

工程咨询国家甲级证书号： 91440000190375953G-18ZYJ18

揭西县大湾区特色农产品基地堤围综合
整治工程
项目建议书

广东粤源工程咨询有限公司

2019年9月

工程咨询单位甲级资信证书

资信类别： 专业资信

单位名称： 广东粤源工程咨询有限公司
住 所： 广东省广州市天河区天寿路116号201房之白编202-210室
统一社会信用代码： 91440000190375953G
法定代表人： 黄汉禹 技术负责人： 谭艳晖
证书编号： 9144000019037595 有效期至： 2021年09月29日
3G-18ZYJ18
业 务： 水利水电



发证单位：



中华人民共和国国家发展和改革委员会监制

批准： 黄汉禹

审定： 李 威

审查： 刘彩虹

校核： 曾庆凡

项目负责人： 张新全

报告编写人： 张新全、曾庆凡、王韬、欧阳程

目 录

1.1 绪言	1
1.2 项目建设的必要性与任务	3
1.2.1 项目建设的必要性	3
1.2.2 项目建设的任务	4
1.3 水文	5
1.3.1 流域概况	5
1.3.2 气象概况	5
1.3.3 水文基本资料	6
1.4 工程地质	6
1.4.1 区域地质概述	6
1.4.2 工程地质的主要结论	6
1.5 建设规模	6
1.6 工程布置与建筑物	7
1.6.1 工程等级和标准	8
1.6.2 工程布置及建筑物选型	8
1.6.3 主要机电及金属结构设备的型式和布置	9
1.7 施工组织设计	9
1.7.1 施工导流标准和方式	9
1.7.2 料场选择	9
1.7.3 主体工程主要施工方法	10
1.7.4 施工总布置和总工期	10
1.8 建设征地与移民安置	11

1.9 环境影响评价	11
1.10 水土保持	11
1.11 节能评价	11
1.12 工程管理	12
1.12.1 工程管理机构	12
1.12.2 工程运行管理	12
1.12.3 运行维护费用	13
1.12.4 工程管理设施与设备	13
1.13 投资估算	13
1.14 经济评价	14
1.15 综合评价结论及下阶段工作建议	14
附表 1.1 工程特性表	15
2 项目建设的必要性和任务	17
2.1 项目建设的依据	17
2.2 项目建设的必要性	17
2.3 工程任务	18
3 水文	20
3.1 流域概况	20
3.1.1 自然概况	20
3.1.2 地形地貌	20
3.1.3 土壤植被	20
3.1.4 流域特征	21
3.2 气候特点	21
3.2.1 降水	21

3.2.2 日照	21
3.2.3 气温	22
3.3 径流	22
3.4 洪水	22
3.4.1 历史山洪灾害	22
3.4.2 洪水成因	26
3.4.3 设计洪水	27
3.4.4 施工期设计洪水	27
3.5 泥沙	27
4 工程地质	29
4.1 概述	29
4.2 区域地质构造稳定性与地震动参数	29
4.2.1 区域地质条件	29
4.2.2 地震动参数	29
4.3 堤防整治工程地质	29
4.4 结论及建议	31
5 建设规模	33
5.1 区域概况	33
5.2 防洪标准	34
5.3 工程总体布局	34
5.4 工程规模	34
6 工程布置与建筑物	36
6.1 设计依据	36
6.2 工程等级和标准	37

6.3 工程选址及选线	37
6.4 总体布置	38
6.5 主要建筑物设计	40
6.5.1 堤防加固	40
6.5.2 新建堤防	44
6.5.3 穿堤建筑物	44
6.5.4 景观公园	45
6.5.5 跨河桥梁	45
7 机电与金属结构	46
7.1 电气	46
7.2 金属结构	46
8 施工组织设计	47
8.1 施工条件	47
8.1.1 工程条件	47
8.1.2 水文气象条件	47
8.1.3 建筑材料及水、电供应	48
8.2 施工导流	48
8.2.1 导流标准	48
8.2.2 施工导流	48
8.3 主体工程施工	48
8.3.1 表土清除	48
8.3.2 土方、淤泥开挖	49
8.3.3 堤身土方填筑	49
8.3.4 砂、碎石垫层填筑	49

8.3.5 护岸工程施工	49
8.3.6 施工机械设备	50
8.4 施工交通及施工总布置	50
8.4.1 施工临时道路	50
8.4.2 施工临时设施	50
8.4.2 施工总布置	51
8.5 施工总进度	51
9 建设征地与移民安置	53
9.1 工程占地	53
9.2 建设征地补偿投资	53
10 环境影响评价	54
10.1 概述	54
10.1.1 编制目的	54
10.1.2 编制依据	54
10.2 环境现状调查与评价	55
10.3 环境影响预测与评价	55
10.3.1 水环境	56
10.3.2 生态环境	56
10.3.3 人群健康	57
10.3.4 空气质量	57
10.3.5 声环境	57
10.3.6 固体废弃物	58
10.4 环境保护对策措施	58
10.4.1 水环境保护	58

10.4.2 生态环境保护	59
10.4.3 人群健康保护	60
10.4.4 空气质量保护	61
10.4.5 声环境保护	62
10.4.6 固体废弃物处理	62
10.5 环境管理、监理与监测	63
10.5.1 环境管理	63
10.5.2 环境监理	63
10.5.3 环境监测	63
10.6 环保投资估算	65
11 水土保持	66
11.1 建设项目概况	66
11.2 项目区水土流失现状及水土流失预测	66
11.2.1 水土流失现状	66
11.2.2 水土流失时段的划分	66
11.2.3 水土流失危害	66
11.3 水土保持防治措施	67
11.3.1 设计方案编制的原则	67
11.3.2 水土流失防治分区	67
11.4 水土保持监测	68
11.5 水土保持投资估算	69
11.6 结论	69
12 节能评价	70
12.1 设计依据	70

12.2 能耗分析	70
12.2.1 耗能系统概况	70
12.2.2 工程能耗特点	71
12.2.3 能耗指标与耗能分析	71
12.3 节能措施	71
12.3.1 基本原则	71
12.3.2 各设计阶段中的节能	72
12.3.3 工程施工实施阶段中的节能	72
12.3.4 工程运行阶段中的节能	73
12.4 节能效果分析	73
13 工程管理	74
13.1 工程管理机构	74
13.1.1 管理体制	74
13.1.2 管理机构	74
13.1.3 管理机构任务及职责	75
13.2 工程运行管理	75
13.2.1 建筑物管理	75
13.2.2 运行维护费用	76
13.2.3 工程建设管理	76
13.3 工程管理范围和保护范围	77
13.3.1 管理范围	77
13.3.2 保护范围	78
13.4 工程管理设施与设备	78
13.4.1 管理设备及交通设施	78

13.4.2 其它管理设施	79
13.4.3 管理用房	79
14 投资估算	80
14.1 编制说明	80
14.1.1 工程概况	80
14.1.2 投资主要指标	80
14.1.3 基本依据	80
14.1.4 定额依据	80
14.1.5 费率标准	81
14.1.6 基础单价及计算依据	81
14.1.7 建筑工程	82
14.1.8 独立费用	82
14.1.9 预备费	84
14.1.10 专项投资	84
14.2 工程总估算表	84
15 经济评价	86
15.1 概述	86
15.2 经济评价依据	86
15.2.1 计算参数	86
15.2.2 费用计算	87
15.2.3 效益计算	89
15.2.4 国民经济评价指标计算	89
15.2.5 国民经济评价结论	92
15.3 财务分析	92

15.3.1 项目总投资及资金来源.....	92
15.3.2 项目经营成本	92
16 附图.....	93
1. 工程总体布置图	93
2. 堤防加固段典型断面图 1	93
3. 堤防加固段典型断面图 2	93
4. 新建堤防 A 段典型断面图	93
5. 新建堤防 B 段典型断面图	93
6. 新建堤防 C 段典型断面图	93
7. 新建堤防 D 段典型断面图	93
8. 新建堤防 E 段典型断面图	93
9. 新建堤防 F 段典型断面图	93
10. 新建堤防 G 段典型断面图	93

1.1 绪言

揭西县大湾区特色农产品基地堤围综合整治工程位于揭西县坪上镇榕江干流两岸。上游自两南桥头始，至下游与大溪交界处止。

揭西县共辖 1 个街道办事处（河婆街道办事处）、15 个镇（龙潭镇、南山镇、五经富镇、京溪园镇、灰寨镇、塔头镇、东园镇、凤江镇、棉湖镇、钱坑镇、金和镇、大溪镇、坪上镇、五云镇、上砂镇）、1 个乡（良田乡），有 280 个村（居）委会，38 个社区委员会，2018 年末，全县户籍人口 99.32 万人，25.56 户，其中常住人口 85.79 万人。揭西县长期以来以农业经济为主，近几年工业、房地产业和旅游业发展较快，2017 年地区生产总值 236.10 亿元。揭西县具有多种金属矿资源和稀土资源，水资源和水能资源较丰富。山区的秀峰飞瀑、幽谷清泉，胜景比比皆是，成为可开发的生态旅游资源，中部和西部的丰富的地热资源的开发利用，已成为温泉浴休闲度假，解除劳动疲劳的好去处。

揭西县内的水系主要为榕江水系。榕江发源于陆河县凤凰山，流经汕尾市（陆河县）、揭阳市（普宁市、揭西县、榕城区、揭东区），汕头市，于汕头市牛田洋入海；流域面积 4408km²，河长 175km，揭西县内河长 71.7km，河流平均比降 0.493‰。

榕江揭西县河段集水面积在 100km² 以上的支流有 6 条。其中上砂河、横江河、灰寨河发源于县内西北山地，自北向南流入榕江南河；石肚河发源于普宁县的石龙坑，由西南向东北汇入榕江南河；五经富河发源于丰顺县的楼子嶂，向南流至塔头的桃溪洲与灰寨河汇合后入榕江南河；龙潭河发源于揭西县南山区秤钩潭乡的钩髻洞，自北向南流经秤钩潭、上条河、下条河后

进入龙潭区，于坪上镇的上仓村汇入榕江南河。揭西县主要河流特性详见表 1-1。

表 1-1 揭西县主要河流基本情况表

河名	级别	发源地	流域面积 (km ²)		河长 (km)		平均坡降 (%)
			总面积	境内面积	全长	境内长	
上砂河	1	交界五华大山	134	134		30.3	8.06
横江河	1	揭西李望嶂	219	219		36.9	12.4
龙潭河	1	揭西钩髻崇	101	101		29.5	16.9
石肚河	1	普宁石龙坑	102	59.7	25	12.8	14.3
五经富河	1	丰顺楼子嶂	719	426	67	32.2	5.46
灰寨河	2	揭西岸洋	183	183		42.2	8.81

坪上镇位于揭西县东南部，东和揭西县大溪镇相联，西和五云镇毗邻，南和普宁市南阳交接，北和龙潭、河婆接壤，距县城 6 公里。全镇总面积 91.4 平方公里，其中山地面积 1.6 万亩，耕地面积 1.57 万亩；总人口 40470 人。下辖员东、员西、五联、坪上、四和、四新、连城、东村、潭角、樟树下、石峡、红旗、南联、尖田、新榕、成全、上仓、湖光 19 个行政村和坪新居委会，共有 71 个自然村。坪上镇地处榕江南河上游，榕江南河、龙潭河、石肚河在镇内交汇，气候温和，雨量充沛，有利于发展农林业生产。主要农作物有水稻、蕃薯、花生、大豆、甘蔗等。境内山地广阔，主种松、杉，兼种茶、乌榄、青梅、荔枝等。境地内地势西南高，东北低。发源于南河的石肚河自西南流向东北，落差大，蕴藏丰富的水力资源，可开展量 4800 千瓦。辖区内 S20 潮莞高速、238 省道、S100 县道等主要道路。

揭西县已建成象山拦河闸、大溪、钱坑、乌石等 4 座拦河闸坝工程。已建成的蓄水工程有 96 宗（其中大二型水库 1 宗，中型水库 4 宗，小一型水库 14 宗，小二型水库 77 宗），总库容 3.87 亿 m³。水力资源理论蕴藏量 26.59 万 kw，已开发小水电 125 宗，装机容量 9.99 万 kw，年发电量 2.72 亿 kw·h。已建堤围长度 83.4km。

大湾区特色农产品基地堤围现状为开口围，开口围总长 2.17km，主河岸堤防矮小，虽历年经过江河整治，但由于地方经济薄弱，投入小，主河堤现状远达不到 50 年一遇的设防标准，堤围险段多，每逢汛期，受台风暴雨影像，堤围常常漫顶过水甚至崩塌，主河堤险象频频，开口围造成河水长驱直入，致使附近农田、村庄经常受淹，特别是该镇三大粮食生产基地（南森、员埔、湖光）三大洋水患严重，大片农田因长期受浸，无法耕作，造成荒芜，粮食产量锐减。历来曾有多次还造成围内桥梁受损，村庄受淹，部分房屋倒塌，严重影响到围内农业生产和人民生命财产安全。筷子堤堤身单薄，每逢大雨也险情频频。

同时，由于榕江南河河床蕴藏着丰富的河砂资源，不少非法分子为了牟利违法采砂，虽经政府部门严厉打击，仍曾出现为偷采河砂而毁坏堤围，采砂深度过大造成部分堤段堤脚下切的现象，从而增加了堤围的安全隐患。

现有的下马石涵闸，建设于 20 世纪 60 年代，运行年代久，出现闸墩、翼墙沉裂蹦损，水闸底板掏空漏水，闸门丢失等问题，不能有效防御洪水，亟需拆除重建。

大湾区特色农产品基地堤围虽经历年江河整治，但由于揭西县为广东省 16 大贫困县之一，堤防政府资金薄弱，除险加固资金投入少，经常是治标不治本，造成主河堤现状远达不到 50 年一遇的防洪标准。

1.2.2 项目建设的任务

大湾区特色农产品基地堤围整治工程包括两方面内容：一是堤防加固工程，确保大湾区特色农产品基地堤围的防洪标准达到 50 年一遇，以抵御榕江洪水并确保堤身稳定；二是新建堤防工程，使大湾区特色农产品基地堤围成

为闭合围；三是打通堤顶防汛路，新建桥梁两座；四是景观提升工程，新建休闲公园及滨水公园四处。

1.3 水文

1.3.1 流域概况

榕江南河发源于陆河县凤凰山，流经 36 公里后于径下进入揭西县，自西向东，流经揭西县五云、河婆、坪上、大溪、钱坑、金和、凤江、棉湖、东园等镇，于三洲出境进入揭东，于揭阳市汇北河后向东于汕头市出海。沿途汇入上砂水、横江水、龙潭水、石肚水、五经富水、洪阳河、北河等一级支流。榕江流域总面积 4408km²，干流长 175km，河道平均比降 0.49%。榕江南河干流已建成大溪、钱坑、乌石、三洲等 4 座以灌溉、供水为主兼顾发电的拦河闸坝工程。榕江南河流域内已建成的蓄水工程为 198 宗（其中大二型水库 1 宗，中型水库 4 宗，小一型水库 16 宗，小二型水库 77 宗），总库容 4.1 亿 m³，控制流域面积 865.42km²。水力资源理论蕴藏量 26.59 万 kw，已开发小水电 125 宗，装机容量 9.99 万 kw，年发电量 2.72 亿 kw·h。

1.3.2 气象概况

揭西县雨季始于 4 月中旬，集中在夏、秋两季。5-9 月降雨量，占全年总雨量的 74%。5 月下旬~6 月上旬，7 月下旬~8 月下旬，属年降雨量的高峰期，平均每旬降雨量为 119.5mm，大于 50mm 的暴雨日数，年均 9.3 天，主要出现在 4~9 月，其中 7 月份最多。

揭西县多年平均日照时数 1797.7h,最多的 1971 年 2262.2h,最少的 1998 年 1512.7h。日照时常数与季节有关，3 月份最少，平均每天 3h，日照百分率只达 25%；7 月份平均每天 6.6h，日照率达 49%；11 月多晴天，日照率达 55%。

揭西县属亚热带季风气候区，年平均温度 21.1℃，1 月份平均气温 12.7℃,7 月份平均气温 28.4℃，极端最高气温 37℃，极端最低气温-2.4℃，山区与平原气温相差 3~5℃，无霜期 331 天。

1.3.3 水文基本资料

本流域设有枫树榔、富口、河婆、东桥园等四个水文站和横江、北山、龙颈、贵人村、三州等五个雨量站，工程上下游设有揭西县、揭阳市气象站。以上这些站点设立于五十、六十年代，资料系列较长，代表性较好，可满足设计要求，水文气象测验，整编均按规范执行，资料质量完整可靠，是本工程最好的参证资料。

1.4 工程地质

1.4.1 区域地质概述

为初步查明大湾区特色农产品基地堤围防洪堤的工程地质情况，为工程规划设计提供依据。本工程项目建议书阶段的工程地质勘察参照《揭西县大溪拦河闸重建工程工程地质勘察报告（2001 年 7 月）》成果使用。

1.4.2 工程地质的主要结论

- 1.以粗砾砂卵石层作为水工建筑物天然地基持力层，粗砾砂基底摩擦系数采用 $f=0.45\sim 0.55$ 。
- 2.粗砾砂卵石层，其渗透性强，稳定性差。
- 3.根据场址砂土所处地质时代及成因，组成物质颗粒粗，标贯击数趋高，按标准贯入击数临界计算公式判别，视为不液化砂土。
- 4.环境水对混凝土不具分解性类、结晶类、分解结晶复合类之侵蚀。

1.5 建设规模

堤防工程保护范围为坪上镇，保护对象类型为乡村防护区，保护内容为镇内村镇及耕地。坪上镇 80%良田均在大湾区特色农产品基地堤围内，干流两岸村寨较为密集，人口集中，联围保护耕地 1.089 万亩，保护人口 33.6 万人，联围内土地肥沃，是坪上镇唯一的粮食主产区，是全镇 3.6 万人赖以生存的宝地。堤防断面形式按原有的梯形断面设计。堤防加固共 10.16km，新建堤防 2.17km，拆除重建穿堤构筑物 1 座(下马石闸)，新建休闲公园 0.17km²，新建桥梁两座（龙潭河口桥，石肚河口桥）。

主要建设内容如下表 1.5-1 所示。

表 1.5-1 大湾区特色农产品基地堤围整治工程内容

工程措施	措施名称	桩号	数量 (座) /长度 (m)	备注
加固堤防	堤防加固 A 段	1Y3+552 ~ 1Y5+112	1560	合计 10160
	堤防加固 B 段	1Y5+500 ~ 1Y8+343	2843	
	堤防加固 C 段	1Z1+343 ~ 1Z2+927	1580	
	堤防加固 D 段	1Z5+259 ~ 1Z5+766	507	
	堤防加固 E 段	2Z0+000 ~ 1Z0+500 处及 龙潭河左岸筷子堤河口段	1030	
	堤防加固 F 段	2Z1+426 ~ 1Z3+041	1615	
	堤防加固 G 段	2Z3+176 ~ 1Z4+202	1026	
新建堤防	新建堤防 A 段	1Y5+112 ~ 1Y5+500	388	合计 2170
	新建堤防 B 段	1Y8+343 ~ 1Y7+792	449	
	新建堤防 C 段	1Z4+927 ~ 1Z5+259	332	
	新建堤防 D 段	龙潭河右岸筷子堤河口段	286	
	新建堤防 E 段	2Z0+500 ~ 2Z0+828	328	
	新建堤防 F 段	2Z3+041 ~ 2Z3+176	135	
	新建堤防 G 段	2Z4+202 ~ Z4+456	254	
景观公园	石肚河口滨水公园	1Y8+500	18008 m ²	
	石圳坑滨水公园	2Y0+500	6340 m ²	
	尖田村休闲小公园	1Z1+510	1181m ²	
	湖光休闲公园	2Z1+500	141219 m ²	
穿堤涵闸	拆除重建下马石闸	1Y4+000	1 座	

1.6 工程布置与建筑物

1.6.1 工程等级和标准

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013），本项目堤防工程级别为 2 级。设计洪水标准 50 年一遇。

1.6.2 工程布置及建筑物选型

大湾区特色农产品基地堤围经过 40 余年的修建，其堤线已基本确定，本次整治在原堤防基础上填筑粘土至设计堤顶高程，堤线选择以不占用河道及经济合理为原则。堤防加固段具体位置如下：

堤防加固 A 段：两南桥下游右岸，桩号 1Y3+552~1Y5+112 处，长 1560m；
堤防加固 B 段：桩号 1Y5+500~1Y8+343 处，长 2843m；堤防加固 C 段：桩号 1Z1+343~1Z4+927 处，长 1580m；堤防加固 D 段：桩号 1Z5+259~1Z4+766 处，长 507m；堤防加固 E 段：桩号 2Z0+000~1Z0+500 处及龙潭河左岸筷子堤河口段，长 1030m；堤防加固 F 段：桩号 2Z1+426~1Z3+041 处，长 1615m；
堤防加固 G 段：桩号 2Z3+176~1Z4+020 处，长 1026m。

加固堤段普遍存在问题：堤段堤身单薄，堤身矮小，现状防洪标准不足 20 年一遇；河段采砂导致部分堤段堤脚下切，增加堤防安全隐患；堤顶难以通行，达不到防汛要求。

开口围处新建堤防，新建堤防堤线与加固堤段平顺连接。

目前大湾区特色农产品基地堤围为开口围，共有 6 处开口，分别为 1Y5+112~1Y5+500，长 388m；1Y8+343~1Y8+792，长 449m；1Z4+927~1Z5+259，长 332m；龙潭河右岸筷子堤河口段，长 286m；2Z0+500~2Z0+828，长 328m；2Z3+041~2Z3+176，长 135m；2Z4+202~Z4+456，长 254m。

景观工程选择工程选址堤防的滩地发育条件及周边人口村庄密集程度的

原则选址。具体位置如下：

尖田村休闲小公园：位于尖田村附近，桩号 1Z2+600 处，合计 1181m²。该处位于堤路交界处，近尖田村，是人民休闲好去处。

石肚河口滨水公园：该处位于石肚河口，滩地较宽，平日坪上镇区居民傍晚散步常至于此，河口风光极佳，是建设滨水公园的不二之地。

石圳坑滨水公园：此处原为挖沙坑，可以利用起来作为滨水空间，此处近石圳坑村，是村民休闲好去处。

湖光休闲公园：此处近湖光村，有山、水、林、天、河多种景观要素，可以作为亮点打造，成为湖光村人民休闲好去处。

桥梁工程连接石肚河口及龙潭河口两岸主干堤防，贯通防汛路。

1.6.3 主要机电及金属结构设备的型式和布置

本工程金属结构设备依据水工建筑物主要由 1 水闸组成，在工程中担负挡水、泄水等作用。重建水闸均重新配备平板钢闸门。金属结构下阶段具体设计，本阶段不再赘述。

1.7 施工组织设计

1.7.1 施工导流标准和方式

根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017)的规定，本项目临时导流建筑物为 4 级，相应导流标准采用 5 年一遇洪水。护坡护脚施工时采用均质土围堰导流，顶宽 1.5m，临水坡和背水坡坡比均采用 1:1.5，高 3m，临水坡采用 0.4m 厚编织袋装土护坡，防渗土工布防渗。

1.7.2 料场选择

现阶段缺乏资料，暂时无法选择。

1.7.3 主体工程主要施工方法

堤身土方填筑所需土料除部分利用原土开挖料，其余均外购，由自卸汽车运输至施工现场，59kW 推土机集料和散料，推土机或拖拉机压实。

堤防土方工程施工，首先对位于设计堤身内外坡脚范围内的表土进行清除，施工可采用推土机清基，清基厚度 30cm，清基土方应运至弃土场。

清理堤基完成后，应即进行堤防填筑。施工采用自卸汽车运土、推土机推平、碾压机械碾压密实。堤防填筑应按水平分层自下而上逐层填筑，不得顺坡铺填。相邻施工段作业面宜均衡上升，如果出现高差，应以斜坡相接，坡度不陡于 1:3。为了保证填筑质量，保证便道密实度满足设计要求，每层铺土厚度不得超过 30cm，层与层之间要进行洒水刨毛处理。便道填筑至设计高程后，应进行整坡压实及削坡处理。

1.7.4 施工总布置和总工期

根据总体工程量和施工强度初拟本工程施工总工期为 12 个月，从 2019 年 9 月初开始到 2020 年 9 月底完工，其中施工准备期 1 个月；主体工程施工期 11 个月；工程完建期 0.5 个月。施工进度见表 1.7-1。

表 1.7-1 揭西县大湾区特色农产品基地堤围综合整治工程项目施工进度计划表

揭西县大湾区特色农产品基地堤围综合整治工程													
序号	项目名称	2019		2020									
		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
一	施工准备												
二	堤防加固												
1	清表												
2	土方开挖												
3	土方填筑												
4	护脚												
5	护坡												
6	悬臂墙												
7	桩板墙												

三	涵闸重建													
四	带状公园													
五	休闲公园													
六	竣工验收													

1.8 建设征地与移民安置

本工程永久占地包括堤防、涵闸以及绿化景观占地，工程永久占地主要为原河岸滩范围内，属河道及水利设施占地，部分占用河滩外的耕地。

本项目征地补偿费用为 942.78 万元。

1.9 环境影响评价

为使工程施工期对环境不利影响减少到最低程度，工程施工期采用了有力的环境保护措施。环境保护措施主要为施工期的生产和生活污水处理、卫生防疫和水质、大气质量、噪声监测控制，以使工程施工对工作人员的身体健康和环境的不利影响减少到最低程度。参照类似工程经验，本项目环境保护设计投资估算为 125 万元。

1.10 水土保持

项目实施期间充分考虑工程的水土保持措施，减小因项目施工带来的水土流失，工程水土保持治理与主体工程同时设计同时施工同时验收。水土保持主要治理措施为土地整治、表土剥离、临时拦挡、临时排水，临时抽排水、设沉沙池、恢复植被等。参照类似工程经验，本项目水土保持估算投资为 190 万元。

1.11 节能评价

在工程施工期，由于施工队伍是经招标、投标选定，其自身的素质、机具设备的配备等都与设计单位针对本工程实际选择设备不同，因此，建设管理单位应要求中标队伍制定合理的能源管理措施和制度，防止能源无谓消耗；

对进场施工人员进行节能宣传，强化节能意识；制定施工设备和工程施工特点相符合的能源指标和标准，严格控制能源消耗，并有具体的考核办法；加强能源储存地安全防护，防止能源损失；合理安排施工进度，做好施工设备的管理和调度。运行过程中只要强化节能意识，制定完善的运行计划，既不会对供电系统造成负担，也不会造成电力资源的无畏消耗。从设计理念、工程布置、机械设备选用、施工组织设计、运行管理等多个方面进行了节能设计，符合我国固定资产投资项目节能设计要求，能达到预期节能效果。

1.12 工程管理

1.12.1 工程管理机构

本工程完成后仍由揭西县坪上镇水利水电管理所负责管理。本工程只是堤防建筑物安全加固等，故保持原管理人员数量不变。

1.12.2 工程运行管理

(1) 堤防运行管理

护岸运行管理过程中，应做好堤身沉降的观测，保持堤顶路通畅，加强护岸各部位的维护和养护，确保工程长期有限发挥效益。

(2) 工程维护

本工程所有工程设施均应按照有关规范及规程要求，本着“经常养护、随时维修、养重于修、修重于抢”的原则进行检修和维护，并制订出细则，并根据工程情况，重点检查护岸等重要建筑物，水位观测设施、位移设施、沉降设施。掌握护岸运行情况，判别工程安全状况，并根据观测规程按时巡检，尤其是汛前的检查维护，作好防汛准备。

(3) 工程安全运行和发挥工程效益措施

本工程具有很重要的防洪效益和社会效益。加强工程的运行期管理、维护，确保工程正常运行，充分发挥该工程的效益。

1.12.3 运行维护费用

堤防工程竣工后，坪上镇水利水电管理所承担着工程运行、维护岁修、消除缺陷、确保工程完整、河道护岸工程安全的任务，其工程维护费用及管理单位费用，主要由城市维护税费、城市防洪基金、财政专项等经费中解决，其具体比例应根据河道实际情况由市发改局、财政、水行政及规划建设局等部门提出意见和计划，经市政府主管部门批准实施，经费中的不足部分可从河道工程修建维护管理费和多种经营创收费中解决。

1.12.4 工程管理设施与设备

本工程利用县水利局和坪上镇水利水电管理所现有管理设施与设备，不购买新的设备和设施。本工程主要为堤防加固，此次不再新建管理用房。

项目实施后按照《揭西县河湖管理范围和水利工程管理与保护范围划定工作实施方案》工作要求，开展河道堤防管理范围的界桩，埋设和公告牌埋设。

1.13 投资估算

根据国家及广东省颁布的有关法律法规、政策规定、技术标准、规程规范，广东省水利厅发布的《广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定》（粤水建管[2017]37号文）（以下简称《省编规》，水利部颁布的《水利水电工程设计工程量计算规定》，本工程项目建议书设计报告、图纸及工程量等编制依据。

本项目工程估算总投资 23970 万元，其中建筑工程费 16605.44 万元，临

时工程 1020.07 万元，独立费用 2653.25 万元，预备费 2433.45 万元，专项费用 1257.78 万元。

1.14 经济评价

本项目经济评价按全部工程进行评价分析。根据《水利建设项目经济评价规范》（SL72-2013），本项目施工工期按 1 年计，计算期采用 31 年。按直线折旧法回收残值。国名经济效益费用流量表见表 15-1。根据国民经济效益费用流量表分析计算，本工程的各项评价指标如下：经济内部收益率 $EIRR=8.24\%$ ，经济净现值 $ENPV=3145.9$ 万元，效益费用比 $EBCR=1.12$ 。

工程的经济内部收益率为 8.24% ，大于规范规定的社会折现率 8% ，经济净现值 $ENPV=3145.9$ 元，大于零，效益费用比为 1.12 ，大于 1.0 ，本工程经济效益较好，在经济上是合理可行的。

1.15 综合评价结论及下阶段工作建议

结论：大湾区特色农产品基地堤围堤防设计洪标准不足 50 年一遇。本次堤防加固工程提高大湾区特色农产品基地堤围的设计洪水标准至 50 年一遇，堤防的级别提高至 2 级。

建议：大湾区特色农产品基地堤围现状堤身单薄，险工险段较多，且为开口围，堤顶难以通行，亟需进行整治。本阶段资料不足，下阶段应进行更详细的调查、测量及地勘并进行堤防安全评价，对堤防现状有更加清晰的判断后进行更加详细的设计。

附表 1.1 工程特性表

项目	单 位	数 量	备 注
一、水文			
1.流域面积	km ²	1890	围内最下游以上流域面积
2.多年平均径流量	亿 m ³	28.02	
二、工程规模			
1.保护面积	万亩	21.2	
2. 防洪标准		50 年一遇	现标准 20 年一遇
三、工程永久征地			
1.工程建设征地面积	亩	310	主要分布在现有水利工程管理范围内
其中：耕地	亩	0	
2.管理征地	亩	0	
其中：耕地	亩	0	
3.迁移人口	人	0	
四、主要建筑物及设备			
1、堤防加固			
(1) 型式		非均质土堤	黏土及砂土
(2) 地基特性		透水堤基	
(3) 地震动参数设计值	g	0.05	
(4) 地震基本烈度	度	6	
(5) 抗震设计烈度	度	6	
(6) 加固堤防长度	km	10.16	
2.新建堤防			
(1) 型式		均质土堤	黏土
(2) 地基特性		透水堤基	
(3) 地震动参数设计值	g	0.05	
(4) 地震基本烈度	度	6	
(5) 抗震设计烈度	度	6	
(6) 新建堤防长度	km	2.17	
3.景观提升			
新建滨水公园	座	4	0.17km ²
4.新建桥梁			
新建跨河口桥梁	座	2	
五、施工			
1.主体工程数量	年	1	

项目	单 位	数 量	备 注
土方开挖		446459.447	
土石方填筑		1293187.005	
混凝土工程		29534.098	
2.主要建筑材料数量			
水泥	t	11706.274	
块石	m ³	139675.611	
碎石	m ³	28026.568	
砂	m ³	75286.874	
3.施工动力及来源			
电	万 kw.h	9.8	
六、经济指标			
1.工程部分	万元	16605.44	
临时工程	万元	1020.07	
独立费用	万元	2653.25	
2.建设征地移民补偿	万元	942.78	
3.环境保护工程	万元	190	
4.水土保持工程	万元	125	
5.投资合计	万元		
静态总投资	万元	22712.22	
其中：基本预备费	万元	2433.45	
专项费用	万元	1257.78	
总投资	万元	23970.00	

2 项目建设的必要性和任务

2.1 项目建设的依据

《水利水电工程等级与洪水划分标准》（SL252-2017）

《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）

《水工挡土墙设计规范》（SL379-2007）

《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018）

《水闸设计规范》（SL265-2016）

《水工建筑物荷载设计规范》（SL744-2016）

《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）

《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）

《水利建设项目经济评价规范》（SL72-2013）

《水利水电工程项目建议书编制规程》（SL617-2013）

《揭西县大湾区特色农产品基地堤围防洪工程初步设计报告》汕头市水利水电勘察设计院，2002年12月

《揭西县大溪拦河闸重建工程工程地质勘察报告（2001年7月）》

《广东省揭西县江河流域综合规划报告书》揭西县水利局 2000年6月

《揭西县中心城区总体规划》广东省城乡规划设计研究院 2004年7月

《揭阳榕江设计洪潮水面线报告》广东省水文局梅州分局 2006年5月

2.2 项目建设的必要性

大湾区特色农产品基地堤围现状为开口围，开口围总长 2.17km，主河岸堤防矮小，虽历年经过江河整治，但由于地方经济薄弱，投入小，主河堤现状远达不到 50 年一遇的设防标准，堤围险段多，每逢汛期，受台风暴雨影像，堤围常常漫顶过水甚至崩塌，主河堤险象频频，开口围造成河水长驱直入，致使附近农田、村庄经常受淹，特别是该镇三大粮食生产基地（南森、员埔、湖光）三大洋水患严重，大片农田因长期受浸，无法耕作，造成荒芜，粮食产量锐减。历来曾有多次还造成围内桥梁受损，村庄受淹，部分房屋倒塌，严重影响到围内农业生产和人民生命财产安全。筷子堤堤身单薄，每逢大雨也险情频频。

同时，由于榕江南河河床蕴藏着丰富的河砂资源，不少非法分子为了牟利违法采砂，虽经政府部门严厉打击，仍曾出现为偷采河砂而毁坏堤围，采砂深度过大造成部分堤段堤脚下切的现象，从而增加了堤围的安全隐患。

现有的下马石涵闸，建设于 20 世纪 60 年代，运行年代久，出现闸墩、翼墙沉裂蹦损，水闸底板掏空漏水，闸门丢失等问题，不能有效防御洪水，亟需拆除重建。

大湾区特色农产品基地堤围虽经历年江河整治，但由于揭西县为广东省 16 大贫困县之一，堤防政府资金薄弱，除险加固资金投入少，经常是治标不治本，造成主河堤现状远达不到 50 年一遇的防洪标准。

2.3 工程任务

大湾区特色农产品基地堤围整治工程包括两方面内容：一是堤防加固工程，确保大湾区特色农产品基地堤围的防洪标准达到 50 年一遇，以抵御榕江洪水并确保堤身稳定；二是新建堤防工程，使大湾区特色农产品基地堤围成

为闭合围；三是打通堤顶防汛路，新建桥梁两座；四是景观提升工程，新建休闲公园及滨水公园四处。

3 水文

3.1 流域概况

3.1.1 自然概况

揭西县位于北纬 23°18'53"~23°41'13"，东经 115°36'22"~116°11'15"，北回归线横贯县境。处于广东省东部，揭阳市西部，潮汕平原西北部，榕江南河的中上游。东连揭阳产业园，南邻普宁市，西南接汕尾市陆河县，西北与梅州市五华县为邻，北与梅州市丰顺县接壤。

3.1.2 地形地貌

揭西县位于粤东莲花山支脉大北山南麓，是广东省的山区县之一。全县总面积 1365 km²，其中山地(含丘陵在内)占全县总面积的 84.9%。西北部高山，中部丘陵，东南平原。以全县最高海拔 1222 米的李望嶂为主峰的大北山区，山峦叠嶂，形成一个天然屏障，自西北向东南逐渐倾斜为开阔平原，最低海拔 3.2 米(棉湖贡山洋)。榕江南河自西向东蜿蜒穿过揭西县南部，主要支流发源于北部、西北部山区，自北向南汇入榕江南河。人口主要聚居区沿榕江南河及其主要支流沿岸分布。

3.1.3 土壤植被

根据《全国第二次土壤普查技术规程》制定的分类的系统，揭西县包括水稻土、黄壤、赤红壤、潮砂泥土 4 个土类，8 个亚类，29 个土属，51 个土种。全县有山地 128.6 万亩，造林 95.3 万亩，森林覆盖率 55%，主种杉、松、毛竹、桉树、相思等。

3.1.4 流域特征

榕江南河发源于陆河县凤凰山，流经 36 公里后于径下进入揭西县，自西向东，流经揭西县五云、河婆、坪上、大溪、钱坑、金和、凤江、棉湖、东园等镇，于三洲出境进入揭东，于揭阳市汇北河后向东于汕头市出海。沿途汇入上砂水、横江水、龙潭水、石肚水、五经富水、洪阳河、北河等一级支流。榕江流域总面积 4408km²，干流长 175km，河道平均比降 0.49%。榕江南河干流已建成大溪、钱坑、乌石、三洲等 4 座以灌溉、供水为主兼顾发电的拦河闸坝工程。榕江南河流域内已建成的蓄水工程为 198 宗（其中大二型水库 1 宗，中型水库 4 宗，小一型水库 16 宗，小二型水库 77 宗），总库容 4.1 亿 m³，控制流域面积 865.42km²。水力资源理论蕴藏量 26.59 万 kw，已开发小水电 125 宗，装机容量 9.99 万 kw，年发电量 2.72 亿 kw·h。

3.2 气候特点

3.2.1 降水

揭西县雨季始于 4 月中旬，集中在夏、秋两季。5-9 月降雨量，占全年总雨量的 74%。5 月下旬~6 月上旬，7 月下旬~8 月下旬，属年降雨量的高峰期，平均每旬降雨量为 119.5mm，大于 50mm 的暴雨日数，年均 9.3 天，主要出现在 4~9 月，其中 7 月份最多。最长连续降雨数为 35 天（1973 年 8 月 4 日~9 月 7 日），总雨量 838mm。一天最大降雨量为 290.3mm，出现在 1986 年 7 月 2 日。境内的降雨具有明显的区域性。山区最多，丘陵次之，平原较少。位于项目的中部丘陵区为 1900~2200mm。

3.2.2 日照

揭西县多年平均日照时数 1797.7h,最多的 1971 年 2262.2h,最少的 1998 年 1512.7h。日照时常数与季节有关,3 月份最少,平均每天 3h,日照百分率只达 25%;7 月份平均每天 6.6h,日照率达 49%;11 月多晴天,日照率达 55%。

3.2.3 气温

揭西县属亚热带季风气候区,年平均温度 21.1℃,1 月份平均气温 12.7℃,7 月份平均气温 28.4℃,极端最高气温 37℃,极端最低气温-2.4℃,山区与平原气温相差 3~5℃,无霜期 331 天。

3.3 径流

榕江南河上游及其支流均属山区性河流,河床下切较深,汛期水流湍急。榕江南河中下游属丘陵,集雨面积大,河床平缓,多年平均流量为 86m³/s。1970 年 9 月 14 日测得历史上最高洪峰水位 9.92m,相应流量 4830m³/s。东桥园水文站为全县的主要测站,1955 年 3 月 22 日测得历史上最低水位 2.29m,相应流量 0.0m³/s。另外,河婆水文站多年平均流量 52.4m³/s。1970 年 9 月 15 日测得历史上最高洪峰水位 42.13m。

3.4 洪水

3.4.1 历史山洪灾害

(1) 1957 年 9 月 22 日至 25 日,受太平洋第 15 号强台风影响,榕江上游连续 4 天普降暴雨,河婆水文站降雨量 423 毫米,河婆高士楼村 200 多人受洪水围困,栖宿在屋顶。

(2) 1959 年 9 月 10 日至 11 日遭受台风袭击,带来大暴雨。钱坑一天降雨 449 毫米,五云富口水文站三天雨量 429 毫米,龙颈三天降雨 330 毫米,东园水文站洪峰水位 8.4 米,超过警戒水位 1.4 米。江河水位猛涨,泛滥成灾。

据统计，堤围决口有：东园桃围横堤、上洲段；塔头潭尾后、桃溪洲；凤江卫生院前、莪萃段；金和陈厝林、潭嘴下等八处，长 1820 米。冲倒民房 416 间，农作物受浸 6615 亩，损失稻谷 4847 担，其他损失很惨重。塔头白石河小（Ⅱ）型水库亦于 11 日晚垮坝。

（3）1961 年 9 月 8 日起，狂风夹着暴雨下个不停，9 日，富口水文站一天雨量 289.2 毫米。河婆水文站一天雨量 220 毫米，水位 14 米。东园水文站水位 8.82 米，流量 1445 立方米每秒。由于上游洪水量大量下泄，下游江河猛涨。东园崩堤段、塔头李子园、水电站段、三角丘、棉湖龟山水闸、凤江弯堤头等七处堤围决口，共长 1528 米，受浸农田 3 万余亩，倒塌房屋 40 多间。

（4）1962 年 8 月 31 日至 9 月 2 日下暴雨，分布面广，强度大。横江水库一天下雨 400 毫米。龙颈上库一天下雨 402 毫米。东园水文站洪峰水位 9.12 米。江河水位猛涨，下游凤江围碧潭段、涂库段、东园的后港山、塔头的土尾、三角丘、李子园、金和和西崩山顶、古塘前、新堂等 9 处堤围决口，共长 1430 米，受浸农田 5 万亩，倒塌房屋 700 余间。

（5）1966 年 6 月 21 日至 22 日，全县普降暴雨，上砂降雨 350 毫米，河婆降雨 276 毫米，钱坑降雨 328 毫米，灰寨降雨 354 毫米。河婆水文站水位 36.93 米，超过警戒水位 1.13 米。由于雨量集中，强度大，造成巨大损失。全县崩山滑坡 4000 余处，倒塌民房 353 间、牛舍、厕所 558 间，淹死 4 人，受伤 19 人，淹死耕牛 7 头、猪 6 头，冲走稻谷 125 担、小麦 200 担，冲坏稻田 2201 亩，秧苗 150 亩，甘薯 1970 亩，花生 934 亩。冲毁桥梁 5 座。是月

特别多雨，一日至二十二日降雨 20 天中，富口水文站总降雨量 703.9 毫米；河婆水文站总降雨量 697.2 毫米。

(6) 1970 年 9 月 15 日太平洋第 11 号强台风在惠东县登陆，向西北方向移动。揭西县受台风影响，13 日至 14 日狂风大作，大雨倾盆，一天降雨量龙颈水库 342 毫米，北山水库 315 毫米，富口水文站 320.3 毫米，横江水库 245 毫米。良田、五华一带山洪暴发。横江水库进库流量达 1120 立方米每秒，水位急剧上升，15 日早晨 6 时 40 分，水位 81.41 毫米，库容 7848.6 万立方米，坝身发生管涌，宽达 5 米。守护大坝的领导和军民，急忙抢险，但洪水已漫坝，回天乏力，大坝于 7 时 15 分溃决。水库下村庄房屋被摧毁，财产一扫而空。此次洪灾受害之广，损失之大，均史无前例。

(7) 1985 年 6 月 24 日中午，第 4 号太平洋强台风在海丰县汕尾登陆。受台风影响，揭西县普降暴雨、大暴雨。河婆风力 7 至 8 级，阵风 11 级。24 日，莲花山水库降雨 345 毫米，龙颈水库龙岭站降雨 310 毫米。龙颈上库台风前水位 74.11 米，26 日 8 时已达 95.09 米，超过了汛期限制水位。龙颈下库、横江水库以及龙潭、长珂、磨石坑等水库，均已达到或接近警戒水位。东桥园水文站水位 7.13 米，超过警戒水位 0.13 米。各地电排站纷纷开机排涝。由于风力大，持续时间长，雨量集中，造成很大损失。据统计，全县水稻受灾 11.38 万亩，其它作物受灾 5.64 万亩，鱼塘损失 580 万亩；房屋倒塌 428 间，损坏 3608 间；损坏桥梁 24 座，公路 28.5 公里；刮倒电话线杆 37 条 53.7 公里；崩溃小型水陂 129 座，涵闸 14 座，渠道 90 处 514 米；堤围决口 113 处 442 米；刮倒高压电线杆 15 条 1.1 公里，低压线杆 32 条 6 公里；损坏其它水利工程 44 宗。全县损失价值 1050 万元。

(8) 1986年7月11日，太平洋强台风袭击全县，上午11时，河婆街道风力在8~9级以上，阵风达11级。至12时10分逐渐减弱。全县普降暴雨，平均为五十年一遇的特大暴雨。龙颈上库11日24小时降雨量698毫米，3天（11日至13日）降雨1073毫米。河婆水文站最大流量达1410秒立米，县城河婆浸水深1.3~2米，交通阻塞，电讯中断。榕江南河下游东桥园水文站超警戒水位3.18米，最大流量达4170秒立米，全县33条主要堤围先后出险，有31条堤围被洪水冲开决口，平原8个镇（镇）有327年村庄，10万余群众被洪水围困。受浸时间最长达7天，灾情严重。

(9) 1989年5月20日“8903”号台风在台山县登陆，受其外围影响，全县普降暴雨、大暴雨。19日~23日累计，河婆水文站降雨319.5毫米，龙潭水库316.9毫米，龙颈上库271.9毫米，其它地区均在200毫米左右。全县受浸农田18170亩，其中水稻15120亩，其它作物3050亩。

(10) 1990年6月16日受太平洋“9004”号热带风暴影响，全县连续普降大雨、局部特大暴雨，16日8时至18日8时，河婆累计降雨408毫米，大北山水库降雨406毫米，其它地区均在300毫米以上。龙颈、横江、龙潭等水库超防限水位而排洪，榕江南河河婆水文站、东桥园水文站超过警戒水位0.38米和1.21米。全县有30万人受灾，死亡4人，受伤39人。房屋倒塌403间，公路桥梁、通讯设施和水利水电工程设施亦遭破坏。农业受灾面积21.5万亩，其中水稻受浸11万亩，其它作物10.1万亩，水产养殖0.4万亩。国民经济损失总值3900多万元。

(11) 1991年7月19日“9107”号强台风下午4时30分在汕头市正面登陆后，袭击揭西县。县内出现阵风12级，平均风力10级。全县倒塌房屋

5057间，损坏75340间，死亡7人，受伤362人。10.4万亩未收水稻严重遭灾。香蕉、甘蔗倒伏2.6万亩。强台风带来大暴雨。最大日雨量300.5毫米（北山水库）。全县山洪暴发，江河水位猛涨。龙颈、横江、龙潭三水库。超防限水位排洪。富口水文站接近警戒水位。山洪冲毁冲坏桥梁16座、山塘23宗、河堤61处，损坏公路65.5公里。全县国民经济损失值近二亿元。

（12）1997年8月1号~4号受“9710”号台风外围影响，全县出现大风7~8级，阵风9级，普降大暴雨、特大暴雨。1~3日三天，北山水库降雨659毫米，河崖水库404.9毫米，河婆水文站379.2毫米。北山水库、横江水库、龙潭水为相继排洪，龙颈水库排洪600~900秒立米，长达30多小时。8月3日河婆水文站超警戒水位2.37米，东桥园水文站超警戒水位1.3米，全县受灾人口23.6万人，倒塌房屋3730间，死亡5人，受伤34人。经济损失6936.5万元。

3.4.2 洪水成因

从揭西县历史上发生的山洪灾害情况看，其主要特征有以下几个方面：

1) 暴雨山洪出现频率高，季节性强。每年的7~9月是揭西县的主汛期，也是山洪灾害的多发期，多年来的山洪灾害主要集中这段时间。

2) 暴雨山洪出现区域性明显，易发性强。揭西县山地丘陵多，且暴雨预测性小，历时短，暴雨过程往往只有几个小时，山区洪水短时间内汇流形成洪峰，极易形成具有冲击力的地表径流，导致山洪暴发并带来山洪灾害。

3) 山洪来势凶猛，成灾快。揭西县山区山高坡陡，山洪汇流快，无数条山沟、溪流汇集的洪水来势凶猛，往往几个小时成灾受损。

山洪破坏性强，危害大。山洪灾害常常瞬间成灾，猝不及防，山洪造成公路中断，耕地受淹，河堤冲毁，良田被毁，房屋倒塌，人畜死亡，严重毁坏基础设施。

4) 水毁工程修复难度大。山洪灾害往往对山区的桥涵、道路、供电、通讯、农田、河堤等基础设施造成毁灭性的破坏，山区经济又相对落后，群众几十年的建设成果被毁于一旦，大部分水毁工程几年甚至几十年都难以恢复。

3.4.3 设计洪水

本工程为河道堤防加固（新建）工程，主要工程措施为加固和新建堤防和护岸等，保护对象为周边城镇、村庄以及部分农田等，根据《防洪标准》（GB50201-94）和《城市防洪规划规范》（GB51079-2016），本工程防洪标准采用 50 年一遇。本工程的洪水计算及水面线推求采用《揭阳榕江设计洪潮水面线报告》（广东省水文局梅州分局 2006 年 5 月）中的计算成果。

3.4.4 施工期设计洪水

根据工程等级及规范规定施工期设计洪水标准为 5 年一遇($P=20\%$)。本工程主要内容为堤防加固，涉及到的干流段护岸可以在枯水期时抓紧施工，干砌石护岸及挡墙部分有少量基坑水时进行施工，可以在小型围堰内，分段完成施工，施工时发生洪水对工程造成的损失相对较少，且可以在施工中，注意天气情况，合理安排施工进度。施工期洪水成果采用《揭阳榕江设计洪潮水面线报告》（广东省水文局梅州分局 2006 年 5 月）中的计算成果，施工围堰根据，常水位加安全超高进行围堰设计。

3.5 泥沙

根据东桥园水文站实测资料：榕江南河多年平均含沙量为 0.23kg/m³。年最小输沙量 23t(1956 年)，年最大输沙量 119 万 t（1973 年），多年平均输沙量 62.5 万 t。平均流失模数为 310t/km²，即表土年平均流失 0.2mm。最大表土年流失 0.59mm。

4 工程地质

4.1 概述

为初步查明大湾区特色农产品基地堤围防洪堤的工程地质情况，为工程规划设计提供依据。本工程项目建议书阶段的工程地质勘察参照《揭西县大溪拦河闸重建工程工程地质勘察报告（2001年7月）》成果使用。

4.2 区域地质构造稳定性与地震动参数

4.2.1 区域地质条件

揭西县地处莲花山大断裂带西自陆丰市以北4公里处的东星村，斜贯揭西全境，经龙颈水库下游的五经富向丰顺、潮安延伸。断裂带以北五经富、龙颈水库库区以砂岩为主，大北山地带以变质岩为主，横江水的中上游以片麻岩为主；断裂带以南以及海拔500米以上的台地大部分为花岗岩。揭西县大部分土壤均属岩石风化后形成的沙质壤土和壤土，组织较为疏松，土壤肥力为中低，唯有东南平原地带及河谷平地冲击地带土地肥沃。

主河弯曲，河床以细、粗砂为主，下卧层为砾砂，局部有淤泥，河流洪枯水位变幅较大。工程场址基岩为燕山期花岗岩，层次构成：全风化带（5级）、强风化带（6级）、弱风化带（7级）。

4.2.2 地震动参数

根据《广东省地震烈度区划图》，场区为6度区，地震加速度值0.05g。

4.3 堤防整治工程地质

参照工程地质报告，对大湾区特色农产品基地堤围工程地质条件分述如下：

一、 地层描述：从透水性分析，粉质粘土及残积土为不透水或相对不透水层，其余为中~强透水层。试验结果为：

1. 人工填土：孔内试验结果 $K=5.25 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。褐灰色，干~湿，压实，以中粗砂为主，混 20~30%粘泥。少量小卵石，土质较实，渗透性较弱，层厚 7.9 米，层底高程 20.8 米。

2. 粗砾砂、卵石层：室内试验平均 $K_{20}=273048 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，孔内试验结果 $K=1.5 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 。褐黄色，饱和，稍密，主河道以粗砾砂为主，含 20~30%卵石，右岸处于阶地漫滩，以卵石为主，左岸以粗砾砂为主，底部含卵石 20~35%，砂质较干净，取砂样二件。试验结果，平均不均匀系数 $C_u=5.65$ ，曲率系数 $C_c=1.3$ ，天然干坡角 $\alpha_m=37.25^\circ$ 层厚 3.4~9.5m，平均 5.4m，层底高程 11.3~17.9m，标贯试验常见平均 12.3 击，承载力标准值 $f_k=250 \text{kp}$ 。

3. 粉质黏土层：室内试验平均 $K_{20}=8.57 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，孔内试验结果 $K=1.71 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。桔黄浅灰色，很湿，可塑~硬塑，土质实，粘性好，含 20%磨圆度好之卵石，土质硬软不均，层厚 1.2~7.8 米，平均 3.2 米，层底高程 9.9~11.7 米，标贯试验，常见平均 18.9 击，取原状土 2 组，试验结果：含水量 $w=22.65\%$ ，空隙比 $e=0.683$ 、液性指数 $I_p=-0.01$ 、压缩系数 $a_u=0.335 \text{Mpa}^{-1}$ ，凝聚力 $C=28.0 \text{Mpa}$ ，摩擦角 24.35° ，承载力 $f_k=250 \text{kpa}$ 。

4. 含泥粗砂：室内试验平均 $K_{20}=1555 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。褐黄色，饱和，中密，含 10%粘泥，20~30%中粗砂，层厚 0.5~2.3 米，平均 1.6 米，层

底标高 7.6~10.5 米，标贯试验常见平均 19.4 击，取砂样 1 件，试验结果 $C_u=5.00$ ， $C_c=1.27$ ， $am=36$ 度，承载力 $f_k=250kpa$ 。

5.全风化粉细砂岩：室内试验平均 $K_{20}=222.2 \times 10^{-6}cm/s$ 。孔内试验结果 $K=1.71 \times 10^{-4}cm/s$ 。褐黄、灰绿色，很湿，可塑~硬塑，组岩矿物为石英、长石、绢云母等，岩石风化剧烈，外观风化成土状，保持原岩结构可辨，土质结实，顶部 2~3 米呈褐黄色，以下呈灰色，且随深度有逐渐变硬趋势，层厚大于 6.8 米未钻穿。标准贯入常见平均 36.8 击，取原状土样 2 组，实验结果平均 $w=24.9\%$ ， $e=0.685$ ， $C=10.5Mpa$ ， $\phi=28.15$ 度， $f_k=280kpa$ 。

从埋藏条件分析：底部粗砾砂层，因其下部均为粘性土层所封闭，形成一个承压构造地层，故具承压性水，当打穿顶板粉质粘土时，便有承压水流出孔口现象，但承压水头不大，属于中~弱承压性水。

二、堤防工程地质评价

1. 粗砾砂卵石层：为河流冲积相，颗粒成分粗，容许承载力高， $f_k=210kpa$ ，平均层厚 5.4 米，层位稳定，工程地质条件较优，可作为天然地基持力层。
2. 粉质粘土：可~硬塑状，平均 3.2 米，含 20%卵石，土质结实，承载力较高，但软硬不均，工程地质条件较差。
3. 含泥粗砂~全风化粉细砂岩：层位稳定，承载力高达 250~280kpa，控制连续厚度大于 5.0~9.3 米，是理想的桩基持力层。

4.4 结论及建议

- 1.以粗砾砂卵石层作为水工建筑物天然地基持力层，粗砾砂基底摩擦系

数采用 $f=0.45\sim 0.55$ 。

- 2.粗砾砂卵石层，其渗透性强，稳定性差。
- 3.根据场址砂土所处地质时代及成因，组成物质颗粒粗，标贯击数趋高，按标准贯入击数临界计算公式判别，视为不液化砂土。
- 4.环境水对混凝土不具分解性类、结晶类、分解结晶复合类之侵蚀。

5 建设规模

5.1 区域概况

(1) 行政区划

揭西县置县前属揭阳县，1965年7月划出揭阳县之良田、河婆、坪上、龙潭、灰寨、五经富、京溪园、钱坑、金和、塔头、东园、凤江12个公社和坪上镇以及陆丰县之五云、上砂2个公社置揭西县，1975年又从普宁划入贡山、湖西、四乡3个村归揭西县。因县城大部分为原揭阳县西部区域，故名揭西县。原为汕头市所辖，1991年揭阳建市，归属揭阳市。现辖河婆街道、坪上镇、龙潭镇、灰寨镇、五经富镇、京溪园镇、钱坑镇、金和镇、塔头镇、东园镇、凤江镇、坪上镇、五云镇、上砂镇、良田乡、大溪镇、南山镇17个乡镇（街道）。2016年全县总人口99.19万人，其中农业人口69.69万人，城镇人口29.50万人。人口组成以汉族为主，有壮、回、苗、满、畲、黎等12个少数民族。

(2) 社会发展现状

揭西县是以生态旅游、地方特色工业为主导的美丽山城，是揭阳市域的林产工业基地、特色农业和自然生态旅游区，是以农业为基础、林产工业为支柱、资源深加工和轻工业为主导的资源与科技结合型经济区，区域面积1365km²，以地方特色工业（家具、陶瓷、制药）及高科技产业（电子、电器）等轻加工业为主导。2016年揭西县三产生产总值分别为36.48亿元、125.23亿元、70.27亿元，人均地区生产总值2.71万元。

农业耕地29.23万亩，主产稻谷、小麦、甘薯等，经济作物有甘蔗、红麻、黄麻、花生、木薯、大豆、蘑菇、生姜、药材、橄榄、柑橘、茶叶等。

畜牧业以饲养猪、牛和三鸟、珍禽为主。矿藏有铅、锡、铁、钨、水晶石、瓷土、钾长石、稀土等。

工业形成以电缆电器、汽车、摩托车、医疗器械、食品、塑料五金、纺织服装为主的具有地方特色的工业体系。

交通以公路运输为主，省道 224 线、237 线、238 线、335 线等干线公路经过县境，各乡镇与之构成公路网。

揭西县全县有 154 个村寨属革命老区。全县有旅游景点 128 个，其中霖田祖庙、天竺古岩、广德洞天、宝塔飞渡、龙潭飞瀑、轰鸣仙石、云湖两月、石灵古刹为揭西八景。近年开发了揭西京明温泉度假村、龙山风景区、黄满寨瀑布、大北山森林公园等景点。

5.2 防洪标准

根据规划，本次堤防整治工程防洪标准由现在的不足 20 年已于提高到 50 年一遇，满足《防洪标准》要求。

5.3 工程总体布局

本次堤防整治工程上起两南桥，下至堤防闭合终点，与两河四岸工程衔接。本工程对原有堤防提标加固，并全线打通堤顶防汛路；在龙潭河口和石肚河口新建跨河桥梁两座；对开口围新建堤防，与提标后堤防衔接，整体形成闭合围；在合适地点设置景观公园节点。

5.4 工程规模

堤防工程保护范围为坪上镇，保护对象类型为乡村防护区，保护内容为镇内村镇及耕地。坪上镇 80% 良田均在大湾区特色农产品基地堤围内，干流两岸村寨较为密集，人口集中，联围保护耕地 1.089 万亩，保护人口 3.6 万人，

联围内土地肥沃，是坪上镇唯一的粮食主产区，是全镇 3.6 万人赖以生存的宝地。堤防断面形式按原有的梯形断面设计。堤防加固共 10.16km，新建堤防 2.17km，拆除重建穿堤构筑物 1 座（下马石闸），新建休闲公园 0.17km²，新建桥梁两座（龙潭河口桥，石肚河口桥）。

6 工程布置与建筑物

6.1 设计依据

《水利水电工程等级与洪水划分标准》（SL252-2017）

《防洪标准》（GB50201-2014）

《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）

《水工挡土墙设计规范》（SL379-2007）

《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018）

《水闸设计规范》（SL265-2016）

《水工建筑物荷载设计规范》（SL744-2016）

《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）

《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）

《水利建设项目经济评价规范》（SL72-2013）

《水利水电工程项目建议书编制规程》（SL617-2013）

《风景名胜区规划规范》GB50298-1999

《风景名胜区详细规划标准》GB/T51294-2018

《风景名胜区风类标准》CJJ/T121-2008

《揭阳市揭西县重点江堤防洪规划简要报告》揭西县水务局，2002年06月

《大溪拦河闸重建工程地质勘察报告》汕头市潮汕水电勘察公司 2001年10月

《广东省揭西县江河流域综合规划报告书》揭西县水利局 2000年6月

《揭西县中心城区总体规划》广东省城乡规划设计研究院 2004年7月

《揭阳榕江设计洪潮水面线报告》广东省水文局梅州分局 2006 年 5 月

6.2 工程等级和标准

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013），本项目堤防工程级别为 3 级，沿河护岸等建筑物工程级别与堤防级别相同。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017），本工程临时性水工建筑物级别定为 3 级。临时性水工建筑物设计洪水标准按规范取 3 年一遇。堤防工程设计洪水标准提高到 50 年一遇。

根据国家地震局出版的《中国地震基本烈度区划图》，本地区地震基本烈度为 6 度，地震动峰值加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组，场地特征周期 $T_g=0.3s$ 。

6.3 工程选址及选线

大湾区特色农产品基地堤围经过 40 余年的修建，其堤线已基本确定，本次整治在原堤防基础上填筑粘土至设计堤顶高程，堤线选择以不占用河道及经济合理为原则。堤防加固段具体位置如下：

堤防加固 A 段：两南桥下游右岸，桩号 1Y3+552~1Y5+112 处，长 1560m；
堤防加固 B 段：桩号 1Y5+500~1Y8+343 处，长 2843m；堤防加固 C 段：桩号 1Z1+343~1Z4+927 处，长 1580m；堤防加固 D 段：桩号 1Z5+259~1Z4+766 处，长 507m；堤防加固 E 段：桩号 2Z0+000~1Z0+500 处及龙潭河左岸筷子堤河口段，长 1030m；堤防加固 F 段：桩号 2Z1+426~1Z3+041 处，长 1615m；
堤防加固 G 段：桩号 2Z3+176~1Z4+020 处，长 1026m。

加固堤段普遍存在问题：堤段堤身单薄，堤身矮小，现状防洪标准不足 20 年一遇；河段采砂导致部分堤段堤脚下切，增加堤防安全隐患；堤顶难以

通行，达不到防汛要求。

开口围处新建堤防，新建堤防堤线与加固堤段平顺连接。

目前大湾区特色农产品基地堤围为开口围，共有 6 处开口，分别为 1Y5+112~1Y5+500，长 388m；1Y8+343~1Y8+792，长 449m；1Z4+927~1Z5+259，长 332m；龙潭河右岸筷子堤河口段，长 286m；2Z0+500~2Z0+828，长 328m；2Z3+041~2Z3+176，长 135m；2Z4+202~Z4+456，长 254m。

景观工程选择工程选址堤防的滩地发育条件及周边人口村庄密集程度的原则选址。具体位置如下：

尖田村休闲小公园：位于尖田村附近，桩号 1Z2+600 处，合计 1181m²。该处位于堤路交界处，近尖田村，是人民休闲好去处。

石肚河口滨水公园：该处位于石肚河口，滩地较宽，平日坪上镇区居民傍晚散步常至于此，河口风光极佳，是建设滨水公园的不二之地。

石圳坑滨水公园：此处原为挖沙坑，可以利用起来作为滨水空间，此处近石圳坑村，是村民休闲好去处。

湖光休闲公园：此处近湖光村，有山、水、林、天、河多种景观要素，可以作为亮点打造，成为湖光村人民休闲好去处。

桥梁工程连接石肚河口及龙潭河口两岸主干堤防，贯通防汛路。

6.4 总体布置

大湾区特色农产品基地堤围整治工程总体布置如下图 6.4-1 所示。

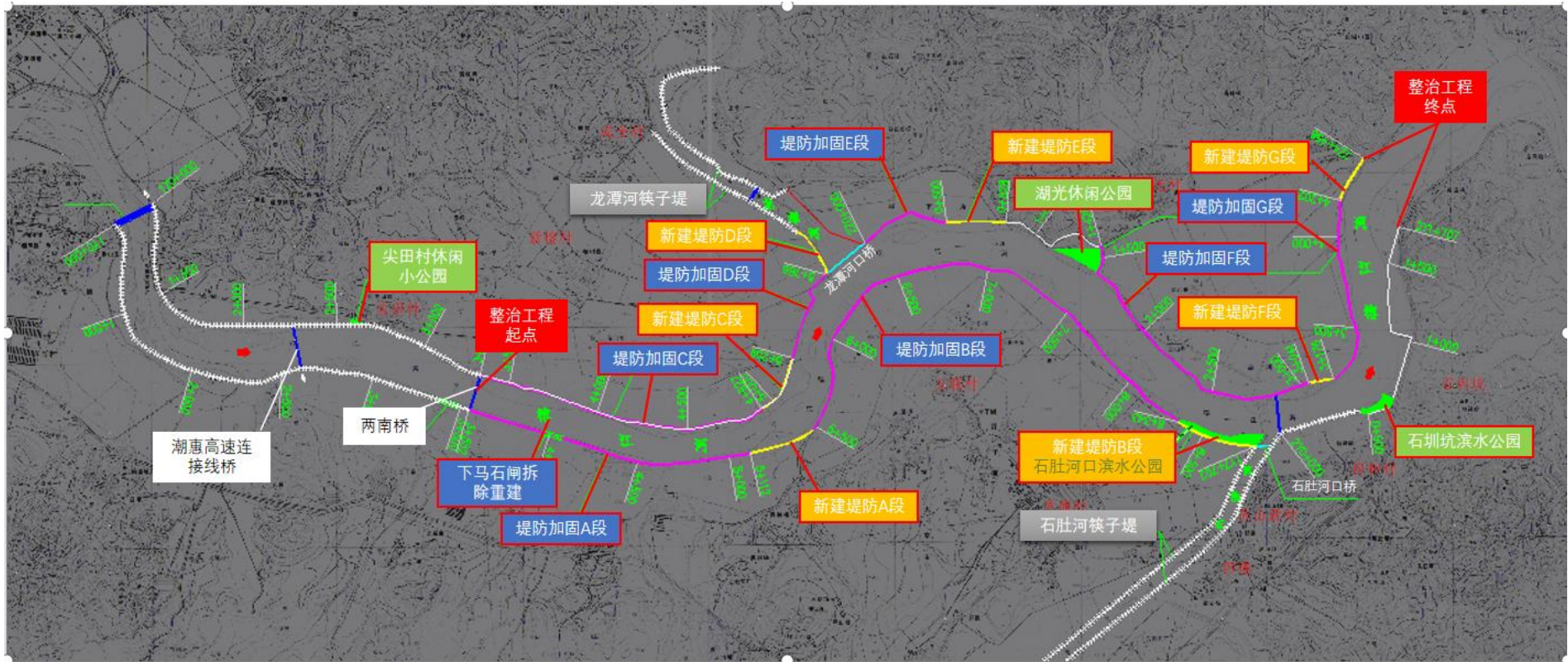


图 6.4-1 工程总体布置图

6.5 主要建筑物设计

6.5.1 堤防加固

依据《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013），堤防用土料、石料应满足以下规定及填筑标准。土料：筑堤用土宜选用粘土，粘粒含量 15~30%，塑性指数 10~20。土中不得含植物根茎、砖瓦垃圾等杂质；填筑土料含水率与最优含水率的偏差宜在±3%以内，以保证压实效果。堤身填土不宜采用淤泥、粉细砂、水稳定性差的膨胀土、分散性土等。堤身填土渗透系数不大于 $1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。本工程为堤身高度不低于 6m 的堤防，粘性土料填筑标准按压实度确定，压实度不应小于 0.93，无粘性土的填筑标准按相对密度确定，相对密度不小于 0.65。

（1）堤防加固 A 段，两南桥下游右岸桩号 1Y3+552~1Y5+112 处，长 1560m 处。堤段堤身单薄，堤身矮小，现状防洪标准不足 50 年一遇；河段采砂导致部分堤段堤脚下切，增加堤防安全隐患；背水坡存在挖沙坑，距离堤防很近，堤脚掏空，影响稳定；堤顶难以通行，达不到防汛要求；部分堤段为水毁修复，由于资金有限，施工质量较差，堤坡受雨水侵蚀严重，甚至有崩塌现象；缺少防渗措施。现场照片如图 6.5-1。

（2）堤防加固 B 段：桩号 1Y5+500~1Y8+343 处，长 2843m。堤段堤身单薄，防洪标准不足，堤顶树木丛生，难以通行，采砂导致部分河段河道下切，危及堤防稳定；缺少防渗措施。

（3）堤防加固 C 段：桩号 1Z1+343~1Z4+927 处，长 1580m。堤段现状防洪标准不足 50 年一遇，河段采砂导致部分堤段堤脚下切，增加堤防安全隐患；背水坡存在挖沙坑，距离堤防很近，堤脚掏空，影响稳定；缺少防身措施。

（4）堤防加固 D 段：桩号 1Z5+259~1Z5+766 处，长 507m；该段堤防

堤身单薄，防洪标准不足 50 年一遇，堤身杂草丛生，堤顶难以通行；缺少防渗措施；河段采砂导致部分堤段堤脚下切，增加堤防安全隐患。

(5) 堤防加固 E 段：桩号 2Z0+000~1Z0+500 处及龙潭河左岸筷子堤河口段，长 1030m。该段堤防堤身单薄，防洪标准不足 50 年一遇，堤身杂草丛生，堤顶难以通行；缺少防渗措施；河段采砂导致部分堤段堤脚下切，增加堤防安全隐患。

(6) 堤防加固 F 段：桩号 2Z1+426~1Z3+041 处，长 1615m。该段堤防堤身单薄，防洪标准不足 50 年一遇，堤身杂草丛生，堤顶难以通行；河段采砂导致部分堤段堤脚下切，增加堤防安全隐患；缺少防渗措施。

(7) 堤防加固 G 段：桩号 2Z3+176~1Z4+020 处，长 1026m。该段堤防堤身单薄，防洪标准不足 50 年一遇；河段采砂导致部分堤段堤脚下切，增加堤防安全隐患；堤身杂草丛生，堤顶难以通行；缺少防渗措施。

堤防加固断面设计：临、背水坡坡比采用 1:3，受冲刷堤段下部采用抛石护脚（滩地较宽处则不采用抛石护脚），坡中间设 0.6m 高浆砌石挡墙，墙顶 1:3 放坡至 50 年一遇堤顶高程（50 年一遇洪水位+1.1m），多年平均洪水位以下采用预制六角实心砼砖护坡，多年平均洪水位以上采用草皮护坡，堤身用粘土填筑，背水坡可用开挖土方填筑；堤基采用黏土防渗墙防渗，背水坡脚采用棱体排水；堤顶宽度 7m，设 6m 宽混凝土路面防汛路；右岸堤防背水坡设 2m 宽戽台步行道（左岸不设）。

堤防加固段设计断面如图 6.5-2 和 6.5-3 所示。





图 6.5-1 堤防加固段现状图

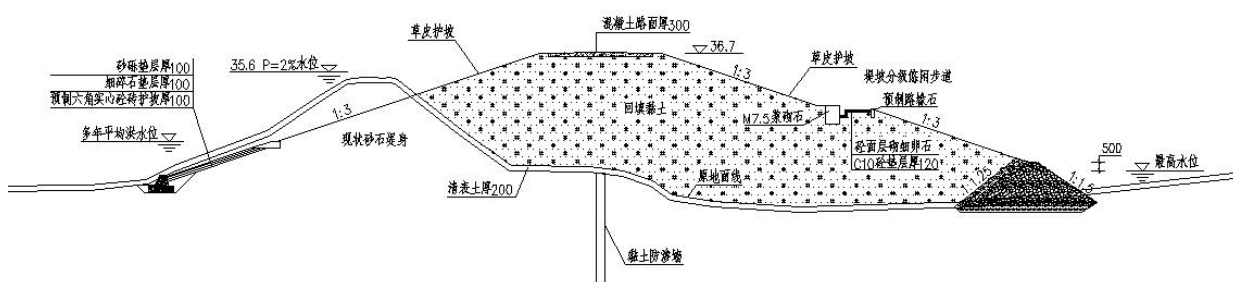


图 6.5-2 堤防加固段典型断面图 1

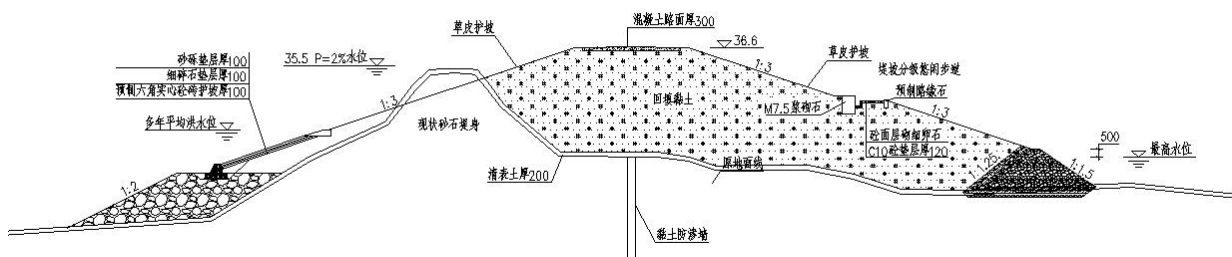


图 6.5-3 堤防加固段典型断面图 2

6.5.2 新建堤防

目前大湾区特色农产品基地堤围为开口围，有 7 处开口。本次整治拟在 7 处开口处全部新建堤防，使大湾区特色农产品基地堤围成为闭合围，更大程度发挥防洪功能。

防洪标准采用 50 年一遇，迎水坡脚设浆砌石挡墙，堤坡采用草皮护坡，堤顶高程取 50 年一遇洪水位+1.1m，堤身用粘土填筑，堤顶宽度 7m，设 6m 宽混凝土路面防汛路，右岸堤防背水坡设 2m 宽台阶步行道（左岸不设）；堤基设黏土防渗墙，背水坡脚采用棱体排水。新建堤防典型断面如图 6.5-4 所示。

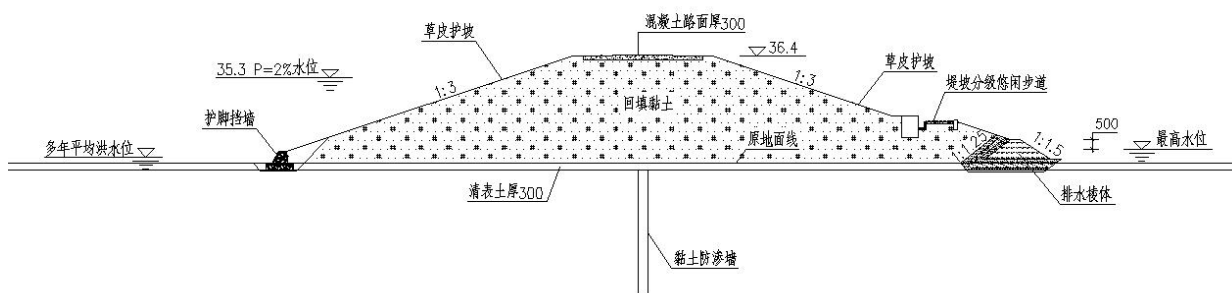


图 6.5-4 新建堤防典型断面

6.5.3 穿堤建筑物

因使用年限太长，下马石闸需要进行重建。根据《堤防工程设计规范》，穿堤建筑物的级别不应低于堤防的级别，大湾区特色农产品基地堤围堤防级

别 2 级，故下马石闸级别应为 2 级。由于现阶段缺乏必要的测量和地勘资料，下一阶段再进一步完善对进行各建筑物的比选和设计，本阶段不再赘述。

6.5.4 景观公园

本工程考虑建设以下四个景观节点公园。

尖田村休闲小公园：位于尖田村附近，桩号 1Z2+600 处，面积 1181m²。该处位于堤路交界处，近尖田村，是人民休闲好去处。

石肚河口滨水公园：该处位于石肚河口，面积 18008m²，滩地较宽，平日坪上镇区居民傍晚散步常至于此，河口风光极佳，是建设滨水公园的不二之地。

石圳坑滨水公园：此处位于 2Y0+500 处，面积 6340m²，原为挖沙坑，可以利用起来作为滨水空间，此处近石圳坑村，是村民休闲好去处。

湖光休闲公园：此处近湖光村，桩号 2Z1+500，面积 14129 m²。此处有山、水、林、天、河多种景观要素，可以作为亮点打造，成为湖光村人民休闲好去处。

本阶段至进行选址和范围建议，下一阶段再进行详细设计。

6.5.5 跨河桥梁

打通堤顶防汛路需跨过龙潭河口和石肚河口，本工程拟在两处新建桥梁两座，其中龙潭河口桥长 297m，石肚河口桥长 89m。桥梁宽度与堤顶等宽，均为 7m。

由于缺少设计资料，两座桥梁具体设计下阶段考虑。

7 机电与金属结构

7.1 电气

本工程需重建水闸 2 座，本工程水闸闸门启闭设备采用电动启闭机，各闸孔尺寸均较小，配套的电机负荷容量较小，故不设专用输电线路，水闸用电由邻近所在村居民用电线路接入。电气设备下阶段具体设计，本阶段不再赘述。

7.2 金属结构

本工程金属结构设备依据水工建筑物主要由 2 水闸组成，在工程中担负挡水、泄水等作用。重建水闸均重新配备平板钢闸门。金属结构下阶段具体设计，本阶段不再赘述。

8 施工组织设计

8.1 施工条件

8.1.1 工程条件

(1) 对外交通条件

揭西县大湾区特色农产品基地堤围综合整治工程项目位于揭西县坪上镇，工程施工场地在沿河岸堤，堤顶均有硬化混凝土路面，沿堤有镇内公路相通。坪上镇现有堤顶路宽度均满足通车需求，围内村道很多，也可以通到堤脚，交通较为便利。

(2) 施工场地条件

本工程属防洪堤填筑加固工程，大部分工程宜在冬春季施工。施工战线较长，施工场地分散，必须进行分区施工。沿堤每隔一段距离均有现有道路与堤防相连，各类施工机械可很方便进入各工区。大部分河道都有开阔的施工场地，只有较少河段现场施工场地狭窄。工程主要是堤防加固、涵闸重建以及景观工程等，工程占地都在堤防管理范围内，施工不用永久征地。

8.1.2 水文气象条件

榕江流域地处粤东沿海南亚热带气候影响区，气候温和、适宜，日照充足，雨量充沛，无霜期长，有利于花草林木生长，四季常青。西县揭气象站。根据揭西县气象站记录资料，区域多年平均气温 21.1℃，平均最低气温 12.7℃，平均最高气温 28.1℃，极端高温 37.3℃，极端最低气温-2.4℃。年平均日照 1884 小时，最多 2262 小时，最少 1576 小时。全年无霜期 300 天，有霜日多数出现在 12 月至次年 2 月。年平均降雨量 2105mm，县内最大降雨记录位于坪上，年 2612mm。

受太平洋气候影响，本区降雨也形成明显的季节特点。每年 4~9 月份是汛期，4~6 月为锋面雨，7~9 月为台风雨。汛期降雨量占全年的 83%。

8.1.3 建筑材料及水、电供应

(1) 建筑材料

本项目所需钢材、水泥、砂石料、木材等建筑材料可就近在揭西县或揭阳市区购买。本项目堤防和护岸挡土墙后回填土料可利用开挖合格土料，不足土料可在附近的经营性土料场购买。用于回填和填筑的开挖土方，必须为素土，土中不得含植物根茎、砖瓦垃圾等杂质，堤防填土应为粘性土，渗透系数不大于 $1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ；填筑土料含水率与最优含水率的偏差宜在 $\pm 3\%$ 以内，以保证压实效果。

(2) 水、电供应

施工生产用水量很小，生产、生活用水就近从附近村庄引用。施工用电量不大，一般从附近村庄或供电线路的引出，如果附近没有电源，也可采用柴油发电机组供电。

8.2 施工导流

8.2.1 导流标准

根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017)的规定，本项目临时导流建筑物为 4 级，相应导流标准采用 5 年一遇洪水。

8.2.2 施工导流

护坡护脚施工时采用均质土围堰导流，顶宽 1.5m，临水坡和背水坡坡比均采用 1:1.5，高 3m，临水坡采用 0.4m 厚编织袋装土护坡，防渗土工布防渗。

8.3 主体工程施工

8.3.1 表土清除

表土清除采用 59kW 推土机清除表土，0.6m³ 液压挖掘机装 5t 自卸汽车运输至永久渣场堆弃。

8.3.2 土方、淤泥开挖

土方、淤泥开挖采用 0.6m³ 液压挖掘机挖装，5t 自卸汽车运至填筑工作面、临时堆土场或渣场堆放。

8.3.3 堤身土方填筑

堤身土方填筑所需土料除部分利用原土开挖料，其余均外购，由自卸汽车运输至施工现场，59kW 推土机集料和散料，推土机或拖拉机压实。

堤防土方工程施工，首先对位于设计堤身内外坡脚范围内的表土进行清除，施工可采用推土机清基，清基厚度 30cm，清基土方应运至弃土场。

清理堤基完成后，应即进行堤防填筑。施工采用自卸汽车运土、推土机推平、碾压机械碾压密实。堤防填筑应按水平分层自下而上逐层填筑，不得顺坡铺填。相邻施工段作业面宜均衡上升，如果出现高差，应以斜坡相接，坡度不陡于 1:3。为了保证填筑质量，保证便道密实度满足设计要求，每层铺土厚度不得超过 30cm，层与层之间要进行洒水刨毛处理。便道填筑至设计高程后，应进行整坡压实及削坡处理。

8.3.4 砂、碎石垫层填筑

砂、碎石垫层填筑采用 5~8t 自卸汽车运输至施工现场，59kW 推土机集料、散料配合蛙式打夯机碾压密实。

8.3.5 护岸工程施工

本工程护岸分草皮护岸和工程措施护岸，工程措施护岸采用坡式护岸。

斜坡式护岸先进行工程放线，再用挖掘机按设计坡度进行土方开挖，开挖过程中要注意尽量不要超挖，然后对坡面进行整平压实，再铺设碎石垫层、

砌筑浆砌石或干砌石护坡，或整平压实后直接铺联锁植草砖护坡。

草皮护岸应选择优质草种草皮，铺草要均匀，草皮厚度不应小于 3cm，施工过程中，要注意洒水养护，提高草皮成活率。

墙后回填土要分层回填，一次铺土厚度不大于 300mm，采用机械按设计压实度进行压实，距墙很近的边角，无法机械压实的，要用打夯机进行夯实。

8.3.6 施工机械设备

本工程的施工机械，由施工单位配备，按照施工年度安排及各分部施工总进度控制，主要的施工机械见表 8.3-1。

表 8.3-1 主要施工机械设备表

序号	名称	型号或规格	单位	数量
1	挖掘机	1m ³ 反铲	台	8
2	自卸汽车	8t	台	6
3	自卸汽车	5t	台	4
4	推土机	59kw	台	5
5	推土机	88kw	台	8
6	推土机	74KW	台	6
7	混凝土搅拌机	0.25m ³	台	5
8	混凝土搅拌机	0.4m ³	台	8

8.4 施工交通及施工总布置

8.4.1 施工临时道路

本工程基本上每隔一段距离就与公路有交叉，弃渣场拟选在就近的路边，工程施工道路基本上比较完备，不用再设临时施工道路。

8.4.2 施工临时设施

主要包括加工工棚和加工设备、机械设备维修工棚和设备，临时生产、生活管理用房和设备、临时仓库等。这些临时设施一般布置在靠近路边和河

道的开阔地上。

8.4.2 施工总布置

(1) 施工临时设施和生活管理区

应能够方便施工、方便生活，就近布置在施工区旁，尽可能利用荒地、滩地，同时要节约用地。施工临时设施应基本布置在沿线交通方便，距施工现场较近，地面开阔的地方，尽量利用河道两侧管理用地合理布置。临时生活建筑面积指标依据《水利水电施工组织设计规范》（SDJ338-89）规定计算。

(2) 施工分区

根据工程实际情况，本工程计划沿线共设 2 个施工工区。

(3) 施工临建工程及施工占地

该工程施工临时生活房屋建筑面积约 1000m²，占地 1100m²；加工和维修工棚建筑面积 300m²，占地 330m²；临时仓库建筑面积 500m²，占地面积 570m²，临时材料堆场占地面积 2000m²。以上合计临时总建筑面积 1800m²，总占地面积 4000m²。详见表 8.4-1。

表 8.4-1 临建工程及占地面积表

占地名称	建筑面积 (m ²)	占地面积 (m ²)	占地性质
生活福利设施	1000	1100	临时
加工和维修工棚	300	330	临时
临时仓库	500	570	临时
材料堆场		2000	临时
合计	1800	4000	

8.5 施工总进度

根据总体工程量和施工强度初拟本工程施工总工期为 12 个月，从 2019 年 11 月初开始到 2020 年 10 月底完工，其中施工准备期 1 个月；主体工程施工工期 11 个月；工程完建期 1 个月。施工进度见表 8.5-1。

表 8.5-1 揭西县城两河四岸毓秀工程（三期）项目施工进度计划表

揭西县大湾区特色农产品基地堤围综合整治工程													
序号	项目名称	2019		2020									
		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
一	施工准备	■											
二	堤防加固												
1	清表		■	■									
2	土方开挖			■	■								
3	土方填筑			■	■	■							
4	护脚					■	■	■					
5	排水棱体					■	■	■					
6	护坡						■	■	■	■	■	■	
7	堤顶路									■	■	■	
三	新建堤防												
1	清表		■	■									
2	土方填筑			■	■	■							
3	排水棱体					■	■	■					
4	护脚					■	■	■					
6	护坡						■	■	■				
四	新建桥梁					■	■	■	■	■	■	■	
五	涵闸重建										■	■	
六	滨水公园								■	■	■	■	
七	休闲公园											■	
八	竣工验收												■

9 建设征地与移民安置

9.1 工程占地

本工程永久占地包括堤防、涵闸以及绿化景观占地，总计 117.8 亩，工程永久占地主要为原河岸滩范围内，属河道及水利设施占地，部分占用河滩外的耕地。此外由于长期水利投资不足，现有部分河岸滩已被群众占用耕作，为便于工程管理和项目实施，本次设计对工程永久占地范围内的所有青苗进行补偿和对原有建筑进行拆除补偿，青苗补偿面积 0 亩、现有房屋拆除面积 0 亩，征地面积 117.8 亩。

本工程临时占地总计 35.1 亩，其中弃渣场占地 24.2 亩，施工营造场占地 5 亩。

9.2 建设征地补偿投资

本项目征地补偿费用主要为青苗补偿费和房屋拆除补偿费用。其中占地按照 80000 元/亩的标准补偿，青苗补偿按 3000 元/亩的标准补偿，房屋拆除补偿费用按 1800 元/m²。经计算，本工程总占地补偿费用为 942.78 万元，详见估算书。

10 环境影响评价

10.1 概述

10.1.1 编制目的

全面贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》及其相关法律、法规，针对揭西县大湾区特色农产品基地堤围综合整治工程项目建设可能对自然环境和社会环境造成的影响进行评价，提出相应的防治对策和具体的环境保护措施，为工程建设的环境保护工作指出方向、提供技术依据，使有利影响得到合理利用，不利影响得到减免或改善，最大程度地减少工程项目对环境的破坏，为工程方案的论证和领导部门决策提供科学依据。

10.1.2 编制依据

（1）法律、法规

- ① 《中华人民共和国环境保护法》；
- ② 《建设项目环境保护管理条例》，国务院第 253 号令；
- ③ 《中华人民共和国环境影响评价法》；
- ④ 《中华人民共和国水土保持法》；
- ⑤ 《中华人民共和国水污染防治法》；
- ⑥ 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》；
- ⑦ 《中华人民共和国土地管理法》；
- ⑧ 《中华人民共和国固体废物污染环境法》。

（2）规范性文件

- ① 《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》（国家环保总局，

环发[2004]24号文)；

②《广东省人民政府关于进一步做好我省规划环境影响评价工作的通知》(粤府函[2010]140号)。

(3) 环境保护执行标准

- ①《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级；
- ②《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)；
- ③《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- ④《大气污染物综合排放标准》(GB16297-2012)二级；
- ⑤《污水综合排放标准》(GB8978-1996)；
- ⑥《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- ⑦《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-2011)。

10.2 环境现状调查与评价

揭西县位于北纬 $23^{\circ}18'53''$ ~ $23^{\circ}41'13''$ ，东经 $115^{\circ}36'22''$ ~ $116^{\circ}11'15''$ ，北回归线横贯县境。处于广东省东部，揭阳市西部，潮汕平原西北部，榕江南河的中上游。东连揭东县，南邻普宁市，西南接汕尾市陆河县，西北与梅州市五华县为邻，北与梅州市丰顺县接壤。

项目区内目前大气无污染，植被生长良好，生态环境相对较好，且无噪音干扰。

10.3 环境影响预测与评价

揭西县大湾区特色农产品基地堤围综合整治工程项目的实施将极大地改善防护区内的投资环境和自然环境，促进该地区的经济迅速发展，加快当地城市化进程的步伐。工程的建设对于改善当地自然、社会环境，提高人民生

活水平具有积极作用。

工程对环境的不利影响主要是施工过程中对施工区水质、水土流失、人群健康的影响，以及工程施工对局部地段交通、环境空气、声环境的影响。

10.3.1 水环境

本工程施工期对水质的影响，主要表现为：

(1) 施工机械冲洗废水如不经处理任意排放会造成 SS、BOD₅、COD、总氮等污染物浓度增大，对施工位置附近水域产生一定影响。

(2) 围堰和水中建筑物的施工造成水体浑浊、SS 及石油类浓度增加等。

(3) 基础开挖、填筑过程中，遇雨天或处理不当，部分土料可能进入水体，引起近岸水体悬浮物浓度升高。

(4) 施工人员生活污水如不经处理任意排放会对局部水域的水质产生不利影响，施工期间产生的生活垃圾如未合理处置，随意丢弃，将对地表水体产生污染。

总之，工程施工将对施工段近岸水域水质产生一定的不利影响，造成近岸水域局部水体中 COD、BOD₅、SS、石油类等的浓度有所增加，但污染物产生量较小，对附近水域水质的影响较小，且随着施工活动的结束而消失。

10.3.2 生态环境

工程建设对生态的影响主要表现在水土流失方面。新增水土流失主要来自于淤泥清理、土方开挖和填筑施工产生的弃渣，施工道路修建及施工临时占地等。

此外，护岸工程的基础清理、土方开挖及填筑等施工活动将增加水体悬浮物浓度，减少水体透明度，对附近区域的水生生物产生一定影响。但这些

影响是较小的,基本上不会改变工程所在河段的水生生态系统的结构和功能。同时,工程的施工也会对项目区的动植物造成一定的影响。

10.3.3 人群健康

在工程建设期间,有大批施工人员进驻工程施工区,施工高峰期人数将达150人。施工区人口密度增加,可能会带来一些潜在的致病因子。

工程施工期间施工人员相对较多,如施工人员进场前不进行环境卫生清理,同时在施工期间不重视饮用水卫生、食品卫生及环境卫生的监督管理,加上卫生设施相对较差,施工人员产生的生活垃圾随意弃置,在施工人群中易发生痢疾、肝炎、肺结核等传染性疾病,这些疾病的发生可能对当地居民的身体健康构成一定的威胁和当地医疗卫生防疫部门的工作带来一定的压力。因此,须重视施工人员的检疫、健康保护工作,尽量减少各种传染性疾病的的发生与流行。

10.3.4 空气质量

工程施工对环境空气质量的影响主要为河道的开挖和回填、建筑材料运输等产生的粉尘与扬尘,以及施工机械和运输车辆燃油排放的废气等,其主要污染物为总悬浮颗粒物、二氧化硫和二氧化氮等。

施工区域无集中居民点、学校、医院等环境空气质量敏感点,且地形开阔,大气污染物扩散条件良好,因此施工产生的粉尘及扬尘对区域环境空气质量产生的影响不大,更不会改变沿线区域的环境空气质量。

10.3.5 声环境

根据工程的施工进度安排,多数施工机械非同一时段工作,产生的噪声源相对分散,故工程施工活动对周边区域的声环境影响不大,主要是对施工

作业人员产生的影响较大。

施工期间需一定数量的自卸汽车、载重汽车、混凝土搅拌运输车、平板拖车等，将使区内主要交通道路的车流量有一定程度的增加，有可能使施工车辆经过的局部区域出现噪声超标现象，对附近居民产生一定的不利影响。

10.3.6 固体废弃物

工程施工期的固体废弃物主要包括工程弃渣、建筑垃圾及生活垃圾。工程土石方开挖及围堰拆除等临时堆放土方较多，如果不妥善处理，不仅会造成水土流失，还会影响周边环境。

本工程施工高峰期人数达 150 人，按人均产生 1kg/d 生活垃圾计算，预计高峰期日产生生活垃圾约 0.15t，如产生的生活垃圾随意弃置，不仅威胁施工人群的身心健康，且对地表水体造成污染。

10.4 环境保护对策措施

10.4.1 水环境保护

(1) 机械养护废水废油处理设计施工布置时，在施工机械、车辆停放保养场布置废水汇集系统，

集中清洗车辆。加强施工机械停放保养场的漏油检查，发现漏油问题，及时采取措施处理。另在机械停放保养场四周布置排水沟，旁边修建沉沙滤油池对保养场产生的冲洗废水进行处理，冲洗废水经集水沟汇集进入沉砂滤油池处理后排入附近水体，滤油池的大小根据机械冲洗水量而定，在隔油板前设置塑料小球作为过滤材料。在集水沟前端设钢板隔油，出口处设薄壁堰溢出水。含油废水经沉淀、除油达标后可就近排放。

(2) 生活污水防治措施

施工期高峰人数为 150 人，按高峰期用水量每人每天 0.1m^3 计，废水排放率以 80% 计，则最高日排生活污水量为 $12\text{m}^3/\text{d}$ ，生活废水中主要污染物为 BOD^5 、 COD 、 SS 。在临时生活区修建厕所、化粪池对该区的生活污水进行处理，将生活区集中排放的生活区经管线汇集后排入化粪池内，定期对其进行灭菌、消毒。经灭菌消毒处理后的生活污水夏季可用于绿化灌溉，通过蒸发等消耗，不会影响水体水质。各类废水严禁直接排入河流。尽可能做到零排放。对施工结束后不再需要的厕所应通过清运、消毒、掩埋等方式进行处理。

施工期注意引导施工人员保持环境卫生，生活污水处理拟采用临时厕所结合化粪池进行处理，其粪便采用无害化肥田处理方式或用于施工区周边绿化的肥料。

10.4.2 生态环境保护

(1) 工程施工期做好施工组织规划与水土保持工作，合理堆放施工期产生的废渣和弃料施工完成以后进行施工场地的景观恢复的绿化工作。

(2) 陆生植物保护措施

明确施工用地范围，禁止施工人员、车辆进入非施工占地区域。施工结束后，施工临时生产、生活设施将予以拆除，对这些场区以及料场等施工迹地进行场地平整，以利于天然状态下植被的恢复。

(3) 陆生动物保护措施

在施工期间应对施工人员和附近居民加强生态保护宣传教育，以宣传册、标志牌等形式，对施工区工作生活人员特别是施工人员及时进行宣传教育，约束施工人员非法猎捕当地野生动物，禁止施工人员捕食鸟类、兽类，以减

轻施工对当地陆生动植物的影响。

建立生态破坏惩罚制度，严禁施工人员非法猎捕野生动物,对违法行为进行依法处置。禁止施工人员野外用火，使对野生动物的干扰降至最低程度。

10.4.3 人群健康保护

(1) 卫生检疫与预防接种

为了防止施工人员将传染性疾病带入施工区，在施工人员进场前进行卫生检疫，检疫项目主要包括传染性肝炎、肺结核、流脑、疟疾等传染病流行性疾病，限制传染病患者进入施工区，切断传染病的传染源。在施工人群中重点开展伤寒、出血热、疟疾等疾病的预防免疫工作，防止危害较大的传染性疾病在施工人群中暴发和交叉感染，保护施工人员身体健康。

(2) 公共卫生

老鼠、苍蝇和蚊子是疟疾、伤寒等肠道传染病的传播媒介。在工程施工期间，施工单位在施工营地开展一次灭鼠、灭蚊活动，并经常性地对生活营地、工作环境及生活设施进行消毒和卫生清扫。针对工地就餐集中的特点，应加强对施工区食堂的卫生监督与管理，保证饮食的清洁卫生。生活用水执行国家“生活饮用水卫生监督管理办法”和《生活饮用水卫生标准》

(GB5749-2006)。

(3) 施工区卫生清理

在施工前应结合场地平整，对施工临时生活区进行一次清理和消毒，清理的重点是杀虫灭鼠以及消毒，同时清理固体废物。

(4) 健康教育通过健康教育宣传册、墙报、标语等形式对施工人员及饮食从业人员进行饮食卫生教育，提高人群自我预防各类疾病的健康意识。

10.4.4 空气质量保护

(1) 开挖、爆破粉尘的削减与控制措施施工单位必须选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，排放的废气应符合国家有关标准；凿裂、钻孔以及爆破提倡湿法作业，降低粉尘量。工程露天爆破时，尽量采用草袋覆盖爆破面，以减少爆破产生的粉尘。

钻机安装除尘装置，根据工程经验，安装除尘装置后粉尘浓度可降低99.4%。对处于产尘量较大的现场作业人员，按照国家有关劳动保护的规定，发放防尘用品，如佩带防尘口罩等。

(2) 砂石骨料与混凝土系统粉尘削减与控制措施

砂石骨料加工优先采用湿法破碎的低尘工艺，可以减少粉尘的产生量。混凝土拌和楼应安装除尘装置。水泥和粉煤灰采用封闭式运输，以减少粉尘传播途径。对各加工系统附近采用洒水降尘的方法，以减轻粉尘的污染。

(3) 燃油废气的削减与控制加强大型施工机械和车辆管理，工程承包商的机械设备应配备相应的消烟除尘设备，运输车辆需安装尾气净化器。定期检查、维修，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放的要求。采用优质、污染小的燃油。

(4) 交通粉尘削减与控制措施工程施工沿线的运输车辆，应限速行驶，减少起尘量；在运输水泥等材料时采取储罐、密封运输方式，防止洒漏。承包商应对责任范围内施工道路加强养护、维修，保持道路清洁和良好运行状态，对车流量较大、临近生活办公营地和居民住宅的临时道路洒水降尘，要求非雨日洒水不少于4~6次。新修公路时尽量采用沥青路面或混凝土路面，并在施工期配备专门的洒水车，非雨日每天洒水3~4次，以减少扬尘量。

10.4.5 声环境保护

(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具，尽量选用低噪声设备和工艺，并加强设备的维护和保养。

(2) 砂石筛分系统采用橡胶筛网、塑料钢板、涂阻尼材料以降低噪声。

(3) 振动大的机械设备使用减振机座降低噪声。

(4) 合理安排施工时间，夜间 22:00~次日 7:00 和中午午休时间尽量避免爆破。

(5) 施工运输车辆在通过施工生活区和居民区时，应减缓车速，控制车流量，禁止夜间鸣放高音喇叭。

(6) 加强劳动保护，改善施工人员作业条件，每人每天工作时间不多于 6h。给受噪声影响大的施工作业人员配发防噪声耳塞、耳罩或防噪声头盔等噪声防护用具。

(7) 对高噪声施工机械，应采用防噪隔声控制措施，满足《城市区域环境噪声标准》及《工业企业噪声控制设计规范》规定的要求。

10.4.6 固体废弃物处理

(1) 生活垃圾

本工程施工高峰期人数达 150 人，按人均产生 1kg/d 生活垃圾计算，预计高峰期日产生生活垃圾约 0.15t，施工区、临时生活区设置垃圾桶进行汇集，及时清运到城镇生活垃圾卫生填埋场进行处置施工区垃圾桶需经常喷洒灭害灵等药水，防止苍蝇等传染媒介孳生，以减少生活垃圾对工程地区水环境和施工人员的生活卫生环境产生不利影响。设置垃圾桶 8 个，配备清运车 1 辆，生活垃圾拉至垃圾场，填埋处理。

(2) 生产垃圾对于不能利用的建筑垃圾、废弃土石、和生产污水处理中的泥沙沉渣，应运至弃渣场进行妥善处置。由于本工程弃渣场临近主干渠，若不采取相应的水保措施，极易造成水土流失。

10.5 环境管理、监理与监测

10.5.1 环境管理

环境管理是工程管理的一部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。环境管理的目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程兴建对环境的不利影响得到控制或减免，促进工程地区社会经济与生态环境相互协调的良性发展。

环境管理的主要任务是：制定施工期和运行期环境管理具体规定和环境管理办法；负责环境监测管理；会同地方环境保护部门检查、监督工程承包商执行环境保护条款的情况；协助地方政府处理与工程有关的环境问题。

10.5.2 环境监理

工程建设环境监理是工程监理的组成部分，应贯穿工程建设的全过程，以保证工程期间环境保护工作的顺利开展及环境保护措施的有效实施。环境监理的主要任务是：对环境保护实施规划的所有项目进行监督检查；编制环境监理工作月报、季报、年报，报送环境管理办公室，对环境监理工作进行总结，提出存在的重大环境问题和解决问题的建议，说明下阶段环境监理工作的安排和工作重点；参加工程阶段验收和竣工验收。

10.5.3 环境监测

环境监测的目的是做好工程区的环境保护工作，及时掌握施工期废水、废气、噪声、弃渣产生及排放情况，施工期评价工程区的环境质量，预防突

发性污染事故对环境的危害，为工程区的环境保护及污染控制、环境监理和环境管理提供科学的依据。

(1) 水质

监测点位置：在两条整治河段下游设各设个监测断面。

监测项目：PH、悬浮物（SS）、五日生化需氧量（BOD5）、石油类、总氮和粪大肠菌群等 6 项指标。

监测方法：按《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）规定的方法进行监测。

监测频率：工程施工开始、高峰和竣工期各进行一次进行监测，共 3 点次。

(2) 环境空气质量

监测点布设：在整治河段附近居民居住区设 12 个监测点。

监测项目：PM10、NO2。

监测方法：按《环境空气质量标准》有关监测技术规范执行。

监测频率：工程施工开始、高峰和竣工期各进行一次进行监测，每次连续采样监测 5 天，每天连续监测不少于 18 小时，共 3 点·次。

(3) 噪声

监测点布设：在整治河段附近居民居住区设 1 个监测点。

监测内容：居民区环境噪声、施工区环境噪声。

监测频率：工程施工开始、高峰和竣工期各进行一次进行监测，每次不少于 2 天（含工作日和休息日），共 3 点·次。

(4) 人群健康监测

监测对象：重点是施工作业人员。

监测内容：主要调查施工人员中各种传染病的发病情况，并对可能发生的主要传染病进行监测。

监测频率：工程施工开始、高峰和竣工期各进行一次进行监测，共计 3 次。

10.6 环保投资估算

参照类似工程经验，本工程环境保护投资总估算 140 万元。

11 水土保持

11.1 建设项目概况

揭西县大湾区特色农产品基地堤围综合整治工程中大湾区特色农产品基地堤围长 16.8km，本次整治内容为堤防加固、景观提升和穿堤涵闸重建三项内容。其中堤防加固 5.95km，共 4 段。带状公园 4km，休闲公园 1.55km，拆除重建穿堤涵闸 2 座，拆除重建排污口 4 座。本项目采用清表土、土方填筑、浆砌石护脚、桩板式挡土墙、雷诺护坡、六角预制砼护坡砖等整治措施。

11.2 项目区水土流失现状及水土流失预测

11.2.1 水土流失现状

主体工程区域内草木茂盛，未出现明显水土流失现象，水土保持措施较完善。

11.2.2 水土流失时段的划分

水土流失预测时段分为建设施工期和生产运行期两个时段。建设施工期，由于开挖、回填、取土破坏了原有的地貌和植被，扰动土壤表土结构，降低土体抗蚀能力，侵蚀加剧。管道的开挖造成一定量的废土，这些松散石废料极易流失。在工程建成生产运行期，因施工破坏而影响水土流失的各种因素，在各项水土保持措施日益得到发挥的过程中逐渐消失。并且随着生态环境逐步得到恢复和改善，水土流失量逐渐减少直至达到新的稳定状态。因此，主要以项目施工期确定为水土流失预测时段。

11.2.3 水土流失危害

水土流失不仅会影响工程自身的安全运行、周边环境及公共设施的安全，

而且会影响水土资源和生态环境。

11.3 水土保持防治措施

11.3.1 设计方案编制的原则

水土保持方案设计原贯彻“预防为主，全面规划，综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益”的水土保持方针，坚持“谁开发、谁保护、谁造成水土流失，谁负责治理”的原则。因此，本工程施工区域为对象，进行水土流失的综合治理。主体工程在施工中应合理堆放施工材料，尽可能少的破坏地表植被，采取科学的手段，在发挥主体工程自身水土保持功能的同时，有效的控制建设中新增的水土流失。保护水土资源，减少自然灾害，改善项目区的生态环境。

11.3.2 水土流失防治分区

根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，本工程水土保持责任范围主要包括项目建设区和直接影响区。

(1) 项目建设区

本项目建设区主要包括永久占地和临时用地。工程永久占地为河道护岸、堤防及建筑物占地 376 亩。

本工程临时占地总计 29.5 亩，其中弃渣场占地 23.5 亩，施工营造场占地 6 亩。

临时用地包括施工营造区用地和弃渣场用地。

(2) 直接影响区

直接影响区指项目建设区周边沿线由于项目施工可能扰动影响的范围，根据本项目的特点，直接影响区主要为堤防加固、弃渣场周边一带（按周边

外延 5m 计)、施工营造区用地周边(外延 3m 计)。

11.4 水土保持监测

(1) 监测时段

依据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)的要求及项目建设期水土流失的特点,将监测时段划分为施工期和自然恢复期。

施工期监测:时段为 2019 年 9 月~2020 年 9 月,累计 1 年;自然恢复期监测:时段为 2020 年 9 月~2021 年 9 月,累计 1.0 年;本项目监测时段共计 2 年。

(2) 监测区域及点位布设

水土保持监测区域为该工程水土流失防治责任范围,即项目建设区和直接影响区。

根据项目区地形、规划布置和水土流失分布等特点,在水土流失主要区域布设监测点对项目建设区的水土流失动态变化进行定期监测。

各监测点的监测内容包括:扰动原地貌、损坏水保设施的数量和类型,土方数量、弃渣量,水土流失数量和危害,水土保持措施建设进度,水土保持措施防治效果等。

(3) 监测内容

监测内容包括降雨量、降雨强度,风速、气温、泥沙量等水文气象因子;地形、地貌、植被的扰动面积、扰动强度的变化,项目区林草覆盖率等水土流失因子;各工程区水土流失面积、流失量及程度的变化情况,水土流失对周边地区造成的危害及其趋势;水土流失防治效果及 6 项防治目标监测。

(4) 监测频次

调查监测频次：根据不同的施工时序、监测内容分别确定。在施工准备期前结合设计资料进行 1 次本底值调查监测，在土建施工期结束后进行 1 次全面的调查监测，在水土保持措施开始实施后，春、秋季各测 1 次。定位监测频次：通过布设固定点位进行水蚀量定位监测。监测主要安排在 4~10 月份，每月监测 2 次；3~11 月份，每月监测 1 次；每次暴雨(24 小时降雨量 \geq 50mm)后另增加 1 次监测次数。

11.5 水土保持投资估算

依据广东省水利厅粤水建管[2017]37 号文发布的《广东省水利水电工程设计概(概)算编制规定》、《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》。

本方案水土保持工程投资为 175 万元。

11.6 结论

水土保持方案设计原则是贯彻“预防为主，全面规划，综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益”的水土保持方针，坚持“谁开发、谁保护、谁造成水土流失，谁负责治理”的原则。因此，本工程施工区域为对象，进行水土流失的综合治理。主体工程在施工中应合理堆放施工材料，尽可能少的破坏地表植被，采取科学的手段，在发挥主体工程自身水土保持功能的同时，有效地控制建设中新增的水土流失。

12 节能评价

12.1 设计依据

本工程节能分析与评价采用的主要依据有：

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》；
- (2) 《国务院关于加强节能工作的决定》；
- (3) “国家发展改革委关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知”，发改投资〔2006〕2787号；
- (4) 《中国节能技术政策大纲》2005年，国家发展改革委，科学技术部；
- (5) 国家发展改革委《产业结构调整指导目录》，国家发展改革委第40号令，2005年；
- (6) 《固定资产投资项目节能评估及审查指南（2006）》；
- (7) 《水利水电工程可行性研究报告编制规程（送审稿）》；
- (8) 《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2008）；
- (9) 《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》（2011年11月1日起执行）；
- (10) 其它有关节能技术标准和规范。

12.2 能耗分析

12.2.1 耗能系统概况

本工程能耗系统概况见表12-1。

表 12-1 工程能耗系统概况表

序号	能耗种类	能耗系统	能耗工序	能耗设备或能耗种类
1	施工期用电	动力系统、照明系统	施工全过程	施工机械、生产生活
2	施工期用油	运输系统	作业全过程	施工机械、备用电源

12.2.2 工程能耗特点

从本工程特点来看，主要能耗产生在工程施工期和运行管理期。在工程施工期主要能源消耗产生在施工机械、设备用电，生产生活和运行管理用电，还有部分机械设备和备用电源燃油消耗等。

12.2.3 能耗指标与耗能分析

本工程消耗的能源分为一次能源和二次能源，在工程施工期内主要消耗的能源为柴油、汽油和电力；在运行管理期间，主要消耗的能源为电力和少量汽油和柴油。

12.3 节能措施

12.3.1 基本原则

1、工程布置及建筑物设计方面

(1) 做好工程的优化设计，选择合理、经济的设计方案；在确保系统安全、可靠的前提下，防止建筑物布置、选型、结构设计富裕度过大；

(2) 在施工组织设计中尽量选用能耗低的施工设备、机电设备；

(3) 在施工组织设计中还应合理调度、合理安排施工进度，减少不必要的燃料消耗；

(4) 在工程管理设计中，机构设置、人员编制、管理制度拟定、运行费用计算等都应遵循节能原则，使之尽可能节能。

2、工程管理运行方面

(1) 制定节能管理制度，确定能耗指标，并严格按指标进行年终考核，助以必要的奖惩；

(2) 加强节能宣传，提高管水人员、用水人员节能意识，尽力形成全社会节能风气；

12.3.2 各设计阶段中的节能

在工程总体布置和设计中，充分体现了节能理念，在土方开挖、土方填筑、混凝土浇筑、机械设备选型等过程中，结合工程特点，选用低能耗的挖掘设备，减少能源消耗；尽量减少运输距离，以减少施工期间能耗；在满足设计要求的前提下，优化混凝土配合比，提高工作效率；就近接入本地电网，减少输变电损失；配电器变压器采用电气性能和机械性能均佳的干式变压器；采用高效节能照明灯具和暖通系统。

12.3.3 工程施工实施阶段中的节能

在工程施工期，由于施工队伍是经招标、投标选定，其自身的素质、机具设备的配备等都与设计单位针对本工程实际选择设备不同，因此，建设管理单位应要求中标队伍制定合理的能源管理措施和制度，防止能源无谓消耗；对进场施工人员进行节能宣传，强化节能意识；制定施工设备和工程施工特点相符合的能源指标和标准，严格控制能源消耗，并有具体的考核办法；加强能源储存地安全防护，防止能源损失；合理安排施工进度，做好施工设备的管理和调度。

以上要求，均应在施工正式动工前，对各标施工队伍施工组织设

计审查时完成。实施过程中对照制度加强检查防止流于形式。

12.3.4 工程运行阶段中的节能

运行过程中只要强化节能意识，制定完善的运行计划，既不会对供电系统造成负担，也不会造成电力资源的无畏消耗。

12.4 节能效果分析

该工程从设计理念、工程布置、机械设备选用、施工组织设计、运行管理等多个方面进行了节能设计，符合我国固定资产投资项目节能设计要求，能达到预期节能效果。

13 工程管理

13.1 工程管理机构

13.1.1 管理体制

根据规定，治理河道已有管理机构的，工程建成后原则上应由原河道管理机构管理，不再设置新的管理机构。本工程现管理单位为揭西县河婆街道水利水电管理所，因此，本工程完成后仍由揭西县河婆街道水利水电管理所负责管理。

本工程建设项目法人是揭西县水利工程建设管理中心，建设资金主要是地方自筹资金。项目涉及到征地、拆迁补偿费用的，由当地政府负责解决。

13.1.2 管理机构

根据水利部、财政部《水利工程管理单位定岗标准》（2007.4）、参照《堤防工程管理设计规范》（SL171-96），结合该工程实际情况，人员编制应精简高效，合理兼职，尽量减少非生产人员。

岗位定员总和可以按照下式计算：

$$Z=G+S+F$$

式中 Z—岗位定员总和（人）；

G—单位负责、行政管理、技术管理、财务与资产管理、水政监察岗

位定员数之和（人）；

S—运行观测岗位定员数之和（人）；

F—辅助类岗位定员（人）。

本工程只是堤防加固和穿堤建筑物重建等，故保持原管理人员数量不变。

13.1.3 管理机构任务及职责

为确保本工程安全、完整、充分发挥河道堤防作用，不断提高管理水平，河婆街道水利水电管理所开展下列工作：

（1）制定河道堤防工程管理的有关规章制度。宣传贯彻水法、防洪法、水污染防治法、河道管理条例等法律法规；处理水事纠纷；维护正常的工作秩序。

（2）在管理和保护范围内，禁止“四乱”（乱倒垃圾、乱占河滩、乱采砂石、乱修建筑物），督促清淤清障，保障安全行洪。

（3）重点堤防工程段，迎水面设立水标尺，加强水情预报工作。在重点保护对象的河段划定“三线”（河道管理范围线、保证水位线、警戒水位线）。

（4）加强工程项目的观测：如岸身沉降、水位观测等，作好记载，编制并实施工程维修计划，当堤防工程发生重大险情和重大事故时，及时向上级主管部门请示报告。

（5）组织负责堤防工程的维护、岁修工作，清除缺陷；加强护岸工程管理。

13.2 工程运行管理

13.2.1 建筑物管理

（1）堤防运行管理

护岸运行管理过程中,应做好堤身沉降的观测,保持堤顶路通畅,加强护岸各部位的维护和养护,确保工程长期有限发挥效益。

(2) 工程维护

本工程所有工程设施均应按照有关规范及规程要求,本着“经常养护、随时维修、养重于修、修重于抢”的原则进行检修和维护,并制订出细则,并根据工程情况,重点检查护岸等重要建筑物,水位观测设施、位移设施、沉降设施。掌握护岸运行情况,判别工程安全状况,并根据观测规程按时巡检,尤其是汛前的检查维护,作好防汛准备。

(3) 工程安全运行和发挥工程效益措施

本工程具有很重要的防洪效益和社会效益。加强工程的运行期管理、维护,确保工程正常运行,充分发挥该工程的效益。

13.2.2 运行维护费用

堤防工程竣工后,河婆街道水利水电管理所承担着工程运行、维护岁修、消除缺陷、确保工程完整、河道护岸工程安全的任务,其工程维护费用及管理单位费用,主要由城市维护税费、城市防洪基金、财政专项等经费中解决,其具体比例应根据河道实际情况由市发改局、财政、水行政及规划建设局等部门提出意见和计划,经市政府主管部门批准实施,经费中的不足部分可从河道工程修建维护管理费和多种经营创收费中解决。

13.2.3 工程建设管理

(1) 加强对工程质量重要性的宣传。要通过各种方式和途径加强

工程质量的宣传教育，使大家懂得确保工程质量是保证人民生命财产安全的要求。

(2) 加大落实工程质量责任制的力度 实行工程质量行政领导人责任制、项目法人责任制、参建单位工程质量领导人责任制、工程质量终身负责制。无论是一般的质量事故还是重大质量事故，各种责任制都要落实到人，质量控制与管理是以预防为主。

(3) 严格实行招标投标制 引入招投标制度，坚决贯彻公开、公正、公平的原则，制定有效的招投标监督机制，鼓励对违法行为的投诉、揭发，并对违法行为按照法律规定予以严惩。

(4) 加大对施工过程的监督管理力度 项目建设过程中应加大对施工过程的监督管理力度，监理单位应认真履行职责，对施工单位的材料报验及工序报验严格把关，对不合格的材料坚决不准使用，同时对上一道工序未验收合格的，决不允许进入下一道工序。在施工过程中严格按施工组织设计方案进行施工，充分做好过程管理，凡事均控制在萌芽状态，对工程质量按事前控制、事中监督、事后确保的原则进行管理。

13.3 工程管理范围和保护范围

13.3.1 管理范围

为了保证河道治理工程安全和正常运行，按照《广东省水利工程管理条例》、《堤防工程管理设计规范》、《广东省河道堤防管理条例》、《中华人民共和国防洪法》（1997年8月），确定本工程的管理范围，作为建设和管理运用的依据。

根据《广东省水利工程管理条例》、《堤防工程管理设计规范》、《广东省河道堤防管理条例》以及本工程的实际情况，本工程管理边界划定为：①榕江南河加固堤段由堤背水侧堤脚向外 30m；②若河道紧邻公路、房屋等建筑物无法按上述范围划定管理范围的，以河口线或堤防背水侧堤脚线向外至公路、房屋等建筑物管理边线，并不得小于河口线或堤防背水侧堤脚线至公路、房屋等建筑物边线的中线距离。

根据《中华人民共和国防洪法》（1997 年 8 月），本工程管理范围为河道两侧管理边界线之内的堤岸、水域、沙洲、滩地、行洪区和护堤地。任何单位和个人不得侵占水利工程管理范围内的土地和水域。

13.3.2 保护范围

依据《广东省水利工程管理条例》、《堤防工程管理设计规范》，在堤防工程护堤地边界线以外，应划定一定的保护区域，作为工程保护范围。堤防工程保护范围横向宽度不少于 200m。根据本工程实际情况，确定本工程保护范围为大堤管理范围向外 100m。

河道、堤防管理按《广东省水利工程管理条例》、《广东省河道堤防管理条例》执行。在工程保护范围内，不改变土地和其他资源产权性质，允许原业主从事正常的生产经营活动，但必须限制其从事勘探、深孔爆破、开采油气和地下水或构筑其它地下工程等活动。

13.4 工程管理设施与设备

13.4.1 管理设备及交通设施

本工程利用县水务局和坪上镇水利水电管理所现有管理设施与

设备，不购买新的设备和设施。

13.4.2 其它管理设施

项目实施后按照《揭西县河湖管理范围和水利工程管理与保护范围划定工作实施方案》工作要求，开展河道堤防管理范围的界桩，埋设和公告牌埋设。

(1) 界桩埋设

管理范围内界桩埋设密度按照 100m/个，保护范围内界桩按照 200m/个；边界的拐点和行政区域边界、工程交叉处或近村镇处等复杂段应加密布设。界桩采用钢筋砼预制，尺寸为 20cm×20cm×120（地面以上 50）cm。

(2) 公告牌埋设

河道管理和保护范围内公告牌埋设密度按照 3km/个；水闸工程每宗工程埋设 1~2 个公告牌。公告牌分别采用铝合金、钢筋砼、石材制作，尺寸分别采用 250cm×200cm（宽×高）。

13.4.3 管理用房

本工程主要为堤防加固，此次不再新建管理用房。

14 投资估算

14.1 编制说明

14.1.1 工程概况

揭西县大湾区特色农产品基地堤围左岸干堤长 9.23km，右岸干堤长 4.26km，龙潭河筷子堤两岸总长 2.32km，石肚河筷子堤两岸总长 5.18km。本次整治内容为堤防加固、新建堤防（开口围闭合）、新建桥梁、景观提升和穿堤涵闸重建五项内容。其中堤防加固 10.16km，共 7 段；新建堤防 2.17km，共 7 段；新建桥梁 2 座，拆除重建穿堤涵闸 1 座。

14.1.2 投资主要指标

本项目工程估算总投资 23970 万元，其中建筑工程费 16605.44 万元，临时工程 1020.07 万元，独立费用 2653.25 万元，预备费 2433.45 万元，专项费用 1257.78 万元。

14.1.3 基本依据

- (1) 国家及广东省颁布的有关法律法规、政策规定、技术标准、规程规范。
- (2) 采用广东省水利厅发布的《广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定》（粤水建管[2017]37 号文）(以下简称《省编规》)。
- (3) 水利部颁布的《水利水电工程设计工程量计算规定》。
- (4) 本工程项目建议书设计报告、图纸及工程量。

14.1.4 定额依据

- (1) 建筑工程：采用广东省水利厅颁发的《广东省水利水电建

筑工程概算定额》（粤水建管[2017]37号文）。

（2）机电设备安装工程：采用广东省水利厅颁发的《广东省水利水电设备安装工程概算定额》（粤水建管[2017]37号文）。

（3）施工机械台班费定额：采用广东省水利厅颁发的《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》（粤水建管[2017]37号文）。

14.1.5 费率标准

其他直接费、间接费、企业利润、税金：本工程属于其他水利工程，按《省编规》规定的费率计算。

其他直接费：建筑工程费率为 3.4%

安装工程费率为 4.1%

间接费：建筑工程(计算基础：直接费)：土方开挖工程 7.5%，石方开挖工程 10.5%，土石方填筑工程 8.5%，混凝土工程 8.5%，钢筋加工安装工程 6%，模板工程 8.5%，其它工程 9.5%，植物措施工程 6.5%；设备安装工程：按人工费的 70%。

企业利润：按直接工程费、间接费之和的 7%计算。

税金：按直接工程费、间接费、企业利润及主要材料价差之和的 10%计算。

安全生产措施费：按工程一至四部分建筑安装工作量的 1.7%计算。

其他临时工程：按工程一至四部分建筑安装工作量的 0.8%计算。

14.1.6 基础单价及计算依据

(1) 人工预算单价

工程所在地属四类工资地区，按《省编规》规定，人工工资单价为：普工 65.1 元/工日，技工 90.9 元/工日。

(2) 材料预算价格

主要材料估算价格:按揭阳市揭西县住房和城乡建设局颁布的 2019 年 5 月份造价信息材料除税价作为预算价格。钢筋 3681 元/t, 水泥 416 元/t, 块石 120 元/m³, 碎石 90 元/m³, 砂 220 元/m³, 柴油 5400 元/t, 汽油 6300 元/t。

次要材料按广东省水利厅颁发的《2019 年广东省水利水电工程定额次要材料指导价格表（除税价）》计取。

(3) 施工用电、风、水价格

a 、电：按 0.83 元/kwh 计。

b 、风：按 0.15 元/m³ 计。

c 、水：按 0.6 元/m³ 计。

(4) 施工机械台班费

根据《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》及人工预算单价和动力燃料价格进行计算。

14.1.7 建筑工程

(1) 主体建筑及主要临时工程估算按设计工程量乘以工程单价。采用概算定额编制估算单价，按《省编规》规定，估算单价按估算定额扩大 10% 计算。

(2) 其他临时工程，按一至四部分建安工作量的 0.8% 计算。

14.1.8 独立费用

独立费用，按《省编规》规定的标准、费率计算。

(1) 建设管理费

1) 建设单位开办费：不计。

2) 建设单位人员费和项目管理费：按一至四部分建安工作量之和为基数计算，按差额定率累进法计算；由于不需要新组建建设单位的工程，费率乘以系数 0.6。

(2) 招标业务费：按国家计委计价格[2002]1980 号文的规定计算。

(3) 经济技术咨询费：按《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》计算规则计算。

(4) 工程建设监理费：

依据国家发改委、建设部“发改价格[2007]670 号”文《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的有关规定计算。

(5) 工程勘测设计费：

根据国家计委、建设部计价格[2002]10 号文《工程勘察设计收费标准》及广东省水利厅粤水基[2006]2 号文颁发的《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定（试行）》和《水利水电工程勘察、设计收费标准释义》的有关规定计算。

(6) 联合试运转费：不计。

(7) 其他

1) 工程质量检测费：按按工程一至四部分建筑安装工作量的 0.6%计算。

2) 工程保险费：按工程一至四部分投资的 0.45% 计算。

14.1.9 预备费

基本预备费按工程一至五部分投资合计数的 12% 计算。

价差预备费根据国家计委的相关规定，不计（计委[1999]1340 号文）。

14.1.10 专项投资

专项部分估算总投资为：1257.78 万元，其中建设征地补偿费：942.78 万元；水土保持工程投资：190 万元；环境保护工程投资：125 万元。

14.2 工程总估算表

工程总估算表

工程名称：揭西县大湾区特色农产品基地堤围综合整治工程

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	16605.44			16605.44	73.11%
1	一 堤防加固工程	10404.92			10404.92	45.81%
2	二 新建堤防工程	3039.36			3039.36	13.38%
3	三 建筑物工程	1580.			1580.	6.96%
4	四 休闲公园工程	1581.16			1581.16	6.96%
二	第四部分 施工临时工程	1020.07			1020.07	4.49%
1	一 施工导流工程	567.9			567.9	2.50%
2	三 临时房屋建筑工程	20.			20.	0.09%
3	十 安全生产措施费	292.29			292.29	1.29%
4	十一 其他施工临时工程	139.89			139.89	0.62%

揭西县大湾区特色农产品基地堤围综合整治工程项目建议书

五	第五部分 独立费用			2653.25	2653.25	11.68%
1	建设管理费			291.51	291.51	1.28%
2	招标业务费			50.	50.	0.22%
3	经济技术咨询费			208.26	208.26	0.92%
4	工程建设监理费			364.21	364.21	1.60%
5	工程造价咨询服务费			167.97	167.97	0.74%
6	联合试运转费					
7	生产准备费			61.69	61.69	0.27%
8	科研勘测设计费			1324.55	1324.55	5.83%
9	其他			185.07	185.07	0.81%
	一至五部分投资合计	17625.52		2653.25	20278.77	89.29%
	基本预备费				2433.45	10.71%
I	静态投资				22712.22	100.00%
II	建设征地补偿费				942.78	
III	水土保持工程投资				190.	
IV	环境保护工程投资				125.	
	静态总投资				23970.	

15 经济评价

15.1 概述

揭西县大湾区特色农产品基地堤围综合整治工程为社会公益性项目。工程建成后，将保障堤防的稳固性，改善大湾区特色农产品基地堤围周边环境，兼具有防洪效益和景观提升效益，促进该地区的经济发展和旅游业发展。

本项目工程估算总投资 23970 万元，其中建筑工程费 16605.44 万元，临时工程 1020.07 万元，独立费用 2653.25 万元，预备费 2433.45 万元，专项费用 1257.78 万元。

15.2 经济评价依据

本工程经济评价主要根据水利部发布的《水利建设项目经济评价规范》（SL72-2013）、国家计委编制的《建设项目经济评价规程》（第三版）、水利部颁发的《已成防洪工程经济效益分析计算及评价规范》（SL206-2014），鉴于本工程为社会公益性工程，具有长远的经济及社会效益，而无财务收益，因此只进行国民经济评价，不作财务评价。国民经济评价的目的是把国家有限的各种投资资源用于国家最需要的投资项目上，使全社会可用于投资的有限资源能够合理配置和有效利用，使国民经济能够持续稳定增长。

15.2.1 计算参数

1、社会折现率

根据《水利建设项目经济评价规范》(SL72-2013)规定,因防洪工程为公益性项目,国民经济评价中社会折现率按《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)3.5条,采用8%。当经济内部收益率大于或等于社会折现率时,该项目在经济上是合理的。

2、计算期及计算基准年

根据《水利建设项目经济评价规范》规定:“水利建设项目的计算期包括建设期、运行初期和正常运行期,正常运行期可根据项目的具体情况为30~50年”。本工程正常运行期取30年,根据施工组织设计,本工程主体施工期为1年,建设期的财务年度为1年,投资分1年计算。计算期共31年,工程开工后第2年开始产生效益。

3、资金筹措及还款条件:建设资金由地方财政资金投入,不还本,不计息。

15.2.2 费用计算

水利建设项目计算期包括建设期、运行初期和正常运行期。本工程建成后即可投入正常运行,因此无运行初期。

一、固定资产投资:国民经济评价是从国家整体角度出发,采用影子价格,来考察工程对国民经济的贡献,评价工程的合理性,故工程投资需按影子价格进行调整,剔除工程估算中属于国民经济内部转移支付的贷款利息、税金等。因资料不足,参照类似工程,本工程的固定资产投资按工程新投资23970万元的93%左右计取,即为22292.1万元。根据本工程施工组织设计安排的进度,将在第一年一次性投资22292.1万元。

二、年运行费

水利建设项目的年运行费包括运行初期和正常运行期每年所需支出的全部运行费用。年运行费包括工程维修费、管理费、燃料动力费及其它费用等。

维修费：工程维修费按固定资产原值乘维修费率计算。维修费率依据有关规定，维修费率采用 1.0%。

工程管理费：工程管理人员 4 人，人均工资 2 万元/人·年，福利费按工资总额的 14%计取，住房基金按工资额的 10%计取，医疗保险按工资额的 9%计取，养老保险按工资额的 20%计取，失业保险按工资额的 2%计，工会基金按工资额的 2%计取，职工教育基金按工资额的 2.5%计取，工伤保险按工资额的 1.5%计取，生育保险按工资额的 1.0%计取。

燃料动力费：根据工程的实际情况及类似工程比较，本工程的燃料动力费取 30 万元。

其它费用：按维修费、管理费的 40%计取。

年运行费用详见表 15-1。

表 15-1 工程年运行费用表

项 目	单 位	费 用
工资及福利费	万元	12.88
修理费	万元	222.921
燃料动力费	万元	30
其他费用	万元	101.1684
年运行费合计	万元	369.97

(3) 流动资金

流动资金包括维持项目正常运行所需购买燃料、材料备品、备件和支付职工工资等的周转资金，参照类似工程，估算工程所需流动资金按年运行费的 20%计，为 73.99 万元。

15.2.3 效益计算

本项目工程完成后，工程新增效益包括社会效益、经济效益和环境效益，国民经济评价仅计入经济效益。本工程经济效益主要是防洪效益和社会发展效益。

(1) 防洪效益计算

2017 年本项目保受益区农业总产值 8.33 亿元。对促进当地工农业生产发展和保护人民生命财产安全起着重要的作用。本工程产生的防洪效益按农业总产值的 2% 计算，则该工程年平均防洪效益为 1666 万元。本项目治理工程完成后增量效益按照年平均防洪效益的 85% 计算。因此，治理工程完成后，每年可增加防洪效益 1416.10 万元。

(2) 社会发展效益

项目的实施将改善周边的生态环境，提升镇民的生活质量，促进当地旅游业发展，工程间接效益按照每年 500 万元计算，每年综合增长率按 3% 计。

(3) 固定资产余值及流动资产的回收

根据工程施工管理状况预测，固定资产余值按其投资的 8% 考虑，余值和流动资金均应在工程计算期末一次回收，并计入工程效益中。

15.2.4 国民经济评价指标计算

本项目经济评价按全部工程进行评价分析。根据《水利建设项目

经济评价规范》（SL72-2013），本项目施工工期按 1 年计，计算期采用 31 年。按直线折旧法回收残值。国名经济效益费用流量表见表 15-1。根据国民经济效益费用流量表分析计算，本工程的各项评价指标如下：经济内部收益率 $EIRR=8.24\%$ ，经济净现值 $ENPV=3145.9$ 万元，效益费用比 $EBCR=1.12$ 。

表 15-1 国民经济效益费用流量表

项目	建设期	运行期												
	1	2	3	4	5	6	...	25	26	27	28	29	30	31
生产负荷														
1 效益流量	0													
1.1 项目各项功能的效益	0													
1.1.1 发电效益	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
1.1.2 防洪效益	0	1416.1	1458.6	1502.3	1547.4	1593.8		2794.8	2878.6	2965	3053.9	3145.6	3239.9	3337.1
1.2 回收固定资产余值	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
1.3 回收流动资金	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
1.4 项目间接效益	0	500	500	500	500	500		500	500	500	500	500	500	500
2 费用流量	22292.1													
2.1 固定资产投资	22292.1													
2.2 年运行费	0	369.97	369.97	369.97	369.97	369.97		369.97	369.97	369.97	369.97	369.97	369.97	369.97
2.3 流动资金	0	73.99	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
3 净效益流量	-22292.1	1472.1	1588.6	1632.3	1677.4	1723.8		2924.83	3008.63	3095.03	3183.93	3275.63	3369.93	3467.13
4 累计净效益	-22292.1	-20820	-19231	-17599	-15922	-14198		29505.73	32514.36	35609.39	38793.32	42068.95	45438.88	48906.01

15.2.5 国民经济评价结论

上述数字表明，工程的经济内部收益率为 8.24%，大于规范规定的社会折现率 8%，经济净现值 ENPV=3145.9 元，大于零，效益费用比为 1.12，大于 1.0，本工程经济效益较好，在经济上是合理可行的。

15.3 财务分析

根据国家《水利产业政策》，按水利工程性质分类标准，本工程属公益性甲类水利工程项目，没有可靠的财务收入，故不做财务评价，仅做财务费用估算。该工程完成后，由原管理单位负责管理。防洪期间，要服从揭西县三防工作统一调度。

15.3.1 项目总投资及资金来源

按现行价格本项目估算总投资23970万元，预计施工期1年，项目建设资金全部来源于地方资金自筹。

15.3.2 项目经营成本

本项目总成本费用包括工程折旧费、维护费，工资及福利费、燃料动力费及其他费用等，年运行成本费用为 369.97 万元，经营成本拟由地方财政征收的工程建设维护费，地方水利建设基金等费用中开支。

16 附图

1. 工程总体布置图
2. 堤防加固段典型断面图 1
3. 堤防加固段典型断面图 2
4. 新建堤防 A 段典型断面图
5. 新建堤防 B 段典型断面图
6. 新建堤防 C 段典型断面图
7. 新建堤防 D 段典型断面图
8. 新建堤防 E 段典型断面图
9. 新建堤防 F 段典型断面图
10. 新建堤防 G 段典型断面图