况进行独立审查，根据国家计委发布的《工程勘察设计收费标准》(2002 年修订本)有关规定进行计算，按设计费的 10%计算。

9、招标代理服务费：编制招标文件（包括编制资格预审文件和标底），审查投标人资格，组织投标人踏勘现场并答疑，组织开标、评标、定标以及提供招标前期咨询、协调合同的签订等义务。按国家计委计价格〔2002〕1980 号的有关规定，采用差额定率累进法进行计算。

招标代理服务费

工程造价 (万元)	≤ 100	100~500	500~1000	1000~5000	5000~10000	10000~100000	≥ 100000
费率 (%)	1.0	0.7	0.55	0.35	0.2	0.05	0.01

10、环境影响咨询服务费：编制环境影响报告表、环境影响报告书和评价环境影响报告表、环境影响报告书。按国家计委、国家环保总局计价格〔2002〕125号的有关规定计算：市政工程行业调整系数为1.0；敏感程度调整系数一般工程为0.8，敏感工程为1.2。

建设项目环境影响咨询收费标准表 单位：万元

咨询服务项目	估算投资额(亿元)					
	0.3 以下	0.3~2	2~10	10~50	50~100	100以 上
编制环境影响报告书 (含大纲)	5~6	6~15	15~35	35~75	75~110	110
编制环境影响报告表	1~2	2~4	4~7	7以上		
评估环境影响报告书 (含大纲)	0.8~1.5	1.5~3	3~7	7~9	9~13	13以上
评估环境影响报告表	0.5~0.8	0.8~1.5	1.5~2	2以上		

11、场地准备及临时设施费：为达到工程开工条件所发生的场地平整对建设场地余留的有碍于施工建设的设施进行拆除清理的费用；为满足施工建设需要而供到场地界区的、未列入工程费用的临时水、电、路、讯、气等其他工程费用和建设单位的现场临时建（构）筑物的搭建、维修、拆除、摊销或建设期间租赁费用，以及施工期间专用公路养护费、维修费。暂按第一部分工程费用的1%计算。

（三）、预备费

在可行性研究投资估算中难以预料的工程和费用，用于在初步设计、施工图设计和施工过程中所增加的工程和费用，以第一部分“工程费用”总额和第二部分“工程建设其他费用”总额之和为基数，乘以基本预备费费率，本工程基本预备费费率按10%计算。

12.2 投资估算

（一）道路及配套工程估算

本项目工程投资为 1592.64 万元，其中工程费用 1275.29 万元，工程建设其他费用 172.56 万元，预备费 144.79 万元。（各工程费用详见附表）。

（二）堤岸加固工程估算

本项目工程投资为 4331.03 万元，其中工程费用 3403.62 万元，工程建设其他费用 533.68 万元，预备费 393.73 万元。（各工程费用详见下附表）。

（三）项目工程总投资估算

本次汕头市澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程总投资为 5923.67 万元，其中工程费用 4678.91 万元，工程建设其他费用 706.24 万元，预备费 538.52 万元。

项 目	工程费用 (万元)	工程建设 其他费(万元)	预备费 (万元)	建设投资 (万元)	备注
	①	②	③	①+②+③	
道路 工程	1275.29	172.56	144.79	1592.64	
堤岸 加固工程	3403.62	533.68	393.73	4331.03	
合计	4678.91	706.24	538.52	5923.67	

具体工程建设投资计算表见后附表。

第十三章 经济评价

13.1 编制依据

- 1、国家发展改革委、建设部联合发布的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版, 2006 年)。
- 2、国家计委《关于工程建设其他项目划分暂行规定》、《关于改进建筑安装工程费用项目划分的若干规定》。
- 3、中国国际工程咨询公司《投资项目经济咨询评价指南》。
- 4、《投资项目可行性研究指南》。
- 5、《水利建设项目经济评价规范》(SL72-94)
- 6、《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)
- 7、《已成防洪工程经济效益分析计算及评价规范》(SL206-98)
- 8、其他有关经济法规和文件。

13.2 评价范围

本项目堤岸工程的主要任务是防风暴潮, 保护后侧道路及配套设施, 从某个特定角度上可以归属于社会公益性的水利建设项目, 根据《建设项目经济评价方法与参数》(第三版) 的规定, 目前测定的社会折现率为 8%; 但对属于社会公益性的防洪、灌溉、排水等水利工程项目, 采取较低的社会折现率可能会有利于项目的优选和方案优化。因此, 本项目的社会折现率采用 6%。此外, 由于项目基本上没有财务收入, 需靠政府的财政补贴来维持其工程的正常运行和维护, 因而不进行财务评价, 仅作财务分析。着重对本工程进行国民经济评价, 从国家(社会) 整体角度, 考察项目对国民经济的净贡献, 评价本工程的经济合理性。

本项目道路及配套工程属于非营业性项目, 在参考广东地区道路工程运营情况的基础上, 对本项目的运营费用进行估算, 包含养护管理费、大中修费及机电系统运营费等。

13.3 运营成本估算

(一)、堤岸工程

参考水利部水财[1995]281号文件，堤防工程年运行费包括工资及福利费、维护费、燃料、材料动力费、管理费及其它费用。

(1)工资及福利费

本次设计参照《水利工程管理单位编制定员试行标准》(SLJ705-81)规定，工程管理单位人员工资及福利费为23.18万元。

(2)燃料、材料动力费

因本工程不设排水泵站，所以燃料、材料动力费主要是指堤防管理单位机动车辆及机器燃料费。依据相关规范及参考同类工程，莱芜环岛南路堤岸年燃料、材料动力费共计8.0万元。

(3)维护费

参考同类工程，约46.0万元。

(4)管理费及其它

取(1)~(3)项之和的20%，为15.43万元。

年运行费估算见表14-3。

表 13-1 堤岸加固后工程年运行费估算表 单位：万元

项目	工资及福利费	燃料、材料动力费	维护费	管理费及其它	合 计
费用	23.18	8.0	46.0	15.43	92.77

(二)、道路及配套工程

1、根据各年度的工作进度，安排建设的经济费用，分年度投资安排见表8—3。

2、营运期内大修及养护管理费

①. 养护费

根据广东省公路管理局 1978~1992 年（共 15 年）的养护费统计资料，经数理统计分析，广东省公路养护费可按下式计算：

$$G_i = K (2.303055 Y_i^2 - 12367.03)$$

式中： G_i —公路每公里的养护费用（元/公里）

K —所评价公路等级相应的计算系数，见下表，本项目取 1.0。

Y_i —年序， $Y_i = Y_o - 1900$ ， Y_o 为公路建设投入营运的年序。

公路养护费计算系数

公路等级	汽车专用			一般公路			等外公路
	高速	一级	二级	二级	三级	四级	
K	5.7	4.9	3.8	2.7	1.6	1.0	0.3

本项目拟于 2018 年 12 月建成投入营运， $Y_o = 2019$ 。

则该年养路费为： $G = 20246.53$ 元/公里。

评价期间，养护费按年均递增 5% 计算。

②. 大修费

本项目按照 5 年进行中修一次，10 年进行大修一次，项目评价期为 20 年，则中修的年份分别为 2023 年和 2033 年，大修的年份分别为 2028 年，中修费用按当年养护费用的 7 倍估算，大修费用按当年养护费用的 13 倍估算，大中修当年不计养护管理费用。

3、经济成本分年度汇总见下表。

经济成本分年度汇总

序号	年度	投资金额		养护费用 (万元)	费用合计 (万元)	备 注
		比重 (%)	金 额 (万元)			
	2018	100	1592.64			2018 年 3 月施工, 2018 年 12 月建成通车, 并开始养护管理。
1	2019			2.18	2.18	全线养护管理

2	2020			2.29	4.47	全线养护管理
3	2021			2.40	6.87	全线养护管理
4	2022			2.52	9.39	全线养护管理
5	2023			18.55	27.94	全线养护管理、中修
6	2024			2.78	30.72	全线养护管理
7	2025			2.92	33.64	全线养护管理
8	2026			3.07	36.71	全线养护管理
9	2027			3.22	39.93	全线养护管理
10	2028			43.96	83.89	全线养护管理、大修
11	2029			3.55	87.44	全线养护管理
12	2030			3.73	91.17	全线养护管理
13	2031			3.91	95.08	全线养护管理
14	2032			4.11	99.19	全线养护管理
15	2033			30.21	129.40	全线养护管理、中修
16	2034			4.53	133.93	全线养护管理
17	2035			4.76	138.69	全线养护管理
18	2036			5.00	143.69	全线养护管理
19	2037			5.25	148.94	全线养护管理
20	2038			71.61	220.55	全线养护管理、大修

13.4 分析结论

（一）莱芜环岛南路道路改造及配套工程建设虽然没有财务收入，工程年运行管理费需要由财政补给。但该工程在某个角度上可定义为社会公益性质的水利工程，捍卫堤后耕地、产业及人民安全，对促进澄海区国民经济发展具有重要的促进作用。国民经济评价指标说明该项目在经济上是可行的。

（二）根据《公路建设项目经济评价办法》，公路建设项目直接经济效益包括以下内容：公路运输成本降低效益；运输时间节约效益；交通事故减少而获得的效益。由于无项目时，老路交通较拥挤，时间价值很大，因此得出的新建公路时间节约效益也比较大。本项目作为非盈利性项目，运营项目纳入市政管理费用，

由澄海区财政筹资解决，项目可以维持正常运营。在财政的支持下，本项目具良好的财务生存能力。

因此，以上两点说明项目财务评价可行，建议莱芜环岛南路道路改造及配套工程早日实施，尽早发挥效益。

第十四章 社会效益评价

堤岸加固及市政道路建设对整个国民经济所产生的效益包括可以量化的直接经济效益和难以量化的间接社会效益。社会效益是多方面的，包括提高人民的生活水平、改善社会经济环境和自然环境、增加就业机会、促进城镇化的发展等，目前对间接社会效益的计算尚无统一规范的定量计算方法。

14.1 社会影响分析

从社会学的角度分析，任何投资项目都是在一定的社会环境下提出并实施的，因此离不开特定的社会条件影响和制约。澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程的重新建设，很大程度起到捍卫莱芜岛及周围村庄的人民群众生命财产安全，增强莱芜岛抵抗抵御台风、海潮、咸潮的冲击侵袭的能力，对莱芜岛的开发建设有一定的促进带动作用。为了分析、研究拟建项目对当地社会的影响和当地社会条件对该项目的适应性、可接受程度，评价项目的社会可行性。本着以人为本的原则，采用利益相关者分析法和项目有无对比分析法，主要从以下几个方面对该项目进行分析、研究。

14.1.1 对莱芜岛的影响

2013年9月22日强台风“天兔”过后，莱芜岛一片狼藉，海堤崩塌。环岛南路(南峙岛—渔业码头)堤岸及道路受到很大的破坏，路堤崩塌，道路交通功能完全丧失。该项目的实施，将明显减轻风暴潮对海堤堤围内工农业生产和人民生命财产的危害。

14.1.2 片区居民生活水平与生活质量的影响

项目的建设，有利于城市经济的发展和人民生活水平的提高，能有效地促进片区经济的发展，对提高项目所在区域居民生活质量有很大的促进作用。但应指出的是项目施工期间由于施工人员、材料、机械等会对施工周围环境造成一定的负面影响，如临时交通、噪音、灰尘、污水等。

14.1.3 对澄海区就业的影响

该项目的实施能很大程度改善莱芜岛的整体形象，优美的海岸风光在一定程度上带动莱芜岛的旅游行业的发展，在短期内造成就业机会的增加。

14.1.4 对不同利益群体的影响

项目的建设会提高从事该项目建设的有关材料供应商、施工方、运输行业及建设用地周围商家等的收入。

项目社会影响分析表

序号	社会因素	影响范围、程度	可能出现后果	措施建议
1	对广大群众的人生和财产安全	建成后正面影响，程度大。	较大程度保障堤后人民的人生和财产安全	建议归口的部门注意引导和管理
2	对居民收入影响	正面影响，可提高居民收入水平，但程度较小。	提高生活水平，增加居民收入	有关部门注意引导
3	对居民生活水平与生活质量的影响	建成后正面影响，程度大。	建设期对施工队经过的居民区产生负面影响，可能出现噪音、污染。	加强施工期管理，文明施工。加强环境监督和管理
4	对居民就业的影响，	正面影响，程度较小。	增加就业机会，提高个人收入水平	加强培训、指导
5	对不同利益群体的影响。	建设期内会提高从事该项目建设的有关材料供应商、施工方、运输行业及建设用地周围商家等的收入。	会不同程度地影响建设工期和施工环境	有关部门应做好宣传，合理引导
6	对弱势群体利益的影响。	对于妇女、儿童、残疾人有正面影响，程度大。	增加就业门路，增强自身的发展力	有关部门注意扶持
7	对地区文化、卫生的影响	对文化、卫生属正面影响，城市经济得到发展，程度大；项目运营对卫生无负面影响。	促进社会经济健康发展，利于社会安定团结	有关部门注意引导扶持
8	对地区基础设施、服务容量和城市化进程的影响。	对基础设施有一定负面影响，程度小；有利于莱芜岛抵抗台风等不利天气的影响，促进莱芜岛的开发建设，程度大。	供水、供电、电信、道路等基础设施使用紧张。	加强同有关部门的协商，通过商业运作解决
9	对少数民族风俗习惯和宗教的影响	促进各民族文化、民俗交流，利于民族团结	发展经济，促进社会安定团结	严格执行民族、宗教政策

14.2 互适性分析

本项目的选址充分考虑了未来城市的发展方向、布局形态和用地性质，分析了城市空间发布结构和特点，城市发展的规划和布局，同时考虑与城市规划的用地不冲突，征地的可能性以及与其他城市公用事业，如水、电、通讯、城市公共交通灯的协调性，达到与控规、以及城市总体规划的密切配合。

本项目考察与当地社会环境的相互适应关系。分析的社会因素包括：不同利益群体、当地组织机构、当地技术文化条件。

社会项目适应性和可接受程度分析表

序号	社会因素	相关者	相关者的兴趣	对项目态度、要求	影响程度	措施建议
1	不同利益群体	职工	建设效果、投入使用时间	经济、适用、美观	大	群策群力、集思广益
		市民	建设效果、投入使用时间	快、适用、美观	大	调查意见
		附近居民	施工期、何时投入使用	文明施工、增加环境美化	一般	正确处理矛盾与冲突
		材料供应商、设计方、监理方、施工方	价格、建设要求	价格有竞争力，技术要求较低	大	尽可能通过公开招标解决
2	当地组织机构	区政府	建设投资、效果、时间	支持项目建设，关注项目建设运营的经济、适用、美观程度	大	重视
		区发改部门	建设投资、效果、时间		大	在前期应特别重视
		区财政部门	建设投资、效果、时间		大	在前期应特别重视
		区环保部门	环境保护		大	重视
3	当地技术条件	设计单位	方案效果，设计收费	支持项目建设，关注项目的设计、施工效果	大	加强项目建设组织管理，采用公开招标选取最佳合作伙伴
		施工单位	技术要求，价格			
		监理单位	工程监管复杂程度，监理收费			

根据表中的分析，项目建设符合地区各利益群体的关系，得到各类组织的支持，适合现有的技术条件和地区文化条件，具有很好的社会合适性。

14.3 评价结论

根据建设项目对社会的影响分析、项目与所在地区互适性分析和社会风险分析，可以看出，本项目的建设具有较好的社会效益，虽然在建设过程中会产生一

些负面影响，但是，只要措施得当，一定能将负面影响降到最低，使其正面影响最大化，实现项目建设的最终目的。

本项目的建成将能增加抵抗台风等不利天气影响，保障莱芜岛安全。一定程度上促进澄海区社会和经济的发展；带动社会相关行业的发展；有利于促进社会进步，并由此推动社会各项事业的协调发展，具有较大的环境效益和社会效益。

第十五章 社会风险分析

15.1 风险因素分析

本工程投资较大，在社会效益明显的同时也存在不大的建设风险。项目建设风险集中反映为工程技术风险和投资风险两个方面。

15.1.1 技术风险

项目技术风险：本工程会受地质条件、环境条件、气候条件等诸多因素的约束，存在一定的技术风险。但总的来说项目采用的施工技术为成熟技术，但在工程施工中有许多不定因素，工程设计方案是否能按预期设计实现，也存在一定的技术风险和安全风险。设计和施工单位仍应充分认识技术风险可能出现的每个环节，加强安全风险防范和预控措施，但总的来说，本项目的工程技术为成熟技术，风险不大。

15.1.2 投资风险

在可研阶段，投资估算根据主要工程量及类似工程发生费用估算，考虑整个项目建设周期较长，建设投资存在人工、建设材料价格上涨风险。

15.2 风险防范措施

15.2.1 技术风险防范措施

为保证工程技术的顺利实现，设计单位在设计阶段要做好现场考察和详细调查，尽量将地下及周边环境设施情况调查清楚，通过精心设计，掌握各种控制因素，充分考虑工程实施的方便性和可行性。同时，及早同相关部门做好沟通和协调工作，在施工阶段重点地做好安全防护，采取有效措施，以保证技术方案的顺利实现。

15.2.2 投资风险防范措施

本工程的施工周期较长，为控制并消化物上涨因素造成的投资风险，在施工期应加强施工组织和工期计划，合理安排资金使用计划和材料采购时机，针对存在的投资风险，做好详细的分析并加强预测和预控。对施工条件和地下不确定

因素，设计和施工单位均应在前期做好细致的调查工作，做到事前了解，提前防范，并提前作好周围各相关单位的协调工作，减少或杜绝不必要的费用支出，在资金使用上控制风险。

第十六章 结论与建议

16.1 研究结论

1、为积极实施澄海区城区“东扩、西延、北拓”战略，增强莱芜岛抵抗台风等不利天气的袭击，保护人民群众人身及财产安全，促进莱芜岛的开发建设，改善澄海投资环境、提高莱芜岛内的交通通行能力，必须尽快实施澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程建设。

2、本《可研报告》对项目建设条件、工程方案、施工工期、节能环保等方面分析研究后，认为本项目建设的技术可行、经济合理、社会效益、环境效益显著。

3、本项目堤岸加固工程参照《海堤工程设计规范》对原浆砌石堤岸采用砼护面及新建砼防浪墙进行加固设计，同时采用抛石棱体结合护面异型块体形成堤岸重要的防浪体系，增强堤岸的防潮防浪功能；道路及配套工程参照道路断面根据《汕头市澄海区莱芜岛片区控制性详细规划》进行控制，考虑岛该路段经常受到越浪影响，路面结构推荐采用砼路面型式。

4、本次汕头市澄海区莱芜环岛南路道路改造及配套工程总投资为 5923.67 万元，其中工程费用 4678.91 万元，工程建设其他费用 706.24 万元，预备费 538.52 万元。

16.2 建议

本项目受水利工程性质的边界影响，是综合的市政建设工程，有着工程内容复杂、社会效益和环境效益显著等特点。根据业主澄海区莱芜经济开发试验区管委会的指示，项目建设期安排紧张，为此，对建设单位提出以下建议：

1. 本项目工程内容复杂，线路长，工作面广，工程所在区域位置海况复杂恶劣，建议在建设过程中应做好相关专业之间、部门之间以及现场之间的协调工作，切实抓好进度，把好质量、安全关。

2. 建议主管部门尽快提供工程项目相关批复文件和水文气象、堤岸原设计

资料及现状管网等基础资料，以便下阶段进行完善、优化设计。

3. 加强项目组织实施管理，进一步优化咨询、设计、施工计划，并根据情况的发展变化及时调整计划，保证工程能按期完成。

4、从现场上看，堤前有大块石、丁字坝等有助于消浪防护的堤段虽受台风袭击和长期风浪影响，但堤身损毁不严重，说明加强堤前消浪块体的应用，对堤身及堤后防护具有重要作用，建议堤前加强消浪防护体系并对堤岸按海堤性质进行达标加固。

工程建设投资计算表

代码	项目或费用名称		计算公式	费率 (%)	投资概算 (万元)	说明
A	工程费用				1275.29	
A1	汕头市澄海区莱芜岛环岛南路道路及配套工程		1275.29	100	1275.29	
A2			0	100	0	
A3			0	100	0	
A4			0	100	0	
A5			0	100	0	
A6			0	100	0	
B	工程建设其他费用				172.56	
B1	建设单位管理费		$20+(A-1000)*0.015$	100	24.13	
B2	编制项目建议书		$5*0.7*1.0$	100	3.5	
B3	编制可行性报告		$8*0.7*1.0$	100	5.60	
B4	建设工程监理费		$36.71*1.0*1.0*1.0$	100	36.71	
B5	勘察费		勘察作业	100	8.80	
B6	施工图设计	设计费	$47.75*0.9*1.0*1.25$	100	53.72	
B7	预算费	预算编制费	B5	10	5.37	
B8	竣工图编制费		B5	8	4.30	
B9	施工图审查费		B5	10	5.37	
B10	招投标代理服务费		$6.55+(A-1000)*0.0035$	100	7.51	
B11	环境影响咨询服务费		$6.00*1.0*0.8$	100	4.80	
B12	场地准备及临时设施费		A	1	12.75	
C	预备费		$(A + B) \times 10\%$	100	144.79	
D	建设投资		$A + B + C$	100	1592.64	
注	1、本投资中不包括征地拆迁和各种补偿费用。 2、本估算计价中所需材价套用汕头市澄海区 2017 年度第 2 季度信息参考价。 3、因材料价格波动、工程项目及工程量增减直接影响工程造价，本估算仅供投资参考，工程实施时应根据施工图设计预算进行控制。					

单位工程费汇总表

工程名称：汕头市澄海区莱芜岛环岛南路道路及配套工程

第 1 页 共 1 页

序号	名称	取费基数	费率(%)	金额（元）	备注
1	分部分项合计	分部分项合计		9676278.42	
1.1	一、道路工程			5051268.48	
1.2	二、人行道工程			1184547.11	
1.3	三、下水道工程			2489185	
1.4	四、人行道绿化			394572.24	
1.5	五、路灯工程			556705.59	
2	措施项目合计	安全防护、文明施工措施项目费+其他措施费		342346.73	
2.1	安全防护、文明施工措施项目费	安全及文明施工措施费		342346.73	
2.2	其他措施费	其他措施费			
3	其他项目	其他项目合计		1422412.93	
3.1	暂列金额	暂列金额		1209534.8	
3.2	专业工程暂估价	专业工程暂估价			
3.3	计日工	计日工			
3.4	总承包服务费	总承包服务费			
3.5	索赔费用	索赔			
3.6	现场签证费用	现场签证			
4	规费	工程排污费及施工噪音排污费+防洪工程维护费+危险作业意外伤害保险		49196.47	
4.1	工程排污费及施工噪音排污费	分部分项合计+措施项目合计+其他项目	0.25	28602.6	按工程所在地规定计算
4.2	防洪工程维护费	分部分项合计+措施项目合计+其他项目	0.1	11441.04	按工程所在地规定计算
4.3	危险作业意外伤害保险	分部分项合计+措施项目合计+其他项目	0.08	9152.83	按工程所在地规定计算
5	税金	分部分项合计+措施项目合计+其他项目+规费-防洪工程维护费	11	1262667.29	
6	总造价	分部分项合计+措施项目合计+其他项目+规费+税金		12752901.84	

分部分项工程计价表

工程名称：汕头市澄海区莱芜岛环岛南路道路及配套工程

第 1 页 共 8 页

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量	金额（元）	
						综合单价	合价
		一、道路工程					
1	040101001001	挖一般土方	1. 挖土机装土自卸汽车运卸土方 运距1km 实际运距(km):3	m3	413.04	11.63	4803.66
2	040103001001	填方	1. 填中砂	m3	14424.00	211.93	3056878.32
3	040202001001	垫层	1. 平整场地 2. 路床碾压检验 3. 人机配合铺装碎石底层 厚度10cm	m2	8650.00	23.7	205005
4	040202003001	水泥稳定土	1. 机械铺筑水泥石屑(碎石)混合料 厚度 15cm 2. 集中拌合水泥碎石混合料 水泥含量 5%	m2	8650.00	34.23	296089.5
5	040202003002	水泥稳定土	1. 机械铺筑水泥石屑(碎石)混合料 厚度 15cm 2. 集中拌合水泥碎石混合料 水泥含量 5% 3. 顶层多合土养生 人工洒水	m2	8650.00	37.06	320569
6	040203005001	水泥混凝土	1. 水泥混凝土路面 厚度 20cm 换为【普通预拌混凝土 C30 粒径为40mm石子】 2. 水泥混凝土 运距200m 3. 水泥混凝土路面养生 砂养生 4. 砼路面刻纹 5. 缩缝 6. 伸缝(人工切缝) 沥青玛蹄脂 7. 道路传力杆套筒 8. 水泥混凝土路面钢筋 构造筋	m2	8650.00	135.02	1167923
		【一、道路工程】分部小计					5051268.48
		二、人行道工程					
7	040204001001	人行道块料铺设	1. 回填土 夯实机夯实 平地 2. 人行道整形碾压 3. 人行道垫层 混凝土 厚度15cm 换为【普通预拌混凝土 C15 粒径为40mm石子】 4. 人行道板铺设 砂垫层(厚6cm) 规格(cm) 25×25	m2	5471.00	132.53	725071.63
8	040204003001	安砌侧（平、缘）石	1. 人工铺设侧缘石垫层 混凝土垫层 换为【普通预拌混凝土 C15 粒径为40mm石子】 2. 缘石铺设 混凝土 长度 50cm 3. 砂浆制作 现场搅拌砌筑砂浆 水泥砂浆 M7.5 4. 砂浆制作 现场搅拌抹灰砂浆 水泥砂浆 1：3	m	2300.00	144.02	331246
本页小计							6107586.11

分部分项工程计价表

工程名称：汕头市澄海区莱芜岛环岛南路道路及配套工程

第 2 页 共 8 页

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量	金额（元）	
						综合单价	合价
9	040204006001	树池砌筑	1. 现浇小型构件 侧石、缘石换为【普通预拌混凝土 C20 粒径为40mm石子】 2. 缘石铺设 石质 长度 50cm 3. 砂浆制作 现场搅拌砌筑砂浆 水泥砂浆 M7.5 4. 砂浆制作 现场搅拌抹灰砂浆 水泥砂浆 1：3 5. 水泥花砖异型	个	228.00	562.41	128229.48
		【二、人行道工程】分部小计					1184547.11
		三、下水道工程					
10	040501006001	塑料管道铺设	1. 挖土机挖沟槽、基坑土方自卸汽车土方 运距1km 一、二类土 实际运距(km):3 2. 垫层 碎石 干铺 3. 垫层 砂 4. 中空壁缠绕结构管安装(电热熔带接口) 管径(mm以内) 800 5. 管道闭水试验 管径(mm以内) 800 6. 砂浆制作 现场搅拌砌筑砂浆 水泥砂浆 M7.5 7. 砂浆制作 现场搅拌抹灰砂浆 水泥砂浆 1：2 8. 填中砂	m	24.00	3127.7	75064.8
11	040501006002	塑料管道铺设	1. 挖土机挖沟槽、基坑土方自卸汽车土方 运距1km 一、二类土 实际运距(km):3 2. 垫层 碎石 干铺 3. 垫层 砂 4. 中空壁缠绕结构管安装(电热熔带接口) 管径(mm以内) 800 5. 管道闭水试验 管径(mm以内) 800 6. 砂浆制作 现场搅拌砌筑砂浆 水泥砂浆 M7.5 7. 砂浆制作 现场搅拌抹灰砂浆 水泥砂浆 1：2 8. 填中砂	m	236.00	2209.04	521333.44
本页小计							724627.72

分部分项工程计价表

工程名称：汕头市澄海区莱芜岛环岛南路道路及配套工程

第 3 页 共 8 页

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量	金额（元）	
						综合单价	合价
12	040501006003	塑料管道铺设	1. 挖土机挖沟槽、基坑土方自卸汽车土方 运距1km 一、二类土 实际运距(km):3 2. 垫层 碎石 干铺 3. 垫层 砂 4. 中空壁缠绕结构管安装(电热熔带接口) 管径(mm以内) 700 5. 管道闭水试验 管径(mm以内) 700 6. 砂浆制作 现场搅拌砌筑砂浆 水泥砂浆 M7.5 7. 砂浆制作 现场搅拌抹灰砂浆 水泥砂浆 1:2 8. 填中砂	m	371.00	1812.08	672281.68
13	040501006004	塑料管道铺设	1. 挖土机挖沟槽、基坑土方自卸汽车土方 运距1km 一、二类土 实际运距(km):3 2. 垫层 碎石 干铺 3. 垫层 砂 4. 中空壁缠绕结构管安装(电热熔带接口) 管径(mm以内) 500 5. 管道闭水试验 管径(mm以内) 500 6. 砂浆制作 现场搅拌砌筑砂浆 水泥砂浆 M7.5 7. 砂浆制作 现场搅拌抹灰砂浆 水泥砂浆 1:2 8. 填中砂	m	521.00	1243.41	647816.61
14	040501006005	塑料管道铺设	1. 挖土机挖沟槽、基坑土方自卸汽车土方 运距1km 一、二类土 实际运距(km):3 2. 垫层 碎石 干铺 3. 垫层 砂 4. 中空壁缠绕结构管安装(电热熔带接口) 管径(mm以内) 400 5. 管道闭水试验 管径(mm以内) 400 6. 砂浆制作 现场搅拌砌筑砂浆 水泥砂浆 M7.5 7. 砂浆制作 现场搅拌抹灰砂浆 水泥砂浆 1:2 8. 填中砂	m	148.00	685.44	101445.12
本页小计							1421543.41

分部分项工程计价表

工程名称：汕头市澄海区莱芜岛环岛南路道路及配套工程

第 4 页 共 8 页

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量	金额（元）	
						综合单价	合价
15	040501006006	塑料管道铺设	1. 挖土机挖沟槽、基坑土方自卸汽车土方 运距1km 一、二类土 实际运距(km):3 2. 填中砂 3. 垫层 碎石 干铺 4. 垫层 砂 5. 中空壁缠绕结构管安装(电热熔带接口) 管径(mm以内) 200	m	962.00	288.94	277960.28
16	040504001001	砌筑检查井	1. 非定型井垫层 碎石 2. 非定型井垫层 混凝土 换为【C15混凝土40石（配合比）】 3. 砖砌 圆形 4. 砂浆制作 现场搅拌砌筑砂浆 水泥砂浆 M7.5 5. 砖墙 抹灰 井内侧 6. 砂浆制作 现场搅拌抹灰砂浆 水泥防水砂浆 1:2 7. 井盖、井算安装 检查井 混凝土井盖、座 8. 砂浆制作 现场搅拌抹灰砂浆 水泥砂浆 1:2 9. 木制井字架 井深(m以内) 2	座	29.00	2396.19	69489.51
17	040504001002	砌筑检查井	1. 非定型井垫层 碎石 2. 非定型井垫层 混凝土 换为【C15混凝土40石（配合比）】 3. 砖砌 圆形 4. 砂浆制作 现场搅拌砌筑砂浆 水泥砂浆 M7.5 5. 砖墙 抹灰 井内侧 6. 砂浆制作 现场搅拌抹灰砂浆 水泥防水砂浆 1:2 7. 井盖、井算安装 检查井 混凝土井盖、座 8. 砂浆制作 现场搅拌抹灰砂浆 水泥砂浆 1:2 9. 木制井字架 井深(m以内) 2	座	8.00	2785.87	22286.96
本页小计							369736.75

分部分项工程计价表

工程名称：汕头市澄海区莱芜岛环岛南路道路及配套工程

第 5 页 共 8 页

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量	金额（元）	
						综合单价	合价
18	040504001003	砌筑检查井	1. 非定型井垫层 碎石 2. 非定型井垫层 混凝土 换为【混凝土 C10】 3. C10混凝土40石（搅拌机） 4. 现浇基础 混凝土 换为【普通预拌混凝土 C25 粒径为40mm石子】 5. 现浇钢筋混凝土池 池壁（隔墙）直、矩形（厚度）30cm以内 换为【普通预拌混凝土 C25 粒径为40mm石子】 6. 预制 井室盖板 换为【普通预拌混凝土 C25 粒径为40mm石子】 7. 井室盖板 矩形盖板（每块体积m ³ ）1.0以外 8. 钢筋制作、安装 预制混凝土 Φ10mm以外螺纹钢 9. 井盖、井箅安装 检查井 混凝土井盖、座 10. 砂浆制作 现场搅拌抹灰砂浆 水泥砂浆 1：2 11. 木制井字架 井深（m以内）4 12. 构筑物及池类 矩形池壁 木模	座	3.00	4685.26	14055.78
19	040504003001	雨水进水井	1. 非定型井垫层 碎石 2. 现场搅拌混凝土 搅拌机 C20 换为【C20混凝土40石（配合比）】 3. 平箅式雨水进水井 单平箅（680×380）井深 1m 实际深度（m）：1.2 4. C15混凝土40石（搅拌机） 5. 砂浆制作 现场搅拌砌筑砂浆 水泥砂浆 M10 6. 砂浆制作 现场搅拌抹灰砂浆 水泥砂浆 1：3 7. 砂浆制作 现场搅拌抹灰砂浆 水泥砂浆 1：2	座	86.00	1016.87	87450.82
		【三、下水道工程】分部小计					2489185
		四、人行道绿化					
20	050102003001	栽植棕榈类	1. 公共绿化种植单干棕榈（土球 Φ160cm内）标准穴 2. 单干棕榈成活保养自来水人工灌溉 土球（Φ160cm内） 3. 茅竹四脚桩支撑 竹长3m内	株	228.00	1730.58	394572.24
本页小计							496078.84

分部分项工程计价表

工程名称：汕头市澄海区莱芜岛环岛南路道路及配套工程

第 6 页 共 8 页

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量	金额（元）	
						综合单价	合价
		【四、人行道绿化】分部小计					394572.24
		五、路灯工程					
21	040101002001	挖沟槽土方	1. 人工挖沟槽、基坑 一、二类土 深度在2m内 单项工程挖、填、总土方量在1000m3以内 2. 人工装自卸汽车运土方 运距1km 实际运距(km):4 单项工程挖、填、总土方量在1000m3以内	m3	475.01	49.94	23721.92
22	040103001002	填方	1. 回填土 夯实机夯实 槽、坑 单项工程挖、填、总土方量在1000m3以内	m3	265.26	16.6	4403.32
23	040504004001	其他砌筑井	1. 平整场地 2. 原土打夯 夯实机夯实 3. 非定型井垫层 混凝土 4. 砖砌 矩形 5. 砖墙 抹灰 井内侧 井外壁抹灰 6. 砖墙 抹灰 井内侧 7. 钢筋混凝土井盖、井圈制作 井盖 8. 预制(直径mm) Φ10以内 9. 井盖、井算安装 检查井 混凝土井盖、座	座	6.00	1046.68	6280.08
24	040504004002	其他砌筑井	1. 平整场地 2. 原土打夯 夯实机夯实 3. 非定型井垫层 混凝土 4. 现浇钢筋混凝土池 池壁(隔墙) 直、矩形(厚度) 20cm以内 5. 预埋螺栓 6. 预制(直径mm) Φ10以内 7. 底层抹灰 零星项目 15mm 合并制作子目 8003191 8. 镶贴陶瓷面砖密缝 零星项目 水泥膏 9. 半硬质塑料管砖、混凝土结构暗配 pvc110	座	1.00	1277.89	1277.89
25	030204001001	控制屏	1. 基础槽钢、角钢安装 槽钢 2. 控制屏	台	1.00	66975.08	66975.08
本页小计							102658.29

分部分项工程计价表

工程名称：汕头市澄海区莱芜岛环岛南路道路及配套工程

第 7 页 共 8 页

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量	金额（元）	
						综合单价	合价
26	030213006001	一般路灯	1. 现浇(直径mm) Φ25以内 2. 现浇(直径mm) Φ10以内 3. 预埋螺栓 4. 独立设备基础(体积) 2m3以内 5. 1:3水泥砂浆保护层 6. 路灯金属杆 单杆式(杆长m以下) 10 7. 顶套式单臂挑灯架 成套型(臂长m) 3以下 8. 熔断器 瓷插螺旋式 9. 刚性阻燃管砖、混凝土结构暗配 公称直径(mm以内) 50 10. 多芯软导线管内穿线(芯以内) 二芯 导线截面(2.5mm2以内) 11. 接地母线敷设 户内接地母线敷设 12. 接地极(板)制作、安装 角钢接地极 普通土	套	39.00	6660.18	259747.02
27	030209001001	接地装置	1. 接地极(板)制作、安装 角钢接地极 普通土 2. 接地母线敷设 户外接地母线敷设	项	1.00	1499.58	1499.58
28	030208001001	电力电缆	1. 电缆沟铺砂、盖砖及移动盖板 铺砂盖砖 1~2根 2. 电缆防盗包 混凝土 3. 铜芯电力电缆敷设 电缆(截面mm2以下) 35 五芯电力电缆 4. 1kV以下户内干包式铜芯电力电缆头制作、安装 铜芯干包终端头(截面mm2以下) 35	m	1288.00	128.34	165301.92
29	030208001002	电力电缆	1. 铜芯电力电缆敷设 电缆(截面mm2以下) 35 2. 1kV以下户内干包式铜芯电力电缆头制作、安装 铜芯干包终端头(截面mm2以下) 35	m	50.00	98.66	4933
30	030212001001	电气配管	1. 过路钢管包封 混凝土 2. 镀锌钢管埋地敷设 公称直径(50mm以内)	m	68.00	134	9112
31	030212001002	电气配管	1. 过路钢管包封 混凝土 2. 镀锌钢管埋地敷设 公称直径(150mm以内)	m	50.00	227.17	11358.5
32	030211008001	接地装置	1. 母线、避雷器、电容器、接地装置调试 接地网	系统	1.00	993.38	993.38
本页小计							452945.4

措施项目计价表（一）

工程名称：汕头市澄海区莱芜岛环岛南路道路及配套工程

第 1 页 共 1 页

[illegible]

注：本表适用于以“项”计价的措施项目

措施项目计价表（二）

工程名称：汕头市澄海区莱芜岛环岛南路道路及配套工程

第 1 页 共 1 页

序号	项目编码	项目名称	计量单位	工程数量	金额（元）	
					综合单价	合价
1		安全文明施工项目费				
1.1	1.1	综合脚手架	项	1		
1.2	1.2	靠脚手架安全挡板	项	1		
1.3	1.3	独立安全防护挡板	项	1		
1.4	1.4	围尼龙编制布	项	1		
1.5	1.5	现场围挡、围墙	项	1		
小 计						
2		其他措施费				
2.1	2.6	围堰工程	项	1		
2.2	2.7	大型机械设备进出场及安拆	项	1		
2.3	2.8	其他工程	项	1		
小 计						
本页小计						
合 计						

注：本表使用于以综合单价形式计价的措施项目

其他项目计价表

工程名称：汕头市澄海区莱芜岛环岛南路道路及配套工程

第 1 页 共 1 页

序号	项目名称	单位	金额（元）	备注
1	暂列金额	项	1209534.8	按分部分项工程费的12.5%计算
2	暂估价	项		
2.1	材料暂估价	项		
2.2	专业工程暂估价	项		
3	计日工	项		
4	总承包服务费	项		
5	材料检验试验费	项	19352.56	按分部分项工程费的0.2%计算
6	预算包干费	项	193525.57	按分部分项工程费的0~2%计算
7	工程优质费	项		以分部分项工程费为计算基础，国家级质量奖：4%；省级质量奖：2.5%；市级质量奖：1.5%
8	其他项目费	项		按实际发生或经批准的施工方案计算
9	现场签证费用	项		
10	索赔费用	项		
合 计			1422412.93	-

注：材料暂估单价进入清单项目综合单价，此处不汇总

规费和税金项目计算表

工程名称：汕头市澄海区莱芜岛环岛南路道路及配套工程

第 1 页 共 1 页

[illegible]

工程部分总估算表

工程名称：澄海莱芜环岛南路堤岸加固工程

序号	工程或费用名称	建安工程费 (万元)	设备购置费 (万元)	独立费用 (万元)	合计(万元)	占静态投资 比例(%)
一	第一部分 建筑工程	3329.97			3329.97	76.89%
1	一 渠道工程、输水管道工程、 提防工程、河(湖)整治工程、 围垦工程、清淤疏浚工程等	3329.97			3329.97	76.89%
二	第四部分 施工临时工程	73.65			73.65	1.70%
1	十 安全生产措施费	43.29			43.29	1.00%
2	十一 其他施工临时工程	30.36			30.36	0.70%
五	第五部分 独立费用			533.68	533.68	12.32%
1	建设管理费			79.88	79.88	1.84%
2	招标业务费			14.96	14.96	0.35%
3	经济技术咨询费			49.65	49.65	1.15%
4	工程建设监理费			89.45	89.45	2.07%
5	工程造价咨询服务费(预算编制 及审核费)			24.38	24.38	0.56%
6	联合试运转费					
7	生产准备费					
8	工程科学研究试验费					
9	工程勘测设计费			239.61	239.61	5.53%
10	其他			35.74	35.74	0.83%
	一至五部分投资合计				3937.3	90.91%
	基本预备费				393.73	9.09%
	静态投资				4331.03	100.00%

建筑工程估算表

工程名称：澄海莱芜环岛南路堤岸加固工程

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额	单价编号
	第一部分 建筑工程				33299696.48		
	一 渠道工程、输水管道工程、提防工程、河(湖)整治工程、围垦工程、清淤疏浚工程等				33299696.48		
	堤岸				33299696.48		
1.	土方开挖(弃土外运)	m3	127.864	21.68	2771.71	[G01179]	
2.	土方开挖(利用回填)	m3	191.796	3.21	615.09	[G01156]	
3.	一般石方开挖一风钻钻孔 岩石级别 IX~X	m3	191.976	72.54	13925.36	[G02005]; [G02406]	
4.	石方开挖(利用回填)	m3	287.964	33.67	9696.04	[G02005]	
5.	浆砌石挡墙拆除	m3	212.33	61.4	13037.7	[G02367]; [G02406]; [G03166]	
6.	混凝土拆除	m3	69.44	233.3	16200.42	[G02371]; [G03191]	
7.	C30混凝土防浪墙	m3	1073.5	637.27	684111.49	[G04072]; [G04263]	
8.	C30混凝土护坡	m3	8165.12	646.31	5277215.04	[G04027]; [G04263]	
9.	钢筋制安	1t	221.25	6753.04	1494110.1	[G04232]	
10.	模板	m²	4861.11	62.51	303848.54	[G05001]	
11.	聚乙烯泡沫板	m²	923.61	59.82	55249.43	[G04394]	
12.	双组份聚硫密封膏	1m3	0.306	60244.6	18434.85	[G04395]	
13.	橡胶止水带	延长米	869.44	163.22	141905.65	[G04362]	
14.	排水管(Φ60)	m	111.11	9.46	1051.21	[G10026]	
15.	土工布	m²	12.03	13.43	161.6	[G10013]	
16.	粗砂反滤层	m3	19.5	179.47	3499.67	[G03012]	
17.	碎石垫层	m3	19.5	167.11	3258.63	[G03009]	

建筑工程估算表

工程名称：澄海莱芜环岛南路堤岸加固工程

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额	单价编号
18.	C15混凝土垫层	m3	556.47	623.17	346776.52	[G04109]; [G04263]	
19.	抛石1 (100~200kg)	m3抛投方	12748.61	187.19	2386412.31	[G03020]	
20.	抛石2 (200~400kg)	m3抛投方	19325.92	187.19	3617618.96	[G03020]	
21.	扭王块体 (C20, 6t)	m3	21193.05	775.35	16431925.35	[G04146]; [G04263]	
22.	四脚空心块体 (C20, 5t)	m3	3195.83	775.35	2477870.81	[G04146]; [G04263]	
	合 计	元			33299696.48		

临时工程估算表

工程名称：澄海莱芜环岛南路堤岸加固工程

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额	单价编号
	第四部分 施工临时工程				736489.38		
	十、安全生产措施费	元	33299696.48	0.01	432896.05		
	十一、其他临时工程费	元	33732592.53	0.01	303593.33		
	合 计	元			736489.38		

独立费用估算表

工程名称：澄海莱芜环岛南路堤岸加固工程

序号	费用名称	计算基数	费率(%)	合价(元)
1.1	建设管理费			798796.09
1.1.1	建设单位开办费			
1.1.2	建设单位人员费和项目管理费	798796.089		798796.09
1.2	招标业务费	149626.651	100.	149626.65
1.3	经济技术咨询费	496506.602		496506.6
1.4	工程建设监理费	34036185.86	2.628	894470.96
1.5	工程造价咨询服务费(预算编制及审核费)	121923.032		243846.06
1.6	联合试运转费			
1.7	生产准备费			
1.7.1	生产及管理单位提前进厂费	34036185.86		
1.7.2	生产职工培训费	34036185.86		
1.7.3	管理用具购置费	34036185.86		
1.7.4	备品备件购置费			
1.7.5	工器具及生产家具购置费			
1.8	工程科学研究试验费	34036185.86		
1.9	工程勘测设计费			2396147.49
1.9.1	勘测费	34036185.86	3.13	1065332.62
1.9.2	设计费	34036185.86	3.91	1330814.87
1.10	其他			357379.96
1.10.1	工程质量检测费	34036185.86	0.6	204217.12
1.10.2	工程保险费	34036185.86	0.45	153162.84
1.10.3	防汛物资备料			
1.10.4	爆破工程专项费			
1.10.5	其他税费			
	合 计			5336773.81

预备费估算表

工程名称：澄海莱芜环岛南路堤岸加固工程

序号	费用名称	计算基数	费率(%)	合价(元)
1.1	基本预备费	39372959.67	10.	3937295.97
1.2	价差预备费			
	合 计			3937295.97

主要材料预算价格汇总表

工程名称：澄海莱芜环岛南路堤岸加固工程

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	其 中			
				原价	运杂费	运输保险费	采购及保管费
1	纯混凝土C30 二级配 42.5R (商品)	m3	339.81				
2	纯混凝土C20 二级配 42.5R (商品)	m3	320.39				
3	钢筋 (综合)	t	3368.09				
4	汽油 92#	kg	6.57				
5	砂	m3	152.				
6	碎石	m3	102.96				
7	纯混凝土C15 二级配 42.5R (商品)	m3	310.68				
8	毛石	m3	105.92				

其他材料预算价格汇总表

工程名称：澄海莱芜环岛南路堤岸加固工程

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)
1	技工	工日	98.3
2	普工	工日	70.4
3	型钢	kg	3.5
4	铁丝	kg	4.5
5	土工布	m²	5.8
6	铁钉	kg	4.3
7	电焊条	kg	5.
8	合金钻头	个	67.
9	铁件	kg	4.2
10	预埋铁件	kg	4.2
11	板枋材	m³	1458.98
12	橡胶止水带	m	87.
13	双组份聚硫密封胶	t	23000.
14	聚乙烯闭孔泡沫板 厚2cm	m²	18.
15	塑料管 DN80	m	
16	炸药	kg	5.95
17	电雷管	个	3.
18	导爆管	m	3.4
19	导电线	m	0.8
20	导爆管雷管	个	4.5
21	水	m³	3.41
22	风	m³	0.15
23	标准钢模板	kg	4.
24	卡扣件	kg	4.5
25	塑料排水管埋设 公称外径 60mm	m	3.6

施工机械台班费汇总表

工程名称：澄海莱芜环岛南路堤岸加固工程

序号	名称及规格	台班费(元)	第一类费用	第二类费用	其中					
					人工	风	水	电	柴油	汽油
					98.3元/工日	0.15元/m3	3.41元/m3	0.73元/kw.h	5.1元/kg	5.1元/kg
1	挖掘机 液压 斗容1m3	979.24	402.69	576.55	196.6				379.95	
2	推土机 功率59kW	612.35	201.55	410.8	196.6				214.2	
3	自卸汽车 载重量5t	395.61	88.21	307.4	98.3				209.1	
4	风钻 手持式	130.09	12.26	117.83		113.4	4.43			
5	胶轮车	5.42	5.42							
6	挖掘机 液压 斗容0.35m3	598.32	273.07	325.25	98.3				226.95	
7	风镐	58.7	11.75	46.95		46.95				
8	汽车起重机 起重量5t	455.96	126.25	329.71	196.6					133.11
9	载重汽车 载重量5t	378.84	115.3	263.54	98.3					165.24
10	电焊机 交流 25~30kVA	46.51	4.17	42.34				42.34		
11	钢筋切断机 功率20kW	180.42	19.34	161.08	98.3			62.78		
12	振动器 插入式 功率1.1KW	10.69	8.94	1.75				1.75		
13	风(砂)水枪 耗风量6m3/min	181.15	3.73	177.42		121.5	55.92			

施工机械台班费汇总表

工程名称：澄海莱芜环岛南路堤岸加固工程

序号	名称及规格	台班费(元)	第一类费用	第二类费用	其中					
					人工	风	水	电	柴油	汽油
					98.3元/工日	0.15元/m3	3.41元/m3	0.73元/kw.h	5.1元/kg	5.1元/kg
14	振动器 平板式 功率2.2KW	11.14	7.42	3.72				3.72		
15	钢筋调直机 功率4~14kW	153.66	29.08	124.58	98.3			26.28		
16	钢筋弯曲机 直径6~40mm	134.17	13.97	120.2	98.3			21.9		
17	对焊机 电阻型 150kVA	358.58	26.39	332.19	98.3			233.89		
18	塔式起重机 起重量10t	673.68	343.13	330.55	196.6			133.95		
19	手提砂轮机 直径150mm									
20	推土机 功率74kW	712.	245.1	466.9	196.6				270.3	
21	挖掘机 液压 斗容0.6m3	771.71	332.86	438.85	196.6				242.25	
22	推土机 功率88kW	857.05	339.15	517.9	196.6				321.3	

附图

1、工程位置示意图 -----1

2、韩江下游三角洲水系示意图-----2

3、现状及规划路网示意图-----3

4、道路结构方案图-----4

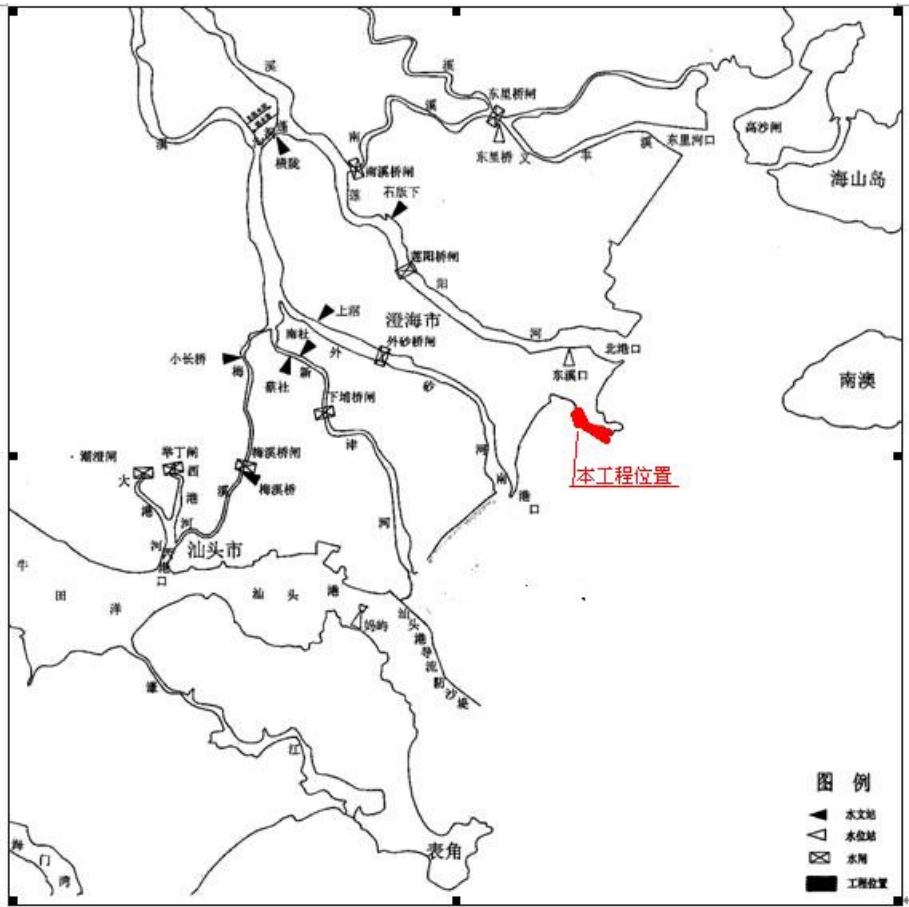
5、堤岸加固平面布置示意图-----5

6、堤岸加固标准断面图-----6

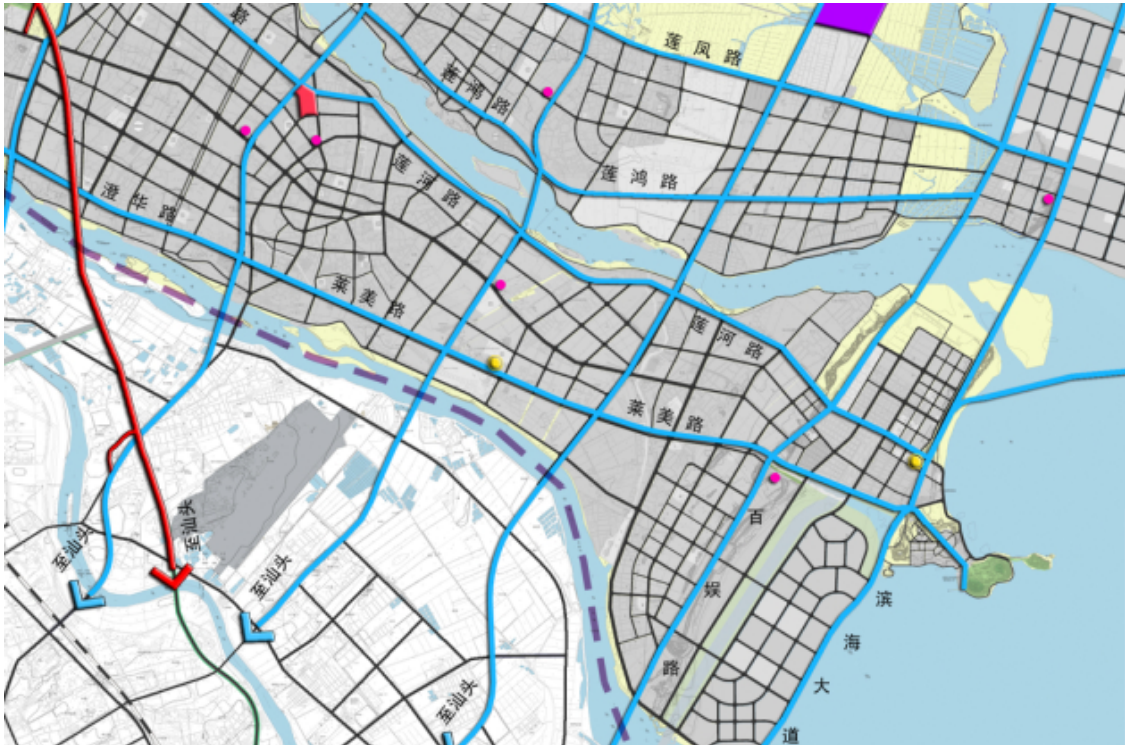
7、堤岸加固大样图 -----7



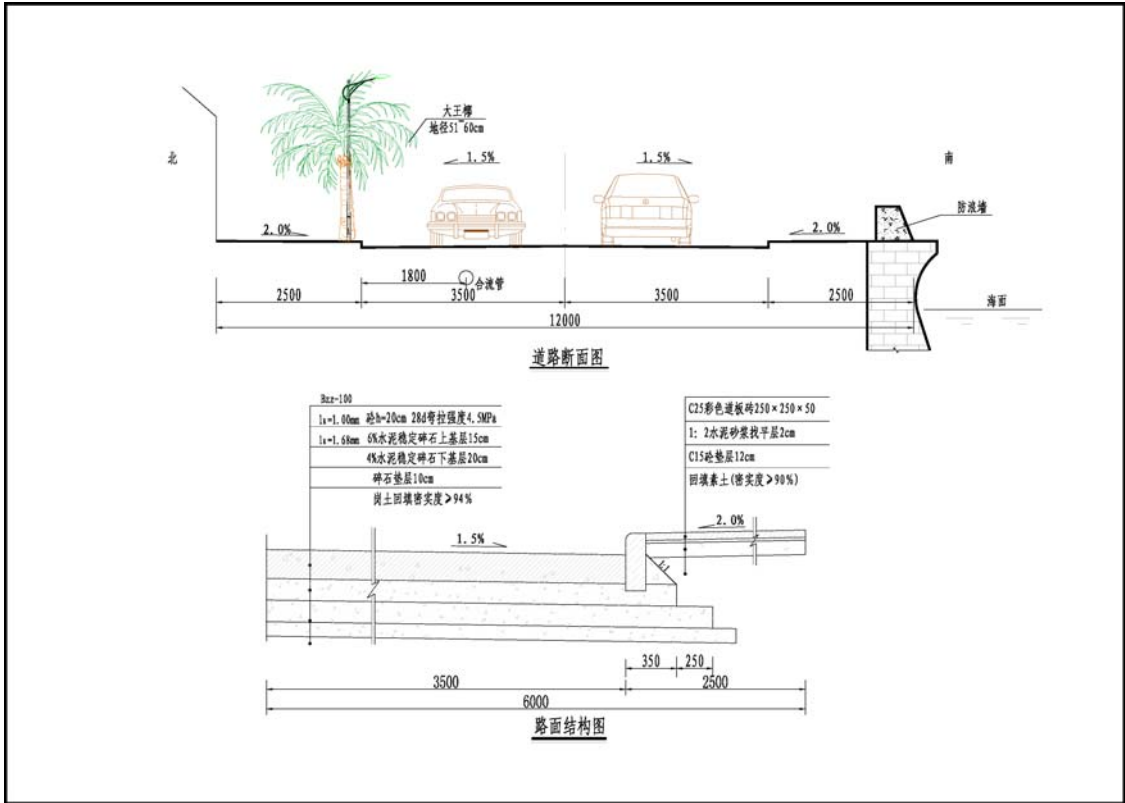
1-工程位置示意图



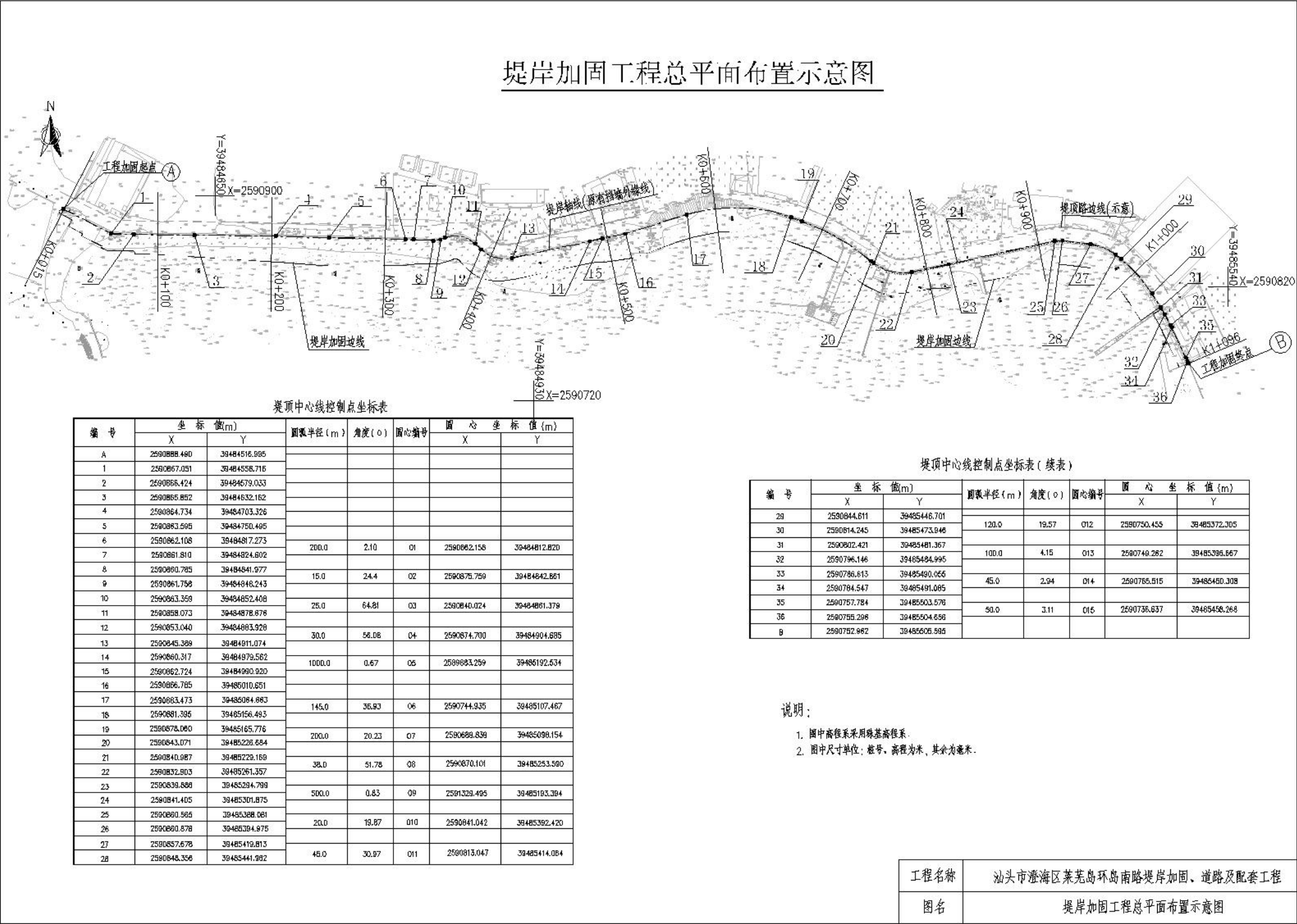
2-韩江下游三角洲水系示意图



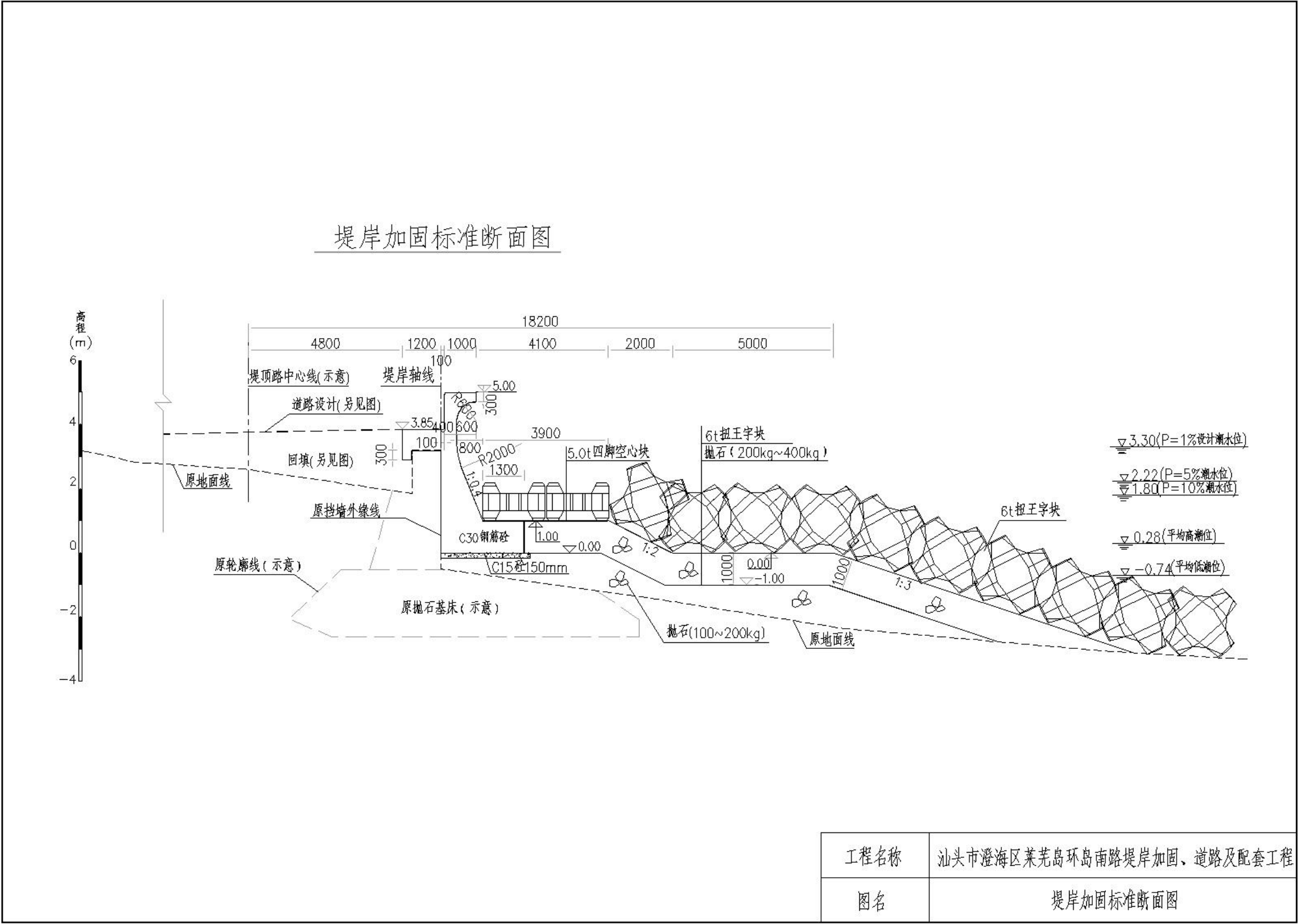
3-现状及规划路网示意图



4-道路结构方案图

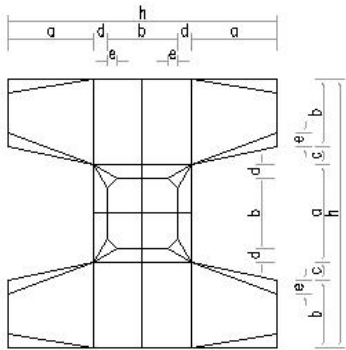


5-堤岸加固工程总平面布置示意图

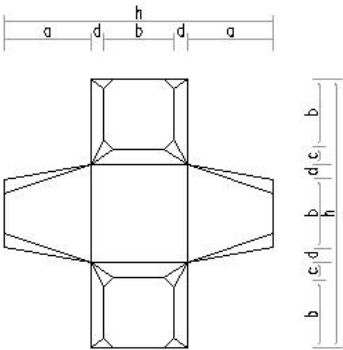


6-堤岸加固标准断面图

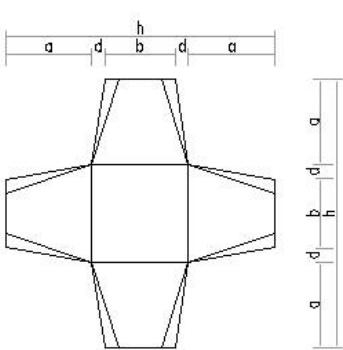
扭王块形状尺寸图1



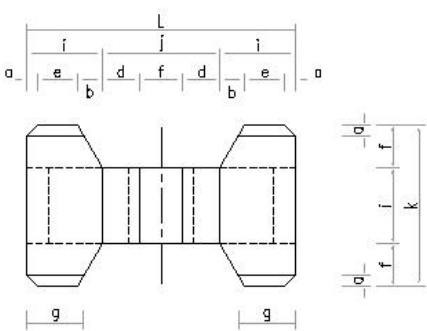
扭王块形状尺寸图2



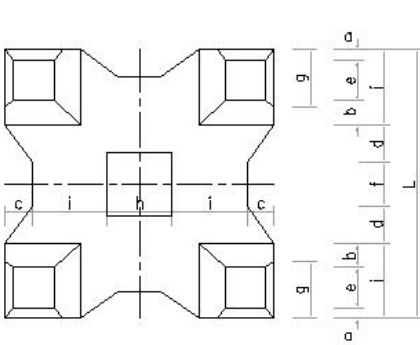
扭王块形状尺寸图3



四脚空心块形状尺寸图1



四脚空心块形状尺寸图2



扭王块体单个尺寸表(mm)

单位	a	b	c	d	e	h	每100m ² 摆放扭王块个数
	0.333h	0.217h	0.116h	0.058h	0.025h		
6.0t	714	465	249	125	54	2143	36

四脚空心块体单个尺寸表(mm)

单位	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	L
	0.04L	0.09L	0.1L	0.14L	0.15L	0.16L	0.2125L	0.24L	0.28L	0.44L	0.6L	
5.0t	775	174	194	271	291	310	412	465	542	852	1162	1937

说明:

- 图中尺寸以mm为单位。
- 扭王块、四脚空心块采用C25素砼预制，重度 $\gamma > 23 \text{ kN/m}^3$ 。
- 人工块体强度达到设计强度的75%后方可吊起、堆存，运输安装时强度应达到100%。预制人工块体重量允许偏差为 $\pm 5\%$ ，其尺寸偏差与表面缺陷允许值应符合下表要求。

项目		偏差允许值	适用条件
尺寸	断面尺寸(长、宽或直径)	$\pm 10 \text{ mm}$	扭王字块
	长度(横、竖杆或脚)	$\pm 15 \text{ mm}$	
	断面尺寸(长或宽)	$\pm 10 \text{ mm}$	四脚空心块
	空档尺寸	$\pm 10 \text{ mm}$	
	长度(整体)	$\pm 10 \text{ mm}$	
表面缺陷	对角线	$\pm 20 \text{ mm}$	人工块体
	边棱残缺	$\leq 5000 \text{ mm}^2$	
	麻面深度	$< 5 \text{ mm}$	
	模板交接处错牙	$\leq 15 \text{ mm}$	

- 扭王块要求定点随机摆放，具体摆放方案应通过摆放试验确定。
- 预制扭王字块及四脚空心块采用C25素混凝土，最大水灰比为0.50，最大氯离子含量为0.2，最大碱含量为 3.0 kg/m^3 ，最小水泥用量为 300 kg/m^3 ，如混凝土中加入优质活性掺合料或能提高耐久性的外加剂时，可适当减少水泥用量。

工程名称	汕头市澄海区莱芜环岛南路堤岸加固、道路及配套工程
图名	堤岸加固工程大样图

7-堤岸加固工程大样图