

海丰县 公平镇  
生态小流域综合治理工程可行性研究报告  
(报批稿)

广东城华工程咨询有限公司

二〇二二年十一月



项目名称：海丰县公平镇生态小流域综合治理工程可行性研究报告

委托单位：海丰县公平镇人民政府

编制单位：广东城华工程咨询有限公司

咨询证书等级：乙级-91440106668114569J-21ZYY (Y) 21



总 经 理：刘 伟

总 工 程 师：李 勇

项 目 负 责 人：李俊美

审 查：阳 武

校 核：李俊美

报 告 编 写：李志鹏 聂 昊 李 涛 李俊美 李 娜

刘永涛 曾晓珠 钟佰洪 梁观涛 黄春钰

陈建立 梅文杰 刘晓燕 刘 毅 蔡子帆

蓝海平

参 加：刘群丽 许 娅

# 工程咨询单位乙级资信预评价证书

资信类别：专业资信

单位名称：广东城华工程咨询有限公司  
住 所：广州市天河区中山大道中1218号201房  
统一社会信用代码：91440106668114569J  
法定代表人：刘伟                      技术负责人：刘伟  
证书编号：91440106668114569J-21ZY(Y)21  
业 务：水利水电， 建筑， 市政公用工程



发证单位：广东省工程咨询协会  
2021年11月15日

广东省发展和改革委员会监制

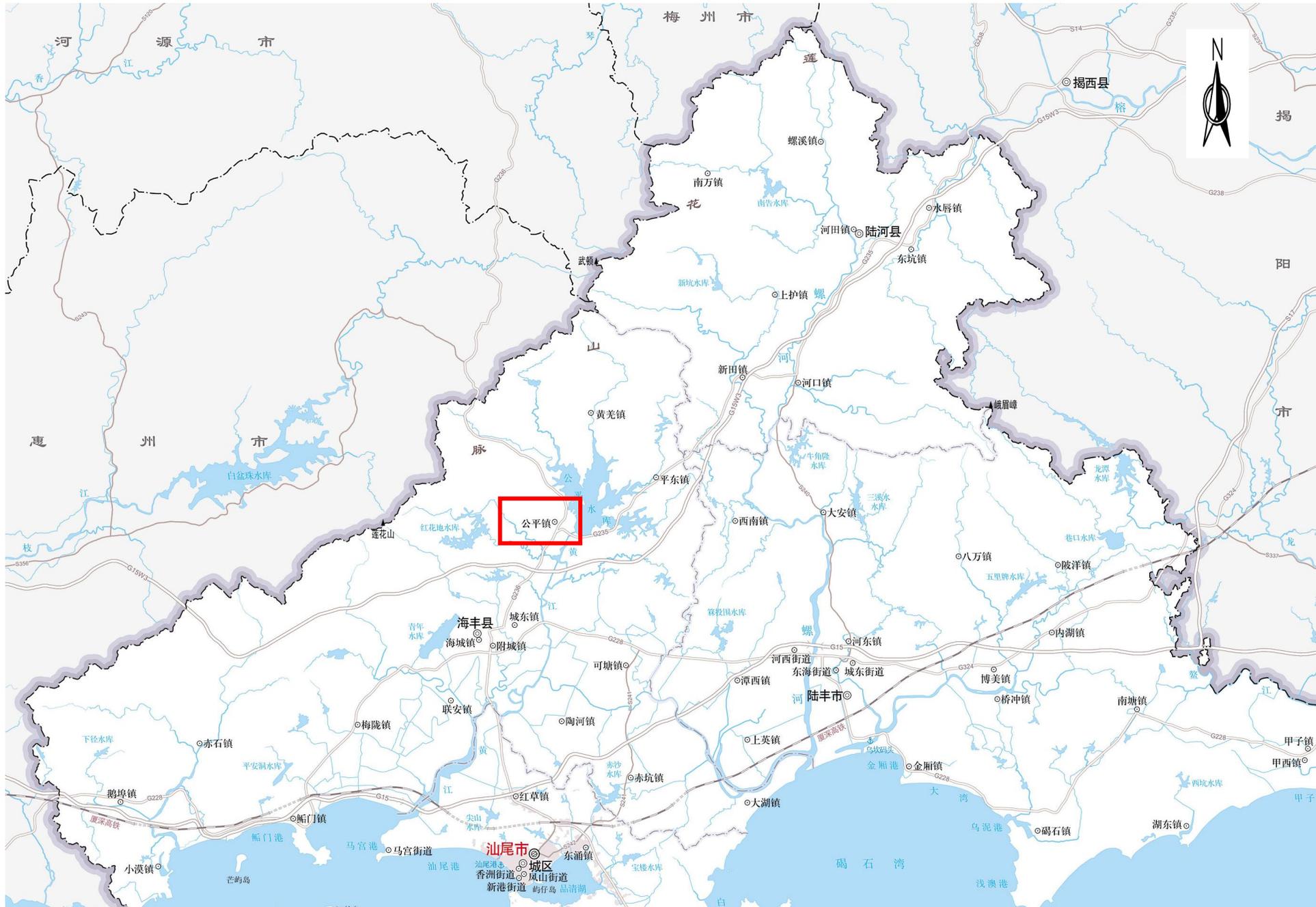
# 目 录

<b>1 综合说明</b> .....	<b>1</b>
1.1 绪言 .....	1
1.2 水文.....	7
1.3 工程地质 .....	9
1.4 工程任务与规模.....	9
1.5 工程布置及建筑物.....	12
1.6 施工组织设计 .....	12
1.7 建设征地与移民安置 .....	14
1.8 环境影响评价 .....	15
1.9 水土保持 .....	15
1.10 劳动安全与工业卫生 .....	15
1.11 节能评价 .....	15
1.12 工程管理 .....	16
1.13 投资估算 .....	16
1.14 经济评价 .....	17
1.15 社会稳定风险分析 .....	17
1.16 结论与建议 .....	18
1.17 工程特性表 .....	18
<b>2 水文</b> .....	<b>21</b>
2.1 流域概况 .....	21
2.2 气象 .....	25
2.3 水文基本资料 .....	26
2.4 径流 .....	27
2.5 洪水 .....	27
2.6 泥沙 .....	28
<b>3 工程地质</b> .....	<b>30</b>
3.1 地形地貌 .....	30
3.2 地层岩性 .....	30

3.3 地质构造 .....	32
3.4 水文地质条件 .....	33
3.5 地震及区域稳定性分析 .....	34
3.6 结论与建议 .....	35
<b>4 工程任务和规模 .....</b>	<b>36</b>
4.1 工程建设的必要性 .....	36
4.2 综合治理工程任务 .....	43
4.3 工程主要任务和规模 .....	44
<b>5 节水评价 .....</b>	<b>47</b>
<b>6 工程布置及建筑物 .....</b>	<b>48</b>
6.1 设计依据 .....	48
6.2 水土保持分区 .....	48
6.3 工程等级和标准 .....	50
6.4 工程总布置及主要建筑物 .....	51
<b>7 机电及金属结构 .....</b>	<b>59</b>
<b>8 施工组织设计 .....</b>	<b>60</b>
8.1 施工条件 .....	60
8.2 施工导流 .....	62
8.3 主体工程施工 .....	63
8.4 施工交通及施工总布置 .....	71
8.5 施工总进度 .....	72
<b>9 建设征地与移民安置 .....</b>	<b>74</b>
<b>10 环境影响评价 .....</b>	<b>75</b>
10.1 保护对象 .....	75
10.2 设计依据文件 .....	75
10.3 工程对环境影响的分析 .....	76
10.4 环境保护设计 .....	77
10.5 环境监测 .....	80
10.6 环境保护投资估算 .....	80

10.7 环境评价及结论 .....	80
<b>11 水土保持 .....</b>	<b>81</b>
11.1 编制依据 .....	81
11.2 水土流失情况 .....	83
11.3 水土流失防治标准执行等级 .....	84
11.4 水土保持防治方案 .....	85
11.5 水土流失监测 .....	86
11.6 水土保持投资估算 .....	87
<b>12 劳动安全与工业卫生 .....</b>	<b>88</b>
12.1 设计依据 .....	88
12.2 工程总体布置 .....	90
12.3 劳动安全 .....	91
12.4 工业卫生 .....	93
12.5 安全卫生设施 .....	95
<b>13 节能评价 .....</b>	<b>96</b>
13.1 设计依据 .....	96
13.2 能耗分析 .....	96
13.3 工程节能减排措施 .....	97
13.4 节能减排综合评价 .....	99
<b>14 工程管理 .....</b>	<b>101</b>
14.1 工程管理体制 .....	101
14.2 工程管理和保护范围 .....	101
14.3 工程管理经费 .....	102
<b>15 工程信息化 .....</b>	<b>103</b>
<b>16 投资估算 .....</b>	<b>104</b>
<b>17 经济评价 .....</b>	<b>106</b>
17.1 概述 .....	106
17.2 评价方法 .....	106
17.3 资金平衡分析 .....	106

17.4 财务评价 .....	108
<b>18 社会稳定风险分析 .....</b>	<b>109</b>
18.1 编制依据 .....	109
18.2 风险调查 .....	109
18.3 风险防范与化解措施 .....	111
18.4 风险分析结论 .....	112
<b>19 结论与建议 .....</b>	<b>113</b>
19.1 结论 .....	113
19.2 建议 .....	113
<b>20 附图 .....</b>	<b>114</b>
附图 1 公平镇生态小流域综合治理工程总平面布置图	
附图 2 支流段治理典型断面图	



工程地理位置示意图

# 1 综合说明

## 1.1 绪言

### 1.1.1 项目建设背景

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央站在中华民族永续发展的战略高度，作出了加强生态文明建设的重大决策部署；党的十九大会议从五位一体的高度强调生态文明建设，并将“绿水青山就是金山银山”的理念写入党章；党的二十大以推动绿色发展、促进人与自然和谐共生作为重要任务，坚持生态优先，完善生态保护制度等重要措施。针对生态小流域治理，中共中央、国务院相继出台了“水十条”、“河长制”、“湖长制”等一系列政策文件，要求以保护生态小流域为主要任务；各级政府和相关部门也加大力度推进生态小流域文明建设。充分显示出党和国家对水生态保护与水环境治理工作的决心。

习近平总书记曾多次高度重视生态环境问题，提出“像保护眼睛一样保护生态环境，像对待生命一样对待生态环境”、“生态兴则文明兴，生态衰则文明衰”、“良好生态环境是最普惠的民生福祉”等经典语录。全国生态环境保护大会召开，正式确立习近平总书记的生态文明思想，为新时代生态文明建设提供了根本遵循和实践动力！

目前，我国已进入决胜全面建成小康社会、进而全面建设社会主义现代化强国的新时代，加强生态保护和修复对于推进生态文明建设、保障国家生态安全具有重要意义。根据党中央统一部署，“实施重要生态系统保护和修复重大工程，优化生态安全屏障体系”被列为落实党的二十大报告重要改革举措。为贯彻落实党中央、国务院决策部署，国家发展改革委、自然资源部会同科技部、财政部、生态环境部、水利部、农业农村部、应急管理部、中国气象局、国家林草局等有关部门，在充分调研论证的基础

上，共同研究编制了《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021—2035年）》（以下简称《规划》）。

《规划》以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的十九大和十九届二中、三中、四中全会精神，以及二十大报告中提出的深入贯彻生态文明思想，按照党中央、国务院决策部署，坚持新发展理念，统筹山水林田湖草一体化保护和修复。

### 1.1.2 地理位置及社会经济概况

本工程位于汕尾市海丰县公平镇，地处广东省东南部、汕尾市西部，属粤东沿海水系、公平镇中上游。

汕尾市位于广东省东南部沿海、莲花山南麓、珠江三角洲东岸，与宝岛台湾一水之隔，为海峡西岸经济区连接粤港澳大湾区桥头堡。汕尾市东邻揭阳市惠来县、西连惠州市惠东县、南濒南海、北接梅州市五华县和河源市紫金县，总面积 4865.05km<sup>2</sup>，海岸线 455.2km。汕尾市辖 1 区（市城区）、2 县（海丰县、陆河县），代管 1 市（陆丰市），另设 2 个管理区（广东汕尾红海湾经济开发区、汕尾华侨管理区）。2021 年末，全市常住人口 268.69 万人，户籍人口 356.43 万人，地区生产总值 1288.04 亿元。

海丰县位于汕尾市西部，西距广州 290km、距深圳 197km，东距汕头 180km，水路至香港 81 海里，交通便捷，是粤东地区陆上交通要津。海丰县总面积 1312.09km<sup>2</sup>，辖海城镇、城东镇、附城镇、联安镇、可塘镇、陶河镇、赤坑镇、大湖镇、梅陇镇、公平镇、平东镇、黄羌镇等 12 个镇、2 个农（林）场（梅陇农场、黄羌林场）和 1 个经济开发区，253 个行政村（社区）。2021 年海丰县常住人口 74.25 万人，户籍人口 78.04 万人，地区生产总值 406.1 亿元，比上年增长 13.5%。

公平镇位于海丰县东北部，因货物交易日旺且合理，故誉公平。公平镇是全国革命老区之一，是中国民俗文学鼻祖钟敬文的故乡，也是海丰县

东北部黄羌、平东及邻县周边乡镇商品集散地，素有海丰县“北大门”之称。距离广州 300km，距离深圳 207km，距离海丰县城 8.2km。省道 242 线、省道 335 线穿镇区而过，交通十分便利。公平镇下辖 30 个村（社区），其中村委 23 个，社区 7 个。公平镇总人口 5.79 万人（七普），2021 年全年完成工业总产值 38.7 亿元，同比增长 32.2%，实现固定资产投资 7.7 亿元，同比增长 9.14%，实现限上贸易总额 955 万元，同比增长 39.01%。

### 1.1.3 可行性研究报告编制的依据

本工程可行性研究报告编制依据如下：

- (1) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (2) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；
- (3) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- (5) 《水利水电工程可行性研究报告编制规程》（SL618-2021）；
- (6) 《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021—2035 年）》；
- (7) 《广东省中小河流治理工程设计指南》（2019 年 4 月）；
- (8) 《广东省水利工程生态设计指导意见》（2019 年 6 月）；
- (9) 工程流域范围内水系调查及相关资料；
- (10) 《河道整治设计规范》（GB 50707-2011）；
- (11) 《水工混凝土结构设计规范》（SL191—2008）；
- (12) 《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）；
- (13) 《水工挡土墙设计规范》（SL379-2007）；
- (14) 《泵站设计标准》（GB 50265-2022）。

### 1.1.4 工程建设的必要性和迫切性

随着经济社会的不断发展，对流域的治理开发与管理提出了更高的要

求，是构建社会主义和谐社会、推进新农村建设的对改善人民群众生产生活条件、解决农村饮水安全、交通旅游、环境治理等问题提出了新的要求。为了适应海丰县公平镇的社会经济发展总体目标和满足建设资源节约型和环境友好型社会的要求，迫切需要进一步研究防洪减淤、水土保持生态建设的战略措施布局，保障公平镇支流小流域的防洪安全、环境安全。

### **(1) 是水土保持的必要举措**

根据广东省 2020 年水土流失动态监测结果，全县土地面积 1771km<sup>2</sup>，其中微度侵蚀面积 1585.63km<sup>2</sup>，占土地总面积 89.53%，轻度侵蚀面积 143.67km<sup>2</sup>，中度侵蚀 26.31km<sup>2</sup>，强烈侵蚀 7.60km<sup>2</sup>，极强烈侵蚀 5.04km<sup>2</sup>，剧烈侵蚀 2.75km<sup>2</sup>。公平镇支流小流域水土流失以轻度为主，部分中度，多以水力侵蚀为主，强度及剧烈侵蚀主要为生产建设项目产生，包括取土挖石以及部分乡村道路建设。流域部分沟道泥沙淤积、冲刷严重，严重影响环境、生态景观及美丽农村的发展，河道部分段急需整治。近年来，虽然做了大量的水土流失防治工作，人为和自然水土流失得到了一定控制，但仍存在隐患，局部位置水土流失加剧，应加快海丰县水土流失治理步伐，遏制水土流失扩大化趋势。本工程对公平镇支流小流域范围内的水土流失进行综合治理，工程措施主要有河道沟渠工程、土地整治、林草措施以及封禁治理。通过本项目建设，将项目区打造成为生态环境优美、田园风光秀丽、村容村貌整洁、乡村旅游旺盛、产业特色鲜明、区位优势突出的安全、生态、和谐小流域样板，全面改善项目区农村生产生活环境，促进农业产业结构调整和优化，带动农民增收致富，促进农村和谐稳定，实现生态良好、生产发展、生活富裕。本项目建设能够为海丰县新时期水土保持生态建设积累经验，有助于切实保障区域生态环境及经济社会发展需求，有助于加快海丰县的振兴发展步伐。

## **(2) 是流域群众生产生活的现实需要。**

本工程区域内经常遭受洪水灾害，且沿河两岸的耕地和居民区地势普遍不高，洪水易漫出河道，造成洪水泛滥河床逐年抬高，影响了河道过洪能力，使河道过水断面减小，行洪能力大大减弱。由于受到历次洪水冲刷和淤积的作用，部分河床变得宽而浅，岸坡受洪水冲刷破坏，河床淤积，洪水位抬高。公平镇支流多次遭受洪水侵袭，部分沿路岸坡受洪水淘刷坍塌，影响了两岸人民的交通出行，造成了一定的安全隐患，一定程度上对人民群众安全出行产生不利影响。因此，本次工程项目将根据公平镇支流小流域的主要特点，以提高河道行洪能力，提高流域综合防灾减灾能力为目标，对河道卡口段进行合理拓宽，提高河道排洪能力以及抵御洪涝灾害的能力，以达到防灾减灾的目的。经过河槽拓宽，岸坡整治，可消除安全隐患，方便村民安全出行，改善居民生活环境，达到生态与经济共同发展的目标，形成山清水秀的乡村自然环境。因此，迫切需要对河道进行整治，以改善水环境，同时促进水资源的安全利用。

## **(3) 结合乡镇建设，改善周边环境。**

本工程主要对其周边乡村范围内河段进行综合治理，有效保护周边群众的生命财产安全；同时兼顾水生生态环境、水景观工程建设，很大程度上改善河道两岸的生态与人居环境。工程建设能够很好结合公平镇及沿岸村庄的发展建设，既是美丽乡村建设的重要组成部分，也作为主轴线很好的和上、下游城乡规划建设进行连接。项目实施后将一定程度上提高当地的排洪能力，使现状排洪通道更加通畅，达到减少周边村、镇洪泛灾害和维持河流自然生态的效果，能够很好结合公平镇及沿岸村庄的发展建设，既是美丽乡村建设的重要组成部分，也作为主轴线很好的和上、下游城乡规划建设进行连接，有效保护堤围内群众的生命财产安全，为当地社会经济的发展保驾护航。

#### **(4) 是乡村振兴战略的具体举措**

2013年，广东省委、省政府根据习近平总书记2012年底视察广东时提出的“三个定位、两个率先”的总体目标，提出了粤东西北振兴发展战略，推进民生水利建设，明确“生态引领、均衡发展”的总体方向，确定“治水升级、清水乐民、兴水强基、润水惠农、强水攻坚、慧水发展”六大水利发展战略。海丰县在省和市十三五水利规划主要框架方针路线指引下，结合自身水利发展的实际情况，在全县受到十三五水利规划中进一步明确了生态和民生水利的重要性。海丰县地处粤东沿海，背山临海，治理流域源头区多为低山丘陵地形，下游库区周边内地形平坦，雨水充沛，受台风及暴雨影响明显，水土流失现象较普遍，在《全国水土保持规划2015~2030年》、《广东省水土保持规划2016~2030年》、《汕尾市水土保持规划（2017-2030年）》中公平镇分别被划定为华南沿海丘陵台地人居环境维护区、东部沿海丘陵台地土壤保持人居环境维护区（III1）、中部低山丘陵生态维护和和水源涵养区。海丰县公平镇公平镇支流生态清洁小流域治理工程是着力民生水利建设，加快地区协调发展，统筹治水与治山、治水与治林、治水与治田、治水与治村、治水与治路，坚持生态水利和民生水利建设并重的重要体现，是落实生态文明建设、促粤东西北及海陆丰革命老区振兴发展的具体举措。

#### **(5) 是农民增收，构建和谐社会的必然要求**

本项目建设得到汕尾市政府、海丰县政府、公平镇政府等相关部门的高度重视，从项目区的选取到实施措施，均进行了详细的调研和分析论证，力争充分调动各级部门全力配合推动项目建设。本项目建设对改善当地生态环境和人居环境，发展流域经济，带动农民脱贫致富及提高生活水平等意义重大，群众认可度及参与积极性较高，得到当地农民积极拥护与大力支持，表示全力配合本项目顺利建设。项目统筹整合建设资源，以科学规

划为引领，以产业发展为核心，以提升服务为基础，以农民持续增收、农村全面小康为目标，打造独具乡村特色的休闲观光型清洁型小流域。本项目建设不仅有利于农业生产环境和生态环境的改善，也有助于促进乡风文明、村容整洁、民主管理和农村和谐，促进农村精神文明建设，是海丰县和公平镇生态文明建设的迫切需要，可以显著改善项目区的生态景观和人居环境，是实现农业增效、农民增收的有效途径，可以辐射带动和提升全县建设水平，对和谐社会构建有极大的推动作用。

综上所述，本工程是公平镇重要的生态型民生工程之一，项目的实施将对提高河道的防洪行洪能力，减少洪灾损失，保护群众的生命财产安全，改善河段的自然生态环境和人居环境及保护和合理利用水资源起到巨大作用，给百姓带来实惠，促进当地经济发展。因此，本工程的建设是十分必要和迫切。

## 1.2 水文

本工程位于海丰县境内，所在流域为公平河流域。

公平河是汕尾市流域面积最大的河流，发源于海丰县黄羌镇境内的上蜡烛山（海拔 1054m）。公平河上游也叫罗畲水，中游亦称赤岸河，下游则分西溪、东溪，西溪（含长沙湾水道）汇入南海红海湾，东溪经高螺湾水道汇入南海碣石湾。公平河干流自源头至长沙湾马宫盐屿，全长 67km，公平河流域集雨面积 1370km<sup>2</sup>，占海丰县总面积的 78%。平均坡降 1.1‰，天然落差 1054m，可利用落差 259m。流域人口 77 万人，可耕地 56 万亩，其中水田 24 万亩。历史最大流量 3500m<sup>3</sup>/s（1957 年）；最枯流量 0.8m<sup>3</sup>/s（1963 年）。水电理论蕴藏 3.6 万 kW，可开发量 2.0 万 kW。多年平均径流量 20.4 亿 m<sup>3</sup>。流域内 100km<sup>2</sup> 以上支流共 4 条，一为西坑水，发源于五指峰，集雨面积 100km<sup>2</sup>，河长 21km，流经双圳入公平水库；二为吊贡水，集雨面积 105km<sup>2</sup>，河长 21km，发源于莲花山；三为大液河，发源于莲花山，

集雨面积 161km<sup>2</sup>，河长 34km，从大液河桥闸进入长沙湾；四为东溪，集雨面积 270km<sup>2</sup>，起于公平河下游分流口的港口闸，截止东溪水闸，河长 23km，从东溪水闸进入高螺湾水道至烟港与螺河干流出海口汇合。

公平河为公平河一级支流，集雨面积 23.75km<sup>2</sup>，干流河长 11.1km，河流平均比降 3‰。河道发源于公平镇埔楼仔山埔楼岭，高 207.93m，由西北向东南贯穿公平镇，流经围仔山、犁头桥、柴头塘、后门仔、友惠寮等，最后经过公平镇区汇入公平河。公平水库为大（2）型水库、红花地水库为中型水库，十三坑水库为小（1）型水库。公平水库位于海丰县境东北部的公平河上游中部，是一座集防洪、灌溉、发电、供水等于一体综合利用水资源的重要水利枢纽工程，是海丰县最大的水库。

平岗河（杨梅段）为平岗河右支，亦称吊贡水，与左支高沙段汇合后，在公平水库下游约 3.0km 处右岸处汇入公平河，属于公平河流域，为公平河的一级支流，集雨面积 52.60km<sup>2</sup>。

平岗河（高沙段）为平岗河左支，与右支杨梅段汇合后，在公平水库下游约 3.0km 处右岸处汇入公平镇，属于公平河流域，为公平河的一级支流，集雨面积 39.85km<sup>2</sup>。平岗河（高沙段）干流上除陂头外无其他水利程设施，整个平岗河流域集雨面积 92.60km<sup>2</sup>，流域内主要的的水利工程有两座水库——红花地水库和公平水库。

平龙水（公平段）为公平河左岸一级支流。河道发源于乌面岭，自东向西于梅汕高速处向北汇入公平水库后，大体上自东向西二次穿甬莞高速后于后塘村下寮片附近农田处汇入平龙水库。平龙水流域内建设有一宗中型水库——平龙水库，水库集雨面积 10.60km<sup>2</sup>，总库容 1479 万 m<sup>3</sup>。

松林水（西坑段）为公平河一级支流，位于汕尾市海丰县公平镇西北部，河道发源于洋洞坳，自西北向东南方向流经公平镇的联合村、庵前村、

下洞村，经过海丰县黄羌镇，最终于钟公堂汇入公平水库。全流域集雨面积 84.72km<sup>2</sup>，河长 16.48km。

### 1.3 工程地质

工程区位于公平镇三角洲沉积平原与山间盆地交接处，主要为河流冲积及残丘地貌，北部和西部群山环抱，东部多为宽阔平缓的低山、丘陵，山谷较宽阔，植被良好，山体坡度平缓，一般为 15~25°，南侧为丘陵、平原，地势呈北高南低，西高东低，河床高程一般为-2.00~30.00m，西部和东部分布有残丘，山顶高程一般 30~200m，西北部埔楼岭埔楼仔山最高 206.6m。现有的河道支流相对较为狭窄，均为天然堤段，在转弯处顶冲位置及粉细砂层堤身冲刷较为严重，产生塌岸现象。本段河流河床高程约为 -0.12~27.80m，地貌主要为冲积平原和低山丘陵地形，主河道为冲积平原、地势较平坦，地形起伏不大，左、右两支流沿线堤身两岸局部为丘陵地貌，植被发育一般，左右两支流由西北向东南流入主干流，最终汇合到公平镇河，河流地面高程以 5~15m 为主，河床因河水冲刷局部偏低。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），本测区的抗震设防烈度为 7 度，设计地震基本加速度为 0.10g，设计地震分组为第一组。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），测区的地震动反应谱特征周期值为 0.35s。在钻探揭露范围内未发现可影响该场地稳定性的不良地质现象，也未发现有古河道、墓穴、沟滨、孤石等对基础不利的埋藏物，故场地属基本稳定区，适宜本工程建设。

### 1.4 工程任务与规模

#### 1.4.1 综合治理任务

现今，治水理念逐渐从大江大河河道治理为主转向大、中、小流域系统治理，从以防洪为主转向洪涝潮共治，从以工程措施为主转向与非工程

措施相结合，从被动的“控制洪水”向主动的“管理洪水”转变，重点推进中小河流治理的工程建设，把水生态文明建设提高到新的水平，为广人名群众建设幸福、美丽家园，为实现“三个定位、两个率先”总目标作出积极贡献。

(1) 现有道路、住宅布局、绿地及空间环境、休闲观光产业的有机联系。

(2) 以为人本原则。贯彻以人为本理念，努力创造舒适、美观、休闲的人居环境和自然景观，营造布局合理、环境优美的生活场所和休闲观光场所，促进当地经济发展。

(3) 结合小流域水土流失治理原则。以实现“安全、生态、发展、和谐”的小流域为目的，按照山、水、田、林、路综合治理的思路，结合小流域水土流失特点和自然经济条件，各有侧重开展生态自然修复、沟道整治、综合治理。

(4) 生态和谐原则。坚持可持续发展，严格执行国家和地方的有关规范，传承地域文脉，营造功能合理、结构清晰、生态和谐、安全舒适的环境和景观。

(5) 群众接受，技术可行。选定群众愿意开展治理的小流域进行治理，采取的治理技术成形、实用，树种选择与土地适宜性结合，与当地生态经济发展结合。

(6) 综合最优原则。追求社会效益、生态效益和经济效益的最大化，处理好整体与局部、长远和当前之间的关系，为项目区的有序开发、社会化管理创造有利条件。

## 1.4.2 建设目标

根据广东省 2020 年水土流失动态监测结果，海丰县全县土地面积 1771km<sup>2</sup>，其中微度侵蚀面积 1585.63km<sup>2</sup>，占土地总面积 89.53%，轻度侵

蚀面积 143.67km<sup>2</sup>，中度侵蚀 26.31km<sup>2</sup>，强烈侵蚀 7.60km<sup>2</sup>，极强烈侵蚀 5.04km<sup>2</sup>，剧烈侵蚀 2.75km<sup>2</sup>。

通过本项目建设，将项目区打造成为生态环境优美、田园风光秀丽、村容村貌整洁、乡村旅游旺盛、产业特色鲜明、区位优势突出的安全、生态、和谐小流域样板，全面改善项目区农村生产生活环境，促进农业产业结构调整和优化，带动农民增收致富，促进农村和谐稳定，实现生态良好、生产发展、生活富裕。本次治理范围内水土流失面积为 2368.89hm<sup>2</sup>。具体指标有：

(1) 通过工程建设，使流域内综合治理程度达到 80%以上，水土流失得到基本控制。

(2) 项目区生态环境持续改善，林草植被覆盖率达 85%以上，其中有林地面积占林草地面积的比例达到 95%以上，建立起适应小流域经济可持续发展的良性生态系统。

(3) 建设较为完善的小流域防灾减灾体系，沟道淤积整治率 95%以上。

(4) 利用工程建设，进行宣传引导，增强群众的环境保护意识，贯彻《中华人民共和国水土保持法》，严格执行“三同时”制度，人为水土流失得到有效控制。

### 1.4.3 工程规模

本工程综合治理水土流失面积 2368.89hm<sup>2</sup>，封禁治理面积 851.08hm<sup>2</sup>，补值复绿面积 3.29hm<sup>2</sup>，火烧迹地整治工程治理 1.57km<sup>2</sup>；修复崩岗 10 处；支流河岸整治 68.52km，新（重）建机耕桥 5 座，新建提灌泵站 2 座，改造灌溉渠道 4 条，新（重）建灌溉陂头 46 座。工程措施主要有河道清障、护岸护坡、崩岗治理、林草措施以及封禁治理。

## 1.5 工程布置及建筑物

### 1.5.1 工程总布置

#### (1) 生态自然修复区

取土挖石地采用种植水保生态林的方式恢复原有植被。植被稀疏的地方，采取人工抚育、补植等措施，同时设置封禁标识牌和护栏，并加强对林草植被的保护。设计封禁治理面积 851.08hm<sup>2</sup>，设置封禁牌 20 个；设计补植复绿面积 3.29hm<sup>2</sup>，火烧迹地整治工程治理 1.57km<sup>2</sup>。工程措施主要有河道清障、护岸护坡、崩岗治理、林草措施以及封禁治理。

#### (2) 崩岗治理区

治理崩岗较为常见的方法是“上拦、下堵、中绿”法，即“上拦”开沟排水，“下堵”修建拦沙坝，“中绿”种植植物。本次设计拟采用顶部修建坡顶截水沟，对边坡实行分级削坡处理，坡面布设框格植草，底部设置石谷坊的方式治理崩岗。本工程拟治理崩岗 10 处。

#### (3) 河道整治区

河道整治区开展河道护岸、疏浚清障，结合群众生产生活需要建设水陂及人行桥等措施进行综合治理。工程整治河道长度 68.52km，新建护岸 68.52km、重（新）建水陂 46 座、重（新）建机耕桥 5 座、新建提灌泵站 2 座、改造灌溉渠道 4 条。

## 1.6 施工组织设计

### 1.6.1 施工条件

#### (1) 对外交通条件

本工程位于海丰县公平镇，位于汕尾市海丰县中部偏北，公平水库库区下游的公平镇，地理坐标为东经 115°19'59"~115°24'1"，北纬 23°3'13"~23°26'30"。公平镇位于广东省海丰县，是广东省中心镇，地理位置优越，

距离广州 300km，距离深圳 207km，距离海丰县城 8.2km，省道 242 线穿城而过，因此，本工程对外交通十分方便，施工对外交通条件较好，公路路面等级较高，汽车运输通畅。可利用其运送原材料和机械设备。

### （2）施工场地条件

本工程区全部河段大部分施工场地地形平坦，地势起伏不大。河道两岸多为农田，场地比较开阔，障碍物较少，施工条件较佳；局部两岸建筑临河而建，施工位置比较局促，其它河段场地比较开阔，障碍物较少，施工条件也较佳。

### （3）施工用风、水、电条件

本工程靠近河道，施工用水可直接从河道中抽取；施工用风可由施工单位自备风压机供给。施工用电可与供电部门或企业、居民协商拉线采用市电解决，少数极不方便拉线的河段由施工单位自备发电机解决。

### （4）建材供应及天然建材

水泥可直接向厂家订购，钢材、木材及次要的材料均可到公平镇购买。商品混凝土由附近混凝土拌和厂提供。

砂石料建议进行外购，石料及砂料可从公平镇附近石场或砂场购买，可满足本项目要求。

本工程主要是河道整治，基本为疏浚、拓宽河道土方开挖等。因回填量较小，土方开挖量相对较大，可将开挖土方运至临时堆土场进行筛选，利用土方再运回现场进行填筑。本工程土方回填土方全部来自开挖土方，故不设置土料场。

## 1.6.2 施工导流

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）的规定，导流建筑物级别应为 V 级，土石结构导流建筑物相应的洪水标准为 5 年~10 年一遇。考虑到工程施工时间短，减少临时工程量可以为主体工程施工争

取较多的工期。由于本工程护岸形式较为简单，同时水下主体工程安排在枯水期施工，导流建筑物失事只对基坑造成淹没，经济损失和工期的影响较小，对周边环境影响不大，因此本工程施工分期洪水按不设防考虑。

### **1.6.3 施工总进度**

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）要求，结合本工程施工场地、条件和特性，本工程计划总工期 36 个月，分为施工准备期、施工期及完建期三个阶段，分期计划如下：

#### **（1）施工准备期**

施工准备期分筹建期和准备期两个阶段。筹建期是由建设单位完成，计划完成青苗、临时用地赔偿、施工招标等，计划 6 个月内完成，本阶段按规定不列入施工总工期之内。

施工准备期由施工单位承包商完成：用水、用电引接、修临时道路、搭建临时房屋、人员、机械到位、施工导流、填筑围堰等。计划工期 2 个月。

#### **（2）主体工程施工期**

主体工程施工预计为 27 个月，其中生态护坡护岸施工 24 个月，绿化工程施工 3 个月。

#### **（3）施工完建期**

施工完建期计划 3 个月，主要完成各段验收。

## **1.7 建设征地与移民安置**

本工程建设内容主要为河道疏浚、护岸固堤及灌溉设施建设，无永久征地。本工程青苗补偿费用由当地政府统一解决。考虑到本工程实际情况，青苗补偿费用暂列 300.00 万元。

## 1.8 环境影响评价

本项目符合海丰县发展的整体利益，项目建成后，将改善海丰县区域的生态环境，提高河道两岸居民的生活环境和改善该区域的交通环境。工程主要的负面影响在于施工期，但这些不利影响是局部或暂时的，加强环境管理和采用适当的环保治理措施后，可以基本控制污染。因此，在全面落实各项环保管理、防治措施和建议要求的基础上，本工程的建设从环保角度来讲是可行的。本工程环境保护工程投资为 100.00 万元。

## 1.9 水土保持

水土流失防治采用工程措施和生物措施相结合、治理与预防相结合、治理与管护相结合的综合治理方法。水土保持设施的布置以防护效果好、运行管理安全、快速发挥保水保土功能、效能持久、整体美观和节省投资为原则。本工程水土保持措施总投资暂列 60.10 万元。

## 1.10 劳动安全与工业卫生

本工程在工程施工时在劳动安全方面，专门针对防火防爆、防电气伤害、防机械伤害、防坠落伤害、防洪、防淹进行了设计；在工业卫生方面，专门针对防噪声及防振动、温度与湿度控制、采光与照明、防尘、防污、防腐蚀、防毒进行了设计，满足《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB50706-2011）的要求。预期本工程的安全运行系数较高。

## 1.11 节能评价

本工程是一项保护环境的工程，它本身不产生“三废”，属无污染的社会公益性工程，是一项节能减排工程，工程带来的有利影响将发生在工程完工以后，其影响将非常深远；而不利影响仅发生在工程施工过程中，且影响相对较轻，时期较短，并可通过一定措施加以减免，不是制约工程

兴建的关键因素。从节能减排角度分析，本工程的建设是十分有益，非常必要且可行的，是造福子孙后代的民心工程。

在本工程的设计过程中，始终把工程的节能减排作为重要目标贯穿到设计全过程中，并充分地运用到工程的各个项目中去，主要包括优化工程设计、精心组织工程施工、实施水保措施、运行期节能减排等方面。

总之，本工程是一项利国利民的公益性工程。工程的兴建将造福于子孙后代，具有非常巨大的社会效益。从节能减排角度分析，它将为当地节能减排作出重大贡献，建议尽早立项，加快建设，亟待早日发挥节能减排的巨大经济社会效益。

## **1.12 工程管理**

实行以行政区域划分的管理体制，由当地水利所管理，上级主管单位为海丰县水利局。本工程主要是河道疏浚、护岸固堤及灌溉设施建设，工程建成后仍由原管理机构管理，不再设置新的管理机构。

根据水利部、财政部水办[2004]307号文件关于印发《水利工程管理单位定岗标准（试行）的通知》。结合现有管理状况，河道管理人员均由当地水利所调整，无新增人员。

## **1.13 投资估算**

本工程位于海丰县公平镇，工程综合治理水土流失面积 2368.89hm<sup>2</sup>，封禁治理面积 851.08hm<sup>2</sup>，补值复绿面积 3.29hm<sup>2</sup>，火烧迹地整治工程治理 1.57km<sup>2</sup>；修复崩岗 10 处；支流河岸整治 68.52km，新（重）建机耕桥 5 座，新建提灌泵站 2 座，改造灌溉渠道 4 条，新（重）建灌溉陂头 46 座。工程措施主要有河道清障、护岸护坡、崩岗治理、林草措施以及封禁治理。

本工程估算总投资为 18045.66 万元。其中建筑工程 12871.88 万元，施工临时工程 1029.75 万元，独立费用 2085.24 万元，基本预备费 1598.69 万元，青苗补偿费用 300.00 万元，水土保持工程费用 60.10 万元，环境保护工程费用 100.00 万元。

### 1.14 经济评价

本项目建成后 30 年运营期内，收入合计 74865.00 万元，扣除建设成本 18045.66 万元和运营成本 5400.00 万元后，可用于还款的资金为 51419.34 万元。本项目发行债券总额 14436.53 万元，参照目前地方政府债券发行情况，按照 4.0% 的利率测算债券利息总额 17323.83 万元，债券本息合 31760.36 万元。根据以上测算，项目收益覆盖债券本息总额的保障倍数为 1.62 倍，大于 1.2 倍，项目预期收益与融资可达平衡。

从上述分析计算结果表明，经济评价指标良好，说明本工程在经济上是合理可行的。

### 1.15 社会稳定风险分析

本项目实施过程中可能发生的社会稳定进行了识别和评价，结论如下：

本项目仅有施工临时用地占用可能会引发 4 类不利于社会稳定的风险，这 4 类风险发生的可能性大小的评估结果是：第 1 类风险，项目合法性、合理性遭质疑的风险，该类风险发生的可能性很小；第 2 类风险，是项目可能造成环境破坏的风险，该类风险发生的可能性较小；第 3 类风险，群众抵制征地拆迁的风险，该类风险发生的可能性较小；第 4 类风险，群众对生活环境变化的不适风险，该类风险发生的可能性较小。综合评价，本项目社会稳定风险程度低，目前已采取的和下一步将采取的系列风险防范措施，在一定程度上会起到降低以致消除社会风险的效果。

## 1.16 结论与建议

### 1.16.1 结论

海丰县公平镇生态小流域综合治理工程的实施是公平镇保证河道行洪安全的关键工程，是改善流域生态环境的有效保障，对海丰县绿色生态建设有积极作用，是地区经济发展的需要。因此本项目建设是十分必要和迫切的。

### 1.16.2 建议

(1) 建议尽快实施本工程，减少河道行洪压力，保护两岸居民生命财产安全，为片区经济发展和城市建设保驾护航。

(2) 由于本工程牵涉到部分土地征占和简易房屋拆迁等工作，与现有当地居民的日常生活密切相关，应予提前开展协调临时用地及青苗补偿等工作。

(3) 本阶段限于时间与经费等因素，未进行地形测量、地质勘察工作，下阶段将进一步深化、完善。

## 1.17 工程特性表

表 1.17-1 海丰县公平镇生态小流域综合治理工程特性表

序号及名称	单位	数量	备注
一、气象			
1. 多年平均气温	°C	21.88	
2. 多年平均降水量	mm	2695.80	
3. 多年平均蒸发量	mm	1259.00	
二、水文			
(一) 公平河			
1. 流域面积	km <sup>2</sup>	23.75	
(二) 平岗河 (杨梅段)			
1. 流域面积	km <sup>2</sup>	52.60	
(三) 平岗河 (高沙段)			

序号及名称	单位	数量	备注
1. 流域面积	km <sup>2</sup>	39.85	
<b>(四) 平龙水 (公平段)</b>			
1. 流域面积	km <sup>2</sup>	23.75	
<b>(五) 松林水 (西坑段)</b>			
1. 流域面积	km <sup>2</sup>	84.72	
<b>三、工程整治内容</b>			
1. 综合治理水土流失面积	hm <sup>2</sup>	2368.89	
2. 生态自然修复区			
封禁治理面积	hm <sup>2</sup>	851.08	
补植复绿面积	hm <sup>2</sup>	3.29	
火烧迹地治理面积	km <sup>2</sup>	1.57	
3. 崩岗治理区			
崩岗治理	处	10.00	
4. 河道整治工程			
支流段小流域治理长度	km	68.52	
<b>四、其他建筑物工程</b>			
1. 陂头	座	46.00	
2. 机耕桥	座	5.00	
其中：改造	座	3.00	
新建	座	2.00	
3. 提灌泵站	座	2.00	
4. 灌溉渠道	条	4.00	
<b>五、专题</b>			
1. 青苗补偿	万元	300.00	
2. 水土保持	万元	60.10	
3. 环境保护	万元	100.00	
<b>六、地基特性</b>			粉质粘土、 砂卵(砾)石
<b>七、施工</b>			
1. 施工总工期	月	36.00	
2. 施工导流			土包围堰
<b>八、投资估算</b>			
估算总投资	万元	18045.66	
其中：建筑工程	万元	12871.88	
临时工程	万元	1029.75	

序号及名称	单位	数量	备注
独立费用	万元	2085.24	
基本预备费	万元	1598.69	
青苗补偿	万元	300.00	
水土保持	万元	60.10	
环境保护	万元	100.00	

## 2 水文

### 2.1 流域概况

#### 2.1.1 自然地理概况

汕尾市地处粤东沿海，西接惠州、与深圳和广州相望，东连揭阳、与汕头相近，北交河源、梅州，南临南海，位于东经  $114^{\circ}54' \sim 116^{\circ}14'$ ，北纬  $22^{\circ}37' \sim 23^{\circ}29'$  之间。在地图上呈三角形，螺河纵贯南北，莲花山脉北东西南耸立，龙潭河、鳌江北西东南而下。汕尾市总面积  $5271\text{km}^2$ ，耕地总资源数 159.6 万亩，常用耕地面积 90.0 万亩，森林覆盖率 51.3%。海岸线总长 455km，辖内海域面积 2.38 万  $\text{km}^2$ ，汕尾渔港是全国六大渔港之一。

海丰地处广东省东南部沿海，东与陆丰县毗邻，西北与惠东县、紫金县接壤，北倚莲花山脉，南临南海。地理坐标在东经  $114^{\circ}54' \sim 115^{\circ}37'$ ，北纬  $22^{\circ}37' \sim 23^{\circ}14'$  之间。县治在海城镇。公路，从县城至广州 290km，至深圳 197km，至汕头 177km，至香港 227km；水道，从汕尾港出海至香港 81nmile（150km），至广州 179nmile（332km）。海丰县总面积  $1750\text{km}^2$ 。地势由西北向东南倾斜，莲花山主峰海拔 1338.0m（85 高程，下同），莲花山脉横贯县境北部。西北山峦叠嶂，中部为宽阔平原，土质肥沃，河涌交错，有赤石、大液、丽江、公平镇 4 大江河，东部濒临碣石湾，西部面向红海湾。境内有长沙湾、高螺湾、九龙湾 3 大海湾，海岸线 116km。

公平镇位于广东省汕尾市海丰县东北部，地处海丰、陆丰、紫金、惠东、五华五县的交界地带，是海丰县东北地区政治、经济、文化、交通的中心，亦是邻县山区的中心集镇。平镇也是全国革命老区之一，是中国民俗文学鼻祖钟敬文的故乡，是广东省的中心镇、服装专业镇，也是海丰县东北部黄羌、平东及邻县周边乡镇商品集散地。距离广州 300km，距离深

圳 207km，距离海丰县城 8.2km。国道 235 线、国道 236 线、潮惠高速穿镇而过。

### 2.1.2 流域水系概况

本工程位于海丰县境内，所在流域为公平河流域。

公平河是汕尾市流域面积最大的河流，发源于海丰县黄羌镇境内的上蜡烛山（海拔 1054m）。公平河上游也叫罗畲水，中游亦称赤岸河，下游则分西溪、东溪，西溪（含长沙湾水道）汇入南海红海湾，东溪经高螺湾水道汇入南海碣石湾。公平河干流自源头至长沙湾马宫盐屿，全长 67km，公平河流域集雨面积 1370km<sup>2</sup>，占海丰县总面积的 78%。平均坡降 1.1‰，天然落差 1054m，可利用落差 259m。流域人口 77 万人，可耕地 56 万亩，其中水田 24 万亩。历史最大流量 3500m<sup>3</sup>/s（1957 年）；最枯流量 0.8m<sup>3</sup>/s（1963 年）。水电理论蕴藏 3.6 万 kW，可开发量 2.0 万 kW。多年平均径流量 20.4 亿 m<sup>3</sup>。流域内 100km<sup>2</sup> 以上支流共 4 条，一为西坑水，发源于五指峰，集雨面积 100km<sup>2</sup>，河长 21km，流经双圳入公平水库；二为吊贡水，集雨面积 105km<sup>2</sup>，河长 21km，发源于莲花山；三为大液河，发源于莲花山，集雨面积 161km<sup>2</sup>，河长 34km，从大液河桥闸进入长沙湾；四为东溪，集雨面积 270km<sup>2</sup>，起于公平河下游分流口的港口闸，截止东溪水闸，河长 23km，从东溪水闸进入高螺湾水道至烟港与螺河干流出海口汇合。

公平河为公平河一级支流，集雨面积 23.75km<sup>2</sup>，干流河长 11.1km，河流平均比降 3‰。河道发源于公平镇埔楼仔山埔楼岭，高 207.93m，由西北向东南贯穿公平镇，流经围仔山、犁头桥、柴头塘、后门仔、友惠寮等，最后经过公平镇区汇入公平河。公平水库为大（2）型水库、红花地水库为中型水库，十三坑水库为小（1）型水库。公平水库位于海丰县境东北部的公平河上游中部，是一座集防洪、灌溉、发电、供水等于一体综合利用水资源的重要水利枢纽工程，是海丰县最大的水库。

平岗河（杨梅段）为平岗河右支，亦称吊贡水，与左支高沙段汇合后，在公平水库下游约 3.0km 处右岸处汇入公平河，属于公平河流域，为公平河的一级支流，集雨面积 52.60km<sup>2</sup>。

平岗河（高沙段）为平岗河左支，与右支杨梅段汇合后，在公平水库下游约 3.0km 处右岸处汇入公平镇，属于公平河流域，为公平河的一级支流，集雨面积 39.85km<sup>2</sup>。平岗河（高沙段）干流上除陂头外无其他水利设施，整个平岗河流域集雨面积 92.60km<sup>2</sup>，流域内主要的的水利工程有两座水库——红花地水库和公平水库。

平龙水（公平段）为公平河左岸一级支流。河道发源于乌面岭，自东向西于梅汕高速处向北汇入公平水库后，大体上自东向西二次穿甬莞高速后于后塘村下寮片附近农田处汇入平龙水库。平龙水流域内建设有一宗中型水库——平龙水库，水库集雨面积 10.60km<sup>2</sup>，总库容 1479 万 m<sup>3</sup>。

松林水（西坑段）为公平河一级支流，位于汕尾市海丰县公平镇西北部，河道发源于洋洞坳，自西北向东南方向流经公平镇的联合村、庵前村、下洞村，经过海丰县黄羌镇，最终于钟公堂汇入公平水库。全流域集雨面积 84.72km<sup>2</sup>，河长 16.48km。

海丰县水系图见图 2.1-1。

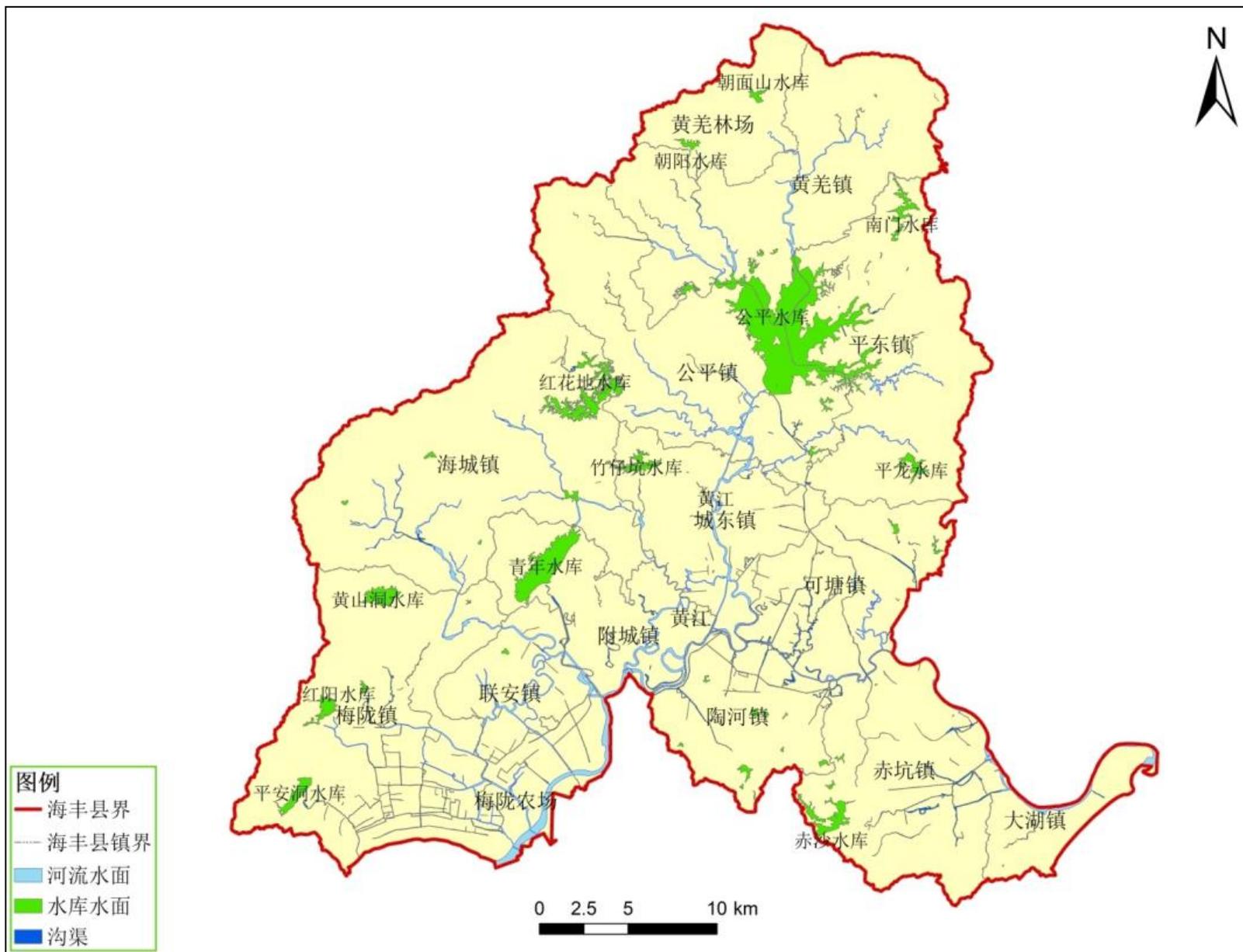


图 2.1-1 海丰县流域水系图

## 2.2 气象

### (1) 降雨

海丰县北部是莲花山，南部是南海的红海湾。莲花山为东北、西南走向，其东南面为暴雨迎风坡，属粤东暴雨高区，也是广东省暴雨高区之一，海丰县处于该暴雨高区范围，降雨量大。根据黄山洞雨量站统计，多年平均降雨量为 2695.8mm，最大年降雨量 4208.5mm（1997 年），最小年降雨量 1470.6mm（1989 年）。降雨成因前汛期主要是锋面低槽，后汛期主要是台风雨。降雨量年内分布不均匀，汛期 4 月~9 月雨量约占 85%。

### (2) 气温与蒸发

根据海丰县气象站资料统计，多年平均气温 21.88℃，最高平均气温 22.5℃，最低平均气温 21.4℃，七月份为高温期，平均气温 27.99℃，一月份为低温期，平均气温为 14.02℃。多年平均最大风速为 20m/s。

海丰县气象站多年平均蒸发量为 1259mm。

### (3) 热带气旋

海丰县濒临南海，台风暴潮频繁，据汕尾海洋站的观测资料，解放以来影响本区的热带气旋平均每年约 4 个，出现时间一般在每年的 7 月~9 月。

### (4) 径流与泥沙

海丰县境内无实测径流及泥沙资料。在广东省水利电力勘测设计研究院 2009 年 8 月编制的《海丰县公平水库除险加固工程初步设计报告》中，报告中根据公平站的实测资料，采用水量平衡方法对水库水量进行还原，得出公平水库多年平均年径流深 1511mm。

海丰县邻近的螺河流域上设有焦坑水文站，该站多年平均径流量为 19.1 亿 m<sup>3</sup>，多年平均流量为 60.5m<sup>3</sup>/s，年径流模数为 54.8L/s.km<sup>2</sup>，折合多年平均径流深 1622mm；焦坑站实测最大流量为 3370m<sup>3</sup>/s（1960 年 6 月 10 日），实测最小流量只有 0.15m<sup>3</sup>/s（1963 年 4 月 30 日）。

焦坑站多年平均输沙量 24.7 万吨 t，最大年、最小年分别为 54.1 万 t、和 6.67 万 t，平均含沙量为 0.129kg/m<sup>3</sup>。

### (5) 潮汐

本地区属不规则半日潮，即在一个太阴日内（约 24 小时 50 分），先后出现两次高潮和两次低潮，相邻两次高潮和两次低潮的潮位不等，涨落潮时也不等。在一个月內，每日潮位基本随地球同月球所处相对位置变动而变，在正常情况下，阴历每月朔望后的初三、十八为涨落最大的大潮期，俗称“初三流，十八水”。初九、二十三为涨落最小的小潮期，一年之中各月份的高低潮位也有差别，最高潮位一般出现在阴历八、九、十月，最低潮位在五、六月。建国后，公平镇、大液河等先后在近河口处筑起了防咸蓄淡的挡潮大闸，潮汐影响仅及闸下而止。但在洪水期开闸行涝时，闸的下游水位也常受涨潮顶托。

## 2.3 水文基本资料

由于海丰县境内没有实测流量资料，本工程所在公平镇流域内公平水库设立有公平雨量观测站，本次搜集到由公平雨量站 1974 年~2015 年降雨量资料统计得到的不同频率年降水量。此外，平岗河（高沙段）流域内红花地水库设有雨量站，该站建于 1967 年，至今已有 50 年的实测雨量资料，统计时段以日为单位，仅有日降雨量观测记录，缺乏 10min、1h、6h 等短历时的暴雨统计。考虑到上述雨量站均缺乏短历时暴雨资料，本次采用《广东省暴雨参数等值线图》（2003 版）中暴雨参数成果。

**表 2.3-1 公平水库降雨量统计成果表**

站名	统计参数		不同频率年降水量 (mm)						
	均值 (mm)	Cv	10%	20%	50%	75%	90%	95%	97%
公平	2320.1	0.25	3087.5	2788.9	2271.9	1907.1	1614.7	1455.3	1357.8

## 2.4 径流

本工程所属公平镇流域内没有流量观测站点。本工程研究对象范围内的径流量根据《广东省水文图集》（1991年）进行查算，查《广东省水文图集》（1991年）可知本工程多年平均径流深  $R=1500\text{mm}$ ，相应变差系数  $C_v=0.35$ ，公平河集雨面积为  $1370\text{km}^2$ ， $C_s=2C_v$ ，计算得到公平河全流域多年平均径流量为 24.66 亿  $\text{m}^3$ 。

## 2.5 洪水

### 2.5.1 暴雨洪水特性

本工程区域内主要受南亚季风气候影响，4~9月为汛期，易发生暴雨。前汛期（4~6月）以锋面雨为主，后汛期（6~9月）受热带气旋的影响多为台风。年降雨量年内分配极不均匀，随季节性变化有明显差异。该流域洪水由暴雨形成，大洪水与大暴雨同频，受上游陡坡流急的影响，洪水来势凶猛，而流域中下游河长平缓，地势较低，故此洪水到达时易形成洪涝灾害。

### 2.5.2 历史洪涝灾害

据《海丰县水利志》记载：1964年9月10日台风，中心风力12级以上，全县受浸面积17万亩，冲坏堤围135宗，倒坏房屋780间。10月13日又受风力12级以上的台风影响；

1977年5月28日至6月1日，锋面特大暴雨，四天降雨量流冲渡槽778.4mm，平龙水库733.5mm，全县受浸面积12.22万亩，88个村庄受洪水包围；

1987年5月20日4时36分至22日17时零分，历时60小时40分钟，海丰镇锋面雨1024mm，公平水库1020mm，青年水库993.5mm，海丰21日5时起24小时日雨量654.5mm，为建国以来最大雨量。全县受洪水包围

1046 个村 57194 户 25.7 万人，毁塌房屋 4820 间，冲毁水利设施 563 宗，受伤 36 人死亡 8 人。

2018 年 8 月海丰全县遭遇特大暴雨，公平镇松林水山洪暴发，泥石流成灾，公平镇松林水上多处桥涵、水陂被冲毁，沿河公路多处路段路基被冲毁，基本上断路；泥石流携大量泥石冲进河道，河道淤积严重，致使有的河段河道全断面堵塞，基本丧失行洪能力。根据现场调查 2018 年 8 月暴雨期间松林水下游东布寨桥水位超出路面高程 0.3m，水位约为 42.2m；中游庵前村桥漫顶接近 1.0m，桥上水位约为 63.5m。暴雨形成的洪水漫过现有堤岸，造成两岸农田、道路和民居受淹。

**表 2.5-1 历史洪水调查成果表**

调查点位置	历史最高洪水位 (m)	历史洪水频率	调查对象描述	可靠程度
东布寨桥 A110 断面	42.2	20 年一遇	2018 年，超出路面高程 0.3m	较可靠
庵前村桥 B45 断面	63.5	20 年一遇	2018 年，桥上水深约 1m	较可靠

## 2.6 泥沙

本工程所属公平镇流域内无泥沙测验资料，考虑到公平镇流域与螺河气候、植被条件相近，现采用螺河蕉坑水文站泥沙资料，计算公平镇流域泥沙资料。经查广东省悬移质多年平均含沙量分布图，蕉坑站多年平均含沙量为  $0.15\text{kg/m}^3$ 。结合现场勘察，说明区域植被较好，综合考虑分析，悬移质土壤侵蚀模数取  $300\text{t/km}^2$ ，多年平均输沙模数按多年平均悬移质侵蚀模数的 0.7 取值为  $210.00\text{t/km}^2$ 。

公平河流域集雨面积为  $23.75\text{km}^2$ ，经计算悬移质年输沙量为 0.50 万 t；推移质按悬移质输沙量的 20%估算，其年输沙量为 0.10 万 t。

平岗河（杨梅段）流域集雨面积  $52.60\text{km}^2$ ，经计算悬移质年输沙量为 1.10 万 t；推移质按悬移质输沙量的 20%估算，其年输沙量为 0.17 升万 t。

平岗河（高沙段）流域集雨面积  $39.85\text{km}^2$ ，经计算悬移质年输沙量为 0.84 万 t；推移质按悬移质输沙量的 20%估算，其年输沙量为 0.22 万 t。

松林水流域集雨面积为  $84.72\text{km}^2$ ，经计算悬移质年输沙量为 1.78 万 t；推移质按悬移质输沙量的 20%估算，其年输沙量为 0.36 万 t。

## 3 工程地质

### 3.1 地形地貌

工程区位于公平镇三角洲沉积平原与山间盆地交接处，主要为河流冲积及残丘地貌，北部和西部群山环抱，东部多为宽阔平缓的低山、丘陵，山谷较宽阔，植被良好，山体坡度平缓，一般为 $15\sim 25^\circ$ ，南侧为丘陵、平原，地势呈北高南低，西高东低，河床高程一般为 $-2.00\sim 30.00\text{m}$ ，西部和东部分布有残丘，山顶高程一般 $30\sim 200\text{m}$ ，西北部埔楼岭埔楼仔山最高 $206.6\text{m}$ 。现有的河道支流相对较为狭窄，均为天然堤段，在转弯处顶冲位置及粉细砂层堤身冲刷较为严重，产生塌岸现象。本段河流河床高程约为 $-0.12\sim 27.80\text{m}$ ，地貌主要为冲积平原和低山丘陵地形，主河道为冲积平原、地势较平坦，地形起伏不大，左、右两支流沿线堤身两岸局部为丘陵地貌，植被发育一般，左右两支流由西北向东南流入主干流，最终汇合到公平镇河，河流地面高程以 $5\sim 15\text{m}$ 为主，河床因河水冲刷局部偏低。

### 3.2 地层岩性

根据广东省海丰县公平镇公平河（公平段）治理工程地质勘察报告。本区地层主要为：a) 第四系冲积层（ $Q^{al}$ ）；b) 第四系残积层（ $Q^{el}$ ）含砾粉质粘土；基岩岩性主要为燕山三期侵入的花岗岩（ $\gamma_5^{2(3)}$ ），其次为侏罗系下统金鸡群第二亚群（ $J_{1jn}^b$ ）细、中粒长石石英砂岩、石英砂岩等，仅于右支流上游的 ZK25 钻孔有揭露。现由新到老分述如下：

（1）人工填土（ $Q^s$ ）：①层，可分为①-1 层素填土层和①-2 层杂填土层：为灰褐色，灰色、棕黄、深棕色等粘土、粉质粘土、粉细砂夹大量碎石、砖块与建筑垃圾等回填而成，成份较复杂，普遍未经压实，厚度一般为 $0.3\sim 5.4\text{m}$ ，平均层厚为 $1.97\text{m}$ ，层顶高程 $3.6\sim 18.6\text{m}$ ，层底高程 $-0.5\sim 17.3\text{m}$ 。该层均揭露在主河道上；局部地段如堤岸侧为鱼塘填土，如左支流右岸桩

号 0+870~1+241, 右支流右岸桩号 1+550~2+313.687 为粉质粘土组成的素填土①-1。

(2) 根据地质勘察资料, 堤岸一带第四系冲积层(Q<sup>al</sup>), 自上而下分布有粘性土、砂层、泥质砂卵砾石层, 属典型的二元结构, 根据粒径大小分②-1、②-2、②-3、②-4、②-5、②-6 等 6 个亚层。大部分山坡表层及冲积层底部以下分布有第四系(Q<sup>e</sup>)残积层③。基岩主要为燕山三期( $\gamma_5^{2(3)}$ )黑云母花岗岩, 本次勘察只揭示全风化带(V), 在 ZK25 孔中揭露金鸡群泥质粉砂岩。

②-1 层: 粘土、粉质粘土: 灰色、灰褐色、棕黄色, 软塑~可塑, 较均匀, 在河两岸阶地分布, 夹大量植物根茎, 钻孔有揭露, 厚度 1.1~4.9m, 平均层厚为 2.0m, 层顶高程 1.40~12.50m, 层底高程-2.0~10.95m。本层共做标贯试验 13 次, N=2 击~8 击, 平均 4.9 击。

②-2 层: 淤泥质土: 灰黑、褐灰、深棕色, 软~流塑。厚度 0.90~3.85m, 平均层厚为 1.75m, 层顶高程-2.0~17.3m, 层底高程-4.70~16.35m。本层共做标贯试验 9 次, N=1 击~7 击, 平均 3.2 击。

②-3 层: 粉细砂、粉砂: 褐黄、棕黄、浅灰白色, 饱和, 松散, 含较多泥质。厚 0.45~4.09m, 平均层厚为 1.66m, 层顶高程-1.65~14.7m, 层底高程-4.95~12.80m。该层分布连续, 在堤身、堤基均有揭露, 本层共做标贯试验 22 次, N=2 击~15 击, 平均 5.6 击。

②-4 层: 中、粗砂: 褐黄、灰黄色, 饱和, 稍密, 局部含泥质, 颗粒不均匀, 级配良好, 局部夹淤泥质土透镜体, 分布较广, 厚 0.40~4.59m, 平均层厚为 1.54m, 层顶高程-3.45~16.35m, 层底高程-5.15~15.65m。做标贯试验共 13 次, N=2 击~14 击, 平均 8.9 击。做重型动力触探试验 11.2m, N<sub>63.5</sub>=1 击~14 击, 平均 5.7 击。

②-5 层: 砾砂、砾石: 褐黄、灰黄色, 饱和, 稍密, 泥质含量较多,

夹有中粗砂，颗粒不均匀，级配一般，分布较广，厚 0.7~3.0m，平均层厚为 1.7m，层顶高程-4.95~7.3m，层底高程-6.25~6.10m。含泥质较多。做重型动力触探试验 5.7m， $N_{63.5}=1$  击~9 击，平均 3.4 击。

②-6 层：砂卵砾石：褐黄、灰白色，饱和，中密~密实，局部含泥较多，夹有中粗砂或淤泥质透镜体，颗粒不均匀，级配良好，卵石成份为石英，磨圆度一般。厚 0.7~3.0m，平均层厚为 1.76m，层顶高程-6.25~11.6m，层底高程-9.0~10.8m。做重型动力触探试验 8.7m，平均击数为 12.0 击。

③层：第四系残积层（ $Q^{el}$ ），以褐红色粉质粘土为主，局部含砾，主要由花岗岩风化残积而成，主要在堤岸沿线的山丘位置及河床底部揭露该层，土质均匀，可塑~硬塑。厚 0.05~7.25m，平均层厚为 3.75m，层顶高程-9.0~18.8m，做标贯试验共 61 次， $N=5$  击~29 击，平均 15.0 击。

V 层：全风化黑云母花岗岩（ $\gamma_5^{2(3)}$ ），为灰白夹灰黑色含砂、含砾粉质粘土，风化不匀，粘性较差，矿物手可捏碎，分布较广，残留有原始结构痕迹。厚 1.2~7.9m，平均层厚为 3.66m，层顶高程-10.25~18.0m，做标贯试验共 21 次， $N=19$  击~36 击，平均 27.6 击。

IV 层：强风化泥质粉砂岩（ $J_{1jn}^b$ ），风化多不均，夹全风化土，岩体完整性差，岩石多较软，易碎，本次勘察仅 ZK25 有揭露，揭露层厚为 4.34m。

### 3.3 地质构造

根据《海丰幅地质图1:20万》（广东省地质局）资料，区内有北东向活动断裂通过，属莲花山断裂带，具多期活动特征，但建设场地位于该活动断裂避让距离之外，因此，该断裂对拟建场地稳定性影响较轻。经场地勘察及工程地质调查结果，钻探揭露深度内，场地及其附近未见活动断裂构造和全新活动通过迹象。断裂距离本项目较远，对本项目稳定性影响较小。

### 3.4 水文地质条件

本工程区位于冲积平原，区内地下水类型主要为松散土层孔隙潜水，地下水按含水层性质和埋藏条件可分为松散层孔隙潜水、基岩裂隙水两种类型。松散地层孔隙潜水主要分布于河流及其两岸的第四系冲积的砂层中，含水量较丰富，为主要含水层。

#### 1、地表水

场地地表水主要为河水，作灌溉及养殖用，主要受大气降水补给，水量随季节性变化较大。

#### 2、地下水类型

根据路线所经地区地下水赋存条件、含水层物理性质和地下水动力特点，可划分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水二类。沿线表层局部人工填土层较厚，存在上层滞水，水量受季节性影响，水量贫乏，多为暂时性流水。松散岩类孔隙水主要分布于冲积平原区及丘间凹地，含水层主要为第四系冲积的粉砂、粗砂、卵石层，富水性、透水性较好，水量丰富，局部地段具承压性。基岩裂隙水主要含水层为强~中风化花岗岩，根据野外调查及钻探揭露，其水量贫乏。

#### 3、地下水的补给、迳流、排泄条件

地下水的补给、迳流、排泄主要受降雨、地形地貌、岩性条件、地质构造等条件的控制，既有区域上的普遍规律，又存在地段上的差异，很难严格区分地下水的补给区、迳流区和排泄区，同一地区既可以接受降雨的渗入补给形成迳流，同时又可能是排泄区。

##### (1) 地下水的补给

区内地下水主要靠降雨和地表水渗入补给。本区雨量充沛，可以为地下水的补给提供丰富来源，在覆盖型宽谷地段，地表水（山塘、水库、水耕地、溪流等）也可为地下水提供补给来源。山地地表岩层（石）风化强

烈，风化层厚度较大，受构造活动影响岩层（石）破碎。降雨渗入补给条件和储水条件好，岩石节理、裂隙的发育有利于大气降雨和地表滞水垂直渗入补给；地表水是地下水主要补给来源，地下水的补给途径较多。

## （2）地下水的迳流与排泄

地势较高的山岭区地下水获得降雨渗入补给后，通常沿坡潜流到盆地边缘或坡脚部分形成泉水直接排泄或直接排泄于河流或溪流中，形成地下水溢出带，地下水的潜流流程一般较短，补给区与迳流区基本相一致，主要迳流于覆盖层与基岩侵蚀的基准面、节理、裂隙、层理、构造破碎带中迳流，地表坡度一般较大，排泄比较积极迅速，多在阶地前缘或低洼地，构造、风化裂隙中溢出排泄，部分直接排泄于河流、河谷中。

该区降雨是地下水的主要补给来源，丘陵的风化壳、断层、岩石节理、裂隙、破碎带等有利降雨的渗透，第四系由于粘性土层覆盖，降雨渗透相对较差，旱季地下水补给地表水，雨季地表水补给地下水。

## 4、地下水的动态变化

勘察区地下水位随地形及季节变化，场地地下水埋藏较浅。其动态变化具季节性周期，雨季地下水位明显上升，旱季地下水位回落下降，年变化幅度较大。

根据勘察期间测得钻孔地下水稳定水位埋深为 1.40~2.40m，初见水位与稳定水位基本一致，年变化幅度为 0.00~1.50m。

## 3.5 地震及区域稳定性分析

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），本测区的抗震设防烈度为7度，设计地震基本加速度为0.10g，设计地震分组为第一组。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），测区的地震动反应谱特征周期值为0.35s。在钻探揭露范围内未发现可影响该场地稳定性的不良地质现象，也未发现有古河道、墓穴、沟滨、孤石等对基础不利的埋藏物，故场地属

基本稳定区，适宜本工程建设。

### 3.6 结论与建议

1、拟建项目位于海丰县，建设过程中，应避免噪音、灰尘等对周边环境的影响，施工过程中产生的污水、泥浆、油渍等应经过处理后再排放。

2、测区内主要受潮州—普宁断裂带、汕头—惠来断裂带及南澳断裂带的影响，沿线下伏基岩节理裂隙发育。同时测区内岩性较多，地质条件复杂，且存在砂土液化层和软土层。根据以上资料综合分析，可认为本工程区域地质稳定性一般。

3、测区地貌类型冲积平原，地质环境遭受一般破坏，由于场地土类型属中软土，为对抗震不利地段，场地等级为二级，场地稳定性一般。

4、沿线地层较多，岩性变化较大，属不均匀地基，地基等级为二级，对地基稳定性不利。

5、测区的抗震设防烈度为 7 度，设计地震基本加速度为 0.15g，设计地震分组为第一组，地震动反应谱特征周期值为 0.40s。

6、场地环境水对混凝土结构具微腐蚀性，按地层渗透性水对混凝土结构具中等腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。场地土对混凝土结构具中等腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。请按有关规范进行防护设计。

## 4 工程任务和规模

### 4.1 工程建设的必要性

#### 4.1.1 社会经济状况

汕尾市位于广东省东南部沿海、莲花山南麓、珠江三角洲东岸，与宝岛台湾一水之隔，为海峡西岸经济区连接粤港澳大湾区桥头堡。汕尾市东邻揭阳市惠来县、西连惠州市惠东县、南濒南海、北接梅州市五华县和河源市紫金县，总面积 4865.05km<sup>2</sup>，海岸线 455.2km。汕尾市辖 1 区（市城区）、2 县（海丰县、陆河县），代管 1 市（陆丰市），另设 2 个管理区（广东汕尾红海湾经济开发区、汕尾华侨管理区）。2021 年末，全市常住人口 268.69 万人，户籍人口 356.43 万人，地区生产总值 1288.04 亿元。

海丰县位于汕尾市西部，西距广州 290km、距深圳 197km，东距汕头 180km，水路至香港 81 海里，交通便捷，是粤东地区陆上交通要津。海丰县总面积 1312.09km<sup>2</sup>，辖海城镇、城东镇、附城镇、联安镇、可塘镇、陶河镇、赤坑镇、大湖镇、梅陇镇、公平镇、平东镇、黄羌镇等 12 个镇、2 个农（林）场（梅陇农场、黄羌林场）和 1 个经济开发区，253 个行政村（社区）。2021 年海丰县常住人口 74.25 万人，户籍人口 78.04 万人，地区生产总值 406.1 亿元，比上年增长 13.5%。

公平镇位于海丰县东北部，因货物交易日旺且合理，故誉公平。公平镇是全国革命老区之一，是中国民俗文学鼻祖钟敬文的故乡，也是海丰县东北部黄羌、平东及邻县周边乡镇商品集散地，素有海丰县“北大门”之称。距离广州 300km，距离深圳 207km，距离海丰县城 8.2km。省道 242 线、省道 335 线穿镇区而过，交通十分便利。公平镇下辖 30 个村（社区），其中村委 23 个，社区 7 个。公平镇总人口 5.79 万人（七普），2021 年全镇完成工业总产值 38.7 亿元，同比增长 32.2%，实现固定资产投资 7.7 亿元，

同比增长 9.14%，实现限上贸易总额 955 万元，同比增长 39.01%。

## 4.1.2 工程现状及存在问题

### 4.1.2.1 自然灾害

长期以来，小流域治理缺乏投资机制和渠道，治理资金严重不足。小流域大多分布在一些比较偏远的山区、城镇，交通不便利，小流域的治理工作得不到充分的开展。经济发展程度不高，治理小流域的资金不能及时到位。近年来，山区中小河流洪水灾害频发，已成为汕尾市心腹之患。2016 年 5 月 19 日晚至 20 日下午，汕尾市普降暴雨到大暴雨，局部特大暴雨，信宜市市区录得最大雨量 493mm，是 1954 年有气象记录以来最强降水，这次暴雨共造成 55.7 万人受灾，8 人死亡，4 人失踪，直接经济损失 10.7 亿元。2018 年 8 月海丰普降大暴雨，局部特大暴雨，致使全县多地受灾严重。强降雨过程从 27 日 18 时到 31 日 12 时，县城东红花地水库累计雨量 658mm。公平镇，全镇河流多次超过警戒水位，公平水库累计排洪量达到 5340 万 m<sup>3</sup>。这次历史罕见的持续强降雨，给公平镇带来严重的灾情，全镇境内水利设施、交通设施受损严重，多处发生山体滑坡和民房倒塌，大面积田地、养殖场受浸，农业经济损失惨重。截止 8 月 31 日上午 8 时，该镇受灾人口 4500 人，转移人口 2500 人，因灾倒塌房屋 8 间，农田受浸面积约 4500 亩，水田过水面积 6000 亩，山体滑坡 24 处，路面坍塌 6 处，损坏陂头 18 座，冲毁 6 座，受损桥梁 5 座，冲毁桥梁 3 座，冲毁村道一条。受灾地区主要集中在流域上游，其中西坑片 6 个村（社区）遭受严重灾害，农作物被淹，民房倒塌，水利交通等基础设施受损严重，给群众财产安全带来巨大损失，估计全镇造成直接经济损失达 1 亿元以上。

山区中小河流洪水来势凶猛、破坏力极大，既带来严重的经济损失，也容易造成人员伤亡，迫切需要加强投入实施综合治理。

#### 4.1.2.2 灾害成因分析

本流域洪水由暴雨形成，大洪水与大暴雨同频率。受上游坡陡流急的地形影响，洪水来势凶猛，而中、下游河床平缓，加之地势较低，洪水往往漫出河道，造成洪水泛滥。本区域内经常遭受洪水灾害，沿河两岸的耕地和居民区地势普遍不高，易遭洪水淹没造成洪涝损失。

目前所属公平镇支流小流域两岸局部堤段建有浆砌石挡墙，大部分河岸为天然岸坡。近年来，支流小流域防洪堤常有岸坡被洪水冲垮，直接威胁堤内的居民，支流小流域的水患成为了公平镇社会主义新农村建设的制约因素之

主要存在的问题如下：

##### **(1) 行洪河道不畅，排洪能力不足**

支流小流域部分淤泥严重堵塞河道，河床逐年抬高，影响了河道过洪能力，抬高了河道洪水位，使河道过水断面减小，行洪能力大大减弱。

##### **(2) 现有防洪工程体系防洪能力低**

支流小流域现状基本堤防较少，主要以土坡护岸为主，防洪能力偏低。

##### **(3) 穿堤建筑物缺乏，洪水出路不畅**

无穿堤建筑物，只有农民为了引水灌溉自挖的引水沟渠灌溉，无法满足防洪要求，使得洪水出路不畅，造成回水面积增大，淹没农田；河道洪水无通道而进入居民区乡经常发生洪灾，下游居民区、农田、道路，洪灾严重。

#### 4.1.3 工程建设的必要性

随着经济社会的不断发展，对流域的治理开发与管理提出了更高的要求，是构建社会主义和谐社会、推进新农村建设也对改善人民群众生产生活条件、解决农村饮水安全、交通旅游、环境治理等问题提出了新的要求。为了适应海丰县公平镇的经济社会发展总体目标和满足建设资源节约型和

环境友好型社会的要求，迫切需要进一步研究防洪减淤、水土保持生态建设的战略措施布局，保障公平镇支流小流域的防洪安全、环境安全。

### **(1) 是水土保持的必要举措**

根据广东省 2020 年水土流失动态监测结果，全县土地面积 1771km<sup>2</sup>，其中微度侵蚀面积 1585.63km<sup>2</sup>，占土地总面积 89.53%，轻度侵蚀面积 143.67km<sup>2</sup>，中度侵蚀 26.31km<sup>2</sup>，强烈侵蚀 7.60km<sup>2</sup>，极强烈侵蚀 5.04km<sup>2</sup>，剧烈侵蚀 2.75km<sup>2</sup>。公平镇支流小流域水土流失以轻度为主，部分中度，多以水力侵蚀为主，强度及剧烈侵蚀主要为生产建设项目产生，包括取土挖石以及部分乡村道路建设。流域部分沟道泥沙淤积、冲刷严重，严重影响环境、生态景观及美丽农村的发展，河道部分段急需整治。近年来，虽然做了大量的水土流失防治工作，人为和自然水土流失得到了一定控制，但仍存在隐患，局部位置水土流失加剧，应加快海丰县水土流失治理步伐，遏制水土流失扩大化趋势。本工程对公平镇支流小流域范围内的水土流失进行综合治理，工程措施主要有河道沟渠工程、土地整治、林草措施以及封禁治理。通过本项目建设，将项目区打造成为生态环境优美、田园风光秀丽、村容村貌整洁、乡村旅游旺盛、产业特色鲜明、区位优势突出的安全、生态、和谐小流域样板，全面改善项目区农村生产生活环境，促进农业产业结构调整和优化，带动农民增收致富，促进农村和谐稳定，实现生态良好、生产发展、生活富裕。本项目建设能够为海丰县新时期水土保持生态建设积累经验，有助于切实保障区域生态环境及经济社会发展需求，有助于加快海丰县的振兴发展步伐。

### **(2) 是流域群众生产生活的现实需要。**

本工程区域内经常遭受洪水灾害，且沿河两岸的耕地和居民区地势普遍不高，洪水易漫出河道，造成洪水泛滥河床逐年抬高，影响了河道过洪能力，使河道过水断面减小，行洪能力大大减弱。由于受到历次洪水冲刷

和淤积的作用，部分河床变得宽而浅，岸坡受洪水冲刷破坏，河床淤积，洪水位抬高。公平镇支流多次遭受洪水侵袭，部分沿路岸坡受洪水淘刷坍塌，影响了两岸人民的交通出行，造成了一定的安全隐患，一定程度上对人民群众安全出行产生不利影响。因此，本次工程项目将根据公平镇支流小流域的主要特点，以提高河道行洪能力，提高流域综合防灾减灾能力为目标，对河道卡口段进行合理拓宽，提高河道排洪能力以及抵御洪涝灾害的能力，以达到防灾减灾的目的。经过河槽拓宽，岸坡整治，可消除安全隐患，方便村民安全出行，改善居民生活环境，达到生态与经济共同发展的目标，形成山清水秀的乡村自然环境。因此，迫切需要对河道进行整治，以改善水环境，同时促进水资源的安全利用。

### **(3) 结合乡镇建设，改善周边环境。**

本工程主要对其周边乡村范围内河段进行综合治理，有效保护周边群众的生命财产安全；同时兼顾水生生态环境、水景观工程建设，很大程度上改善河道两岸的生态与人居环境。工程建设能够很好结合公平镇及沿岸村庄的发展建设，既是美丽乡村建设的重要组成部分，也作为主轴线很好的和上、下游城乡规划建设进行连接。项目实施后将一定程度上提高当地的排洪能力，使现状排洪通道更加通畅，达到减少周边村、镇洪泛灾害和维持河流自然生态的效果，能够很好结合公平镇及沿岸村庄的发展建设，既是美丽乡村建设的重要组成部分，也作为主轴线很好的和上、下游城乡规划建设进行连接，有效保护堤围内群众的生命财产安全，为当地社会经济的发展保驾护航。

### **(4) 是乡村振兴战略的具体举措**

2013年，广东省委、省政府根据习近平总书记2012年底视察广东时提出的“三个定位、两个率先”的总体目标，提出了粤东西北振兴发展战略，推进民生水利建设，明确“生态引领、均衡发展”的总体方向，确定“治

水升级、清水乐民、兴水强基、润水惠农、强水攻坚、慧水发展”六大水利发展战略。海丰县在省和市十三五水利规划主要框架方针路线指引下，结合自身水利发展的实际情况，在全县受到十三五水利规划中进一步明确了生态和民生水利的重要性。海丰县地处粤东沿海，背山临海，治理流域源头区多为低山丘陵地形，下游库区周边内地形平坦，雨水充沛，受台风及暴雨影响明显，水土流失现象较普遍，在《全国水土保持规划 2015~2030 年》、《广东省水土保持规划 2016~2030 年》、《汕尾市水土保持规划（2017-2030 年）》中公平镇分别被划定为华南沿海丘陵台地人居环境维护区、东部沿海丘陵台地土壤保持人居环境维护区（III1）、中部低山丘陵生态维护和和水源涵养区。海丰县公平镇公平镇支流生态清洁小流域治理工程是着力民生水利建设，加快地区协调发展，统筹治水与治山、治水与治林、治水与治田、治水与治村、治水与治路，坚持生态水利和民生水利建设并重的重要体现，是落实生态文明建设、促粤东西北及海陆丰革命老区振兴发展的具体举措。

#### **（5）是农民增收，构建和谐社会的必然要求**

本项目建设得到汕尾市政府、海丰县政府、公平镇政府等相关部门的高度重视，从项目区的选取到实施措施，均进行了详细的调研和分析论证，力争充分调动各级部门全力配合推动项目建设。本项目建设对改善当地生态环境和人居环境，发展流域经济，带动农民脱贫致富及提高生活水平等意义重大，群众认可度及参与积极性较高，得到当地农民积极拥护与大力支持，表示全力配合本项目顺利建设。项目统筹整合建设资源，以科学规划为引领，以产业发展为为核心，以提升服务为基础，以农民持续增收、农村全面小康为目标，打造独具乡村特色的休闲观光型清洁型小流域。本项目建设不仅有利于农业生产环境和生态环境的改善，也有助于促进乡风文明、村容整洁、民主管理和农村和谐，促进农村精神文明建设，是海丰

县和公平镇生态文明建设的迫切需要，可以显著改善项目区的生态景观和人居环境，是实现农业增效、农民增收的有效途径，可以辐射带动和提升全县建设水平，对和谐社会构建有极大的推动作用。

综上所述，本工程是公平镇重要的生态型民生工程之一，项目的实施将对提高河道的防洪行洪能力，减少洪灾损失，保护群众的生命财产安全，改善河段的自然生态环境和人居环境及保护和合理利用水资源起到巨大作用，给百姓带来实惠，促进当地经济发展。因此，本工程的建设是十分必要和迫切。

#### **4.1.4 工程建设的可行性**

##### **(1) 符合“水利工程补短板、水利行业强监管”总基调**

根据 2019 年全国水利会议精神，水利部党组奠定了新时期治水“水利工程补短板、水利行业强监管”总基调要求，要求水利行业由传统的水利工程建设转向水利工程补短板上，而小流域治理及生态修复（水土保持治理）正是海丰县水利发展的“短板”，本工程以小流域为单位，以生态清洁及水环境保护为整体思路，将治坡与治沟相结合，统筹“山、水、田、林、路、村”综合治理，工程建设符合新时期治水总基调。

##### **(2) 项目实施符合公平镇各级、各类建设发展规划要求**

在《汕尾市旅游发展总体规划（2012-2020）》、《海丰县县城总体规划（2009-2030）》、《海丰县乡村振兴战略规划（2018-2032 年）》、《海丰县县域乡村建设规划（2015-2035 年）》、《海丰县旅游发展总体规划（初稿）》、《海丰县全域旅游发展规划概念性方案》等各级、各类规划中，均强调在公平镇的发展过程中应坚持“绿色发展，生态优先”原则，以打造“乡村旅游精品线路”及“美丽乡村景观带”为总目标，充分依托“绿色”自然资源、“红色”人文资源和区域优势，扎实推进乡村振兴、人居环境整治、新农村规划建设、生态文明建设等各项工作，大力发展生态休

闲观光农业及红色观光旅游业，力争把生态优势转化为经济优势，把文化资源转化为经济资源，而本项目建设正是致力于打造独具特色的休闲观光型清洁小流域，与当地发展规划相辅相成，相互促进，共同改善农村生产条件、自然生态环境及生活环境，促进乡村振兴、乡村旅游、农村经济发展及生态文明建设。

### **(3) 基础优越，易和周边重点项目形成“连片”效应。**

公平镇生态及示范效益显著一方面流域及周边人杰地灵、山清水秀，山水景美，田园风光秀丽，基本无重污染工业项目，且地处海陆丰革命老区及公平水库上游水源保护地，是著名的红色及自然风光旅游胜地，天然基础及自然环境条件优越；另一方面项目区地处“粤港澳大湾区”东部门户及深汕经济特区连接带，区内甬莞高速、省道335、规划的北部山区生态旅游绿色廊道及黄江生态产业带绿脉穿越项目区，交通发达，区位重要；再者流域南毗赤山塔，北接黄羌林场、范仲淹祠堂、黄羌革命史料馆、超武故居成昌楼、东岭罗攀屯钟及禅石，西临公平水库、公平水库鸟类自然保护区、周凤故居、杨其珊烈士墓、钟敬文公园等，内有陆港农业公园、台农庄园、双墩村农业基地、南门水库等自然景观，“九龙峒”革命老根据地、凤翔观、坑口太平庵等人文景观，上下游进一步联通了规划旅游观光廊道、旅游精品路线及规划万里碧道。易以较低投入打造效果显著的清洁小流域示范工程，和周边项目及设施形成“以线串点、以点带面”的生态示范连片效果，成为公平镇乃至海丰县生态文明建设及乡村振兴的“点睛之笔”，生态效益与示范效益显著。

综上所述，本项目建设是可行的。

## **4.2 综合治理工程任务**

现今，治水理念逐渐从大江大河河道治理为主转向大、中、小流域系统治理，从以防洪为主转向洪涝潮共治，从以工程措施为主转向与非工程

措施相结合，从被动的“控制洪水”向主动的“管理洪水”转变，重点推进中小河流治理的工程建设，把水生态文明建设提高到新的水平，为广人名群众建设幸福、美丽家园，为实现“三个定位、两个率先”总目标作出积极贡献。

(1) 现有道路、住宅布局、绿地及空间环境、休闲观光产业的有机联系。

(2) 以为人本原则。贯彻以人为本理念，努力创造舒适、美观、休闲的人居环境和自然景观，营造布局合理、环境优美的生活场所和休闲观光场所，促进当地经济发展。

(3) 结合小流域水土流失治理原则。以实现“安全、生态、发展、和谐”的小流域为目的，按照山、水、田、林、路综合治理的思路，结合小流域水土流失特点和自然经济条件，各有侧重开展生态自然修复、沟道整治、综合治理。

(4) 生态和谐原则。坚持可持续发展，严格执行国家和地方的有关规范，传承地域文脉，营造功能合理、结构清晰、生态和谐、安全舒适的环境和景观。

(5) 群众接受，技术可行。选定群众愿意开展治理的小流域进行治理，采取的治理技术成形、实用，树种选择与土地适宜性结合，与当地生态经济发展结合。

(6) 综合最优原则。追求社会效益、生态效益和经济效益的最大化，处理好整体与局部、长远和当前之间的关系，为项目区的有序开发、社会化管理创造有利条件。

## **4.3 工程主要任务和规模**

### **4.3.1 建设任务**

根据对水土流失现状调查，分析水土流失存在的安全隐患，对小流域

范围内的水土流失进行综合治理，工程措施主要有河道沟渠工程、崩壁处理工程、土地整治、林草措施以及封禁治理，其建设目的为：①落实新农村发展规划的确定事项，为实现新农村的跨越式发展服务；②保护土地资源，减少因水土流失产生的沙压农田、淤积水库、影响生态环境等问题；③开发侵蚀劣地，提高土地利用效率，提高群众生活水平，促进社会主义新农村建设的进程和区域经济的可持续发展。本小流域治理工程建设任务主要是通过综合治理，实现流域生态系统完整性，改善人居环境，维护河流健康，促进区域生态环境良好发展。具体建设任务包括：

- (1) 治理水土流失，改善生态环境，减少入河泥沙。
- (2) 防治崩塌滑坡等，减轻山地灾害；保护耕地资源，减少泥沙危害。
- (3) 改善农村生产条件和生活环境，促进农村经济社会发展等。

#### 4.3.2 建设目标

根据广东省 2020 年水土流失动态监测结果，海丰县全县土地面积 1771km<sup>2</sup>，其中微度侵蚀面积 1585.63km<sup>2</sup>，占土地总面积 89.53%，轻度侵蚀面积 143.67km<sup>2</sup>，中度侵蚀 26.31km<sup>2</sup>，强烈侵蚀 7.60km<sup>2</sup>，极强烈侵蚀 5.04km<sup>2</sup>，剧烈侵蚀 2.75km<sup>2</sup>。

通过本项目建设，将项目区打造成为生态环境优美、田园风光秀丽、村容村貌整洁、乡村旅游旺盛、产业特色鲜明、区位优势突出的安全、生态、和谐小流域样板，全面改善项目区农村生产生活环境，促进农业产业结构调整和优化，带动农民增收致富，促进农村和谐稳定，实现生态良好、生产发展、生活富裕。本次治理范围内水土流失面积为 2368.89hm<sup>2</sup>。具体指标有：

(1) 通过工程建设，使流域内综合治理程度达到 80%以上，水土流失得到基本控制。

(2) 项目区生态环境持续改善，林草植被覆盖率达 85%以上，其中有

林地面积占林草地面积的比例达到 95%以上，建立起适应小流域经济可持续发展的良性生态系统。

(3) 建设较为完善的小流域防灾减灾体系，沟道淤积整治率 95%以上。

(4) 利用工程建设，进行宣传引导，增强群众的环境保护意识，贯彻《中华人民共和国水土保持法》，严格执行“三同时”制度，人为水土流失得到有效控制。

### 4.3.3 工程规模

本工程综合治理水土流失面积 2368.89hm<sup>2</sup>，封禁治理面积 851.08hm<sup>2</sup>，补值复绿面积 3.29hm<sup>2</sup>，火烧迹地整治工程治理 1.57km<sup>2</sup>；修复崩岗 10 处；支流河岸整治 68.52km，新（重）建机耕桥 5 座，新建提灌泵站 2 座，改造灌溉渠道 4 条，新（重）建灌溉陂头 46 座。工程措施主要有河道清障、护岸护坡、崩岗治理、林草措施以及封禁治理。

## 5 节水评价

本工程为生态小流域综合治理，不涉及节水内容。

## 6 工程布置及建筑物

### 6.1 设计依据

本工程设计依据国家颁布的现行有关规范、规程，主要依据如下：

- (1) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (2) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；
- (3) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- (4) 《水利水电工程可行性研究报告编制规程》（SL618-2021）；
- (5) 《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021—2035年）》；
- (6) 《广东省中小河流治理工程设计指南》（2019年4月）；
- (7) 《广东省水利工程生态设计指导意见》（2019年6月）；
- (8) 工程流域范围内水系调查及相关资料；
- (9) 《河道整治设计规范》（GB 50707-2011）；
- (10) 《水工混凝土结构设计规范》（SL191—2008）；
- (11) 《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）；
- (12) 《水工挡土墙设计规范》（SL379-2007）；
- (13) 《泵站设计标准》（GB 50265-2022）。

### 6.2 水土保持分区

#### 6.2.1 水土保持分区原则

(1) 以地形坡度和植被覆盖度为基础，以是否存在自然灾害和水土流失为依据。

(2) 符合国家和各级地方政府对生态环境保护的要求。

(3) 同一类型区应集中连片，适当兼顾行政区划。

(4) 与当地相关专业规划相衔接。

(5) 同一类型区灾害特点具有明显的相似性，生产发展方向和治理措施布局应基本一致。地形坡度大于 25° 或国家、各级地方政府划定的各类保护区等不得实施开发建设、破坏的区域及现状天然林分布区列为生态保护区；地形坡度小于 25° 至坡脚地带，除天然林分布区外适宜农林业开发利用，但存在自然和人为水土流失的区域列为治理开发区，将开发和治理相结合，并通过工程措施、生物措施，使水土流失得到治理；位于沟道下游和河道两侧至山脚的平缓地带，是小流域农业生产和开发建设以及人居的主要区域，应加强防洪安全设计、人居环境整治和监督管理工作，列为重点整治区。

## 6.2.2 水土保持分区

根据分区的原则，本流域分为三个区，生态修复区、崩岗治理区、河道整治区。

### (1) 生态自然修复区

生态自然修复区主要位于流域中上游，现状植被覆盖总体较好，存在部分取土挖石地和退化林地，水土流失主要为面蚀，以轻度为主，部分中度，水土流失强度较轻，危害较小，通过减少人畜破坏，辅以林草措施，生态可以得到自然修复。

### (2) 崩岗治理区

崩岗，是指山坡土体或岩体风化壳在重力与水力综合作用下分离、崩塌和堆积的侵蚀现象。发生的主要条件是：①有疏松深厚的风化层作为侵蚀的物质基础；②以径流和重力作用作为侵蚀的营力；③由人为破坏活动作为促发崩岗的主导因素。治理措施应以拦蓄径流、消除冲刷和稳定重心、防治崩塌为目的；同时采取植物措施保护和改良土壤，提高其抗蚀抗冲能力，通常采用上截、下堵、中绿化的综合措施加以控制。

### (3) 河道整治区

河道整治区位于公平镇黄江上游支流，河道内局部段淤积、冲刷严重，形成严重隐患；沟道存在一定垃圾，污染环境，影响景观；河道周边园地沿岸绿道不足，群众休闲娱乐不便。

## 6.3 工程等级和标准

### 6.3.1 工程规模

本工程综合治理水土流失面积 2368.89hm<sup>2</sup>，封禁治理面积 851.08hm<sup>2</sup>，补值复绿面积 3.29hm<sup>2</sup>，火烧迹地整治工程治理 1.57km<sup>2</sup>；修复崩岗 10 处；支流河岸整治 68.52km，新（重）建机耕桥 5 座，新建提灌泵站 2 座，改造灌溉渠道 4 条，新（重）建灌溉陂头 46 座。工程措施主要有河道清障、护岸护坡、崩岗治理、林草措施以及封禁治理。

### 6.3.2 工程地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本工程区域地震动峰值加速度为 0.10g，相应地震基本烈度为Ⅶ度，设计地震分组为第一组，特征周期值  $T_g$  为 0.35s。按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）关于建筑场地类别的划分标准，场地土类型综合评价为中软土，建筑场地类别为Ⅱ类。区内未发现可影响该场地稳定性的不良地质现象，也未发现有古河道、墓穴、沟滨、孤石等对基础不利的埋藏物，故场地属基本稳定区。考虑本工作区的地震烈度为Ⅵ度，在Ⅵ度地震烈度条件下，一般建筑物需进行地震应力计算。

### 6.3.3 河道部分防洪标准

根据《防洪标准》（GB50201-2014）和《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），对于山区中小河流，保护农田区的河段治理宜以岸坡防冲、疏通和稳定河槽为主要目的，允许洪水在农作物耐受时间内

淹没农田。乡镇人口密集区的防洪标准取 10~20 年一遇；村庄人口集中区的防洪标准取 5~10 年一遇；农田因地制宜，按照 5 年一遇以下防洪标准或不设防考虑。其他设施、零星居民点、分散农田以防冲保护为主，不设防洪标准。结合本工程所在河道的防洪标准，本工程治理河道部分均为支流小流域，保护对象以农田为主，因此确定涉村庄位置防洪标准 5 年一遇，零星居民点、分散农田位置按不设防考虑。

## 6.4 工程总布置及主要建筑物

### 6.4.1 工程总布置

#### (1) 生态自然修复区

取土挖石地采用种植水保生态林的方式恢复原有植被。植被稀疏的地方，采取人工抚育、补植等措施，同时设置封禁标识牌和护栏，并加强对林草植被的保护。设计封禁治理面积 851.08hm<sup>2</sup>；设计补植复绿面积 3.29hm<sup>2</sup>，火烧迹地整治工程治理面积 1.57km<sup>2</sup>。工程措施主要有河道清障、护岸护坡、崩岗治理、林草措施以及封禁治理。

#### (2) 崩岗治理区

治理崩岗较为常见的方法是“上拦、下堵、中绿”法，即“上拦”开沟排水，“下堵”修建拦沙坝，“中绿”种植植物。本次设计拟采用顶部修建坡顶截水沟，对边坡实行分级削坡处理，坡面布设框格植草，底部设置石谷坊的方式治理崩岗。本工程拟治理崩岗 10 处。

#### (3) 河道整治区

河道整治区开展河道护岸、疏浚清障，结合群众生产生活需要建设水陂及人行桥等措施进行综合治理。工程整治河道长度 68.52km，新建护岸 68.52km、重（新）建水陂 46 座、重（新）建机耕桥 5 座、新建提灌泵站 2 座、改造灌溉渠道 4 条。

## 6.4.2 护岸材料比选

护岸和护坡的目的是避免洪水冲蚀河岸、稳定河势，保护两岸边坡安全。护岸护坡按其结构特点可分为硬质材料护岸护坡和生态结构护岸护坡。

硬质护岸护坡常见的型式有混凝土挡墙护岸、混凝土护坡、浆砌石挡墙护岸、浆砌石护坡、砼预制块护坡。生态护岸护坡常见的型式有格宾垫护坡、混凝土框格护坡等。在河道护岸材料的选择上，在满足结构安全性的基础上，充分考虑其生态功能的要求。结合本工程的特点，提出以下几种护岸材料进行比选。

**表 6-1 护岸材料的性能比较表**

型式	护岸型式	工程造价	特点	备注
护坡	干砌石	138 元/m <sup>2</sup>	就地取材，造价低，但景观效果差	
	生态混凝土框格	250 元/m <sup>2</sup>	稳定性好、耐久性长，但造价高	
	棕榈石	310 元/m <sup>2</sup>	植物生长快，抗冲刷能力较强，但造价高	
	生态袋	280 元/m <sup>2</sup>	生态条件好，但抗波浪能力较好，费用略高	
	空心预制块	200 元/m <sup>2</sup>	生态、环保，但抗波浪能力一般，费用较低	推荐采用
	铰链矩阵护岸	250 元/m <sup>2</sup>	生态、环保，但抗波浪能力一般，费用较高	
	连锁矩阵	220 元/m <sup>2</sup>	生态、环保，但抗波浪能力一般，费用较低	
	石笼护坡	250 元/m <sup>2</sup>	满足抗冲和生态交换要求，且费用低，需要石料较多、铅丝易被腐蚀破坏	
挡墙	石笼挡墙	750 元/m <sup>2</sup>	生态效果较好，使用变形能力强，但需要石料较多、施工进度慢。	部分河段采用
	生态框挡墙	1000 元/m <sup>2</sup>	生态效果较好具有渗水、透气、消能、植生、保土作用，易于河道水土交换，还原生态系统并利用食物链使得多种生物能够在此栖息，生态多样性好，抗波浪能力强，但费用较高	部分河段采用

### (1) 干砌石

干砌石是水利工程中常用的护坡型式，采用块石或片石通过人工砌筑，

大小石块相互咬合紧密，无水泥砂浆填缝，具有一定通透性，但景观效果差，抗冲刷能力一般。



图 6-1 干砌石护岸示意图

## (2) 生态混凝土框格护坡

指用条状混凝土形成框格，框格内铺种草皮或其他生态植物，以此稳定边坡的一种护坡型式，具有稳定性好、耐久性长的特点，山区公路的边坡大量采用此种型式护坡。



图 6-2 生态混凝土框格护岸示意图

### (3) 棕榈石

棕榈石是一种新型的生态护岸材料，是棕榈纤维与多孔混凝土的组合物，能有效的保持土壤水份和营养物质，稳固植物根系，促进生长，并能抵抗较大的水流冲刷。规格为  $1.0 \times 1.0 \times 0.2\text{m}$ 。

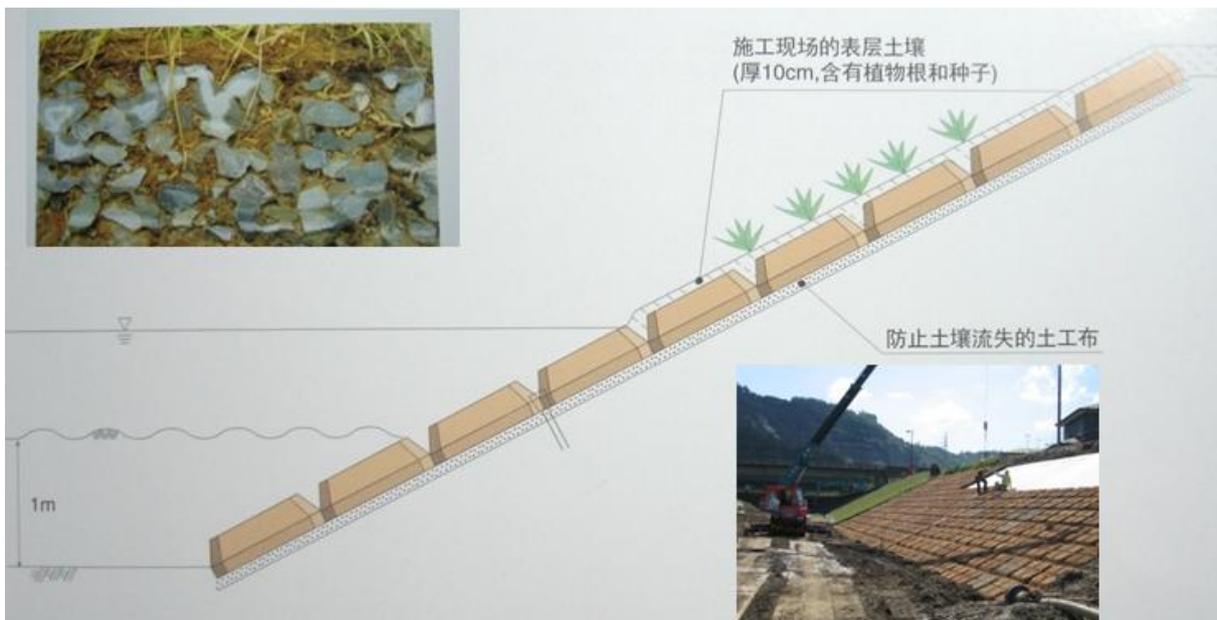


图 6-3 棕榈石护岸示意图

#### (4) 生态袋

生态袋由无纺纤维编制而成，植物种子能够穿透袋体生长，袋内填充土壤，不改变植物的生态环境，具有良好的生态性能。

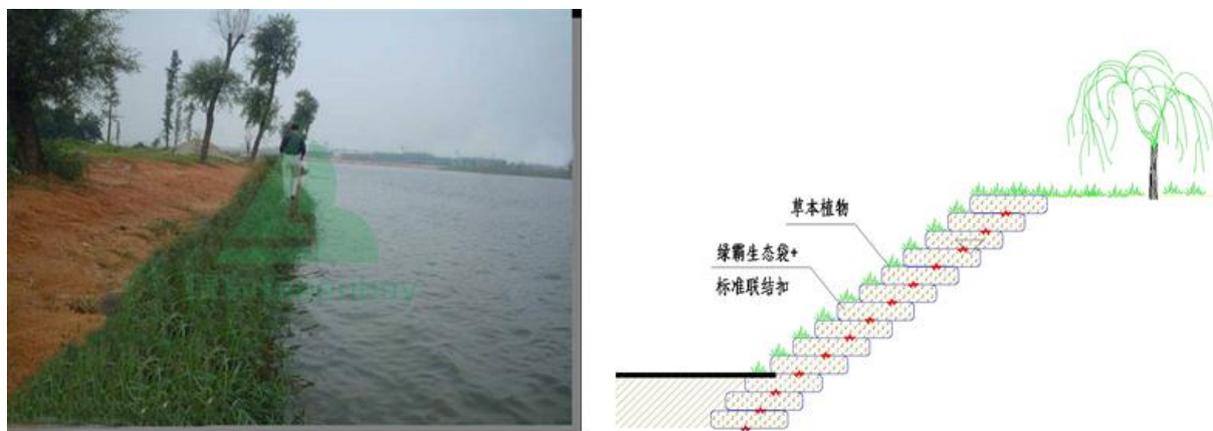


图 6-4 生态带护岸示意图

#### (5) 连锁矩阵

采用废陶瓷颗粒通过机器压制而成，具有强度高、抗折性好、实用、使用寿命长等优点。预制块通过互相咬合连接成连锁矩阵，提高了护坡的整体性能，抗冲刷能力强，坡面不易产生坍塌和沉陷，空心部位利于植物生长，增加生态效果。其规格为  $0.45 \times 0.30 \times 0.20\text{m}$ 。



图 6-5 生态植草预制块示意图

#### (6) 铰链连锁矩阵

铰链矩阵是由一组尺寸、形状和重量一致的混凝土砌块用一根绳索铰链成的连锁型矩阵，刚硬块体柔性结构，整体联锁，是一种有效防止水浸

蚀堤坝岸坡土壤的防治系统，使河道护坡具有更坚固稳定的防护作用；可全面解决挡土、反滤、排水、生态、景观、防护、耐久、人性化等许多在结构上互为制约、对立的难题；以此实现生态治水、科学治水。可以在铰链矩阵上面种植狗牙根、早熟禾、酢浆草、四季青、白三叶、红三叶等等。如下图（抗压强度 C20 可根据坡面实际需要进行组装铺放）：

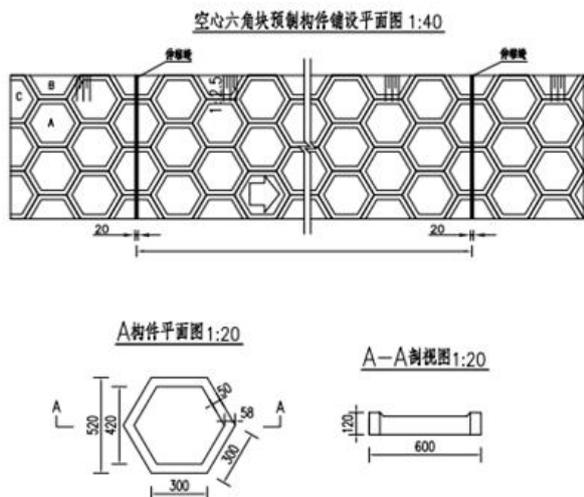


抗压强度 C20 可根据坡面实际需要进行组装铺放。

图 6-6 铰链矩阵预制块示意图

**(7) 空心砌块与植草护坡**

迎水面用生态空心预制块，在其空心处种植草类植物，不但耐洪水冲刷，而且美观生态。生态护岸是一种新型河道护岸方法，利用植物或者植物与土木工程相结合，对河道坡面进行防护的一种河道护坡形式，集防洪效应、生态效应、景观效应和自净效应于一体，能在防止河岸坍塌之外，还具备使河水与土壤相互渗透，增强河道自净能力。



- 说明:
1. 图中高程采用1985国家高程基准, 高程单位为m, 尺寸单位为mm.
  2. 回填土需夯实, 压实度不低于93%;
  3. 护坡每隔10m设一道伸缩缝, 缝宽2cm, 缝内用沥青杉木板填塞;
  4. 护坡每隔12cm厚空心六角块砌体, 其基础土质度等级为C25;
  5. 营养土按每方块填装中营养土复合植物, 规格为300g/m;
  6. 空心六角块内填装(或水生植物)护坡, 块内用M10水泥混合砂浆勾缝.

图 6-7 空心砌块示意图

### (8) 石笼

石笼防护工程是一种将蜂巢形状的格网(片)组装成箱笼, 并装入块石等填充料后, 用作护岸生态植被的新技术。可以作为挡墙、护坡和护底等。在护坡、护底工程上常用较薄的一种箱笼称为石笼网垫(厚度一般在 30~50cm)。挡墙石笼常用较厚的一种(一般高度在 50cm 以上)。网片系热镀锌异形截面低碳钢丝涂聚酯保护膜后经专用机械编织而成。

石笼抗冲刷能力好, 不改变土壤与地下水的交换功能, 有利于植被的生长。成为主要用于水利堤防、岸坡、海曼等的防冲刷结构, 具有柔性、对地基适应性的优点。

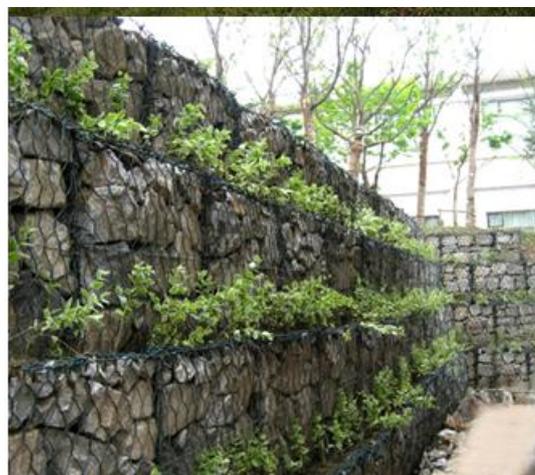
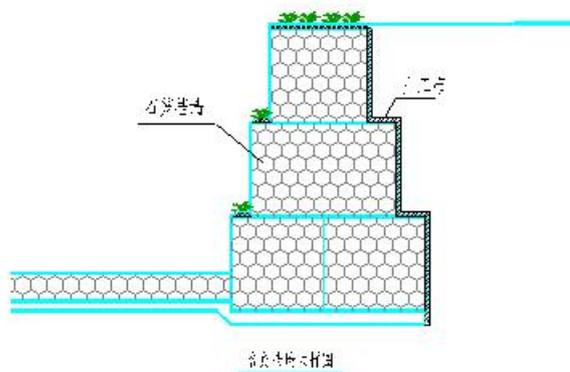


图 6-8 石笼护岸及挡墙示意图

### (9) 生态框挡墙

箱型生态砌块阶梯式挡土墙有箱式、阶梯式、平铺式和鱼巢式等多种不同的类型和规格，均由内模和外模两部分构成，在具体使用中可根据工程需要进行选择。其中箱式挡土墙的模具体积较大，内模整体由钢材质打造，外模通常由三块钢板和一块聚丙烯材料的带有仿石花纹的聚丙烯模板组成，这样生产出的生态框预制件表面会更加美观。阶梯式挡土墙的生态框模具长度可以达到 2m，在山体修复和水利工程中有着较为广泛的使用。而平铺式的体积相对较小，在鱼塘底部使用更多。



图 6-9 生态框挡墙示意图

## 7 机电及金属结构

本工程无机电及金属结构。

# 8 施工组织设计

## 8.1 施工条件

### 8.1.1 对外交通、通讯条件

本工程位于海丰县公平镇，位于汕尾市海丰县中部偏北，公平水库库区下游的公平镇，地理坐标为东经  $115^{\circ}19'59''\sim 115^{\circ}24'1''$ ，北纬  $23^{\circ}3'13''\sim 23^{\circ}26'30''$ 。公平镇位于广东省海丰县，是广东省中心镇，地理位置优越，距离广州 300km，距离深圳 207km，距离海丰县城 8.2km，省道 242 线穿城而过，因此，本工程对外交通十分方便，施工对外交通条件较好，公路路面等级较高，汽车运输通畅。可利用其运送原材料和机械设备。

本工程对外通讯也很方便，基本上处于通讯网覆盖区内，可利用附近的通讯线路安装临时程控电话作为主要通讯设施，再配置部分移动电话作为通讯工具，能及时全程地管理施工现场。

### 8.1.2 施工场地条件

本工程区全部河段大部分施工场地地形平坦，地势起伏不大。河道两岸多为农田，场地比较开阔，障碍物较少，施工条件较佳；局部两岸建筑临河而建，施工位置比较局促，其它河段场地比较开阔，障碍物较少，施工条件也较佳。

### 8.1.3 施工场地水文、气象条件

本区域属亚热带海洋性气候，高温多雨，霜期短，日照时间充足，由于面临南海海洋性气候影响强烈，干湿分明。水文气象特征值是根据海丰气象站的资料统计。

#### (1) 气温与霜日

多年平均气温  $21.88^{\circ}\text{C}$ ，最高平均气温  $22.5^{\circ}\text{C}$ ，最低平均气温  $21.4^{\circ}\text{C}$ ，

七月份为高温期,平均气温 27.99℃,一月份为低温期,平均气温为 14.02℃。

## (2) 降雨

流域内降雨丰富,但降雨年内年际分布不均。据海丰气象站统计,多年平均降雨量为 2425.42mm,最大年降雨量为 3727.8mm (1997 年),最小年降雨量为 1425.3mm (1963 年),每年 4~9 月为雨季,其降雨量占全年降雨量的 85%,10~次年 3 月份为旱季,降雨量只占全年的 15%左右。

## (3) 蒸发

多年平均蒸发量为 1252mm,最大年为 1533mm,最小年为 759mm。

## (4) 热带气旋

本地区受东南季风影响,冬季多为北风,夏季多偏南风,春秋为季风交替期,风向不稳定,历年台风最早出现在 5 月中旬末,最晚出现在 12 月初旬,其中以 1997 年 9710 号台风和 1999 年 9908 号台风破坏最为厉害。多年平均风速为 10.9m/s,最大风速为 26m/s (1979 年 8 月 2 日)。根据建国以来的资料分析,影响本区的热带气旋平均每年 4 次,一般出现在 7~8 月份。以 1961 年热带气旋次数最多,达 9 次。

## (5) 风速

多年平均风速为 10.9m/s,历年最大风速为 26m/s,相应风向 NE。

### 8.1.4 施工用风、水、电条件

本工程靠近河道,施工用水可直接从河道中抽取;施工用风可由施工单位自备风压机供给。施工用电可与供电部门或企业、居民协商拉线采用市电解决,少数极不方便拉线的河段由施工单位自备发电机解决。

### 8.1.5 建材供应及天然建材

水泥可直接向厂家订购,钢材、木材及次要的材料均可到公平镇购买。商品混凝土由附近混凝土拌和厂提供。

砂石料建议进行外购，石料及砂料可从公平镇附近石场或砂场购买，可满足本项目要求。

本工程主要是河道整治，基本为疏浚、拓宽河道土方开挖等。因回填量较小，土方开挖量相对较大，可将开挖土方运至临时堆土场进行筛选，利用土方再运回现场进行填筑。本工程土方回填土方全部来自开挖土方，故不设置土料场。

## 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，导流建筑物级别应为V级，土石结构导流建筑物相应的洪水标准为5年~10年一遇。考虑到工程施工时间短，减少临时工程量可以为主体工程施工争取较多的工期。由于本工程护岸形式较为简单，同时水下主体工程安排在枯水期施工，导流建筑物失事只对基坑造成淹没，经济损失和工期的影响较小，对周边环境影响不大，因此本工程施工按照不设防考虑。

### 8.2.2 导流方式

根据施工安排，要求在三年时间内完工，由于4月~10月为河道的防洪度汛时段，因此选取11月~次年3月的枯水期做为本工程水下主要建筑物的施工时段，岸顶和洪水位以上的建筑物可全年施工。

本次施工导流因地制宜，根据不同河段，水流、水位情况等，进行细分处理。护岸建设无需施工导流，对河床水位较浅的河道段，格宾护岸及生态框格均可不用施工导流，对河床水位较深段，可采用横向围堰和纵向土包围堰，将上游来水拦截，采用移动式水泵抽水实现干塘作业。

围堰采用土包围堰填筑，围堰顶宽2m，坡度按1:1，围堰高约2m左右，迎水侧铺设彩条布进行防渗。

## 8.3 主体工程施工

### 8.3.1 清障疏浚

本工程疏浚土方主要为泥沙混合物及部分河段内的垃圾、杂草、枯木等。河道疏浚疏浚采用长臂挖掘机疏浚配 8t 自卸汽车运输，合格的开挖料用于土石方回填及围堰填筑，除去利用料及围堰料外，开挖料均直接运至弃渣场弃土。

### 8.3.2 土方开挖

土方开挖主要集中在渠道拓宽开挖、局部加高培厚段清基、挡土墙基础开挖等。渠道土方开挖，以分层开挖方式进行，即每次开挖最大深度为 5m，使用一台 1m<sup>3</sup> 反铲挖掘机在渠道内开挖，并及时装入自卸汽车，运至临时堆土场或弃渣场。清基开挖，亦使用反铲挖掘机开挖，并转运堆至岸边，另外一台挖掘机则负责装车，运渣至指定的弃土场，弃土则由推土机平整，开挖边坡坡比按培厚要求预留，清至建基面为止。挡土墙基础开挖，开挖中先使用一台 1m<sup>3</sup> 反铲挖掘机开挖成型，再采用人工修整，渣料集中后由汽车运出。基坑施工中如遇地下水，则需挖排水沟将其引至集水井后，利用潜水泵（功率为 5kW/10kW）抽排至围堰外侧，排入河道。基坑内排水沟的开挖边坡不应陡于 1:0.75，采用梯形断面，开挖过程中应特别注意开挖边坡的稳定，保证土方开挖安全。在以上各类开挖中，凡符合回填要求的弃土料，运至临时堆土场，经刷选检测合格后，可以直接作为填筑土料使用，凡不符合要求的弃土及多余土方，必须运至指定的弃土场抛弃。局部土方开挖地段深度过大时，则应采用加长臂的挖掘机开挖，尽量减少土方的二次转运。

### 8.3.3 土方回填

清基：清除加高培厚建基面上的树枝、树根、杂草、乱石、腐殖土等，

拆除影响施工质量和进度的一切障碍物，表层土用推土机铲除，局部边角段辅以人工清理。一般基面清理厚度不小于 0.5m；鱼塘段清基厚度不小于 1.0m。

土料运输：运输机械选用 8t 黄河自卸车为主，5t 东风自卸车为辅，运输强度根据每期工程量大小作调整，原则上保证有 30%的备用量。土料采用挖掘机或装载机装运至自卸汽车上，并盖有防尘罩，运输中应避免过大的颠簸，防止粉尘污染环境。

土料铺填及压实：大规模填筑施工前，先进行生产性试验。碾压试验内容包括：铺料方式、铺料厚度、碾压机械类型及重量、碾压遍数、最优含水量等，以保证经碾压后，土料密实度达到设计要求，并将试验成果整理成正式报告，报监理工程师审批确定压实参数，包括铺土厚度、含水量的适宜范围、碾压机械类型及重量、压实遍数、压实方法等。机械按规范要求选用，机械碾压铺料厚度为 30~50cm。铺料厚度和土块直径不得规范规定。

### 8.3.4 混凝土施工

#### (1) 混凝土生产和运输

为减少工程临时征地，方便工程质量管理以及有效控制工程生产排污，建议采用混凝土拌和站生产的商品混凝土。混凝土由拌和车水平运输至工作面，再由挖掘机或者其他施工机械辅助入仓。

#### (2) 混凝土施工

##### 1) 混凝土配合比设计

生产混凝土的拌和站应根据设计文件、原材料、施工时期温湿度、施工条件等情况制定不同的施工配合比，以满足设计要求和施工需要。

##### 2) 混凝土浇筑分层

根据设计图纸和施工工艺，可按照 0.6m/层~3m/层对结构进行分层浇筑

设计和施工。

### 3) 混凝土仓面浇筑

①基础面或者施工缝处理：基础面在混凝土浇筑前应按照设计要求和施工规范做好处理，在经监理验收合格后再进行下一道工序施工。施工缝应按照规定充分凿毛或者冲毛并清洗干净，新老混凝土结合面应在新浇混凝土入仓前铺设同等级富砂浆混凝土，厚度5~10cm。

②浇筑方法：小仓面可以采用通仓法浇筑，大仓面可以采用台阶法浇筑。

③平仓振捣：振捣时振捣器垂直插入下层混凝土5cm以上，每点振捣时间以混凝土不再出现气泡，不再显着下沉，并开始泛浆为止。振捣时间要适当，上下层混凝土结合要密实，避免漏振或过振。路面混凝土采用平板振捣器振捣。

④混凝土养护：在混凝土浇筑完毕后6~14h内开始进行洒水养护，养护时间不少于28天。

## (2) 钢筋工程

### 1) 钢筋检验

钢筋进场后，试验人员应及时按照要求送检。

### 2) 钢筋加工

施工人员应根据设计图纸、施工方案以及原材料情况，本着合理、节约的原则进行钢筋加工。

### 3) 钢筋安装

钢筋规格、形式以及间距等应符合设计图纸。对于一般部位， $\Phi 16$ 以下钢筋可以采用绑扎接头， $\Phi 16$ 以上钢筋宜采用焊接接头。

## 8.3.5 预制块护坡施工

(1) 施工工艺流程：施工准备→测量放样→管线探查→修正边坡→基

础开挖→基础砌筑→砼预制块铺设→回填耕植土→边沟施工→竣工验收

## (2) 施工准备:

1) 认真审核图纸及设计说明。做好施工技术及安全交底

2) 护坡坡脚基础放线、网格顶边线放样及高程测量工作完成, 网格基础顶高程测量完成。

3) 护坡施工所用预制构件已经进场、标准试验审批合格。

4) 机械设备提前进场, 保证施工正常运转

## (3) 测量放线

首先使用全站仪布设施工控制网, 进行施工放样, 埋设分段开挖桩号和开挖轮廓线标志, 测量开挖前后断面。根据施工控制网测量放样, 确定护坡范围线, 削坡前应对准备护坡区域的地形进行实地测量, 确定削坡范围。利用指定的轴线交点做控制点, 采用极坐标进行加密控制, 并据此进行细部放样, 打定位桩, 桩位方向距离误差小于 5mm。

## (4) 坡面清基

在工程实施范围内所有杂物、垃圾清除运走, 并运到指定地点废弃, 回填土的质量应符合设计要求。

## (5) 整坡

清基结束后, 即可进行护坡土方修整, 按设计要求坡度放线, 多余土方用挖掘机挖除。在进行机械削坡时, 建基面以上预留 10cm 厚的保护层, 该保护层在上部干砌六角形水泥预制块护坡施工前用人工进行开挖。

## (6) 砼预制块铺设

1) 骨架材料选用水泥混凝土预制块, 混凝土强度不低于 C20。

2) 铺设前, 坡面要修整平整, 坡率正确, 并拍打密实, 稳定后方可铺设。

3) 砼预制块场内运输用胶轮小车完成, 砼预制块由人工进行施工,

砌筑砼预制块砌筑采用一个大工（石工）配两个壮工人员进行组合。

4) 护坡砼预制块砌筑自下而上进行，砌体间咬扣紧密，表面应保持平整、美观。

5) 护坡每隔 10m~20m 设伸缩缝一道，缝宽 20mm，缝内用沥青麻丝满缝隙填塞。

#### (7) 植物种植

1) 草种要选择具有优良的抗逆性，生产快，耐旱、耐水淹，能安全过冬的草种，同时要求护坡根系发达、强劲、密集、交叉、覆盖性好。

2) 采用人工播撒法，播撒前将草种按一定的比例混合均匀，播种前，沿护坡横向整排播撒推进。

3) 种草完成后，在规定时间内应进行施肥和养护，以保证当年出苗和成活率在 80%以上。

4) 浇水的水量、次数、间隔以具体的季节和土壤缺水情况来确定。夏季浇水宜在清晨和傍晚进行，含盐量或矿化度较高的水源不宜采用。冬季应在封冻前浇一次冻水。早春前应浇返青水。施肥后应及时浇水，以利于肥料溶解和吸收。

5) 对草坪病虫害本着“预防为主、防治结合”和“治早、治小、治了”的原则，切实加强病虫害的预防。

### 8.3.6 生态框格砌块

#### (1) 施工工艺

阶梯式生态挡土砌块在施工时，按照准备、挖掘、基础、制品的搬运与保管、安装、填充、回填、挡板的拆卸等施工顺序，拟定好安全、顺利、深入的施工计划。

#### (2) 基础施工

1) 阶梯式生态挡土砌块的基础，如同设计要求里一样，施工时确保

基础的平整。

2) 基础的施工,原则上在干燥的状态下进行。

3) 充分确保基础混凝土的凝固时间。

4) 充分了解基础下地基的状态,在没有足够的承载力的情况下,要对地基进行处理。

### (3) 安装

#### 1) 准备

检查基础混凝土的高度及完成情况并确认其凝固时间是否达标。此外,针对目前的状况对起重

重机或挖掘机的设置位置进行讨论,选定相应的工作半径。

#### 2) 制品位置确认

用墨线画出制品在基础混凝土上摆放的位置。

#### 3) 铺灰浆

基础混凝土面和制品之间有间隙的情况下,用灰浆铺平整,必须让混凝土和制品贴紧。

### 8.3.7 生态格宾施工

本工程的河道护岸采用了生态格宾方案。该方案技术先进、安全可靠、生态环保、施工方便。是由经防腐处理的钢丝经机械编制而成的钢丝网做成的袋状结构,内部填充石料。

生态格宾施工方法为:先由生产厂家生产半成品的钢丝网袋半成品,在施工现场按施工图进行组装定型,按要求填充石料,再用挖掘机吊至指定防护点摆放平稳。

填充石料可采用开挖出来的卵石、片石或块石,结合本工程实际情况,全部使用卵石填充,要求石料粒径以 80~200mm 为宜,容许不超过 15%的粒径<80mm,但其不得用于雷诺网格的外露面,空隙率不超过 30%,要求石料

质地坚硬，强度等级 MU30，比重不小于  $2.5\text{t/m}^3$ ，遇水不易崩解和水解，抗风化。

### 8.3.8 护坡植草施工

草皮铺种施工工序：地形细整→草坪栽植→施工期养护→养护管理期养护→竣工验收移交。

#### (1) 地形平整

1) 地形要求，应使整个地形的坡面曲线保持排水通畅，清除多余的土、石头、杂物并运走，少土的地块要补土，由里向外施工，边造型，边压实，施工过程中机械不得在栽植表层土上施压。

2) 人工细做覆盖面层，保持表面土质平整疏松，并清除杂物。人工平整前首先安装好路牙石。从边缘逐步向中间收拢，使整个地形坡面曲线和顺、排水通畅。

#### (2) 草坪铺种施工方案

##### 1) 播种法：

种子的质量：质量指两方面：一是纯度，二是发芽率。一般要求纯度在 98%以上，发芽率在 85%以上。种子的处理：为了提高发芽率，达到苗全、苗壮的目的，在播种前可对种子加以处理。播种量：应根据草种、种子发芽率来确定种子播种量，种子有单播和 2~3 种混播的，单播时，一般用量为  $10\sim 20\text{g/m}^2$ 。播种：选择无风或微风天气进行，机械播种播 2-4 次，保证播量准确，播撒均匀。为取得更好的效果必要时可进行植前施肥，对整好的场地，均匀撒施熟化的有机肥  $3\text{kg/m}^2$ 、复合肥  $0.08\text{ kg/m}^2$ ，再进行土壤翻耕，然后用铁耙将表土耙平、耙细保证细整后的坪床不出现坑洼高低不平的现象，以免浇水或雨天积水而造成草坪生长不良。细整后的坪床准备播种。覆土镇压：播种后，用覆土耙进行覆土 2 次以上，覆厚  $0.2\text{cm}$ ，之后用  $50\sim 80\text{kg}$  滚筒进行镇压 2 次，确保草种与土壤接触紧密、坪床具有

一定的紧实度。覆盖：选用草苫子进行覆盖，保湿、防止种子流失、减少径流对地表的冲刷而导致地表板结。播后 24 小时内进行第一次喷灌，喷湿土壤 5-10cm，1 天喷 2-3 遍，保证坪床湿润，直至种子发芽，发芽后 20 天，保证 2-3 天对草坪进行一次喷灌，之后每 3-5 天对草坪进行一次喷灌，直至成坪。揭除覆盖物：待幼苗出土整齐后，选择阴雨天或晴天的傍晚进行，并注意揭除后的养护工作，防止造成幼苗脱水伤害。草坪草生长到 5 叶期时，用速效氮(4-8g/m<sup>2</sup>)对草坪进行第一次追肥，当草坪生长至 10-12cm 时，对草坪进行第一次修剪，选用悬刀式剪草机修剪，剪高 7-8cm。苗期进行 3-5 次杂草防除工作，采用化学防治与人工拔除相结合。做好苗期病虫害防治工作，如幼苗凋萎病、根腐病及食叶、食茎害虫的发生。

## 2) 草皮分栽铺植：

以生长健壮的草坪做草源地，草源地的土壤若过于干燥，应在掘草前灌水。掘取草根，其根部最好多带一些宿土，掘后及时装车运走，将草要堆放在阴凉之处，堆入要薄，并经常喷水保持草根潮湿，必要时可搭荫棚存放。草皮建植采用分栽草根与铺草块的方式进行铺植，草块选择无杂草、生长势好，无病虫害的草源，草皮移植前 24 小时修剪并喷水，镇压保持土壤湿润，较好起草皮。起草皮规格规格宜为 30cm×30cm，厚度掌握在 3—5cm 适宜，否则运输不易，铺植时草皮根系也不容易与原地形土壤相结合而扎根。草皮运输时应在运输车上用木板分置 2—3 层，以免卸车草皮破损。草皮铺植于地面时，草皮间应有 3-5cm 的间距，后用 0.27T 重的碾压器压平，也可用圆筒或人工脚踩，使草皮与土壤结合紧密，无空隙，易于生根，保证草皮成活。皮压紧后浇第一遍透水，保证坪床 5—10cm 湿润，使草皮恢复原色或失水不易过多，之后每隔 3—4 天浇一次水，以保证草皮的需水量。保证滚压和浇水，直到草皮生根而转到正常的养护管理。

### 3) 养护管理期的施工方案:

1、本项目工程竣工验收合格后,即进入养护管理期。为巩固绿化成果,保障绿化效果,发挥其功能和作用,必须加强养护管理期的养护管理力度。全部按照《城市园林绿化养护管理标准》中一级标准进行养护。

2、重视各类植物的病虫害防治工作,贯彻“预防为主,综合防治”的方针,依照生物防治、物理防治和化学防治相结合的原则控制各类病虫害的发生。

### 3、切实搞好养护管理的技术管理。

**施肥:**追施肥料,平衡营养。对绿化栽植的树木、草坪,加强营养诊断观察分析,并结合灌水进行追施肥料,保持营养平衡,生长健壮。具体追施的肥料以腐熟有机肥为主,乔木、大灌木平均按 5kg/株每次追施,小灌木平均按 0.5kg/株,草坪平均按 3-5kg/m<sup>2</sup>追施。**浇水:**浇水的水量、次数、间隔以具体的季节和土壤缺水情况来确定。夏季浇水宜在清晨和傍晚进行,含盐量或矿化度较高的水源不宜采用。冬季应在封冻前浇一次冻水。早春前应浇返青水。施肥后应及时浇水,以利于肥料溶解和吸收。预防病、虫害与各种灾害的发生;对树木、草坪病虫害本着“预防为主、防治结合”和“治早、治小、治了”的原则,切实加强病虫害的预防。

## 8.4 施工交通及施工总布置

### 8.4.1 施工交通运输

本工程位于公平镇,施工对外交通条件较好,公路路面等级较高,汽车运输通畅。可利用其运送原材料和机械设备,施工交通方便。现场施工时可充分利用现有道路,无路河段需修整临时施工道路,临时施工道路采用碎石路面,厚 200mm,宽 5.0m。

## 8.4.2 施工总体布置

### 8.4.2.1 布置原则

(1) 根据主要永久建筑物布置特点来进行施工总布置的规划，以满足主体工程施工的需要。

(2) 施工道路规划尽量考虑利用工程附近的永久交通道路。

(3) 遵循因地制宜、有利生产、易于管理、经济合理、方便生活、节约耕地的原则。

(4) 集中与分散相结合，减少物资二次运输，方便施工。

(5) 主要施工工厂、施工仓库和生活福利设施等布置在 10 年一遇洪水位以上。

(6) 场地布置满足国家有关安全、防火、卫生和有利于环境保护等要求。

### 8.4.2.2 施工工区布置

本工程施工战线长，覆盖范围较宽，不可能采用集中布置施工工厂设施。考虑到距离城镇及部分村庄较近，可适当租用一些民宅使用。无条件的施工堤段，则兴建部分临时设施解决施工用房。

## 8.5 施工总进度

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）要求，结合本工程施工场地、条件和特性，本工程计划总工期 36 个月，分为施工准备期、施工期及完建期三个阶段，分期计划如下：

### (1) 施工准备期

施工准备期分筹建期和准备期两个阶段。筹建期是由建设单位完成，计划完成临时用地及青苗补偿、施工招标等，计划 6 个月内完成，本阶段按规定不列入施工总工期之内。

施工准备期由施工单位承包商完成：用水、用电引接、修临时道路、

搭建临时房屋、人员、机械到位、施工导流、填筑围堰等。计划工期 2 个月。

### （2）主体工程施工期

主体工程施工预计为 27 个月，其中生态护坡护岸施工 24 个月，绿化工程施工 3 个月。

### （3）施工完建期

施工完建期计划 3 个月，主要完成各段验收。

## 9 建设征地与移民安置

本工程建设内容主要为河道疏浚、护岸固堤及灌溉设施建设，无永久征地；临时有用地为施工工棚、施工临时道路、弃渣场等需要临时租用。

本工程青苗补偿费用由当地政府统一解决。考虑到本工程实际情况，青苗补偿费用暂列 300.00 万元。

# 10 环境影响评价

## 10.1 保护对象

项目施工期的水土流失、施工扬尘、施工噪声及运营期的废水、固体废物、噪声、废气等对环境都有一定的影响。这些影响均是可逆的、可控制的，暂时的，通过实施切实可行的环保措施，本工程的环境影响是可以接受的。

本设计拟在对工程区域环境现状调查的基础上，通过工程分析，预测工程建设对环境带来的正面和负面影响，提出防治污染及减缓生态环境影响的可行措施，为工程决策提供依据，指导工程环境保护设计、工程施工及运行期环境管理，使工程建设达到经济效益、社会效益与环境效益的协调统一。

## 10.2 设计依据文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（2014年最新修订）》；
- (2) 《中华人民共和国水法（2016年修正版）》；
- (3) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (4) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；
- (5) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (6) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (7) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (8) 《水利水电工程初步设计报告编制规程》（SL619-2013）；
- (9) 国家计委、国务院《建设项目环境保护设计规定》（1987年3月）；
- (10) 《全国环境监测仪器设备管理编号规定》；
- (11) 《中华人民共和国环境影响评价法》；
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》。

## 10.3 工程对环境的影响分析

### 10.3.1 施工期水质

本项目区域内地表水污染源主要包括生产废水和生活废水两大部分，废水总体排放量较小，但污染物浓度较高，应采取相应治理措施，使之满足《污水综合排放标准》（GB8978~1996）一级排放标准后，对受纳水体水质影响较小，且随着施工的结束，污染源也将消失。因此，工程施工废水也不影响地表水环境功能，可使其维持水环境功能区划目标。

### 10.3.2 环境空气

本项目区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，完全能够满足环境功能要求。施工区大气污染物质主要成分是粉尘、CO、SO<sub>2</sub>、氮氧化物和碳氢化合物等。粉尘主要来自开挖、粉碎、筛分、转运及拌和等施工过程中，属间歇性、暂时性的无组织非点源排放。长期在施工区内作业工人的身体健康将会受到影响，但由于施工区机械台班数少而分期，对施工区周围的大气质量影响不大。工地生活区属二类区，建议主要对施工区内采取措施加以防治。施工机械燃油尾气会造成一定的污染，柴油为主要燃料机械，排放的废气中的有害物质为SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>x</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>、铅化物等。根据类似水利工程的类比，施工机械废气排放量较少，不足以对大气环境造成显著的影响。

### 10.3.3 声环境

本项目区域的声环境能达到和满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。本项目施工筹备期基本无施工噪声产生，仅在主体工程施工期会增加施工机械和运输车辆等噪声源，工程完工后无新增噪声源，项目区域环境噪声级基本无影响，因此噪声的影响主要集中在主体工程施工期，尤其是集中在河道和运输路线两侧。施工收尾期基本无施工噪声产

生，对周围环境影响较小。本工程施工期混合噪声级数多在 90dB（A）以上，根据其衰减规律并对照城市区域环境噪声标准，白天施工机械噪声超标在 55m 范围内，夜间将对周围 200m 范围内有所影响。施工人员长期在此环境下工作影响身体健康，施工单位对部分人员需采取必要的卫生防护措施合理安排工作时间。在不采取控制措施的情况下，施工机械噪声夜间的影响比较严重。因此建议应避免在夜间施工，以减小对区域声环境质量的影响。

### **10.3.4 人群健康**

#### **(1) 施工期人群健康影响**

工程建设施工期间外来施工人员及其它相关人员较多，因施工区人员相对集中，人口密度增大，生活设施均为临时设置，居住条件简陋，卫生条件比较差，加上劳动强度较大，施工人员的机体抵抗能力和免疫能力下降，各种传染病的发生和相互感染的可能性也将增大，对施工人员和当地居民的健康带来不利影响。因此，施工期必须加强卫生管理，积极宣传卫生防疫常识，控制各类疾病发生。

#### **(2) 运行期人群健康影响**

工程运行期间，提高了防洪标准，减少了洪涝灾害的发生，大幅度控制了灾后疫病，则工程建设将会保障当地居民的身体健

## **10.4 环境保护设计**

### **10.4.1 施工区“三废”处理及噪声防止**

施工期污染源主要包括生产废水和生活污水两大部分。生产废水主要产生于砂石料系统和砼拌和系统，另外，施工机械维修停放场地由于施工机械的漏油及清洗，也会产生一部分含油废水。根据水利工程施工经验，一般生产废水都偏碱性，废水中的 SS 含量较高，普遍超标，悬浮物的主要

成分为土粒和水泥颗粒等无机物，基本不含有毒有害物质，经过一段流程后易沉降。施工废水进入周边河流，会增加局部水体的浊度和碱度，施工废水需要进行处理。处理装置设置在工区的砂砾料加工系统、砼拌和系统以及施工机械维修停放站等处。生活污水排放量较少，主要来源于生活区的生活排放和粪便。

为了避免对河水的污染，工程在生活区设置简易旱厕及化粪池，对粪便定期消毒处理后外运，不直接排入河道。生活污水中的粪便去除后，污染物排放量会下降许多，因此施工期生活污水对河流水质不会造成明显的影响。

### （1）生产废水

本工程的生产废水主要来源于砂石料冲洗、混凝土拌和养护、工程机械冲洗等，主要污染物为固体悬浮物，本工程施工废水量较大，处理措施为设置一次沉砂池。疏浚后的弃泥，若处理不当，也可能造成二次污染。需选择好合适的淤泥堆放场地，妥善处理含有大量污染物的淤泥，并采取有效措施，防止清挖出的淤泥在运输途中沿程散落。

### （2）生活污水

本工程生活污水主要来自施工人员日常生活污水排放，根据工程实际需要设置化粪池和污水处理池。

### （3）废气

本工程废气主要来自生产、生活用燃料及运输、开挖土石方爆破等生产的有害气体和粉尘，本工程处理措施为：

- ①提高机械设备质量，控制污染源；
- ②将排污量大的污染源布置在主导风向的下风向；
- ③间歇性污染源尽量安排在利于废气扩散的天气排放。

#### (4) 废渣

本工程废渣主要为生活垃圾，处理措施为设施垃圾集中堆放点。

#### (5) 噪声

本工程噪声主要来源于生产机具、交通运输等。噪声控制：在施工时应尽量采用低噪声设备，在施工过程中加强机械设备的维修和保养，以减少运行噪声对居民生活造成影响。

#### (6) 空气

本工程环境空气质量保护：加强对施工区主要道路的养护和管理，实行工程场内干道车辆速度控制，同时采用洒水雾等降尘措施，减少扬尘对人员和附近农作物的危害。

#### (7) 人群健康

人群健康保护：临时生活区应规划在受施工干扰相对较小的位置，并做好居住环境的卫生清理。建立符合卫生条件的饮水系统，强化食堂的卫生管理。对生活垃圾、粪便集中清运、集中处理，提高施工区环境卫生质量；加强卫生防疫工作。

### 10.4.2 运行期环境保护措施

#### (1) 水资源保护措施

建立健全水资源保护管理条例，加强管理，依法管水、用水，防止水资源受污染；加强宣传教育工作，提高大家的水资源保护意识。

#### (2) 生物多样性保护措施

加强环境管理，加大环保执法力度，严厉打击各种违法乱纪行为，保护生物多样性，保护区域生态环境。

#### (3) 防止水土流失措施

加强水土保持工作，对现有水利工程进行维护，防止产生新的水土流失，破坏生态环境，保护现有农田防护林，杜绝乱砍滥伐。

## 10.5 环境监测

### (1) 环境监测内容

本工程环境监测内容主要包括水质、卫生防疫及施工区噪声等方面的环境监测。根据实际需要，施工期需进行水质环境监测、卫生防疫环境监测、施工区噪声环境监测。

### (2) 环境监测设施

根据实际需要，本工程拟配备一定的环境监测设施，主要包括：卫生防疫监测仪、污水处理、垃圾收集处理、卫生防疫器。

## 10.6 环境保护投资估算

环境保护治理措施主要工程量初步统计，本工程水土保持措施总投资暂列为 100.00 万元。

## 10.7 环境评价及结论

本项目符合海丰县发展的整体利益，项目建成后，将改善海丰县区域的生态环境，提高河道两岸居民的生活环境和改善该区域的交通环境。工程主要的负面影响在于施工期，但这些不利影响是局部或暂时的，加强环境管理和采用适当的环保治理措施后，可以基本控制污染。因此，在全面落实各项环保管理、防治措施和建议要求的基础上，本工程的建设从环保角度来讲是可行的。

# 11 水土保持

## 11.1 编制依据

### 11.1.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011年3月1日起实施）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2010年12月29日国务院138次常务会议修改，2011年1月8日国务院令588号发布）；

(3) 《广东省水土保持条例》（广东省第十二届人民代表大会常务委员会公告第68号）；

(4) 《广东省采石取土管理条例》（广东省第十一届人民代表大会常务委员会第二次会议修正）。

### 11.1.2 规范性文件

(1) 《水利部办公厅关于印发<全国水土流失规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号）；

(2) 《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知》（办水保〔2015〕139号）；

(3) 《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）>的通知》（办水保〔2016〕65号）；

(4) 《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持方案技术评审细则（试行）>的通知》（办水保〔2018〕47号）；

(5) 《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）>的通知》（水保〔2018〕133号）；

(6) 《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)>的通知》(水保〔2018〕135号)；

(7) 《广东省政府颁布<广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定>的通知》(粤府〔1995〕95号)；

(8) 《转发<财政部国家发改委水利部中国人民银行关于印发水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》(粤财综〔2014〕69号)；

(9) 《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(2015年10月13日)；

(10) 《广东省水利厅关于决定废止部分水土保持文件(第一批)的通知》(粤水水保〔2017〕39号)；

(11) 《广东省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施资质验收的通知》(粤水水保函〔2017〕2742号)；

(12) 《广东省水利厅关于决定废止部分水土保持文件》(第二批)的通知(粤水水保〔2018〕28号)；

(13) 《广东省水利厅关于将水土保持方案省级审批权限下放各地级市实施的公告》(2018年1月31日)；

(14) 《关于印发惠州市行政事业性收费目录清单的通知》(惠市发改价函〔2019〕19号)；

(15) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)；

(16) 《水利部办公厅关于加强水利建设项目水土保持工作的通知》(办水保〔2021〕143号)。

### 11.1.3 技术规范与标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)；

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)；

- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- (4) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16543-2008）；
- (5) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (6) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (7) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (8) 《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）；
- (9) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）。

## 11.2 水土流失情况

### 11.2.1 水土流失现状

海丰县的自然侵蚀与土壤母岩密切相关，多分布于花岗岩风化壳地区，土壤可蚀性较高，地形坡度大，侵蚀一旦发生，侵蚀强度就较大；人为侵蚀面积最大的开发区侵蚀的强度一般均在强度以上。使得土壤侵蚀强度级别以强度的侵蚀面积最大，次为中度，再次为极强，然后才为轻度。显示侵蚀受土壤母岩和人为活动的控制严重。

流域内除公平镇区及周边部分地区外，大部分区域植被良好。公平河流域主要以农业生产为主，植被覆盖率较高，水土流失轻微，水土流失面积为  $0.8\text{km}^2$ ，其中自然侵蚀面积为  $0.5\text{km}^2$ ，水土流失类型主要以面蚀为主；人为侵蚀面积为  $0.3\text{km}^2$ ，主要是采石取土所造成。

项目区位于南方红壤丘陵区，水土流失类型属以水力侵蚀为主的岭南平原丘陵区，土壤侵蚀强度为轻度~微度，土壤容许流失量为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，水土流失背景值为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据我院技术人员对施工前项目区及周边地区的植被、水土流失状况等进行的现场调查，项目区场地内地质稳定，自然条件较好，在无人为破坏的情况下，土壤抗蚀能力较好。项目区主要占地类型为水利设施占地、林地及草地，植被覆盖率约为 50%，区内未有发现沼泽化、盐碱化、潜育化等现象。

### 11.2.2 工程水土流失评价

工程场址附近无泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区，没有涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测点，避开了生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区。项目区离城镇有一定距离，对城市景观影响轻微。

本工程不占压基本农田，项目建设区内未有探明的矿藏和文物的报道。主体工程尽可能的利用了开挖料，弃渣运至专门的弃渣场地集中堆弃；没有在地级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土场，不会诱发崩塌、滑坡和泥石流；施工过程中产生的弃渣不会影响周边公共设施、工业企业、居民点等安全，没有在河道、湖泊管理范围内设置弃渣场，不涉及重要基础设施，不影响人民群众生命财产安全，不影响行洪安全。

施工工区布置于工程沿线，便于施工，又减少了施工临时道路的修筑长度、施工材料等的运距、施工扰动面积，有利于水土保持。主体工程安排在干地施工，当下雨时即停工，且本方案布设了相应的临时防护措施，降低工程区潜在的水土流失可能性。土石渣料在运输时做好覆盖措施，可避免沿途散溢对路面及周边环境造成影响。

通过分析，本项目的建设在水土保持角度分析，是可行的。

### 11.3 水土流失防治标准执行等级

项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀区—南方红壤丘陵区，土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，侵蚀类型以面蚀为主，部分区域有沟蚀，总体而言，项目区水土流失一般，容许土壤流失量为  $500t/(km^2 \cdot a)$ 。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土流失规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知（办水保〔2013〕188号）》和《广东水利厅关于划

分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告（2015年10月13日）》等文件，海丰县位于广东省粤东沿海，地处珠江三角洲边缘，不属于国家级及广东省级重点预防区和重点治理区。

## 11.4 水土保持防治方案

**主体工程区：**该区为永久占地区，主体工程设计已经有草皮护坡、砼护脚等永久防治措施；本次设计主要包括施工期的临时防护和施工工序的合理安排。施工期的临时防护主要是施工期的临时排水、临时拦堵措施、雨季坡面覆盖等，由施工单位自行解决；施工工序安排需做到开挖一单元段，施工砌筑一单元段，整治一单元段。

**取土场：**取土场开挖后，将取土边坡面分级进行修整。下部坡脚处采用40cm深矩形截面浆砌石排水沟，上部削至永久边坡，顶部设置40cm宽，40cm深梯形浆砌石截水沟，削坡坡面采用草皮护坡。取土场平台部分，采用场地平整、表土回填、恢复植被或耕作等措施。

**临时施工道路：**修筑临时施工道路的同时就要设置好排水系统，以防在施工过程中造成水土流失，在施工道路两侧设置土质截水沟和排水沟。待工程完工后，采取相应的后续防护工作。如工程竣工后仍需继续使用的，开挖坡面需喷播植草，完善排水系统，并在运用期间加强养护。由业主使用的，由业主养护；交当地使用的，由当地养护。工程竣工后废弃的施工道路植树种草进行绿化或修复土地归还复垦。

**施工营造区：**这一区域主要包括施工单位生活区、堆料场、仓库、施工机械停放场等，此区域在使用过程中就要做好排水平整等措施，生产生活垃圾不得乱排乱放，需集中处理，确保施工过程不会造成大的水土流失。在工程竣工后，应及时做好恢复工作。首先场地整平，完善排水设施，再覆表土植树种草进行绿化或复垦。

**生物措施：**生物措施适应于多个区域，如取土场挖掘面，弃渣场堆渣

面，临时道路废弃段和施工营造区拆迁地段等，都需要植树种草绿化。这些区域往往土层较薄，表土层剥蚀严重，土壤肥分较低，保水能力较差，宜种植高标准、高密度的阔叶林和行间种草等措施进行水土流失治理，以达到实现立体绿化、加速提高地表覆盖率的的目的。

树种主要选择速生快长、耐干旱贫瘠的大叶相思，成片种植。造林密度：大叶相思每亩约 300 株，行株距 1.5m×1.5m，行株之间呈品字形排列。

取土场、弃渣场、施工临时占用场地的绿化选择植播种草方式，草种选择速生快长、快速覆盖地表的多年生革糖蜜草、狗牙草、白喜草等。施工时因地制宜选择其中一种或多种，植播采用穴播方式。植播种植密度：种植密度每亩 600 丛（穴），行株（穴）距为 1m×1m，品字形排列，每穴整地规格为 0.3m×0.3m×0.2m。

水土保持方案实施后，能有效地控制施工带来的土壤侵蚀，使沿线水土流失治理率达 98%以上。

## 11.5 水土流失监测

### （1）监测地点的布置

在土料场、弃渣场各设一个监测点，河道设 10 个监测断面，水闸排涝站合设 1 个监测断面，共计 13 个监测断面。

### （2）监测项目

①背景监测：通过实地调查，分析项目区现有水保设施的水保功能，为实施水保措施后的水保效果分析提供依据。

②水土流失成因监测：监测不同类型区，水土流失发展、变化的影响因素、观测其发展趋势、分析其变化规律。

③水土流失危害监测：监测项目区内水土流失对周边及下游地区生态环境的已有危害和潜在危害。

④水保设施的功能及效益监测：监测水保设施功能及运行情况，监测

水保设施实施后产生的效益，即包括生态、经济和社会效益等。

### (3) 监测时段和频次

施工前期监测为开工前两个月，施工期监测为 1 年，竣工后监测为 1 年。监测频率为每年 4~9 月每两个月一次，10~3 月每三个月一次。

## 11.6 水土保持投资估算

水土流失治理措施主要工程量初步统计，本工程水土保持措施总投资暂列为 60.10 万元。

# 12 劳动安全与工业卫生

## 12.1 设计依据

### 12.1.1 法律、法规及政府有关文件

表 12.1-1 法律、法规及政府有关文件

序号	法律法规	文号
1	中华人民共和国安全生产法	主席令第 70 号
2	中华人民共和国劳动法	主席令第 28 号
3	中华人民共和国电力法	主席令第 32 号
4	中华人民共和国防洪法	主席令第 88 号
5	中华人民共和国职业病防治法	第九届人大常委会第 24 次会议通过
6	中华人民共和国放射性污染防治法	主席令第 6 号
7	中华人民共和国消防法	主席令第 4 号
8	中华人民共和国防震减灾法	主席令第 94 号
9	建设工程安全生产管理条例	国务院令第 393 号
10	建设项目（工程）职业安全卫生监察规定	（96）劳动部令第 3 号
11	建设项目（工程）职业安全卫生预评价管理办法	劳动部令第 10 号
12	关于印发《安全评价通则》的通知	国家安全生产监督管理局安监管技装字[2003]37
13	关于印发《安全预评价导则》的通知	国家安全生产监督管理局安监管技装字[2003]77 号
14	“关于发展重大危险源监督管理工作的指导意见”	管家安全生产监督管理局安检管协调字[2004]56 号文
15	《关于进一步做好汛期安全生产工作的通知》	管家安全生产监督管理局安检管协调字[2004]96 号文
16	《水电工程设计概算编制办法及计算标准》	国家经贸委 2002 年第 78 号
17	《国家发展改革委员会、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施‘三同时’工作的通知》	国家发展改革委员会、国家安全生产监督管理局，发改投资[2003]1346 号
18	《国家发展改革委办公厅关于水电站基本建设工程验收管理有关事项的通知》	国家发展和改革委员会发改办能源[2003]1311 号
19	广东省劳动安全卫生条例	广东省人大常委会

## 12.1.2 国家标准

表 12.1-2 国家标准

序号	标准编号	标准名称
1	GB2893-2001	安全色
2	GB2894-1996	安全标志
3	GB5083-1999	生产设备安全卫生设计总则
4	GB/T6441-1986	企业职工伤亡事故分类
5	GB8702-1988	电磁辐射防护规定
6	GB12158-1990	防止静电事故通用导则
7	GB/T13861-1992	生产过程危险和有害因素分类与代码
8	GB16179-1996	安全标志使用导则
9	GB50057-1994	建筑物防雷设计规范（2000 年局部修订条文）
10	GB50201-1994	防洪标准
11	GB9175-88	环境电磁波卫生标准
12	GB16356-1996	地下建筑物氡及其子体控制标准
13	LD80-1995	噪声作业分级
14	GB6722-86	爆破安全规程

## 12.1.3 水利水电行业主要技术标准

表 12.1-3 水利水电行业主要技术标准

序号	标准名称	标准编号
1	水电枢纽工程等级划分及设计安全标准	DL5180-2003
2	水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范	DL5061-1996
3	水利水电工程设计防火规范	SDJ278-90
4	水利水电工程施工地质规程	DLT5109-1999
5	水利水电施工组织设计规范	SL313-2004
6	水利水电工程钢闸门设计规范	SL74-95
7	水利水电工程启闭机设计规范	SL41-2011
8	水工混凝土施工规范	DL/T5144-2001
9	水工混凝土结构设计规范	SL191-2008

#### **12.1.4 设计的任务与目的**

为了贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的方针。确保建设工程安全卫生设施符合国家规定的标准，劳动安全与工业卫生做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用（简称“三同时”）。

本工程按照原电力工业部、水利部、劳动部联合颁布的《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》，并结合本工程的特点和具体情况，对工程建成投入运行后，可能存在的直接危及劳动者人身安全和身体健康的各种因素，采取符合规范要求的工程防护措施进行了设计。做到工程投产后，保障劳动者在劳动中的安全和健康的要求。

### **12.2 工程总体布置**

本工程从总体布置均已充分考虑到本工程的实际情况，严格按相关的规程规范要求设计，建筑物间的安全距离、各建筑物内的安全疏散通道、永久交通道路等均满足规范要求。

#### **12.2.1 工程自然条件及可能对安全卫生产生影响的因素**

根据本工程周围的自然环境条件进行综合分析，认为对本工程劳动安全与工业卫生可能造成危害的因素有两方面：

- (1) 台风危害；
- (2) 堤防安全事故。

#### **12.2.2 对周围环境因素的防范措施**

在本工程设计过程中，针对上述可能对安全卫生构成影响的因素进行了充分的考虑，采取了有效的防范措施。

##### **(1) 防台风措施**

结合自身实际情况，完善防台风预案，建立健全水文、气象监测预报预警系统和防汛通信系统。防台风预案围绕“防、避、抢（救）”三个主

要阶段，把水文气象监测预报预警、各类设施保安以及抢险救灾等工作有机地结合起来，形成有序有效的指挥调度方案，加强水文气和气象监测预报预警系统建设。建立防台风指挥系统，融防台风预案、水文气象信息采集预报预警系统、通信系统、计算机及网络系统、决策支持系统为一体，提高防台风指挥决策水平。

## (2) 防堤防安全事故措施

除了按规程规范做好堤防设计和施工外，为保证堤防安全运行，拟定相应的堤防安全监控措施，主要监测包括堤防变位监测、渗流渗压监测，堤防防汛备料。一旦堤防出现渗漏或严重不均匀沉降，及时采取措施，以确保堤防安全。

## 12.3 劳动安全

### 12.3.1 防火、防爆安全

#### 12.3.1.1 火灾原因

引起火灾的原因包括一下几个方面：

(1) 工作人员的错误行为。如吸烟不慎、未加管理的明火（电焊、喷灯等）、携带易燃易爆物品、使用电热和其他电气设备未及时切断电源等。

(2) 建筑材料和构件的燃烧性能和耐火极限不符合要求，因设备的辐射热引起火灾，如灯具热量引起木质材料燃烧等。

(3) 技术措施失效。如设备漏油、电缆电线保护层受损或老化引起短路、电器短路、设备发热量过大。

#### 12.3.1.2 安全措施

按照《中华人民共和国消防法》第二条的规定，本工程的防火、防爆安全、设计贯彻“预防为主、防消结合”的方针，实行防火安全责任制。主要消防措施包括：

- (1) 建立专职消防队，配备消防器材，训练人员上岗值班。
- (2) 在消防设施和器材上设置安全标志、并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材完好、有效。
- (3) 制定本工程的消防安全制度、消防安全操作规程。
- (4) 实行防火安全责任制，确定本工程和所属各部门、岗位的消防安全责任人。
- (5) 对职工进行消防安全培训。
- (6) 保障各个疏散通道、安全出口畅通，并设置符合国家规定的消防安全疏散标志。

### **12.3.1.3 发生火灾爆炸后的疏散抢救工作**

发生火灾后，紧急广播通知在场人员进行扑救，并通知专职消防队进入事故现场。指示在场人员按指示的方向疏散避难；通知医疗卫生人员利用急救车抢救烧伤和电击伤害人员，伤情严重者送城市医院急救。

### **12.3.2 防机械伤害、防坠落措施**

- (1) 楼梯、爬梯、平台均设扶手并采取防滑措施。
- (2) 闸门起吊设施所用钢丝绳、滑轮、吊钩符合《起重机械安全规程》（GB6067）的有关规定。
- (3) 施工机械运作范围布设安全标志，并设安全检测人员，减少机械对人身伤害。
- (4) 高边坡开挖、深基坑支护等应符合稳定要求，避免塌方。
- (5) 施工期高空作业时，必须按照操作规程进行操作，做好安全防护措施，以免造成安全事故。

### **12.3.3 安全生产教育**

广泛开展安全生产的宣称教育，使现场人员真正认识到安全生产的重

要性，懂得安全生产、文明生产的科学知识，牢固树立安全第一的思想。企业要建立经常性的安全和培训考核制度，具体包括如下三个方面。

(1) 新工人（包括合同工、临时工、学徒工、实习和代培人员）必须事先进行安全教育。教育内容包括安全技术知识、设备性能、操作规程、安全制度和严禁事项，并经考试合格后，方可进入操作岗位。

(2) 电工、焊工、架工、司炉工、爆破工、机操工及起重机、打桩机和各种机动车辆司机等特殊工种工作，除进行一般安全教育外，还要经过本工程的安全技术教育，经考核合格发证后，方可获准独立操作。

(3) 采用新技术、新工艺、新设备施工和调换工作岗位时，要对操作人员进行新技术和新岗位的安全教育，未经教育不得上岗操作。

#### **12.3.4 安全生产的监察、监督**

除应经常进行安全检查外，还要组织定期检查、监督。企业每季、工区每月、施工队每半个月组织一次检查。检查要发动群众，要有领导干部、技术干部和工作人员参加，边检查边整改。

每次检查要有重点、有标准，要评分计分，列入本单位考核内容。

检查以自查为主，互查为辅。以查思想、查制度、查纪律、查领导、查隐患为主要内容。要结合季节特点，开展防洪、防雷电、防坍塌、防高处跌落、防煤气中毒等“五防”检查。

要制定整改计划，定人，定措施、定经费、定完成工期。在隐患没有消除前，必须采取可靠的防护设施，如有危及人身安全的紧急险情，应立即停止作业。

### **12.4 工业卫生**

#### **12.4.1 防噪声及防振动**

生活管理用房、备用电源用房的各部位噪声限制值均按《水利水电工

程劳动安全与工业卫生设计规范》(DL5061-1996)表 5.1 的规定进行设计:

(1) 生产管理楼内办公室、会议室、试验室噪声限制值为 60 (dB)。

(2) 作业场所和生产设备房间噪声限制值为 85 (dB)。

(3) 设计中选用噪声和振动水平符合国家现行有关标准的设备,必要时,应对设备提出允许的限制值,或采取相应的防护措施。

### 12.4.2 温度与湿度控制

作业环境不良,会使作业人员处于身体疲劳、视线不清、注意力不集中、反应迟钝、昏昏欲睡状态,使操作失误增多,所以也是导致事故发生的危害因素。高温环境会引起中暑,长期高温作业(数年)会出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。工程各类工作场所的室内空气均应控制在一定的温度和湿度。

(1) 办公楼、调度室等作业场所的空气质量、湿度随大气环境变化而变化,室内温度应有空调设备调节。

(2) 在夏季高温环境中作业和施工时,应采取必要的遮挡日晒和防暑降温措施。连续工作时间不宜过长要符合有关规定,要合理安排工作时间。

### 12.4.3 采光与照明

建筑物工作场所应充分利用天然采光,应以天然采光为主,人工照明为辅,设计依据为国家标准《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)。各种工作场所天然采光照度均满足《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》(GB50706-2011)表 5.3.2 的有关规定。天然采光照度大于 100Lx。

### 12.4.4 防尘、防污、防腐蚀、防毒

(1) 土方填筑施工过程中产生的大量粉尘,宜采取防止尘埃扩散的措施。经常检查劳动保护用品,保证其有效性。严格管理,不允许在工作场所进食、吸烟。

(2) 易发生火灾的部位应设置事故排烟设备

(3) 生产、生活用房的建筑装饰材料，一定要符合国家有关卫生标准规定的达标产品，防止散发有毒有害物质或放射性物质，危害人体健康。

#### **12.4.5 防电磁辐射**

变压器、配电装置等设备产生较强电磁场，在此作业场所工作人员的辐射防护要求应符合有关规定。

按照电磁辐射防护三原则（屏蔽、防护距离和缩短照射时间）采取对策措施，使各区域工作人员受到的辐射照射不超过规定标准规定的个体剂量限值。

### **12.5 安全卫生设施**

(1) 工程管理区设有简易医疗室、生活区食堂等生活福利建筑。辅助用房要求符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）。

(2) 在工作场所附近，设置一定数量的淋浴室用于淋浴。

(3) 在工作场所附近，根据需要设置休息室。休息室可兼作学习、进餐等之用。并考虑生活垃圾的存放和清扫方便。

(4) 在休息室附近设置厕所，所有厕所污水，必须经过处理后才允许排入地面水体。

(5) 根据实际需要，本工程拟配备一定数量的卫生防疫器。

# 13 节能评价

## 13.1 设计依据

节能减排工作严格遵守国家、省有关指示精神办理，主要依据如下：

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》；
- (2) 《广东省节约能源条例》；
- (3) 《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》（国家发展和改革委员会 2010 年第 6 号令）；
- (4) 《国家发展改革委员会关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》（发改投资〔2006〕2787 号）；
- (5) 《国务院关于加强节能工作的决定》（国务院令 28 号）；
- (6) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日）；
- (7) 《发展和改革委员会关于固定资产投资项目节能评估和审查实施意见》（发改投资〔2011〕1305 号）；
- (8) 《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(国家发改委令第 40 号)；
- (9) 工信部《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第一批）》（公告工节〔2009〕第 67 号）；
- (10) 工信部《节能机电设备（产品）推荐目录（第一批）》（工节〔2009〕第 41 号）；
- (11) 工信部《节能机电设备（产品）推荐目录（第二批）》，（工节〔2010〕第 112 号）；
- (12) 《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）；
- (13) 《惠州市“十二五”节能专题规划》。

## 13.2 能耗分析

项目所在地位于海丰县，附近有 10kV 配电网覆盖，有充足的能源供

应，可以保证本项目的能源要求。

本工程为河道治理，工程本身无能源消耗，因此从施工过程中进行能耗分析。

### **13.3 工程节能减排措施**

#### **13.3.1 施工过程中的节能减排措施**

##### **(1) 充分利用现有交通**

本工程为线状工程，场内交通运输主要为土建工程的土方开挖出碴、土石方回填、砼浇筑等运输。充分利用现有的交通设施，减少了运输过程的能源消耗，减少碳排放。

##### **(2) 合理安排施工进度**

本工程为线状工程，施工范围广，土方工作量大，施工周期长，施工场地较窄，施工时间紧。为便于工程施工，在施工的总平面布置上充分考虑因地制宜，结合实际现有条件，用最少的人力、物力和财力在设计工期内顺利完成工程任务，降低施工能耗，达到节约能源的目的。

##### **(3) 使用耗用清洁能源的设备，减少废物排放**

施工中，尽量使用清洁能源的机械设备，对耗油设备进行控制，能用清洁能源的机械设备，就不用耗油的机械设备。远距离移动、运输机械设备主要以耗油设备为主，其中土方开挖和填筑项目以油耗设备为主，固定及近距离移动均可用耗电机械。如施工抽水、振捣器、小型夯填、灌浆及基础处理等项目则尽量以耗电设备为主，施工期每类能耗设备都应采用节能、较先进的型号，使施工用电、用油降至最低，减少废气、废物的排放，最大限度降低对环境的污染。

#### **13.3.2 施工建设管理节能减排措施**

节能减排不仅体现在施工过程中，也反映在管理环节。施工建设管理

可采取以下节能措施：

（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，避免设备超负荷运行，延长设备的使用寿命，减少设备的大修次数，保证设备安全连续运行。

（2）加强工作面开挖料的管理，严格区分可用料和弃渣料，并按渣场规划和渣料利用的不同要求，分别堆放在指定地点，减少中间环节，方便物料重复利用。

（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最新型号，避免旧设备带来的出力不足、工况不稳定、维修频繁等影响能耗。

（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，平均持久地使用劳动力，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，避免混凝土运输中的大马拉小车，减少运输费用。

（7）加强组织场内交通管理，定期道路维护，确保道路畅通，使车辆能按设计时速行使，减少堵车、停车、刹车，节约燃油。

（8）生产和生活建筑物的设计尽可能采用自然采光。

（9）合理配置生活电器设备，如选用声控、光控照明开关，室内外照明采用节能灯具和安装延时自动关闭开关等。

（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知识教育，从节能小事做起。

（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，根据不同施工阶段，明确相应节能降耗工作重点和定量指标。

### 13.3.3 工程运行期节能减排措施

#### (1) 强化工程管理

- ①制定一整套工程管理规章制度，确保工程管理有章可循；
- ②严格执行工程管理制度，确保工程正常运行；
- ③及时对工程进行维护，确保工程达到设计效益；
- ④稳定工程管理队伍，定期进行培训，提高管理人员的技术和管理水平；
- ⑤落实工程管理经费，使工程管理正常持续进行。

#### (2) 工程管理区节能减排措施

本工程为水利工程，除施工期对周围环境有一定影响外，在项目投入使用期间，业主应制定相关的节能制度，针对用能部门和部位加强管理，并对用能岗位的相关操作人员进行严格的节能教育和节能技术培训。通过充分满足使用功能条件下的能源计量测定，建立科学实用的能源使用考核制度。

## 13.4 节能减排综合评价

本工程是一项保护环境的工程，它本身不产生“三废”，属无污染的社会公益性工程，是一项节能减排工程，工程带来的有利影响将发生在工程完工以后，其影响将非常深远；而不利影响仅发生在工程施工过程中，且影响相对较轻，时期较短，并可通过一定措施加以减免，不是制约工程兴建的关键因素。从节能减排角度分析，本工程的建设是十分有益，非常必要且可行的，是造福子孙后代的民心工程。

在本工程的设计过程中，始终把工程的节能减排作为重要目标贯穿到设计全过程中，并充分地运用到工程的各个项目中去，主要包括优化工程设计、精心组织工程施工、实施水保措施、运行期节能减排等方面。

总之，本工程是一项利国利民的公益性工程。工程的兴建将造福于子孙后代，具有非常巨大的社会效益。从节能减排角度分析，它将为当地节能减排作出重大贡献，建议尽早立项，加快建设，亟待早日发挥节能减排的巨大经济社会效益。

# 14 工程管理

## 14.1 工程管理体制

实行以行政区域划分的管理体制，由当地水利所管理，上级主管单位为海丰县水务局。本工程主要是河道疏浚、护岸固堤及灌溉设施建设，工程建成后仍由原管理机构管理，不再设置新的管理机构。

根据水利部、财政部水办[2004]307号文件关于印发《水利工程管理单位定岗标准（试行）的通知》。结合现有管理状况，河道管理人员均由当地水利所调整，无新增人员。

## 14.2 工程管理和保护范围

按照《广东省中小河流治理工程设计指南》关于河道管理及保护范围的规定进行设置。

(1) 中小河流的管理范围应根据工程级别结合当地的自然条件、历史习惯和土地资源开发利用等情况综合分析确定，一般宜以河道两岸堤防(护岸)背水侧坡脚起，各向外延伸 5m~10m 确定管理边界线，两岸管理边界线之间的区域（含水域、陆域）为管理范围:穿越城镇、农田的，工程管理范围根据实际情况可以适当缩小；背水侧顺堤向设有护堤河的，以护堤河为界。对于不设堤防的河段，河道两岸管理边界线宜按现状岸线向外延伸 10m~15m 确定。

(2) 工程管理范围及保护范围应根据《广东省水利工程管理条例》及县、乡镇人民政府划定的水利工程管理范围及保护范围，并结合工程所在地的自然地理条件、历史原因和社会经济等具体情况确定。

## **14.3 工程管理经费**

### **14.3.1 工程年运行管理费测算**

本工程年管理运行费包括工程维护费、材料燃料动力费、管理人员工资及福利费、管理费及其它费用等。在本设计阶段，参考中小河设计指南，总年运行费参照相关工程实例，共 180.00 万元/年。

### **14.3.2 费用来源**

本工程为经营性质的水利工程，其效益表现为因修建工程而减少的洪涝损失，提升乡镇水环境，带动周边地块升值，同时通过广告牌出租、场地出租、增设水上乐园收费项目等方式直接创造经济收益。管理经费来源主要靠经营收入和地方政府财政补贴。

## 15 工程信息化

本工程不涉及信息化内容。

## 16 投资估算

本工程位于海丰县公平镇，工程综合治理水土流失面积 2368.89hm<sup>2</sup>，封禁治理面积 851.08hm<sup>2</sup>，补植复绿面积 3.29hm<sup>2</sup>，火烧迹地整治工程治理 1.57km<sup>2</sup>；修复崩岗 10 处；支流河岸整治 68.52km，新（重）建机耕桥 5 座，新建提灌泵站 2 座，改造灌溉渠道 4 条，新（重）建灌溉陂头 46 座。工程措施主要有河道清障、护岸护坡、崩岗治理、林草措施以及封禁治理。

本工程估算总投资为 18045.66 万元。其中建筑工程 12871.88 万元，施工临时工程 1029.75 万元，独立费用 2085.24 万元，基本预备费 1598.69 万元，青苗补偿费用 300.00 万元，水土保持工程费用 60.10 万元，环境保护工程费用 100.00 万元。工程投资估算见表 16-1

**表 16-1 工程投资估算总表**

序号	工程或费用名称	单位	工程 量	单价指标（元 /km/座/条/m <sup>2</sup> ）	合计（万 元）	备注
I	工程部分投资合计				<b>15986.87</b>	
一	第一部分 建筑工程				<b>12871.88</b>	
(一)	生态自然恢复区				<b>940.35</b>	
1	封禁治理工程	hm <sup>2</sup>	919.17		98.52	
2	补植复绿工程	hm <sup>2</sup>	3.29		56.84	
3	火烧迹地整治工程	km <sup>2</sup>	1.57	5000000.00	785.00	
(二)	崩岗治理区				<b>250.00</b>	
1	崩岗治理工程	处	10	250000.00	250.00	
(三)	小流域河道治理区				<b>11681.53</b>	
1	支流段河岸整治工程	km	68.52	1350000.00	9249.53	
2	新（重）建机耕桥	座	5	200000.00	100.00	
3	新建提灌泵站	座	2	600000.00	120.00	
4	改造灌溉渠道	条	4	3000000.00	1200.00	
5	新（重）建灌溉陂头	座	46	220000.00	1012.00	

序号	工程或费用名称	单位	工程 量	单价指标（元 /km/座/条/m <sup>2</sup> ）	合计（万 元）	备注
二	第二部分 临时工程				<b>1029.75</b>	按建筑工程 8%计取
三	第三部分 独立费				<b>2085.24</b>	按建安费 15%计取
四	一至三部分合计				<b>15986.87</b>	
II	基本预备费				<b>1598.69</b>	一至三部分 的 10%
III	专项部分投资				<b>460.10</b>	
1	青苗补偿费				300.00	
2	水土保持工程费				60.10	
3	环境保护工程费				100.00	
IV	工程总投资				<b>18045.66</b>	

# 17 经济评价

## 17.1 概述

本工程综合治理水土流失面积 2368.89hm<sup>2</sup>，封禁治理面积 851.08hm<sup>2</sup>，补值复绿面积 3.29hm<sup>2</sup>，火烧迹地整治工程治理 1.57km<sup>2</sup>；修复崩岗 10 处；支流河岸整治 68.52km，新（重）建机耕桥 5 座，新建提灌泵站 2 座，改造灌溉渠道 4 条，新（重）建灌溉陂头 46 座。

为加快本工程的推进，以及为实现当地经济社会发展提供更好的生态环境保障，计划以地方发行专项债券和地方财政资金支持的组合模式作为建设资金。

本次申请发行的专项债券，是以地方政府收费生态建设运营项目对应并纳入地方政府性基金预算管理的各类项目收入偿还的地方政府专项债券。在风险可控的前提下，按照依法依规适度举债，保障重点领域合理融资需求的原则，本工程计划地方融资占总投资 80%，地方财政资金配套占总投资 20%。本工程总投资 18045.66 万元，则地方融资 14436.53 万元，地方资金配套 3609.13 万元。

## 17.2 评价方法

本项目发行的专项债券严格按照规定，专项用于本工程项目建设，对应形成的基础设施资产和收费权益不得用作其他用途。本项目按照投产后 30 年运营收费周期对本项目进行资金平衡分析，当收益大于总投资的 1.2 倍时，项目预期收益与融资可达平衡，即具备投资价值。

## 17.3 资金平衡分析

本工程项目建成后运营可产生直接经济收益和防洪（潮）效益、治涝效益、以及土地增值效益，本工程项目主要以直接经济收益作为本次融资考

核目标。

经测算，本项目建成后 30 年运营期内，收入合计 74865.00 万元，扣除建设成本 18045.66 万元和运营成本 5400.00 万元（见表 17-1）后，可用于还款的资金为 51419.34 万元。本项目发行债券总额 14436.53 万元，参照目前地方政府债券发行情况，按照 4.0% 的利率测算债券利息总额 17323.83 万元，债券本息合 31760.36 万元。根据以上测算，项目收益覆盖债券本息总额的保障倍数为 1.62 倍，大于 1.2 倍，项目预期收益与融资可达平衡。融资项目预期收益与融资平衡各项测算数据见表 17-1，具体项目收入数据见表 17-2。

**表 17-2 运营成本计算表**

序号	名称	单位	数量	综合单价	1 年运营成本	30 年运营成本	备注
				(元)	(万元)	(万元)	
1	建设项目年运行管理维护费用	项/月	1	30000.00	36.00	1080.00	除灌溉渠道外的河道等项目运行费用，如河道清理垃圾、水工建筑物的修复、设备更换等。包含人员工资等，参照市场行情确定。
2	场地出租	m <sup>2</sup> /月	100000	0.47	56.40	1692.00	运行管理费用，人员工资、场地运行和维护等，参照市场行情确定。
3	停车场	个/天	200	5.10	37.23	1116.90	
4	广告牌	m <sup>2</sup> /年	2000	100.00	20.00	600.00	
5	共享单车出租	辆/天	100	5.00	18.25	547.50	
6	灌溉渠道运行管理费用	项/月	1	10100.00	12.12	363.60	灌溉渠道及建筑物的运行管理费用，参照市场行情确定。
总计					180.00	5400.00	

表 17-2 项目收益与融资测算表

收支费用	金额（万元）
收入合计	74865.00
运营成本合计	5400.00
建设成本合计	18045.66
可用还款额（利润）	51419.34
债券本金合计	14436.53
债券利息合计	17323.83
债券本息合计	31760.36
保障倍数	1.62

表 17-3 具体项目收入数据测算表

序号	名称	单位	数量	单价	1 年收入	30 年收入
				（元）	（万元）	（万元）
1	场地出租	m <sup>2</sup> /月	100000	12	1440	43200
2	停车场	个/天	200	20	146	4380
3	广告牌	m <sup>2</sup> /年	2000	1000	200	6000
4	共享单车出租	辆/天	100	30	109.5	3285
5	农业增产	元/亩	30000	200	600	18000
总计					2495.5	74865

在本项目实际建成运营后，对应项目形成的广告牌收入、服务设施收入等专项收入，将严格按照有关规定，全部纳入政府性基金预算收入，除根据政府部门规定支付必需的日常运转经费外，专向用于偿还专项债券本息。

## 17.4 财务评价

从上述分析计算结果表明，经济评价指标良好，说明本工程在经济上是合理可行的。

# 18 社会稳定风险分析

## 18.1 编制依据

(1) 水利部关于印发《重大水利建设项目社会稳定风险评估暂行办法》的通知（水规计〔2012〕474号）。

(2) 中华人民共和国《风险管理原则与实施指南》。

## 18.2 风险调查

### 18.2.1 可能存在的社会稳定风险

本次从合法性、合理性、可行性、可控性等方面对项目社会稳定风险进行评估，采取了实地勘察等方式对风险进行调查分析及评估。

### 18.2.2 项目合法性、合理性遭质疑的风险

风险内容：该项目的建设是否与现行政策、法律、法规相抵触，是否有充分的政策、法律依据；该项目是否坚持严格的审查审批和报批程序；是否经过严谨科学的可行性研究论证；建设方案是否具体，详实，配套措施是否完善。

风险评价：项目合法性、合理性遭质疑的风险很小。

(1) 本项目合法，手续完备，程序完备

项目严格按照土地管理法律法规和《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》（国发〔2004〕28号）、国土资源部《建设项目用地预审管理办法》（国土资源部第42号令）、《关于完善农用地转用和土地征收审查报批工作的意见》（国土资发〔2004〕237号）等有关规定办理用地报批手续，程序合法，手续齐全。征地程序按照土地管理法等有关法律，按部就班依法进行中。

(2) 本项目符合区域经济发展需要及当地利益。本工程是海丰县水利工程体系的重要组成部分，承担着防洪、排涝等重要功能。本工程是一项利国惠民的民生工程、民心工程、德政工程和幸福工程，对促进农村经济与社会发展，维护农村社会和谐稳定具有重要意义。

### **18.2.3 项目可能造成环境破坏的风险**

风险内容：本工程永久占地较少，大部分区域属水利部门管理辖区，所以不需要征用。现坝脚上已有附属物的，考虑到尽量最大限度地维护当地人民的个人利益，对坝脚附近现已有的附属物进行适当的补偿。项目在建设期间可能对环境产生的影响包括施工噪声、粉尘、废弃土石方、生态破坏的影响等，项目在运营期间可能对环境产生的影响主要包括汽车尾气、粉尘、噪声、事故风险等对环境的影响。

风险评价：项目造成环境破坏的风险较小。

施工期间的噪声、粉尘、废弃土石方、会对对周边环境产生一定的影响。项目在施工期间严格按照设计方案进行施工，严格依照环境保护投资预算投入保护措施建设，做好各项防治，废弃土石方集中堆放，对路面进行洒水处理粉尘，在白天进行施工作业，基本上对周边环境影响不大，不会产生噪声扰民现象。在对项目周边的村民进行的环境调查中，附近居民积极踊跃参与，对本工程有了进一步的认识，对于建设项目能就环境问题提早与附近居民沟通并能提建议表示认同。

### **18.2.4 群众抵制征地的风险**

风险内容：该项目占地大部分区域属水利部门管理辖区，仅存在少量临时用地占用。

风险评价：群众抵制征地的风险较小。

根据总体布置且考虑到尽量最大限度地维护当地人们的个人利益，对占地范围内现已有的所属个人的附着物进行适当的补偿。

根据《中华人民共和国森林法》及有关文件精神，结合海丰县实际情况，与村民代表大会协商，拟定征地补偿安置方案。

由此认为，本工程项目遭群众抵制的风险较小。

### **18.2.5 群众对生活环境变化的不适风险**

风险内容：本项目沿线居民以务农为主。项目建设生产期间，项目驻地大批施工队伍进驻，施工车辆进出等将打破当地居民的生存现状，使得村民与外界的联系更加密切，并在一定程度上受到外界的干扰，从而造成附近居民内心的不安与担忧。

风险评估：群众对生活环境变化的不适风险较小。

本项目在施工期间聚集形成一个相对稳定的施工群体，且施工大部分都在原有河堤附近的基础上继续，不会大量破坏沿线的商业环境，同时交通流和人流打破以往的宁静，让村民感到不适应也是暂时的，施工完成后将大大改善沿线群众的出行环境。

## **18.3 风险防范与化解措施**

根据对项目可能诱发的风险及其评价，我们采取了下述风险防范措施。

一是协调周边村庄召开村民代表会，通报本项目项目征占土地利用情况；协商确定土地补偿、安置补助、青苗补偿标准；介绍项目开工建设及以后运行生产对村民的影响；解答村民对项目的疑问及听取村民及居民的建议，做到人人知情、事事无疑问。

二是环境评价先期多次进行民意调查，确保知道村民关心的是哪一事项，对哪一事项有疑虑。针对村民及居民疑虑事项进行解答，并对有关事项向村委会承诺。

三是征占土地计量，毛竹及林木计数做到公平、公开、合理，让村民无异议，补偿金无异议后马上兑现。

四是动员村里青年参加现场的施工作业，提供更多的岗位给本地村民，改善当地村民的收入条件。

五是补偿金兑现无异议后才入场施工。建设期间严格要求和监督施工单位文明施工，减少扰民，施工建设过程中所产生的垃圾，废弃土石方，粉尘等有可能污染周围环境的，采取相对应措施及时处理，不随意倾倒。

六是项目组紧密联系和依靠村委会，采取以预防为主的治安防范措施，建设期间，如有个别村民有异议，以疏导，说服，化解等为主，将问题消除在萌芽状态。

## 18.4 风险分析结论

本项目实施过程中可能发生的社会稳定进行了识别和评价，结论如下：

本项目仅有少量临时用地占用，可能会引发 4 类不利于社会稳定的风险，这 4 类风险的可能性大小评估结果是：第 1 类风险，项目合法性、合理性遭质疑的风险，该类风险发生的可能性很小；第 2 类风险，项目可能造成环境破坏的风险，该类风险发生的可能性较小；第 3 类风险，群众抵制征地拆迁的风险，该类风险发生的可能性较小；第 4 类风险，群众对生活环境变化的不适风险，该类风险发生的可能性较小。综合评价，本项目社会稳定的风险程度低，目前已采取的和下一步将采取的系列风险防范措施，在一定程度上会起到降低以致消除社会风险的效果。

# 19 结论与建议

## 19.1 结论

海丰县公平镇生态小流域综合治理工程的实施是公平镇保证河道行洪安全的关键工程，是改善流域生态环境的有效保障，对海丰县绿色生态建设有积极作用，是地区经济发展的需要。因此，本项目建设是十分必要和迫切的。

## 19.2 建议

(1) 建议尽快实施本工程，减少河道行洪压力，保护两岸居民生命财产安全，为片区经济发展和城市建设保驾护航。

(2) 由于本工程牵涉到部分土地征占和简易房屋拆迁等工作，与现有当地居民的日常生活密切相关，应予提前开展协调临时用地及青苗补偿等工作。

(3) 本阶段限于时间与经费等因素，未进行地形测量、地质勘察工作，下阶段将进一步深化、完善。

## 20 附图

附图 1 公平镇生态小流域综合治理工程总平面布置图

附图 2 支流段治理典型断面图

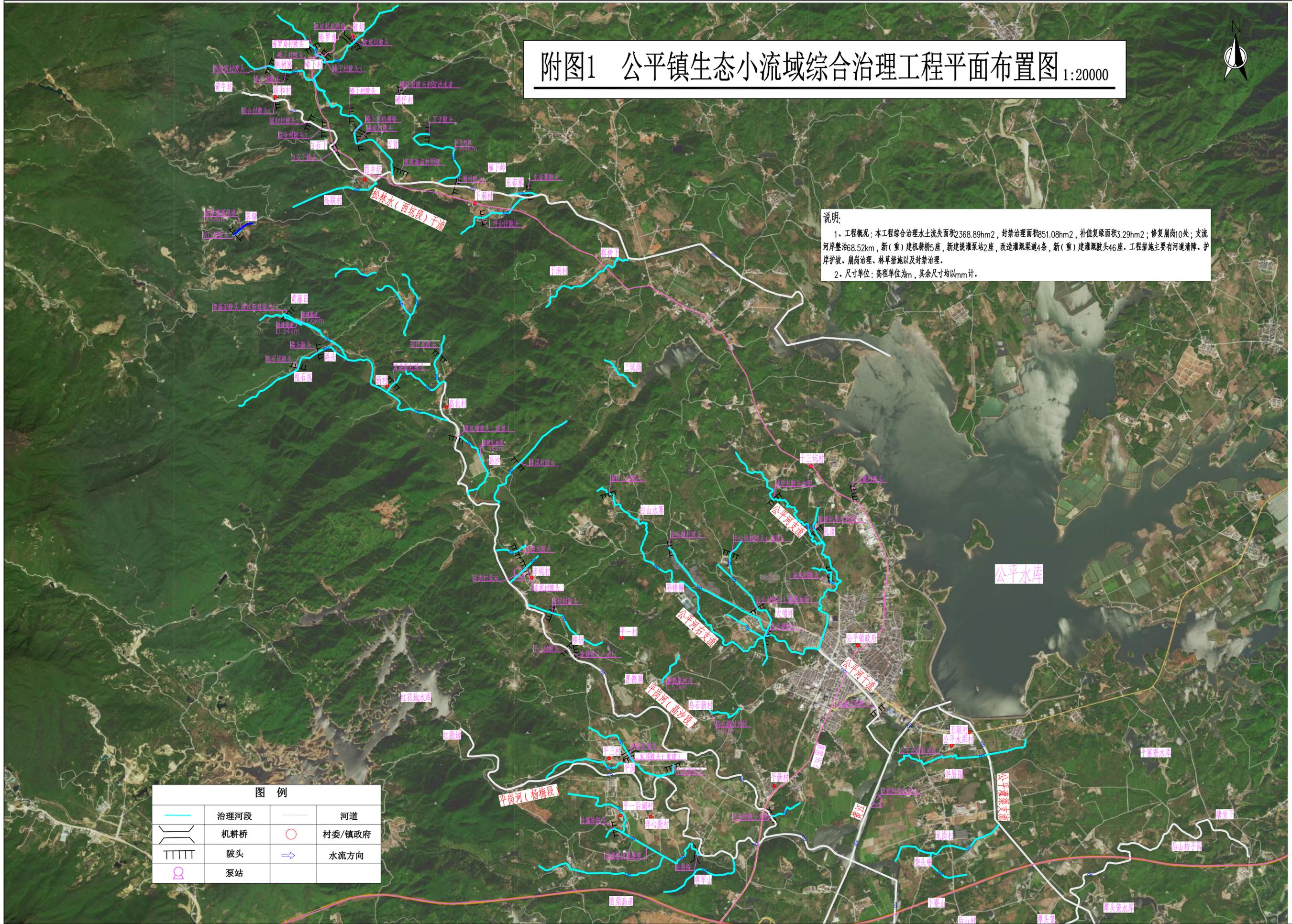
# 附图1 公平镇生态小流域综合治理工程平面布置图 1:20000

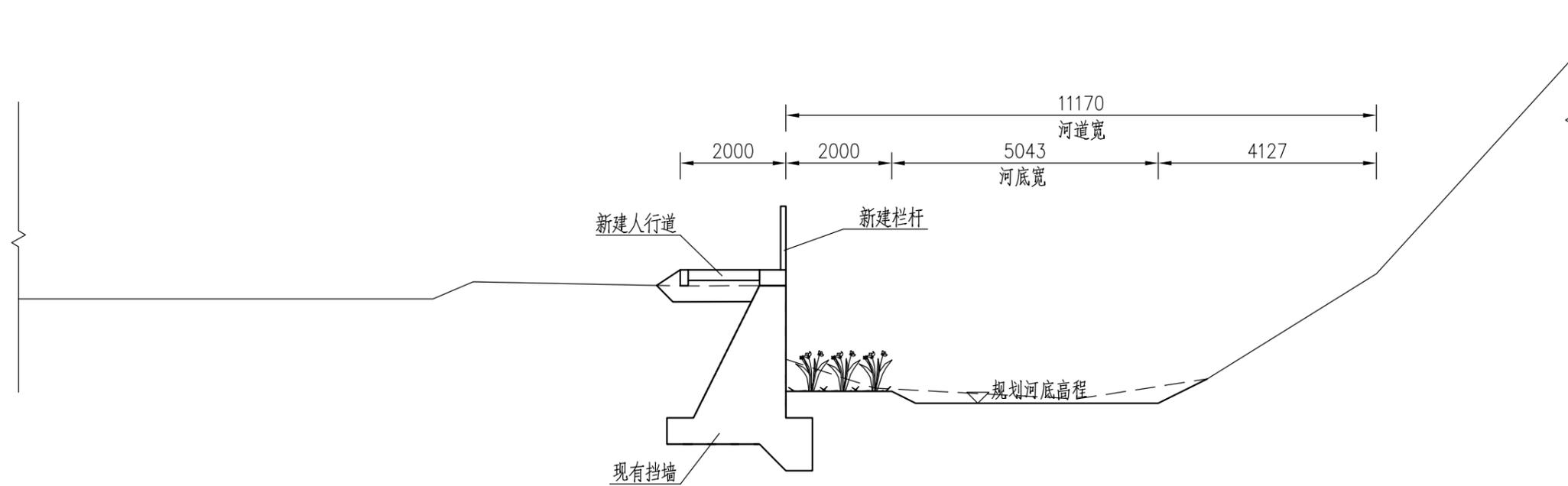


**说明:**

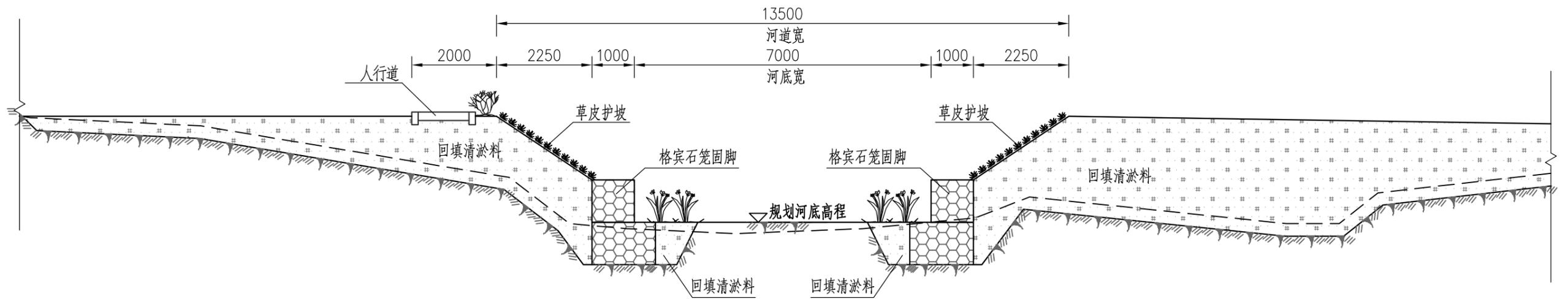
- 1、工程概况:本工程综合治理水土流失面积2368.89hm<sup>2</sup>,封禁治理面积851.08hm<sup>2</sup>,补植复绿面积3.29hm<sup>2</sup>;修复崩岗10处;支流河岸整治68.52km,新(重)建机耕桥5座,新建提灌泵站2座,改造灌溉渠道4条,新(重)建灌溉水闸46座。工程措施主要有河道清障、护岸护坡、崩岗治理、林草措施以及封禁治理。
- 2、尺寸单位:高程单位为m,其余尺寸均以mm计。

图例			
	治理河段		河道
	机耕桥		村委/镇政府
	陂头		水流方向
	泵站		





典型断面图01 1: 100



典型断面图02 1: 100

说明:

1. 图中尺寸单位: 坐标、高程以m计, 其余尺寸均以mm计。