

汕头市金平区水利设施 改造提升工程项目 可行性研究报告

广东建众工程顾问管理有限公司

2022年2月



汕头市金平区水利设施 改造提升工程项目 可行性研究报告

法定代表人：何芬芳

技术负责人：黄 智

编制负责人：陈 勇

广东建众工程顾问管理有限公司

2022年2月



项目名称：汕头市金平区水利设施改造提升工程项目

建设单位：金平区农业农村和水务局

编制单位：广东建众工程顾问管理有限公司

证书等级：工程资信乙级

资信证书编号：91441300062161272L-21ZYY21

发证单位：广东省工程咨询协会

审 定：张兴毅 注册造价工程师

审 核：黄 智 注册咨询工程师

编制负责人：陈 勇 注册咨询工程师

项目组成员：曾亿何 注册咨询工程师

顾增才 注册咨询工程师

何芬芳 经济师

钟伟龙 工程师

工程咨询单位乙级资信证书

资信类别：专业资信

单位名称：广东建众工程顾问管理有限公司

住 所：惠州市惠城区银岭路三横街37号嘉泰新苑办公楼
(F) 楼4层

统一社会信用代码：91441300062161272L

法定代表人：何芬芳 技术负责人：黄智

证书编号：91441300062161272L-21ZY21

业 务：建筑， 水利水电， 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

1 概述.....	1
1.1 工程概况.....	1
1.2 水文.....	9
1.3 工程地质.....	14
1.4 工程任务和规模.....	17
1.5 工程布置及建筑物.....	19
1.6 机电及金属结构.....	22
1.7 施工组织设计.....	22
1.8 工程占地与移民.....	23
1.9 环境影响评价.....	23
1.10 水土保持.....	24
1.11 劳动安全及工业卫生.....	25
1.12 节能设计.....	27
1.13 工程管理.....	28
1.14 投资估算.....	28
1.15 经济评价.....	28
1.16 结论与建议.....	29
1.17 工程特性表.....	29
2 水文.....	31
2.1 流域概况.....	31
2.2 气象.....	32

2.3 水文基本资料.....	34
2.4 洪水.....	36
2.5 泥沙.....	39
2.7 水文自动测报系统.....	39
3 工程地质.....	40
3.1 概述.....	40
3.2 区域地质概况.....	41
3.3 河道整治工程地质.....	44
3.4 天然建筑材料.....	45
4 工程任务和规模.....	48
4.1 区域社会经济概况.....	48
4.2 建设的必要性.....	48
4.3 现在调查.....	51
4.4 工程任务.....	58
4.5 工程等级和标准.....	59
4.6 建设内容和目标.....	59
5 工程布置及建筑物.....	61
5.1 设计依据.....	61
5.2 工程等级及标准.....	62
5.3 工程选址及选线.....	64
5.4 建筑物选型.....	64
5.5 总体布置.....	77

5.6 渠道整治工程.....	78
5.7 清淤疏浚工程.....	81
5.8 桥涵工程.....	81
5.9 渠系建筑物重建设计.....	82
5.10 工程安全监测.....	82
5.11 工程量.....	83
6 机电及金属结构.....	104
6.1 电气及金属结构.....	104
6.2 消防.....	104
7 施工组织设计.....	107
7.1 施工条件.....	107
7.2 料场的选择与开采.....	109
7.3 施工导流.....	110
7.4 主体工程施工.....	111
7.5 施工交通运输.....	113
7.6 施工工厂设施.....	114
7.7 施工交通.....	114
7.8 施工总布置.....	115
7.9 施工总进度.....	116
8 建设征地与移民安置.....	117
8.1 编制依据.....	117
8.2 项目占地范围.....	119

8.3 实物指标调查.....	120
8.4 农村移民安置.....	121
8.5 补偿投资估算.....	121
8.6 征地补偿单价.....	121
8.7 工程占地投资估算.....	124
9 环境影响评价.....	126
9.1 拟采用的环境评价法律、法规依据.....	126
9.2 建设项目环境影响分析.....	127
9.3 环境保护目标.....	132
9.4 环境保护措施.....	133
9.5 环境保护监测.....	143
9.6 环境影响评价结论.....	143
10 水土保持.....	144
10.1 编制依据.....	144
10.2 设计原则.....	145
10.3 水土流失防治责任范围.....	145
10.4 水土流失现状.....	146
10.5 水土流失预测.....	150
10.6 工程建设对水土流失的影响.....	150
10.7 水土流失危害分析.....	151
10.8 水土保持措施.....	151
10.9 水土保持监测及管理.....	153

10.10 水土保持投资估算.....	158
11 劳动安全与工业卫生.....	162
11.1 设计原则.....	162
11.2 设计依据.....	162
11.3 危险、有害因素.....	163
11.4 劳动安全、卫生防疫措施.....	164
11.5 消防.....	171
11.6 安全卫生评价.....	172
12 节能评价.....	174
12.1 分析依据.....	174
12.2 工程能耗分析.....	178
12.3 节能措施.....	180
12.4 施工节能措施.....	180
12.5 工程运行管理节能设计.....	180
12.6 节能综合评价.....	180
13 工程管理.....	182
13.1 工程管理体制.....	182
13.2 工程运行管理.....	184
13.3 工程管理范围和保护范围.....	186
13.4 管理设施与设备.....	187
13.5 招标方案.....	189
14 投资估算.....	195

14.1 投资估算范围.....	195
14.2 编制依据.....	195
14.3 基础价格编制.....	196
14.5 投资估算.....	197
14.6 资金筹措.....	200
15 社会经济效益.....	202
15.1 评价准则.....	202
15.2 评价方法.....	202
15.3.经济效益.....	202
15.4 社会效益分析.....	203
15.5 项目与社会的互适性分析.....	204
16 社会稳定风险分析.....	205
16.1 社会稳定风险评估的依据.....	205
16.2 可能出现的社会稳定风险因素分析.....	206
16.3 采取的风险防范措施.....	208
16.4 风险防范方案.....	209
16.5 风险分析结论.....	209
17 结论与建议.....	211
17.1 结论.....	211
17.2 建议.....	211

1 概述

1.1 工程概况

1.1.1 项目概况

(1) 项目名称：汕头市金平区水利设施改造提升工程项目

(2) 项目地点：汕头市金平区

(3) 项目性质：改建

(4) 建设单位：金平区农业农村和水务局

(5) 编制单位：广东建众工程顾问管理有限公司

(6) 项目目标：对金平区南关排渠、后壁闸上游河段、牛田洋 7 号排沟上段（莲光桥至二塭关）沟渠、林厝寮排灌渠、大坪排渠，玉港河末端（部队闸至牛田洋 5 号排沟）、龙泉岩南侧排洪渠（慈云路至胶廊坑）等 7 条河道沟渠进行整治，提高金平区水体的排涝功能，改善水体周边景观，促进地方水安全、水环境、水生态、水景观和谐发展。

(7) 工程建设内容及规模：1) 南关排渠整治工程：清淤 2400m，新建浆砌石挡墙及草皮护坡 2550m，新建 M 型波浪桩支护 450m；2) 后壁闸上游河段整治工程：河道清淤 300m，河道两侧护岸建设 300m，拆除重建 C25 砼箱涵 1 个，拆除重建为 DN800 钢筋砼管 1 根，埋设 DN600 钢筋砼管 2 根；3) 牛田洋 7 号排沟上段（莲光桥至二塭关）沟渠清理整治工程：清淤、新建两侧堤岸护坡（石砌挡土墙）

3070 米，新建涵闸 2 座、新建闸门 2 座、新建箱涵 2 座；4) 林厝寮排灌渠整治工程：清淤 620m，新建浆砌石挡墙及草皮护坡 1240m；5) 大坪排渠整治工程：清淤 320m，新建浆砌石挡墙及草皮护坡 640m；6) 玉港河末端（部队闸至牛田洋 5 号排沟）整治工程：清淤 1900m，新建浆砌石挡墙及草皮护坡 2060m；7) 龙泉岩南侧排洪渠（慈云路至胶廊坑）整治工程，全长约 1.8 公里。

（8）项目估算总投资：本项目总投资估算 16437.53 万元，其中工程费用 13864.69 万元，工程建设其他费用 1355.25 万元，基本预备费 1217.60 万元。

1.1.2 地区概况

汕头市金平区位于广东省汕头市区西北部，地理坐标为北纬 $23^{\circ}19'$ ~ $23^{\circ}28'$ ，东经 $116^{\circ}33'$ ~ $116^{\circ}48'$ ，北回归线横贯境域，东部与龙湖区相接，北部及西北部分别与潮州市庵埠镇和揭阳市地都镇接壤，南部紧连汕头港、牛田洋，西南部浔洄岛与潮阳区为邻。

本项目位于汕头市金平区，是汕头市中心城区北岸两区之一，区域南部为汕头市老市区、百年商埠的历史发祥地，北部为原汕头市北郊，现为金平区新拓展区，全区地域面积 140.05km^2 ，区政府下辖 12 个街道 170 个社区居委会，2020 年常住人口 77.70 万人，区内生产总值 553.48 亿元。

1.1.3 编制依据

主要依据《水利水电工程可行性研究报告编制规程》（SL618-2013）进行编制，报告编写执行《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）《防洪标准》（GB50201-2014）等标准与规范，并参考了业主提供的相关技术资料进行编制。

本报告除特别标明外，均采用珠基高程系。

1.1.4 建设必要性

2015 年 4 月，国务院发布了《水污染防治行动计划》（以下简称“水十条”），明确了水污染防治工作目标，提出到 2020 年，地级及以上城市建成区黑臭水体均控制在 10%以内；到 2030 年，城市建成区黑臭水体总体得到消除。

结合国家和地方有关法律、法规、标准，国务院、国家有关部委、汕头市委市政府关于水环境保护的有关规定，《广东省水污染防治行动计划实施方案》《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020 年）》和《汕头市水污染防治行动计划实施方案》等有关要求。

2016 年 4 月 16 日，汕头市人民政府印发了《汕头市水污染防治行动计划实施方案的通知》（汕府【2016】41 号），坚持“水系入手、截污为先、方式多样、综合治理”，强化源头控制、水陆统筹、河海兼顾，对水环境实施分流域、分区域、分阶段科学治理，系统推进水污染防治、水生态保护和水资源管理。要求到 2020 年，汕头市水环

境质量得到阶段性改善，污染严重水体较大幅度减少，饮用水安全保障水平进一步提升，地下水质量维持稳定，近岸海域环境质量稳中趋好。到 2030 年，汕头市水环境质量总体改善，水生态系统功能初步恢复。到本世纪中叶，水环境质量全面改善，生态系统实现良性循环、经济繁荣、水体清澈、生态平衡、人水和谐新格局初步形成，为全市人民安居乐业提供安全优质的供水保障和良好的水生态环境。

2017 年 4 月，印发《广东省环境保护厅关于农村环境保护“十三五”的规划》提出要加大农村环境综合整治力度，着力解决与人民群众密切相关的突出环境问题，打造绿色发展、具有岭南特色的美丽乡村，为全面建成小康社会打下坚实基础。

汕头市金平区委区政府高度重视农村环境整治工作，把这项工作当作民心德政工程来抓实抓好，为贯彻落实党的十九大“实施乡村振兴战略”，改善农村群众的生活质量和环境质量，促进生态文明建设，达到“人水和谐”、“人与自然共生”。所以，该项目势在必行，也迫在眉睫。

(1) 满足国家相关法律法规要求

沟渠清理整治是贯彻国家政策，助力改善生态环境质量，实现生态系统良性循环的重要途径。《水污染防治行动计划》（国发[2015]17号）（“水十条”）是当前和今后一个时期全国水污染防治工作的行动指南。因此，沟渠清理整治项目是贯彻“水十条”的重点内容之一，是为下一步继续推进河道生态治理、改善生态环境质量，实现生态系统良性循环的重要基础。

(2) 是满足沿线排水、农田灌溉、周边居民正常生活的需要

本项目排渠主要起周边片区排水功能，其次为沿线农田提供灌溉。本项目包含的南关排渠、后壁闸上游河段、牛田洋 7 号排沟上段（莲光桥至二塍关）沟渠、林厝寮排灌渠、大坪排渠，玉港河末端（部队闸至牛田洋 5 号排沟）、龙泉岩南侧排洪渠（慈云路至胶廊坑）整治工程等 7 条河道沟渠主要起周边片区排水功能，其次为沿线农田提供灌溉，普遍存在河道淤塞、堤岸等级偏低，河道过流断面不够，水系联通调配不足等问题，排渠整治工程将大大提升城市水体的排涝功能，对改善水体周边景观，提升居民生活质量，改善居民生活环境具有重大意义。

(3) 保护水资源的要求

保护水资源是我国一贯的基本政策。水资源对于人类来说是极其宝贵的，是不可再生的，也是人类赖以生存和社会发展的先决条件。因此，我们在利用水资源进行生产生活的同时，也要更加树立一种保护水资源的意识，节水护水，使得水资源能够不断的循环利用，不断的为人民创造价值，实现整个社会的持续发展。

(4) 是发展汕头市金平区旅游事业的需要

随着我国经济社会的持续快速发展，人民生活水平不断提高，人民对于物质生活追求的同时，也希望自己的精神生活能够极大丰富，在这一因素的催使之下，旅游消费的需求日渐扩大，人们假日出游的次数逐渐增多，大众化旅游热的兴起，也为我国经济提供了新的增长点。因此，本项目实施对于推动金平区的经济发展是大有裨益的。

(5) 实现城市可持续发展的基本要求

实现城市的可持续发展，是新时代下对于人类发展提出的新需求，人与自然和谐共处，资源的循环利用，使得人类的生存发展能够不断的延续下去，保持城市生态平衡，提高环境质量。因此，本工程是符合城市发展要求的。

1.1.5 工程地理位置

本项目南关排渠、后壁闸上游河段、牛田洋 7 号排沟上段（莲光桥至二埝关）沟渠、林厝寮排灌渠、大坪排渠，玉港河末端（部队闸至牛田洋 5 号排沟）、龙泉岩南侧排洪渠（慈云路至胶廊坑）整治工程等 7 条河道沟渠具体位置详见图 1.1-1~1.1-6



图 1.1-1 南关排渠位置示意图



图 1.1-2 后壁闸上游河段位置示意图



图 1.1-3 牛田洋 7 号排沟上段（莲光桥至二堤关）沟渠位置示意图

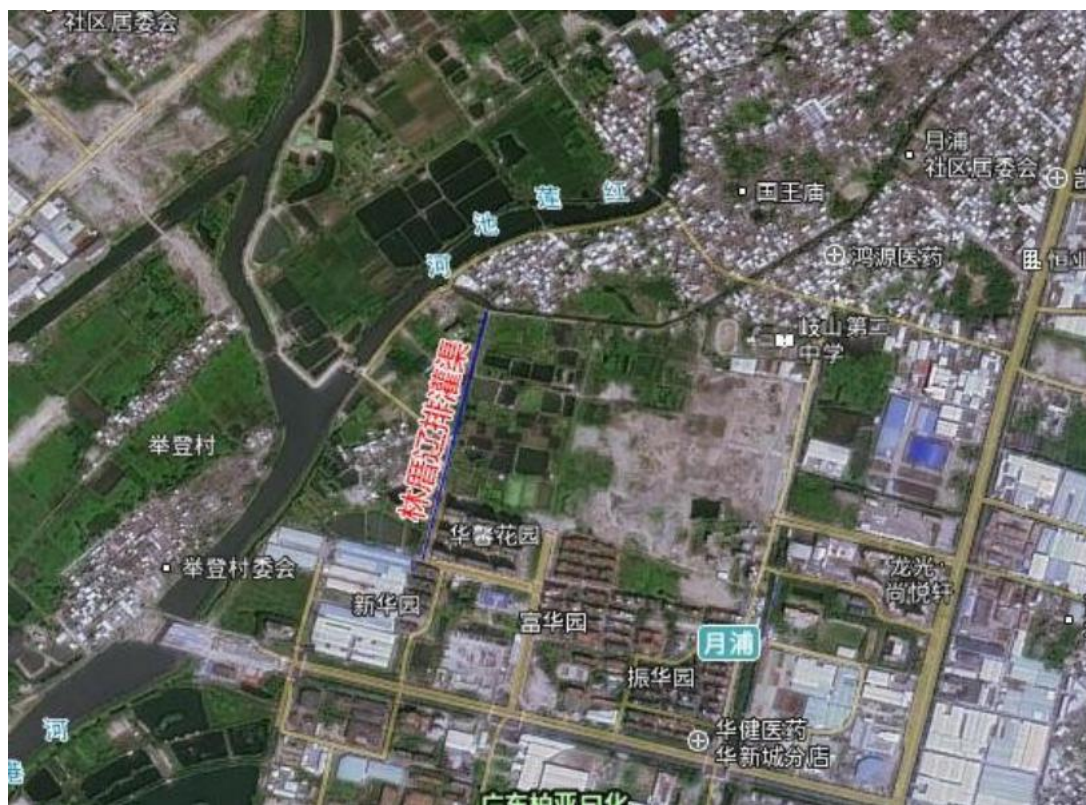


图 1.1-4 林厝寮排灌渠位置示意图



图 1.1-5 大坪排渠位置示意图



图 1.1-6 玉港河末端（部队闸至牛田洋 5 号排沟）位置示意图

1.2 水文

1.2.1 流域概况

汕头市位于广东省东部，韩江三角洲南端，北接潮州，西邻揭阳，东南濒临南海。境内韩江、榕江、练江三江入海，大陆海岸线长 217.7 公里，海岛岸线长 167.37 公里，有大小岛屿 82 个。

金平区牛田洋地区地形由两部分组成：西北部丘陵，为桑浦山南麓，最高山峰 420m，南部和东南部为平原，平面呈“L”型，东临大港河，南邻榕江，高低走向为北高南低，有多条小山沟汇入人工排水渠。全部集雨面积 55.818km²，西北部山区有鸡笼山、五十区、小寮三宗小（二）型水库和莲塘小山塘一宗，此部分由北向南流经莲塘街道进入牛田洋 7#专排沟，然后由 7#出海，集雨面积 20.453km²（7#闸相邻为 7#+1 闸，控制养殖面积 0.533km²，两闸合并后建新 7#闸集

雨面积 20.986km^2), 主排沟比降 $J=0.00896$, 这是本区最大集雨面积, 位于区域西面; 全区设专排沟排水共四条: 7#、6#+2、5#、2#(南关排渠), 集雨面积共计 39.66km^2 , 占全区面积的 71%; 第二部分为排养结合, 如 4#闸、2#闸共 7.351km^2 ; 余为专门养殖区, 为: 7#+1、6#、2#+1、1#共 8.807km^2 。

鮑济河(大千干渠)是排灌结合渠道, 原输水灌溉任务 5.7 万亩, 其中牛田洋 2.7 万亩、鮑浦镇 3 万亩, 灌溉引水流量 $17\text{m}^3/\text{s}$ (牛田洋 $13.5\text{m}^3/\text{s}$, 鮑浦镇 $3.5\text{m}^3/\text{s}$), 灌溉水源来自大鉴关引韩, 引水干渠从焦山桥下游采用反虹涵穿越大港河后, 进入鮑济河。反虹涵前设控制闸, 当鮑济河区间发生暴雨洪水时, 反虹涵控制闸关闭, 鮑济河改为排涝渠。鮑济河至打石宫闸处向西、南、东三个方向分流, 西线(南干渠)往鮑莲输水, 南线(南关排渠)往部队农场输水, 东线(沙北排渠)往沙北闸排水处大港河。西线、南线渠道是灌排结合渠, 西线排涝出口为牛田洋 7 号专排渠, 南线排涝出口为牛田洋 5 号专排渠。

南关排渠起点在狐狸墩闸, 终点在南关排水闸, 全长 2.4km, 河道比降 0.13%。南关排渠北接鮑济河, 南接牛田洋 5 号专排渠, 排涝出口为牛田洋 5#闸, 经由现场走访确定南关排渠沿途养殖鱼塘涝水不汇入南关排渠, 因此南关排渠集雨面积为 3.37km^2 。当南关排水闸排水受 5 号专排沟潮水顶托时, 围内天港、双丰、大场的涝水汇入南关排渠再经牛田洋 5 号专排沟通过通过 5#闸出海。

1.2.2 水文资料

韩江流域广东境内干、支流设有水文、水位站 14 个。主要的韩江干流设有尖山、水口、横山、潮安水文站，梅县、三河坝（两站以前为水文站）、留隍水位站，汀江有溪口（1958 年前为石下坝站）水文站、百侯水位站。其中潮安水文站为韩江流域的总控制站，横山、溪口水文站分别为梅江、汀江的控制站。

韩江干流出口潮安水文站位于韩江下游韩江南北堤的城堤堤段，集雨面积 29077km²，占流域面积的 96.6%，是韩江流域的控制性水文站，潮安水文站设立于 1927 年，1934 年停测，1946 年 10 月恢复观测，观测项目有水位、流量、泥沙、降水、蒸发等，该站解放前的观测资料不完整，1951 年以后有完整的水文刊印资料。

为满足韩江三角洲规划的需要，潮安站以下各溪分别在 1972～1975 年间恢复设立东、西溪的水头东、水头西站，并在蓬洞河新设横陇站、外砂河新设上濬站、莲阳河新设石版下站、梅溪河新设小长桥站、新津河新设南社站七个水文站，进行高水位观测和巡回施测流量，资料由潮安站负责整编。

1.2.3 水文计算成果

1) 排涝面积

本次主要根据《汕头市城市总体规划》（2000～2020）中对雨水设施的规划成果，结合搜集到的 1:10000 的地图以及实地调查结果，南关排渠沿途养殖鱼塘涝水不汇入南关排渠，因此南关排渠集雨面积

为 3.37km²。

2) 治涝设计标准

结合《汕头市城市总体规划》（2000~2020）《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017）《治涝标准》（SL723-2016）有关规定，本工程治涝标准为 10 年一遇 24 小时设计暴雨 1 天排干。

3) 设计暴雨

本次计算采用 2003 版《广东省暴雨径流查算图表》参数。

根据本工程所在地理位置，查《广东省水文图集》和《广东省暴雨径流查算图表》得具体雨量参数见下表 3.2-1。

表 3.2-1 雨量参数表

时段	点暴雨参数				Kp		
	h (mm)	a	Cv	Cv/Cs	20%	10%	5%
1h	52	1	0.4	3.5	1.282	1.535	1.775
6h	110	1	0.53	3.5	1.336	1.697	2.05
24h	163	1	0.53	3.5	1.336	1.697	2.05
72h	225	1	0.5	3.5	1.326	1.661	1.988
f1 天产流参数					3.689	3.983	4.168
f3 天产流参数					1.695	1.921	2.071

4) 设计排涝流量

采用广东省综合单位线方法计算南关排渠 10 年一遇设计洪水成果见表 3.2-2。

表 3.2-2 10 年一遇设计洪水成果

频率	24h 洪量	平均排除法	采用
10%	9.1	8.0	9.1

平均排除法计算成果与洪量 24 小时平均流量成果相差较小，由于沿海地区采用平均排除法计算其排涝流量存在较大误差，故本次采用其 24h 洪量作为渠道的设计排涝流量。



图 3.2-1 项目水系图

1.2.4 气象

汕头市地处粤东沿海，属亚热带季风气候，受海洋性东南季风影响甚为剧烈，日照长，温度高，湿度大，冬无严寒，夏无酷暑，气候温和湿润。

汕头气象 1951 至 2014 共 64 年平均年降雨量为 1607mm，降水的年际变化和年内分配不均匀，区域内最大年降雨量 2507.7mm(2006 年)，最小年降雨量 924mm（1956 年），最大年和最小年的降雨量比值为 2.71。年内降水集中在汛期（4~9 月），汛期降雨量占全年

水量的 80%。降雨年内分配：

多年平均气温 21.5℃，年均气温的年际变化不大，年内气温变化较大，最高月平均气温 28.3℃（7 月），最低月平均气温 13.8℃（1 月），极端最高气温 38.6℃（1982 年 7 月 28 日），极端最低气温 0.3℃（1991 年 2 月 9 日）。

韩江流域内水汽充沛，湿度一般较大，全年平均相对湿度在 80% 左右，下游及三角洲湿度比上游稍大，潮安站多年平均相对湿度为 81%，一般在 70%~91%之间。流域内多年平均水面蒸发量在 996~1406mm 之间，其中五华一带最大，达 1406mm，其次是澄海为 1316mm，最小为三河坝附近仅为 996mm，潮安站平均蒸发量 1215mm，本次治理工程区域内年平均蒸发量为 1250mm。

汕头市地处南海东部，受太平洋和南海热带气旋影响或直接侵袭频繁。

1.3 工程地质

1.3.1 流域地理地貌

工程区地处韩江三角洲西南端，属韩江三角洲平原区西南边缘的洪泛、沼泽、泻湖区，地形开阔平坦。北部龙湖、东凤、金石、彩塘位于韩江三角洲洪泛平原，西部桑浦山，本区全面开发建设以前，中部、南部以低洼耕地为主，沟渠、湖泊发育，结成水网复盖南总干流域（除西面的桑浦山之外）。沼泽地、泻湖平原地貌特征明显，地面高程多在 0.5m~3.0m；因城建开发，原地貌大部分已遭人为破坏，

尤其水网水系、池塘湖泊多被填平，甚至连排涝沟都被填窄缩小，最典型的莫过于梅林湖被填平、红莲池河月浦村至红莲池闸下河段被填为小沟。

韩江三角洲西南端丘陵区主要分布有大小桑浦山，大桑浦山最高山峰位于西北部，海拔 484m，小桑浦山位于大桑浦山的北面，主峰海拔 484m。属剥蚀低山丘陵地貌，山体由燕山期岩浆岩组成。桑浦山西面属韩江三角洲平原区前沿，为第四系沉积物为海陆交互相沉积物。

1.3.2 区域地质和地震

区域位于新华夏系第二复式隆起带的东南侧与南岭东西向复杂构造带南部东段之交接地段，地质构造以断裂为主。建议建筑场地类别按Ⅲ类考虑。

工程区按《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征周期 0.40s，地震基本烈度为 8 度。

1.3.3 项目地质

堤身填土厚度变化大，成分复杂，以含砂低液限粘土为主，基本为稍压实状态，属中等透水。部分堤顶、岸坡生长杂草，影响行洪能力，河面宽度变化大，河流流向较顺直，岸坡见有老鼠等动物活动留下的孔洞。经地质勘探本项目均发现较深淤泥层。

1) 素填土：浅灰色，粘土为主，含植物根系及碎石，稍压实，承载力特征值 $f_{ak}=60\text{kPa}$ 。渗透系数 $K=7.14\times 10^{-4}\sim 4.25\times 10^{-3}\text{cm/s}$ ，中等透水。

2) 淤泥：灰黑色，饱和、流塑，含粉砂、有机质和少量贝壳碎片，层顶埋深 $0.00\sim 2.30\text{m}$ ，层顶高程 $-1.04\sim -0.57\text{m}$ ，层厚 $2.20\sim 6.30\text{m}$ ，承载力特征值 f_{ak} 取 $30\sim 40\text{kPa}$ ，属高压缩性土。

3) 中砂：浅灰~灰黄色，湿，饱和，稍密，以石英、长石为主，级配良好。层顶埋深 $4.20\sim 6.40\text{m}$ ，层顶高程 $-7.11\sim -2.73\text{m}$ ，层厚 $0.90\sim 2.50\text{m}$ ，标准贯入试验 13 次，实测击数 $N=10\sim 15$ 击，承载力特征值 $f_{ak}=130\sim 140\text{kPa}$ 。为堤基透水层。

4) 淤泥质土：灰黑色，饱和、流塑，含粉砂、有机质和少量贝壳碎片，层顶埋深 $6.30\sim 7.90\text{m}$ ，层顶高程 $-8.71\sim -4.83\text{m}$ ，层厚 $11.70\sim 14.40\text{m}$ ，承载力特征值 f_{ak} 取 $50\sim 60\text{kPa}$ ，属高压缩性土。

5) 粘土：室内试验定名为含砂粘土，灰白色、灰黄色，可塑为主，局部含砂，厚度变化大，层顶高程 $-22.21\sim -16.87\text{m}$ ，揭露层厚 $6.10\sim 9.90\text{m}$ ，标准贯入试验 14 次，实测击数 $N=10\sim 14$ 击，承载力特征值 $f_{ak}=150\sim 160\text{kPa}$ 。渗透系数 $K=5.36\times 10^{-7}\sim 18.20\times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，弱透水为主。

1.4 工程任务和规模

1.4.1 工程任务

本工程的任务是排涝，通过对河沟清淤、两岸边坡防护及渠系建筑物的改造整治，提高闸前渠段的排水能力，降低渠道水面。

本项目通过对南关排渠、后壁闸上游河段、牛田洋 7 号排沟上段（莲光桥至二塍关）沟渠、林厝寮排灌渠、大坪排渠，玉港河末端（部队闸至牛田洋 5 号排沟）、龙泉岩南侧排洪渠（慈云路至胶廊坑）整治工程等条河道沟渠开展清淤疏浚、堤岸改造、涵闸建设等综合整治措施，提升了河道的排水能力，提高片区排涝标准。

1.4.2 工程等级和标准

根据《汕头市城市总体规划》（2000～2020），汕头市金平区排涝标准城市建成区 20 年一遇 24 小时暴雨一天排干；道路设计地坪 2.0～2.2m（珠基），住宅区 2.2～2.6m（珠基）。内涝设计水位 2.0m（珠基）。农村老村居、农田蔬菜地 10 年一遇 24 小时暴雨一天排干。涝区中心低洼菜地和低洼居住区高程 0.74m，内涝设计水位 0.84m。

根据《治涝标准》（SL723-2016），表 6.0.3 乡镇、村庄设计暴雨重现期，乡镇常住人口＜20 万，设计暴雨重现期为 10 年，农田耕地面积小于 50 万亩，经济作物区设计暴雨重现期为 10 年，旱作区设计暴雨重现期为 3~10 年，水稻区设计暴雨重现期为 5~10 年，

综上所述，本项目排涝标准选取为 10 年一遇。

1.4.3 工程建设内容及规模

(1) 南关排渠整治工程：清淤 2400m，新建浆砌石挡墙及草皮护坡 2550m，新建 M 型波浪桩支护 450m；

(2) 后壁闸上游河段整治工程：河道清淤 300m，河道两侧护岸建设 300m，拆除重建 C25 砼箱涵 1 个，拆除重建为 DN800 钢筋砼管 1 根，埋设 DN600 钢筋砼管 2 根；

(3) 牛田洋 7 号排沟上段（莲光桥至二塍关）沟渠清理整治工程：清淤、新建两侧堤岸护坡（石砌挡土墙） 3070 米，新建涵闸 2 座、新建闸门 2 座、新建箱涵 2 座；

(4) 林厝寮排灌渠整治工程：清淤 620m，新建浆砌石挡墙及草皮护坡 1240m；

(5) 大坪排渠整治工程：清淤 320m，新建浆砌石挡墙及草皮护坡 640m；

(6) 玉港河末端（部队闸至牛田洋 5 号排沟）整治工程：清淤 1900m，新建浆砌石挡墙及草皮护坡 2060m。

(7) 龙泉岩南侧排洪渠（慈云路至胶廊坑）项目，全长约 1.8 公里。

1.5 工程布置及建筑物.

1.5.1 工程等别及建筑物级别

(1) 工程等别及建筑物级别

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）的规定，本工程等级为 V 等，主要建筑物为 5 级，次要建筑物为 5 级。

(2) 排涝标准

根据《汕头市城市总体规划》（2000~2020），汕头市金平区排涝标准农村老村居、农田蔬菜地 10 年一遇 24 小时暴雨一天排干。根据《治涝标准》（SL723-2016），表 6.0.3 乡镇、村庄设计暴雨重现期，乡镇常住人口 < 20 万，设计暴雨重现期为 10 年，农田耕地面积小于 50 万亩，经济作物区设计暴雨重现期为 10 年，综上所述，本次排涝标准选取为 10 年一遇。

(3) 地震烈度

工程区按《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征周期 0.40s，相应地震基本烈度为Ⅷ度。

1.5.2 工程布置原则

工程布置应符合下列原则：

(1) 渠道整治中心线与现状河势流向相适应，保持原渠道路线基本不作大的变动，以维持原渠道流势，并兼顾两岸建筑物及道路实

际布局。

(2) 渠道中心线力求平顺，各渠道段岸墙平缓连接，尽量避免采用折线或急弯，以利行洪；

(3) 两岸的渠岸岸线与渠道中心线平行布置，尽可能布置在规划用地红线范围内，对局部地段岸线与规范用地红线之间的冲突，由业主与有关规划部门协商，在不影响渠道两岸城市规划路网的前提下对岸线或红线进行调整；

(4) 整治渠道两岸岸顶高程应与现状地面高程及规划城建高程相一致，以使地面雨水可顺利排入渠道；现状地势低洼地段，以今后规划地坪高程为控制，以渠堤高度不超过规划地坪高程控制；

(5) 在满足排涝、引水布置的前提下，尽量利用现有渠堤和有利地形，岸线布置在土质较好、比较稳定的现状岸墙基础或渠岸上，尽可能避开软弱地基、深水区和冲沟。

(6) 尽量减少工程征地，尽量不拆或少拆房屋，减少对两岸居民生活的影响。

(7) 工程渠系建筑物设计尽量考虑人性化，管理应方便，减少管理人员劳动力，渠道平面和断面设计应考虑渠道的日常管养方便，交通便利，满足管养用车需求，方便日常清淤和维修。

按以上布置原则，河沟整治后仍以排涝为主，渠道功能不变，现状渠道走向基本平顺合理，渠道轴线基本维持原渠道轴线不变，局部适当调整，拆除违章建筑物，平顺渠道。渠道宽度（两岸岸线间距）根据过水、现有岸顶间距及两岸现有城建布局等因素确定等宽布置。

1.5.2 工程布置方案

(1) 南关排渠河道整治工程

主要对南关排水闸上游 2400m 渠段进行清淤及护岸建设，整治内容如下：

1) 清淤工程：南关排渠清淤共计 2400m，清淤深度为 0.11~0.91m，本次清淤平均深度为 0.44m，宽度为 9.6m~27.0m，清淤边坡为 1:2，清淤桩号 K0+000~K2+400 合计 2400m。

2) 整治渠道工程：新建浆砌石挡墙及草皮护坡 2550m，新建 M 型波浪桩支护 450m，新建挡墙及草皮护坡桩号：右岸 K0+350~K2+400，左岸 K1+900~K2+400；共计 2550m，新建 M 型波浪桩支护桩号：左岸 K1+450~K1+900；共计 450m；原浆砌石挡墙修复加固 250m，其中左岸挡墙加固修复约 200m，右岸挡墙加固约 50m，共计 250m。

(2) 后壁闸上游河段整治工程

主要对后壁闸上游 300m 渠段进行清淤及护岸建设，整治内容如下：

1) 对渠段左右岸进行清障；

2) 本次清淤桩号为 0+000-0+250，清淤比降为 1/7500；

3) 边坡治理桩号为 0+000-0+300，左岸临水侧做亲水步道并布设栏杆；

4) 渠系建筑物三处：上游进口涵重建为 C25 砼箱涵；右岸桩号 0+063 处旧盖板涵（宽 0.8m，高 0.8m，长 6.5m，底板顶高程

-0.20m) 拆除重建为 DN800 钢筋砼管 1 根；右岸桩号 0+148 处埋设 DN600 钢筋砼管 2 根。

1.6 机电及金属结构

本工程不涉及机电及金属结构。

1.7 施工组织设计

1.7.1 施工条件及料场

(1) 施工条件（对外交通，水电燃料等的供应）

本项目永久性建筑物级别为 5 级，设计洪水标准为 10 年一遇；临时性建筑物为 5 级。

生产用水：上游河渠水；

生活用水：就近接厂区附近自来水；

施工用电：采用系统电网供电，另自备柴油发电机组电源供停电应急使用。

(2) 天然建筑材料

工程所用的石料、木材由当地市场外购供应。

本工程所需天然建筑材料：土料、石料、砂料可向商品料场外购供应。

1.7.2 施工导流

(1) 导流建筑物级别与导流标准

本次导流建筑物围堰级别为 5 级，取 5 年一遇洪水标准。

(2) 施工时段的选择

施工期安排在枯水期 10 月~次年 10 月。

(3) 导流方式

采取 200m 一个断面进行布置横向围堰，满足河道清淤及挡墙的施工。

1.7.3 施工总进度

本项目计划 2022 年 10 月开工，2025 年 4 月完工，总工期 31 个月，项目分两期建设。每期分为工程准备期、主体工程施工期及扫尾期三个施工阶段。

工程准备期：3 个月。

主体工程施工期：12 月。

扫尾期：1 月。

1.8 工程占地与移民

本项目对河段整治布置基本在原河堤范围内进行，所占地也属堤防利用地范围，故无新征永久占地，临时用地范围根据施工布置和施工用地规划范围确定，主要为施工工区、临时堆料区。

本工程不涉及移民安置。

1.9 环境影响评价

本项目的环境影响主要集中在施工期。施工期主体工程施工及施

工人员各种生产、生活活动将产生废、污水、固体废弃物、噪声及扬尘；施工活动会对地表造成一定扰动，以及破坏地表植被，改变地表形态和土壤结构，在雨季受雨水冲刷容易产生水土流失，影响河道水质，造成泥沙淤积。因此，本工程环境保护措施主要是施工期“三废”处理，植被保护、恢复及水土流失防治。工程运行期主要做好工程的管理工作。

施工期主要做好施工人员生活污水及生产废水的处理工作，采取适当水环境保护措施、废水工程处理措施、大气环境保护措施、声环境保护措施、生态环境保护措施及生态恢复措施、固体废物处理措施以及人群健康保护措施，使大气质量、施工噪音满足相关标准的要求，做好环境卫生工作，保护施工人员的身体健康。

1.10 水土保持

1.10.1 水土流失防治责任范围和水土流失预测结果

项目建设区是指开发建设项目征地、占用和使用管辖地域。根据工程总体布局及其特点，本工程项目建设区包括工程永久占地和临时占地。

直接影响区是在项目建设过程中可能对项目建设区以外造成水土流失危害的地域，主要指在不采取防护措施或管理不善时可能发生水土流失危害的范围和面积。根据对同类工程现场调查以及施工经验，结合本项目主体设计可知，本项目在施工过程中可能对周边区域造成水土流失危害的直接影响区的确定方法如下：

(1) 主体工程区：直接影响范围从河道及其建筑物外边界起外扩 1m 来计算。

施工生产生活区利用现有场地，场地硬化，受工程影响的范围较小，直接影响区面积按场地四周外扩 1m 来计算。

1.10.2 水土保持方案

本项目选址、布局合理，没有水土保持制约因素。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）

4.0.1 条规定，本项目水土流失防治标准应采用建设类项目南方红壤区三级标准。

设计水平年防治目标确定为：水土流失治理度达 90%，土壤流失控制比为 0.8，渣土防护率达 90%，表土保护率 82%，林草植被恢复率达 90%，林草覆盖率为 19%。

本项目水土保持设计在对主体工程水土保持评价分析评价的基础上，依据“预防为主、保护优先”的原则，工程措施和非工程措施相结合，永久工程和临时工程相结合，治理措施与复垦利用相结合。主要对临时堆料区、施工营造区、弃渣场区等区域采取工程、植物及临时措施综合防治水土流失。

1.11 劳动安全及工业卫生

1.11.1 劳动安全措施

(1) 劳动安全与工业卫生的标准中华人民共和国放射性污染防

治法建设工程安全生产管理条例建设项目（工程）职业安全卫生监察规定关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见生产过程危险和有害因素分类与代码水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范

（2）保护措施设计工营区中的电气设备（如发电机、变压器、电力线路等）及建筑物，需要设置符合规范要求的避雷设施和接地设计，防触电、静电和雷电。施工辅助企业等临时建筑物均应按防台风及防洪标准设计工地应严格管理、检查，防止火灾、爆炸。建立严格的卫生防疫制度，搞好卫生防疫，对传染病人及时发现上报和治疗，防止疫情传播。由业主管理机构牵头，联系劳动卫生部门，组织施工期安全卫生管理小组，在建设单位项目部的统一领导下开展工作。

1.11.2 工业卫生

施工期防范措施：防止施工噪声对环境造成不良的影响，选择施工方法，机械选择上要选择噪声源低的机械设备，机械操作要有相当的间距，使噪声不产生集中影响。短时间施工人员进入强噪声的环境工作时，要戴个人防护耳塞，以保护听力。对于 100db 的固定强噪声源，建操作室隔音间。对于动力机械设备应适时进行维修，保持机械的正常运转不产生强噪声，必要时建立临时性声障，防止噪声对敏感区的影响，可用沙袋作为声障。

1.12 节能设计

1.12.1 能耗分类

主体工程及导流工程施工机械设备主要以耗油设备和耗电设备为主，其中土方开挖和填筑项目以油耗设备为主，施工排水等项目以电耗设备为主，浆砌石及混凝土项目既有耗油设备又有耗电设备；施工辅助生产系统主要消耗能源为电和油；生产、生活建筑物消耗的主要能源为电能。

1.12.2 能耗指标

针对本工程以机械化作业为主，人工作业为辅。在施工机械设备选型和配套设计时，根据各单项工程的施工方案、施工强度和施工难度，工程区地形和地质条件，以及设备本身能耗、维修和运行等因素，择优选用电动、液压、柴油等能耗低、生产效率高的机械设备，避免设备的重置，最大限度地发挥各种机械设备的功效，以满足工程进度要求，保证工程质量，降低工程造价。设计过程中，注重施工的连续性、资源需求的均衡性和合理性，使其进度计划更趋合理。

1.12.3 节能措施

应采用新型节能材料和技术，禁止使用落后的节能技术、材料和设备。照明方面管理单位采用光效高、光色好、启动性好、寿命长的电源。照明光源选用节能型综合照明和国家节能认证的电光源。室内外照明灯具应根据功能和要求合理选用和配置控制装置。

1.13 工程管理

本项目位于汕头市金平区，本次设计不再另设管理机构，不增加管理机构的人员编制。本项目建设完成后由金平区农业农村和水务局管辖。

为加强河道和堤防工程管理，保证堤防工程安全运行，保障国家和人民生命财产安全，依照《堤防工程管理设计规范》（SL171-96）《水法》《防洪法》和《广东省河道管理条例》的规定，应划定一定的堤防工程管理范围由本工程所涉及的乡镇水管所统一管理。本工程主要为河道清淤及岸坡防护工程，其工程管理范围参照 5 级堤防工程的管理范围。

1.14 投资估算

本项目总投资估算 16437.53 万元，其中工程费用 13864.69 万元，工程建设其他费用 1355.25 万元，基本预备费 1217.60 万元。

本项目资金来源财政资金，拟申请地方政府专项债券资金。

1.15 经济评价

根据《水利建设项目经济评价规范》(SL72-2013)，选用经济内部收益率、经济净现值、经济效益费用比等国民经济评价指标，评价各项工程项目的经济合理性。通过分析计算，该项目的经济内部收益率为 11%，经济净现值为 1971.97 万元（ $i_s=8\%$ ）。

从国民经济评价成果表可以看出，本项目经济内部收益率为

11%，大于社会折现率 8%，经济净现值大于，说明工程经济上是合理可行的。

1.16 结论与建议

本项目河沟经过清淤，护岸整治，堤防可以达到稳定，抗冲能力增强，田地和鱼塘免受河水漫灌造成的损失，同时对渠道进行清理垃圾物，河道淤积障碍得到清除，渠道过流能力增强，两岸淹没程度降低，同时满足安全、美观、经济等要求。工程技术上可行，效益显著，社会意义重大，影响深远。工程项目可尽快实施，使工程尽快投入使用，发挥效益。

1.17 工程特性表

表 1.17-1 工程特性表

序号	名 称		单位	数量
一	河沟整治工程			
1	南关排渠整治工程	清淤	m	2400
		新建浆砌石挡墙及草皮护坡	m	2550
	后壁闸上游河段整治工程	清淤	m	
		河道两侧护岸建设	m	
		拆除重建 C25 砼箱涵	个	1
		拆除重建为 DN800 钢筋砼管 1 根	根	1
		埋设 DN600 钢筋砼管 2 根	根	2
2、	牛田洋 7 号排沟上段（莲	清淤	m	3070

	光桥至二塍关) 沟渠清理	新建两侧堤岸护坡(石砌挡土墙)	m	3070
	整治工程	新建涵闸	座	2
		新建闸门	座	2
		新建箱涵	座	2
3、	林厝寮排灌渠整治工程	清淤	m	620
		新建浆砌石挡墙及草皮护坡	m	1240
4、	大坪排渠整治工程	清淤	m	320
5、		新建浆砌石挡墙及草皮护坡	m	640
6、	玉港河末端(部队闸至牛田洋5号排沟) 整治工程	清淤	m	1900
		新建浆砌石挡墙及草皮护坡	m	2060
7、	龙泉岩南侧排洪渠(慈云路至胶廊坑)	河道整治	m	1800
二	经济指标			
1、	总投资		万元	16437.53
	建筑安装工程		万元	13864.69
	独立费用		万元	1355.25
	基本预备费		万元	1217.60
2、	综合利用经济指标			
	经济内部收益率		%	11
	经济净现值(is=8%)		万元	1971.97

2 水文

2.1 流域概况

2.1.1 流域自然地理概况

汕头市位于广东省东部，韩江三角洲南端，北接潮州，西邻揭阳，东南濒临南海。境内韩江、榕江、练江三江入海，大陆海岸线长 217.7 公里，海岛岸线长 167.37 公里，有大小岛屿 82 个。

金平区地处韩江下游三角洲平原出海口。金平区位于广东省汕头市区西北部，地理坐标为北纬 $23^{\circ}19'$ ~ $23^{\circ}28'$ ，东经 $116^{\circ}33'$ ~ $116^{\circ}48'$ ，北回归线横贯境域，东部与龙湖区相接，北部及西北部分别与潮州市庵埠镇和揭阳市地都镇接壤，南部紧连汕头港、牛田洋，西南部浔洄岛与潮阳区为邻。全区面积 140.05 平方公里。

鮑济河（大千干渠）是排灌结合渠道，原输水灌溉任务 5.7 万亩，其中牛田洋 2.7 万亩、鮑浦镇 3 万亩，灌溉引水流量 $17\text{m}^3/\text{s}$ （牛田洋 $13.5\text{m}^3/\text{s}$ ，鮑浦镇 $3.5\text{m}^3/\text{s}$ ），灌溉水源来自大鉴关引韩，引水干渠从焦山桥下游采用反虹涵穿越大港河后，进入鮑济河。反虹涵前设控制闸，当鮑济河区间发生暴雨洪水时，反虹涵控制闸关闭，鮑济河改为排涝渠。鮑济河至打石宫闸处向西、南、东三个方向分流，西线（南干渠）往鮑莲输水，南线（南关排渠）往部队农场输水，东线（沙北排渠）往沙北闸排水处大港河。西线、南线渠道是灌排结合渠，西线排涝出口为牛田洋 7 号专排渠，南线排涝出口为牛田洋 5 号专排渠。

南关排渠起点在狐狸墩闸，终点在南关排水闸，全长 2.4km，河道比降 0.13‰。南关排渠北接鮀济河，南接牛田洋 5 号专排渠，排涝出口为牛田洋 5#闸，经由现场走访确定南关排渠沿途养殖鱼塘涝水不汇入南关排渠，因此南关排渠集雨面积为 3.37km²。当南关排水闸排水受 5 号专排沟潮水顶托时，围内天港、双丰、大场的涝水汇入南关排渠再经牛田洋 5 号专排沟通过通过 5#闸出海。

后壁闸上游河段位于汕头市金平区，起点为红莲池河与大港关灌渠汇合处，终点为后壁闸，全长 0.3km。

2.1.2 流域水土保持

汕头市区与潮州市的潮安县同属《广东省水土保持生态建设规划》重点监督区，区域的特点是开发建设比较频繁，人为侵蚀面积大。

流域内居民的粪便基本上仅作一级处理(小化粪池)或没处理(厕所直排)，家禽家畜的粪便没经处理，这些都大部分流入排涝渠道。渠道的淤积物泥沙、垃圾、工业废料、工业废水沉积物和粪便一、二级污染物等组成。流域的生活垃圾、建筑垃圾、工业废料、工业废水对渠道淤积的影响比例较大。渠(河)淤积物实际上是“输沙量、渠岸坡塌落冲积泥沙和一切垃圾、废料、其他生活污染物的混合体”。

2.2 气象

汕头市地处粤东沿海，属亚热带季风气候，受海洋性东南季风影响甚为剧烈，日照长，温度高，湿度大，冬无严寒，夏无酷暑，气候

温和湿润。

2.2.1 降雨

汕头气象 1951 至 2014 共 64 年平均年降雨量为 1607mm，降水的年际变化和年内分配不均匀，区域内最大年降雨量 2507.7mm(2006 年)，最小年降雨量 924mm（1956 年），最大年和最小年的降雨量比值为 2.71。年内降水集中在汛

2.2.2 气温

多年平均气温 21.5℃，年均气温的年际变化不大，年内气温变化较大，最高月平均气温 28.3℃（7 月），最低月平均气温 13.8℃（1 月），极端最高气温 38.6℃（1982 年 7 月 28 日），极端最低气温 0.3℃（1991 年 2 月 9 日）。

2.2.3 蒸发

汕头站多年平均蒸发量为 1694.5mm（小型蒸发器），蒸发量的年际变化较小，但年内分布的差异较大，7 月蒸发量最大，1 月蒸发量最小。

2.2.4 台风

汕头市地处南海东部，受太平洋和南海热带气旋影响或直接侵袭频繁。2001 年 7 月 6 日 7 时 50 分，今年第 4 号台风“尤特”在海丰至惠东交界处登陆。这个台风风力强劲，范围广，破坏力强，汕头市正

处于台风半径范围内，大风持续时间长，又适逢天文高潮，风助水势，使汕头市遭受了严重的损失。据不完全统计，全市受灾人口 318.58 万人，成灾人口 96.88 万人，死 3 人，因灾伤病 344 人，紧急转移 8447 人，无家可归 485 人，倒塌房屋 1030 间，其中民房 430 间，损坏房屋 6339 间，蓬棚倒塌 120 个，面积 19550m²；水利设施经济损失 1.63 亿元，汕头市经济损失 8.984 亿元。

2013 年 9 月 22 日台风“天兔”正面袭击粤东，由于恰逢天文大潮，狂风挟海水涌进市区，海滨路全路及其它路段多处漫堤、倒灌，汕头老城区几乎全部受浸，水深最深达 0.8m。

2018 年 9 月 16 日 17 时，广东台风“山竹”登陆，多地出现强风雨天气。强降雨导致汕头市部分中小河流水位超过警戒，城市内部排水渠排水不畅，造成多起漏电安全隐患事故。

2.3 水文基本资料

2.3.1 水文测站

榕江流域内计划有水文（位）站 6 处，雨量站 30 处，出海口有妈屿潮位站。本工程区善友主要控制站为东桥园站，北河主要控制站为赤坎站，可作为本工程的水文控制站，出海口妈屿站可作为工程的潮位控制站，各站基本情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 榕江流域主要水文（位）站基本情况表

位置	站名	测站性质	集雨面积（km ² ）	观测年限
----	----	------	------------------------	------

榕江南河	东桥园	水文	2016	1951.04~至今
榕江北河	赤坎	水文	732	1967.06~至今
沿海	妈屿	潮位		1954.01~至今

东桥园水文站设于 1951 年 4 月，位于南河中下游的三洲拦河闸上游约 10km 处，地理位置为东经 116°7'47.8"，北纬 23°28'59.6"，东桥园站集雨面积 2016km²，占南河总集雨面积 2644km² 的 76.2%。

赤坎水文站设立于 1967 年 6 月，位于北河中游的北河桥闸上游约 5.5km 处，地理位置为东经 116°14'49.2"，北纬 23°40'34.5"，集雨面积 641km²，占北河总集雨面积 1629km² 的 39.3%。赤坎站上游约 5km 处接纳新西河水库溢洪道来水，新西河水库竣工于 1958 年 1 月，集雨面积 91km²，故用赤坎站洪水推求河段流量时，赤坎站的集雨面积采用 732km²。

妈屿潮位站设立于 1954 年 1 月，位于榕江出海口的妈屿岛上，地理位置为东经 116°44'43.9"，北纬 23°20'13.4"。妈屿潮位站采用冻结基面，与珠江基面换算关系为：珠江基面表示高程=冻结基面表示高程-1.870。

2.3.2 资料评价

东桥园、赤坎水文站和妈屿潮位站均为国家基本站点，所有资料均经测站整编、水文分局汇编录入省水文总站数据库，整编刊印资料

精度符合要求，可满足本工程设计要求。

2.3.3 径流

查 2003 年《广东省水文图集》，流域中心年降雨量 1500mm，年径流深 650mm。则径流系数为 0.433。汕头气象站位于岐山围中部，与工程区中心接近，多年平均降雨量 1632mm，按径流系数为 0.433 换算，本区多年平均径流深为 707mm。

2.4 洪水

2.4.1 暴雨、洪水特性

南关排渠属于低丘平原地区，两岸地势低洼，洪水来时，受浸严重，造成排水不畅形成内涝。设计洪水通过暴雨途径推求。暴雨参数选择根据《广东省暴雨参数等值线图》（2003 年）查取流域内各种历时点暴雨统计参数（H、Cv 值）。

表 2.4-1 暴雨特征参数表

时段	点暴雨参数				Kp		
	h (mm)	a	Cv	Cv/Cs	20%	10%	5%
1h	52	1	0.4	3.5	1.282	1.535	1.775
6h	110	1	0.53	3.5	1.336	1.697	2.05
24h	163	1	0.53	3.5	1.336	1.697	2.05
72h	225	1	0.5	3.5	1.326	1.661	1.988
f1 天产流参数					3.689	3.983	4.168
f3 天产流参数					1.695	1.921	2.071

2.4.2 设计洪水

(1) 设计标准

根据《汕头市城市总体规划》（2000～2020），汕头市金平区排涝标准城市建成区 20 年一遇 24 小时暴雨一天排干；农村老村居、农田蔬菜地 10 年一遇 24 小时暴雨一天排干，本次排涝标准为 10 年一遇。

(2) 计算方法

由于工程流域以上无流量测量资料，对于集雨面 $<10\text{km}^2$ 的流域，根据 1991 年广东省水文总站编制的《广东省暴雨径流查算图表》使用手册，小型工程一般可仅用推理公式法（1988 年修订）计算设计洪水，工程所在区是低丘平原区，坡降较缓，故采用广东省推理公式法计算设计洪水。

采用 1991 年广东省水文总站编制的《广东省暴雨径流查算图表》使用手册，推理公式法（1988 年修订，TL—1A 计算方法，应用微机程序推求各频率（10%、20%）洪水过程线。

(3) 基本资料

本阶段依据万分之一图复核南关排渠集雨面积 3.37km^2 （总集雨面积 6.54km^2 ，扣除鱼塘 3.17km^2 ），干流河流长度为 2.4km ，水文河流长度为 4.4km ，河道比降 $J=0.00122$ 。

(4) 计算结果

表 2.4-2 南关排渠推理公式法 P=10~20%计算成果

P%	推理公式法（低丘平原）
	流量 Q (m ³ /s)
20	6.1
10	9.1

(5) 洪水过程线

表 2.4-3 南关排渠 10%洪水过程线

时程 (小时)	流量 m ³ /s	时程 (小时)	流量 m ³ /s	时程 (小时)	流量 m ³ /s	时程 (小时)	流量 m ³ /s
0	1.2	7	5.3	14	8.2	21	5.7
1	1.3	8	6.0	15	7.9	22	5.4
2	1.8	9	6.7	16	7.5	23	5.0
3	2.5	10	7.5	17	7.1	24	4.6
4	3.2	11	8.2	18	6.8		
5	3.9	12	9.1	19	6.4		
6	4.6	13	8.7	20	6.1		

表 2.4-4 南关排渠 20%洪水过程线

时程 (小时)	流量 m ³ /s	时程 (小时)	流量 m ³ /s	时程 (小时)	流量 m ³ /s	时程 (小时)	流量 m ³ /s
0	1.3	7	4.0	14	5.6	21	4.2
1	1.6	8	4.4	15	5.4	22	4.0
2	2.0	9	4.8	16	5.2	23	3.8
3	2.4	10	5.2	17	5.0	24	3.6
4	2.8	11	5.6	18	4.8		
5	3.2	12	6.1	19	4.6		
6	3.6	13	5.8	20	4.4		

2.4.3 施工洪水

施工洪水频率 3~5 年一遇，考虑小渠道工程与江河流域的差别，以及沙北闸可协助排水，施工围堰设计洪水重现期取 5 年。

枯水季节（11 月~2 月）24 小时平均降雨 59.10mm，5 年一遇 $K_p=1.336$ ，设计暴雨 78.96mm；按平原涝水计算，集雨面积 3.37km²（总集雨面积 6.54km²，扣除鱼塘 3.17km²），5 年一遇施工洪水流量 6.1m³/s，施工洪水位从上游到下游为 0.74m~0.70m。

2.5 泥沙

汕头市境内没有泥沙测验的水文站，选取邻近汕头市的榕江东桥园水文站为本区河流泥沙评价参考站点。根据东桥园（榕江干流水道控制站点）测站的悬移质泥沙资料，据东桥园站（集雨面积 2016km²）实测资料统计，多年平均含沙量为 0.17kg/m³，多年平均输沙量 49 万 t。

2.7 水文自动测报系统

本项目可纳入汕头市金平区农业农村和水务局三防办统一调度。当预报未来有暴雨时，根据外江水位提前预排至较低水位；围内降雨期间， 闸内水位高于外江水位时开闸排涝；洪水暴潮期，关闸挡外江洪水电站抽排；平时适时调度闸门，保持闸内的正常灌溉水位。

3 工程地质

3.1 概述

3.1.1 工程概况

由于本项目涉及范围广,工程建设内容多,且地理位置较为分散,开展地勘工作资金量需求大,因此本项目可研阶段未委托进行勘察,基于项目设计需要,本次勘察成果为引用现有工程前期资料。通过对原资料进行复查,整合后形成本章节内容。下阶段实施时应应对各个细分工程进行单独地质勘察,以满足工程设计及实施需求。

3.1.2 勘察目的

查明建筑场地的工程地质、水文地质及环境地质条件;为拟建工程的基础设计及施工提供所需的岩土工程依据。

3.1.3 技术规范

本次工程地质勘察执行的规程、规范主要有:

- (1) 《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008);
- (2) 《水工建筑物抗震设计标准》(GB51247-2018);
- (3) 《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015);
- (4) 《堤防工程设计规范》(GB50286-2013);
- (5) 《土工试验方法标准》(GB/T50123-2019);

- (6) 《水利水电工程地质钻探规程》 (SL291-2003) ;
- (7) 《堤防工程地质勘察规程》 (SL188—2005) ;
- (8) 《中小型水利水电工程地质勘察规范》 (SL55—2005);
- (9) 《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》 (SL251-2015) ;
- (10) 《水利水电工程注水试验规程》 (SL345—2007) ;
- (11) 《水利水电工程地质测绘规程》 (SL299-2004) ;
- (12) 《水利水电工程制图标准-勘测图》 (SL73.3-2013) 等相关规程规范。

3.2 区域地质概况

区域位于新华夏系第二复式隆起带的东南侧与南岭东西向复杂构造带南部东段之交接地段,地质构造以断裂为主,主要由燕山运动形式形成的北东向压扭性断裂,并伴随次一级同向断裂及北西向张扭性断裂构造组成,构成基底网格状断裂的构造骨架控制全区,在其交汇或相互切割的复合部位,是地震或潜伏震源区。

区域主要断裂构造带有:北东向断裂:莲花山断裂带、政和-海丰断裂带、潮州-汕尾断裂带。北西向断裂:玉濠-下逢断裂带、桑浦山断裂带、榕江断裂带。

本工程尚未委托专业部门做专门的场地与地基的地震效应测试。按《水工建筑物抗震设计标准》 (GB51247-2018),根据本次钻探成果并结合场地附近有关资料,分析场地岩土颗粒组成、强度和性状,经估算,地基土层等效剪切波速取 $V_{se} \leq 150\text{m/s}$,地基土为软弱土;

覆盖层厚度 $<50\text{m}$ ，根据相应数据查表，建议建筑场地类别按III类考虑。

工程区按《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），地震动峰值加速度为 0.20g ，地震动反应谱特征周期 0.40s ，地震基本烈度为 8 度。

3.3 河道整治工程地质

土样力学性质见下表：

表 3.3.-1 地基各土层主要物理力学指标建议值

岩土名称	天然 含水 率	天然 密度	干密度	天然 孔隙 比	压缩系 数	压缩模 量	抗剪强度 (慢剪)		天然地基承 载力特征值
	W	ρ	ρ_d	eo	av1-2	Es1-2	C	ϕ	fak
	%	/cm ³	g/cm ³		MPa-3	MPa	kPa	°	kPa
素填土									60
淤泥	71.0	1.56	0.91	1.86	1.688	1.7	14.50	6.45	30~40
中砂									120~130
淤泥质土	49.3	1.70	1.14	1.32	0.971	2.4	21.0	9.8	50~60
粘土	32.9	1.86	1.40	0.94	0.367	5.3	37.5	15.0	150~170

表 3.3-2 表岸坡主要土层允许抗冲刷流速建议值 (m/s)

项目 土层名称	砂/土 摩擦系数	临 时		永 久		备 注
		水上	水下	水上	水下	
素填土	0.25	1:1.50	1:2.00	1:2.5	1:3.0	
淤泥	0.10~0.15	1:1.50	1:2.0	1:2.5	1:3.0	
中砂	0.40	1:1.25	1:1.5	1:1.50	1:1.75	
淤泥质土	0.10~0.15	1:1.50	1:2.0	1:2.5	1:3.0	
粘土	0.25	1:1.25	1:1.75	1:1.75	1:2.0	

表 3.3-3 桩基力学参数一览表

分层序号	岩土层名称	建筑地基基础设计参数推荐值				
		天然地基	钻孔灌注桩		混凝土预制桩	
		fak (kPa)	qsa (kPa)	qpa (kPa)	qsa (kPa)	qpa (kPa)
①	素填土	60				
②	淤泥	30~40	4		6	
③	中砂	130~140	20		16	
④	淤泥质土	50~60	12		10	
⑤	粘土	150~160	24	1400	21	400

表 3.3-4 岸坡主要土层允许抗冲刷流速建议值 (m/s)

土层名称	水深 (m)	
	1	3
素填土	0.30~0.40	0.45~0.55
淤泥	0.15~0.25	0.25~0.35
中砂	0.50~0.60	0.60~0.70
淤泥质土	0.15~0.25	0.25~0.35
粉质粘土	0.45~0.60	0.60~0.75

3.4 天然建筑材料

本工程属小（2）型工程，工程所需砂石土料可通过外购获得，砂、石、土料场仅作为参考。

（1）沙料场

工程区砂料较丰富，目前仍正在大量开采，由于环境保护及严禁乱采乱挖，政府部门取缔部分砂料场，不少建设工程购买潮州韩江河

沙，砂料场以中砂为主，粗砂次之，共取沙样试验 6 件，试验结果：表观密度 2610~2620kg/m³、平均值 2618kg/m³，堆积密度 1410~1470kg/m³、平均值 1450kg/m³，有机质含量浅于对比色，云母含量 0.3~0.4%、平均值 0.33%。

储量大于本工程所需的两倍，交通方便，开采条件良好，可沿 206 国道、潮汕线，水泥村道运输，平均运距约 25km。

（2）土料场

土料场的勘察点为揭阳空港经济区地都镇虎山土料场，属丘陵地带，土料场山坡坡度为 20° ~35°，现为石场前荒坡地，土体以花岗岩全风化土为主，部分为石场采石剥离层，料场面积约 600×500m，料场可取土面积较大，根据石场采石剥离层测量土层埋深 3.5~5.5m。共取土样试验 6 组，试验结果：天然含水率 12.2%~17.4%，平均值 15.5%；塑性指数 13.5%~16.6%，平均值 14.2%；最大干容重 1.599g/cm³~1.722g/cm³，平均值 1.680g/cm³；最优含水率 17.1%~19.0%，平均值 18.1%。料场土料属于粘土质砂，适合工程建设需要，开采条件良好，运输便利，可沿国道 G206，连接沙土路 and 水泥村道直通工程区，平均运距 25km，储量大于本工程所需的两倍。

（3）石料厂

揭阳空港经济区地都镇虎山石料场：为花岗岩石，取样 3 组，试验结果：天然容重 2.645~2.662g/cm³，平均值 2.654g/cm³。抗压强度 106.8~116.1MPa，平均值 110.5MPa。软化系数 0.94~0.95，平均值 0.94。储量大于本工程所需的两倍，可沿国道 G206，连接沙土路 and 水泥村

道直通工程区，平均运距 25km，储量大于本工程所需的两倍。

（4）弃渣场

工程产生的弃渣主要是清淤产生的污泥以及开挖的土方。

4 工程任务和规模

4.1 区域社会经济概况

金平区位于汕头市中心城区西北部，涵盖整个汕头老城区。西和揭东区毗邻，北与揭东区、潮安区接壤，东连本市龙湖区，南与濠江区隔海相望。辖 12 个街道，下辖 170 个社区居委会，面积 140.05 平方公里，常住人口 77.70 万人，区内生产总值 553.48 亿元，经济总量约为汕头市的 20%。

金平区是汕头市政府所在地，也是汕头市政治、经济、文化、商业中心和重要的工业基地。金平区是汕头市获得全国和省科技进步、发明专利项目的领先行政区，连续 10 年蝉联“全国科技进步先进区”称号。

区域经济以商业零售、住宿餐饮、物流货运、进出口贸易为主，工业次之。第一产业比例较小。第一产业、第二产业与第三产业的比例，2020 年为 4.5:47.7:47.8。

4.2 建设的必要性

2015 年 4 月，国务院发布了《水污染防治行动计划》（以下简称“水十条”），明确了水污染防治工作目标，提出到 2020 年，地级及以上城市建成区黑臭水体均控制在 10%以内；到 2030 年，城市建成区黑臭水体总体得到消除。

结合国家和地方有关法律、法规、标准，国务院、国家有关部委、汕头市委市政府关于水环境保护的有关规定，《广东省水污染防治行动计划实施方案》《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020 年）》和《汕头市水污染防治行动计划实施方案》等有关要求。

2016 年 4 月 16 日，汕头市人民政府印发了《汕头市水污染防治行动计划实施方案的通知》（汕府【2016】41 号），坚持“水系入手、截污为先、方式多样、综合治理”，强化源头控制、水陆统筹、河海兼顾，对水环境实施分流域、分区域、分阶段科学治理，系统推进水污染防治、水生态保护和水资源管理。要求到 2020 年，汕头市水环境质量得到阶段性改善，污染严重水体较大幅度减少，饮用水安全保障水平进一步提升，地下水质量维持稳定，近岸海域环境质量稳中趋好。到 2030 年，汕头市水环境质量总体改善，水生态系统功能初步恢复。到本世纪中叶，水环境质量全面改善，生态系统实现良性循环、经济繁荣、水体清澈、生态平衡、人水和谐新格局初步形成，为全市人民安居乐业提供安全优质的供水保障和良好的水生态环境。

2017 年 4 月，印发《广东省环境保护厅关于农村环境保护“十三五”的规划》为全面贯彻党的十八大、十八届三中、四中、五中、六中全会精神，落实十八大以来国家和省对农村环境保护做出的一系列重大决策部署，以习近平总书记关于生态文明和美丽乡村等系列讲话精神为指引，紧紧围绕“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局，坚持新发展理念，牢牢把握“三个定位、两个率先”目标，加

大农村环境综合整治力度，着力解决与人民群众密切相关的突出环境问题，打造绿色发展、具有岭南特色的美丽乡村，为全面建成小康社会打下坚实基础。

汕头市金平区委区政府高度重视农村环境整治工作，把这项工作当作民心德政工程来抓实抓好，为贯彻落实党的十九大“实施乡村振兴战略”，改善农村群众的生活质量和环境质量，促进生态文明建设，达到“人水和谐”、“人与自然共生”。所以，该项目势在必行，也迫在眉睫。

(1) 满足国家相关法律法规要求

沟渠清理整治是贯彻国家政策，助力改善生态环境质量，实现生态系统良性循环的重要途径。《水污染防治行动计划》（国发[2015]17号）（“水十条”）是当前和今后一个时期全国水污染防治工作的行动指南。因此，沟渠清理整治项目是贯彻“水十条”的重点内容之一，是为下一步继续推进河道生态治理、改善生态环境质量，实现生态系统良性循环的重要基础。

(2) 是满足沿线排水、农田灌溉、周边居民正常生活的需要

本项目排渠主要起周边片区排水功能，其次为沿线农田提供灌溉。本项目包含的南关排渠、后壁闸上游河段、牛田洋7号排沟上段（莲光桥至二塍关）沟渠、林厝寮排灌渠、大坪排渠，玉港河末端（部队闸至牛田洋5号排沟）、龙泉岩南侧排洪渠（慈云路至胶廊坑）等7条沟渠主要起周边片区排水功能，其次为沿线农田提供灌溉，普遍存在河道淤塞、堤岸等级偏低，河道过流断面不够，水系联通调配不

足等问题，排渠整治工程将大大提升城市水体的排涝功能，对改善水体周边景观，提升居民生活质量，改善居民生活环境具有重大意义。

(3) 保护水资源的要求

保护水资源是我国一贯的基本政策。水资源对于人类来说是极其宝贵的，是不可再生的，也是人类赖以生存和社会发展的先决条件。因此，我们在利用水资源进行生产生活的同时，也要更加树立一种保护水资源的意识，节水护水，使得水资源能够不断的循环利用，不断的为人民创造价值，实现整个社会的持续发展。

(4) 是发展汕头市金平区旅游事业的需要

随着我国经济社会的持续快速发展，人民生活水平不断提高，人民对于物质生活追求的同时，也希望自己的精神生活能够极大丰富，在这一因素的催使之下，旅游消费的需求日渐扩大，人们假日出游的次数逐渐增多，大众化旅游热的兴起，也为我国经济提供了新的增长点。因此，本项目实施对于推动金平区的经济发展是大有裨益的。

(5) 实现城市可持续发展的基本要求

实现城市的可持续发展，是新时代下对于人类发展提出的新需求，人与自然和谐共处，资源的循环利用，使得人类的生存发展能够不断的延续下去，保持城市生态平衡，提高环境质量。因此，本工程是符合城市发展要求的。

4.3 现在调查

根据实地查勘及调查资料研究分析，本项目目前主要存在以下问

题:

1) 河道淤积, 排水能力下降: 目前南关排渠多年未实施清淤, 河岸处于天然状态, 河道淤积严重, 排水能力较低。部分河段河床淤积, 水深减小, 过流能力下降。

2) 工程险工险段多, 岸坡生长杂草, 小规模土体塌方随处可见。

3) 交通不便, 下游渠堤宽度小, 高度低, 仅能行人通行。

4) 现状渠道两岸杂草丛生, 渠底淤积严重, 渠道淤积会造成行洪排水不畅, 左右岸均为土坡, 杂草丛生, 影响水的正常流态; 暴雨季节对土堤冲刷严重易造成岸坡失稳。







图 4.3-1 南关排渠现状图



图 4.3-2 南关排渠现状图





图 4.3-3 牛田洋 7 号排沟上段（莲光桥至二塹关）沟渠



图 4.3-4 林厝寮排灌渠现状图



图 4.3-5 大坪排渠现状图

4.4 工程任务

为贯彻习近平总书记治水方略，凝心聚力推动我县新阶段水利高质量发展，按照县委、县政府的部署和要求，认真统筹做好持久水安全、优质水资源、健康水生态、宜居水环境、先进水文化等方面工作，努力打造与金平区经济社会发展进程相适应的水安全保障体系。

本项目的任务是排涝，通过河渠的清淤、两岸边坡防护及渠系建筑物的改造整治，提高渠道的排水能力，有效提高金平区的水安全、水生态和水环境，为地方构建人水和谐，长久发展的宏伟蓝图。

本项目的任务是排涝，通过河渠的清淤、两岸边坡防护及渠系建筑物的改造整治，提高渠道的排水能力，满足在 10 年一遇的设计排涝标准下，农田需在 24 小时内排至田面无积水、鱼塘及村居地面的情况，且兼顾改善渠道生态环境。

4.5 工程等级和标准

根据《汕头市城市总体规划》（2000~2020），汕头市金平区排涝标准城市建成区 20 年一遇 24 小时暴雨一天排干；道路设计地坪 2.0~2.2m（珠基），住宅区 2.2~2.6m（珠基）。内涝设计水位 2.0m（珠基）。农村老村居、农田蔬菜地 10 年一遇 24 小时暴雨一天排干。涝区中心低洼菜地和低洼居住区高程 0.74m，内涝设计水位 0.84m。

根据《治涝标准》（SL723-2016），表 6.0.3 乡镇、村庄设计暴雨重现期，乡镇常住人口<20 万，设计暴雨重现期为 10 年，农田耕地面积小于 50 万亩，经济作物区设计暴雨重现期为 10 年，旱作区设计暴雨重现期为 3~10 年，水稻区设计暴雨重现期为 5~10 年，综上所述，本次排涝标准选取为 10 年一遇。

4.6 建设内容和目标

4.6.1 建设内容

（1）南关排渠整治工程：清淤 2400m，新建浆砌石挡墙及草皮护坡 2550m，新建 M 型波浪桩支护 450m；

（2）后壁闸上游河段整治工程：河道清淤 300m，河道两侧护岸建设 300m，拆除重建 C25 砼箱涵 1 个，拆除重建为 DN800 钢筋砼管 1 根，埋设 DN600 钢筋砼管 2 根；

（3）牛田洋 7 号排沟上段（莲光桥至二塍关）沟渠清理整治工程：清淤、新建两侧堤岸护坡（石砌挡土墙） 3070 米，新建涵闸 2

座、新建闸门 2 座、新建箱涵 2 座；

(4) 林厝寮排灌渠整治工程：清淤 620m，新建浆砌石挡墙及草皮护坡 1240m；

(5) 大坪排渠整治工程：清淤 320m，新建浆砌石挡墙及草皮护坡 640m；

(6) 玉港河（部队闸至牛田洋 5 号排沟）整治工程：清淤 1900m，新建浆砌石挡墙及草皮护坡 2060m。

(7) 龙泉岩南侧排洪渠（慈云路至胶廊坑）整治工程，全长约 1.8 公里。

4.6.2 建设目标

本项目项目区位于金平区，本次对县域水利设施改造提升。在保证防洪排涝安全的前提下，根据河道岸坡坡度、水流特点和岸坡土质等因素进行生态治理，减轻洪涝灾害，改善人居环境和生态景观。

5 工程布置及建筑物

5.1 设计依据

5.1.1 主要规程规范及技术标准

(1) 法律、法规

- 1) 《中华人民共和国水法》（2002.10.1）；
- 2) 《中华人民共和国防洪法》（2009.08.27）；
- 3) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- 4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008.6.1）；
- 5) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2003.9.1）。

(2) 标准、条例、办法

- 1) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- 2) 《中华人民共和国河道管理条例》（1988.6.10）；
- 3) 《水功能区管理办法》（2003.7.1）；
- 4) 《广东省河道堤防管理条例》（2012.1.9 修订）；
- 5) 《入河排污口监督管理办法》（2005.1.1）；
- 6) 《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》（1992.4.3）；
- 7) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。

(3) 规程、规范

- 1) 《水利工程水利计算规范》（SL104-2015）
- 2) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）

- 3) 《碾压式土石坝设计规范》 (SL274-2020)
- 4) 《建筑地基基础设计规范》 (GB5007-2002)
- 5) 《水利水电工程水文计算规范》 (SL278-2002)
- 6) 《水利水电工程设计洪水计算规范》 (SL44-2006)
- 7) 《水工挡土墙设计规范》 (SL379-2007)
- 8) 《水工混凝土结构设计规范》 (SL191-2008)
- 9) 《河道整治设计规范》 (GB50707-2011)
- 10) 《堤防工程设计规范》 (GB50286-2013)
- 11) 《水利水电工程初步设计报告编制规程》 (SL619-2013)
- 12) 《堤防工程施工规范》 (SL260-2014)
- 13) 《河道生态治理》 (中国水利水电出版社)

5.1.2 设计基本资料

- 1) 《广东省潮安县内洋南总干涝区排涝整治工程(汕头段)》;
- 2) 《韩江粤东灌区续建配套与节水改造工程(东凤灌区汕头片区)》;
- 3) 《汕头市金平区南关排渠整治工程工程地质勘察报告》。

5.2 工程等级及标准

5.2.1 等级及排涝标准

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)的规定,本工程等级为V等,主要建筑物为5级,次要建筑物为5级。根

据《汕头市城市总体规划》（2000~2020），汕头市金平区排涝标准城市建成区 20 年一遇 24 小时暴雨一天排干；农村老村居、农田蔬菜地 10 年一遇 24 小时暴雨一天排干。根据《治涝标准》（SL723-2016），表 6.0.3 乡镇、村庄设计暴雨重现期，乡镇常住人口<20 万，设计暴雨重现期为 10 年，农田耕地面积小于 50 万亩，经济作物区设计暴雨重现期为 10 年，旱作区设计暴雨重现期为 3~10 年，水稻区设计暴雨重现期为 5~10 年，综上所述，本次排涝标准选取为 10 年一遇。

综上所述，工程防护等级为Ⅳ级，主要建筑物为 5 级，次要建筑物为 5 级，设计排涝标准为 10 年一遇。

5.2.2 抗震设防烈度

根据《中国地震动峰值加速度区划图》、《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015），以及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）附录 A.0.17 条，工程区地震动峰值加速度为 0.20g，地震基本烈度为Ⅷ度。

5.2.3 主要设计参数允许值

依据《水工挡土墙设计规范》（SL379-2007）和《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)的要求，确定本工程主要建筑物的各项设计指标规定的最小安全系数，见下表

表 5.2-1 土基上墙基底应力的最大值与最小值之比的允许值

地基土质	荷载组合	
	基本组合	特殊组合

松软	1.50	2.00
中等坚实	2.00	2.50
坚实	2.50	3.00

表 5.2-2 土质地基上挡土墙抗倾覆安全系数的允许值

荷载组合	挡土墙级别			
	1	2	3	4
基本组合	1.60	1.50	1.50	1.40
特殊组合	1.50	1.40	1.40	1.30

表 5.2-3 挡墙抗滑稳定计算内容（土基，堤防等级 5 级）

计算工况	计算内容	安全系数允许值
正常运用条件	设计洪水位	1.20
非常运用条件	多年平均水位时遭遇地震	1.05

5.3 工程选址及选线

本项目河沟整治后仍以排涝为主，渠道功能不变，现状渠道走向基本平顺合理，渠道轴线基本维持原渠道轴线不变，局部适当调整，拆除违章建筑物，平顺渠道。

5.4 建筑物选型

（1）南关排渠

本次渠堤拟用四种型式进行比选，分别是方案一挡土墙+护坡复合式渠堤、方案二新型护岸仿木桩渠堤、方案三 M 型波浪桩支护渠堤和方案四生态砼挡土墙。四种方案的工程实例可见下图 5.4-1~图 5.4-4。



图 5.4-1 挡土墙+护坡复合式渠堤图 5.4-2 仿木桩渠堤照片



图 5.4-3M 型波浪桩渠堤照片

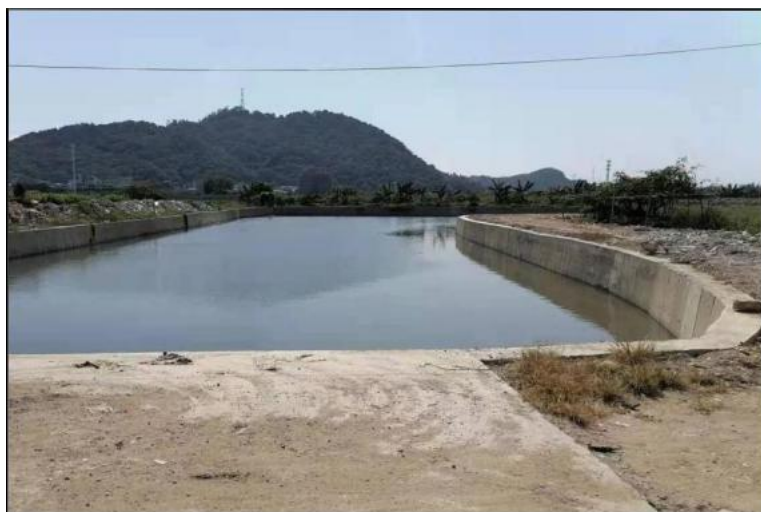


图 5.4-4 生态砼挡土墙渠堤照片

方案一：挡土墙+护坡复合式渠堤

挡土墙+护坡复合式渠堤方案，挡墙采用 M7.5 水泥砂浆砌筑块石而成，底板为 C20 砼底板厚 0.5m，宽 2.15m，挡墙面坡比为 1:0.1，

Technical drawing of a pile foundation cross-section. The drawing shows a central pile cap with a width of 1500mm and a length of 3608mm. The cap is supported by 12 piles, with a pile spacing of 500mm. The cap is 500mm thick and is surrounded by a 500mm thick layer of stone bedding. The cap is 1000mm high. The piles are 4000mm long and have a diameter of 120mm. The drawing also shows the excavation line and the ground level. The ground level is at an elevation of 0.85 (P=10% water level). The excavation depth is 1.06m. The drawing includes dimensions for the cap, piles, and bedding, as well as labels for the materials and construction details.

方案二：新型护岸仿木桩渠堤

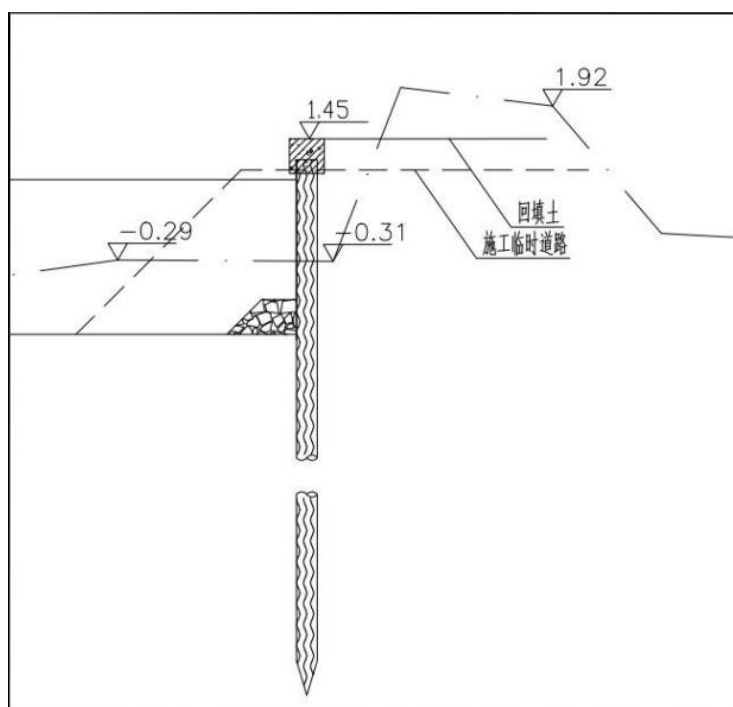


图 5.4-6 方案二仿木桩渠堤典型设计断面

方案三：M 型波浪桩支护渠堤

13m 长 $\phi 400$ 的 M 型波浪桩，布设间距 0.3m，桩顶为 C30 砼冠梁，尺寸为 0.6m 宽 \times 0.3m 高，迎水侧底设置 0.6m 顶宽，0.8m 高，1:1 放坡的抛石护脚。

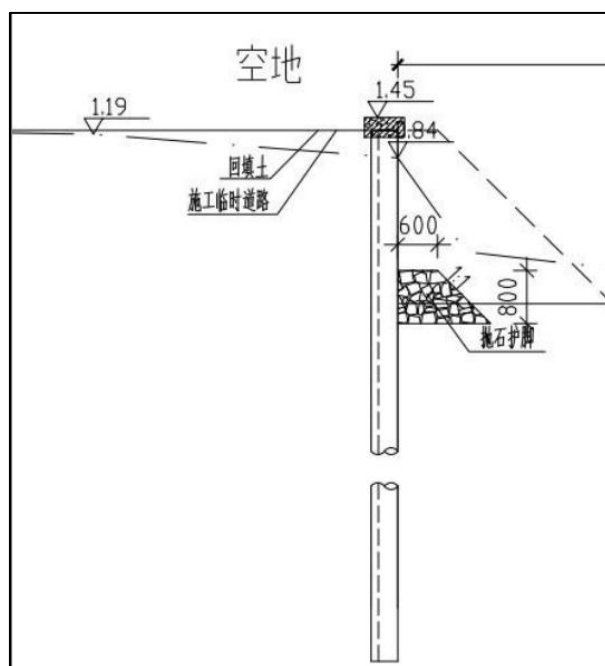


图 5.4-7 方案三 M 型波浪桩支护渠堤典型设计断面

方案四：生态砼挡土墙渠堤

生态挡土墙方案，用 C20 混凝土砌筑而成，底板厚 0.6m，宽 2.315m，墙背坡坡比为 1:0.35，墙顶宽度为 0.6m，墙身高 2.9m，墙身中埋置一根 $\phi 150$ 的 pvcU 型管，墙趾处设置 1m 顶宽，1m 高，1:1 放坡的抛石护脚。基础处理为 12m 长 $\phi 500$ 水泥搅拌桩，布设间距 1.2m。

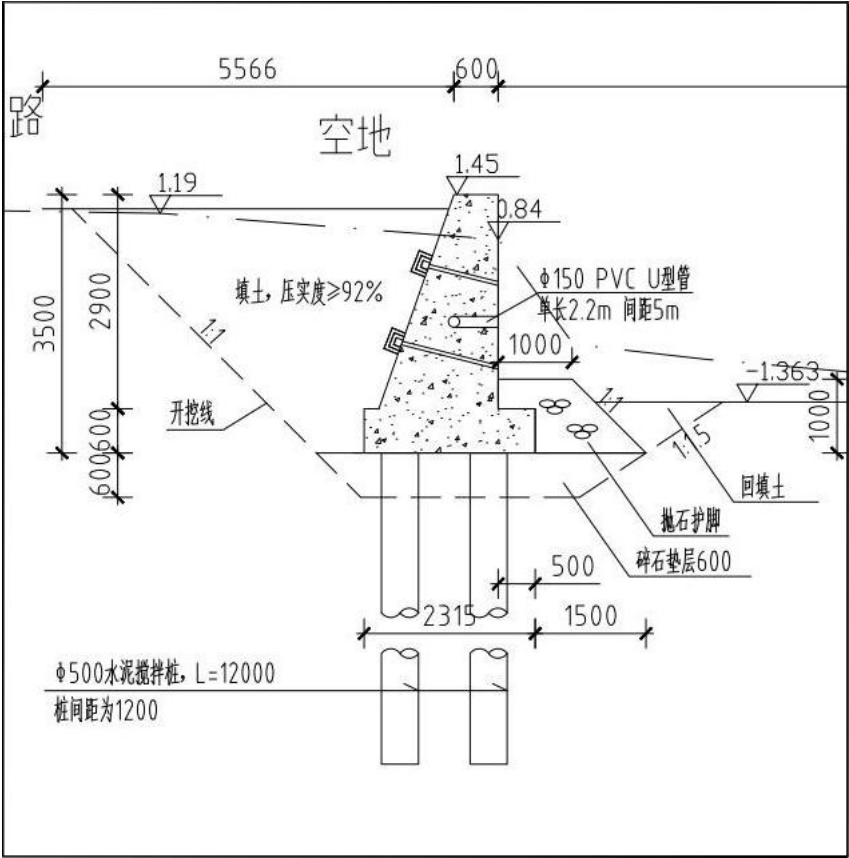


图 5.4-8-方案四生态挡土墙渠堤典型设计断面

表 5.4-1 渠堤型式比选优缺点对比表

型式	优点	缺点	每米造价 (万元)
	①使用寿命长，结构牢靠；	①地基承载力要求较高需地基	

方案一挡土墙+ 护坡复合式	②取材简单，施工污染少，后期维护费用少； ③施工难点少，技术成熟； ④具有一定生态效益。	处理； ②施工需要围堰导流干地作业条件，开挖回填方量大，施工占地较多，临时工程投资高。	0.70
方案二新型护 岸仿木桩	①施工简单，可带水作业，无需围堰； ②开挖回填方量小； ③工期短，对周边环境扰动小； ④能达到一定的景观效果。	①打桩机需填筑施工便道； ②运输较困难；③对施工单位插拔桩技术要求较高。	1.47
方案三 M 型波浪 桩支护	①结构可靠，施工简单，可带水作业，无需围堰； ②开挖回填方量小； ③工期短，对周边环境扰动小。	①打桩机需填筑施工便道； ②运输较困难； ③对施工单位插拔桩技术要求较高。	1.02
方案四 生态砼挡土墙	①使用寿命长，结构牢靠； ②取材简单，施工污染少，后期维护费用少； ③施工难点少，技术成熟。 ④具有一定的生态效益。	①地基承载力要求较高需地基处理； ②施工周期长，临时工程量大，投资较高。	0.94

通过上述优缺点及投资对比以及现场实地走访调查，在资金相对较充裕的情况下，推荐使用方案一与方案三结合的方式进行河道整治。

（2）后壁闸上游河段

本次渠堤拟用四种型式进行比选，分别是方案一浆砌石挡土墙渠堤、方案二砼护面渠堤、方案三 M 型波浪桩支护渠堤和方案四生态

砼挡土墙。四种方案的工程实例可见下图 5.4-9~图 5.4-12。



图 5.4-9 浆砌石渠堤照片 图 5.4-10 砼护面渠堤照片



图 5.4-11M 型波浪桩渠堤照片



图 5.4-12 生态砼挡土墙渠堤照片

方案一：浆砌石挡土墙渠堤

浆砌石挡土墙方案，用 M7.5 水泥砂浆砌筑块石而成，底板厚

Technical drawing of a road cross-section showing various layers and dimensions. The drawing includes a road surface with a 6% cement-stabilized gravel base, a 20cm thick gravel layer, and a 20cm thick gravel layer. The road is bordered by a 1.0m high wooden fence. The cross-section shows a 1:2 slope on the left, a 1:0.4 slope in the middle, and a 1:2 slope on the right. The right side features a 2800mm high stone retaining wall with a 1:2 slope. The drawing also shows a 1200mm wide road shoulder and a 2400mm wide base. The total width is 3780mm. The drawing includes a scale bar and a north arrow.

方案二：砼护面渠堤

Technical drawing of a road cross-section showing a 1:1 slope. The drawing includes the following labels and dimensions:

- Dimensions: 300, 4000, 5000, 9300.
- Labels: C20素砼护面厚120, 碎石垫层厚200, 预制路缘石 (200x500), 草地.
- Grading: $\nabla 0.6$ (P=10%), $\nabla 0.56$, $\nabla 0.80$.
- Slope: 1:1.

71

方案三：M 型波浪桩支护渠堤

13m 长 $\phi 400$ 的 M 型波浪桩，布设间距 0.787m，桩顶为 C30 砼冠梁，尺寸为 0.6m 宽 \times 0.3m 高，迎水侧底设置 1m 顶宽，0.6m 高，1:2 放坡的抛石护脚。

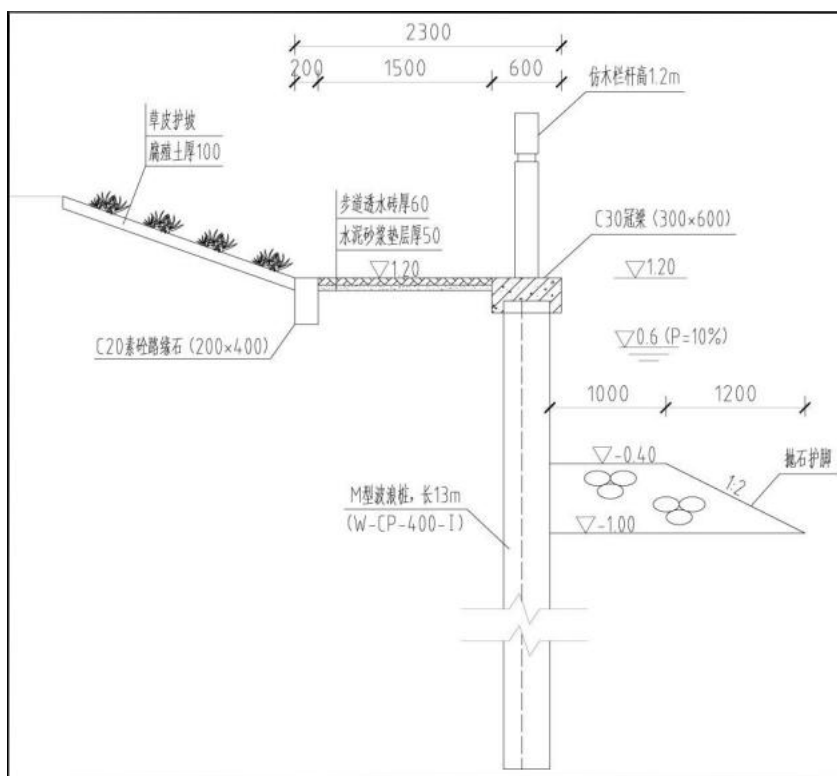


图 5.4-15M 型波浪桩支护渠堤典型设计断面

方案四：生态砼挡土墙渠堤

用 C20 素混凝土砌筑而成，底板厚 0.6m，宽 2.34m，墙背坡坡比为 1:0.4，墙顶宽度为 0.6m，墙身高 2.8m，墙身中埋置一根 $\phi 150$ 的 pvc-U 型管，墙趾处设置 1.2m 顶宽，1.2m 高，1:2 放坡的抛石护脚。基础处理为 13m 长 $\phi 500$ 水泥搅拌桩，布设间距 1.1m。

支护	②开挖回填方量小； ③工期短，对周边环境扰动小。	②运输较困难； ③对施工单位插拔桩技术要求较高。	
方案四 生态砼挡土 墙	①使用寿命长，结构牢靠； ②取材简单，施工污染少，后期维护费用少； ③施工难点少，技术成熟。 ④具有一定的生态效益。	①地基承载力要求较高需地基处理； ②施工周期长，临时工程量大，投资较高。	1.19

通过上述优缺点及投资对比，可知在施工条件受限的情况下，推荐工期短，挖填少，对环境扰动少的 **M** 型波浪桩支护。资金相对较匮乏的情况下，推荐性价比高的砼护面渠堤。结合本工程实际考虑，左岸道路现状完好，不适合大挖大填，破坏原有道路，右岸渠坡原地形带有一定坡度，所以本次选用左岸采用 **M** 型波浪桩支护，右岸采用砼护面渠堤为主方案设计。

（3）牛田洋 7 号排沟上段（莲光桥至二塍关）沟渠

方案一：分级自然放坡

左右两侧堤岸均采用分级自然放坡明开挖，堤岸一级坡设置联锁砌块护坡，马道为挺水植物种植区，自然放坡至规划地块标高。

利用联锁砌块护坡直接覆盖在河道岸坡上，以抵抗河道水流的冲刷。对水流干扰较小，对于弯道河流段护岸后的水流结构、河床形态等干扰小。适用于水流、风浪较小的小型河道，利用树木、灌木、芦苇、草皮等水挺植物增加河岸的耐侵蚀能力，同时起到保护生态、美化环境的作用。

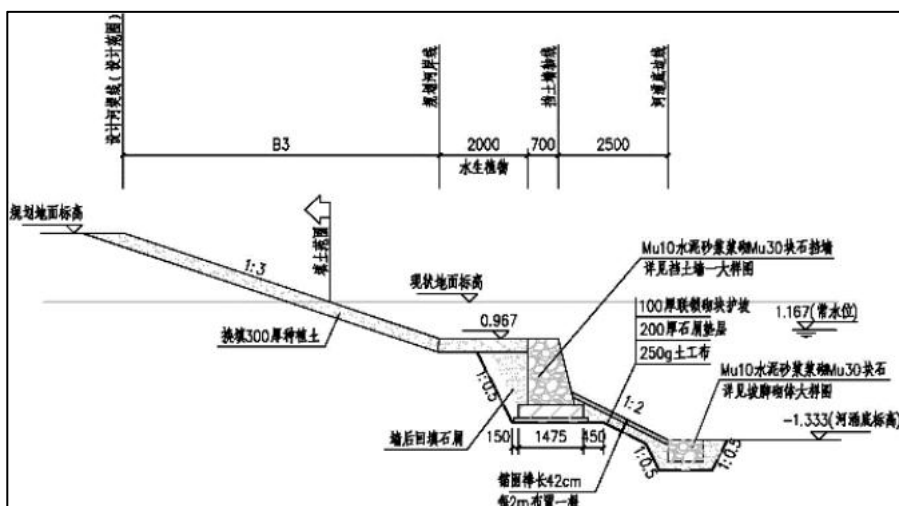


图 5.4-17 分级自然放坡典型设计断面

方案二：重力式混凝土挡土墙

左右两侧堤岸均采用重力式砼挡土墙，采用 C25 混凝土灌注，挡墙下设 C25 砼承台。挡土墙间距 15m 设置一道变形缝，墙背回填砂性土。泄水孔采用 $\Phi 50$ PVC，间距 2m，梅花形布置。泄水孔后方滤层采用粒径 5~80mm 碎石。挡墙下方考虑抛石 1m。

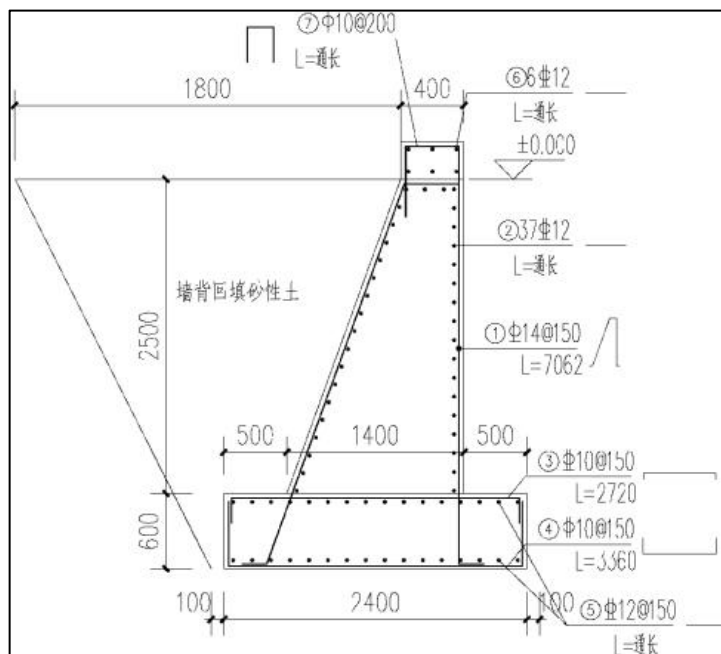


图 5.4-18 重力式混凝土挡土墙典型设计断面

方案三：格宾石笼挡土墙

格宾石笼挡土墙是指将通过特别加工的机编的双绞六角形柔性金属网扎成立方体网笼，填入恰当的石块，石间筑土，然后帮扎盖网，构成的石笼、石垫全体护面。

方案四：重力式石砌挡土墙

左右两侧堤岸均采用 M15 预拌砂浆砌筑 MU40 片石重力式挡土墙，挡墙下设 C15 砼垫层。挡土墙间距 15m 设置一道变形缝，墙背回填中砂。泄水孔采用 $\Phi 100\text{PVC}$ ，间距 2~3m，梅花形布置。

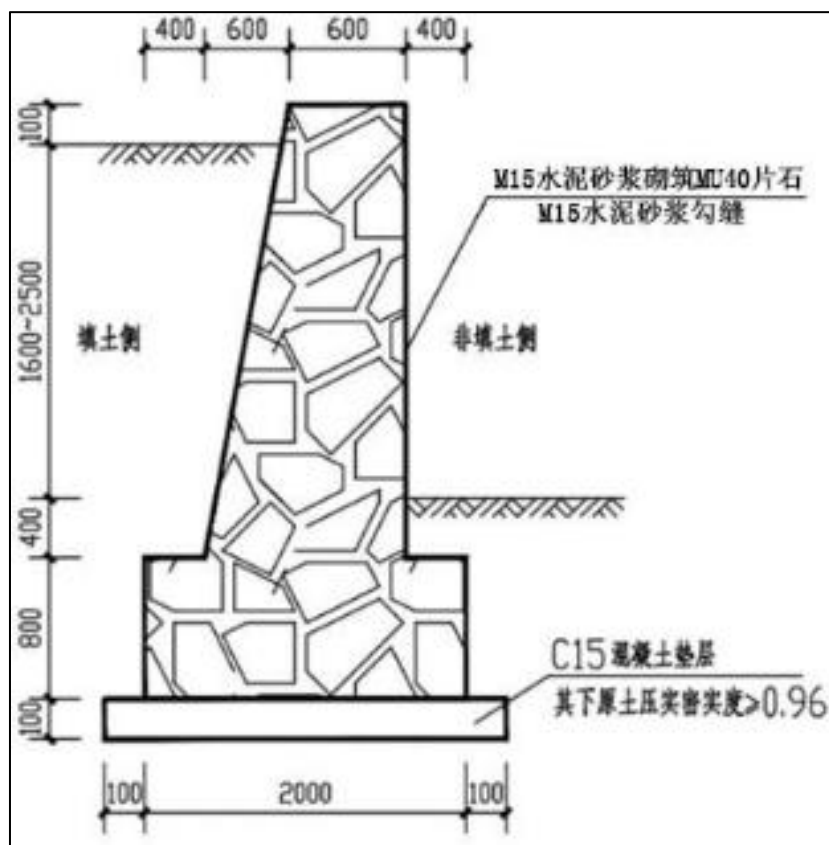


图 5.4-19 重力式石砌挡土墙典型设计断面

由于现状沟渠宽度较窄，沟渠两侧现状为农田及民居，分级放坡占地过大，本项目不宜采用；格宾石笼挡土墙方案占地较大，长期使用过程中局部较容易破损，雨水河水长期冲刷易造成水土流失。重力

对岸线或红线进行调整；

(4) 整治渠道两岸岸顶高程应与现状地面高程及规划城建高程相一致，设计排涝水位以低于两岸多数地面高程 0.1~0.5m 为控制，以使地面雨水可顺利排入渠道；现状地势低洼地段，以今后规划地坪高程为控制，以渠堤高度不超过规划地坪高程控制；5、在满足排涝、引水布置的前提下，尽量利用现有渠堤和有利地形，岸线布置在土质较好、比较稳定的现状岸墙基础或渠岸上，尽可能避开软弱地基、深水区和冲沟。

(5) 尽量减少工程征地，尽量不拆或少拆房屋，减少对两岸居民生活的影响。

(6) 工程渠系建筑物设计尽量考虑人性化，管理应方便，减少管理人员劳动力，渠道平面和断面设计应考虑渠道的日常管养方便，交通便利，满足管养用车需求，方便日常清淤和维修。

按以上布置原则，河沟整治后仍以排涝为主，渠道功能不变，现状渠道走向基本平顺合理，渠道轴线基本维持原渠道轴线不变，局部适当调整，拆除违章建筑物，平顺渠道。渠道宽度（两岸岸线间距）根据过水、现有岸顶间距及两岸现有城建布局等因素确定等宽布置。

5.6 渠道整治工程

渠道左岸桩号 K0+000~K1+450 段为鮑济南路，路面高程较高，现状挡墙较为完整，仅需对该段挡墙破损处进行修复加固；桩号 K1+450~K2+400 段现状为土堤，土堤顶部高程较低且岸坡生长杂草，

桩号 K1+450~K1+900 因路边多房屋厂房等建筑物，为避免开挖对其造成影响，且该段堤顶路面宽度约 5m，满足 M 型波浪桩支护施工机械使用需求，故选择新建 M 型波浪桩支护；桩号 K1900~K2+400 仍选用新建浆砌石挡墙结合草皮护坡的型式。

渠道右岸桩号 K0+000~K0+350 现状挡墙部分破损较为严重，现计划对其进行修复加固；桩号 K0+350~K2+400 段现状为土堤，土堤顶部高程较低且岸坡生长杂草，现设计护岸型式为挡土墙+护坡复合式，即与上游挡墙现状衔接，保持渠道的整体性与美观又具有一定的生态效益。

设计断面：左岸 K1+450~K1+900 段采用 M 型波浪桩支护，桩宽 0.787m，长 13m，在河道边设置 0.5m 顶宽，0.8m 高，1:1 放坡的抛石护脚；K1+900~K2+400 段采用 M7.5 水泥砂浆砌筑块石而成，底板为 C20 砼底板厚 0.5m，宽 2.15m，挡墙面坡比为 1:0.1，背坡坡比为 1:0.4，墙顶宽度为 0.6m，墙身高 1.9m，墙趾处设置 1m 顶宽，0.8m 高，1:1 放坡的抛石护脚。基础处理为 4m 长 ϕ 120 松木桩，布设间距 0.5m，护坡为植草护坡，坡比为 1:1.5，堤顶路填筑为泥结碎石路面并布置 C20 素砼路缘石。

右岸 K0+350~K2+400 段挡墙采用 M7.5 水泥砂浆砌筑块石而成，底板为 C20 砼底板厚 0.5m，宽 2.15m，挡墙面坡比为 1:0.1，背坡坡比为 1:0.4，墙顶宽度为 0.6m，墙身高 1.9m，墙趾处设置 1m 顶宽，0.8m 高，1:1 放坡的抛石护脚。基础处理为 4m 长 ϕ 120 松木桩，布设间距 0.5m，护坡为植草护坡，坡比为 1:1.5，堤顶路填筑为泥结碎石

路面并布置 C20 素砼路缘石。

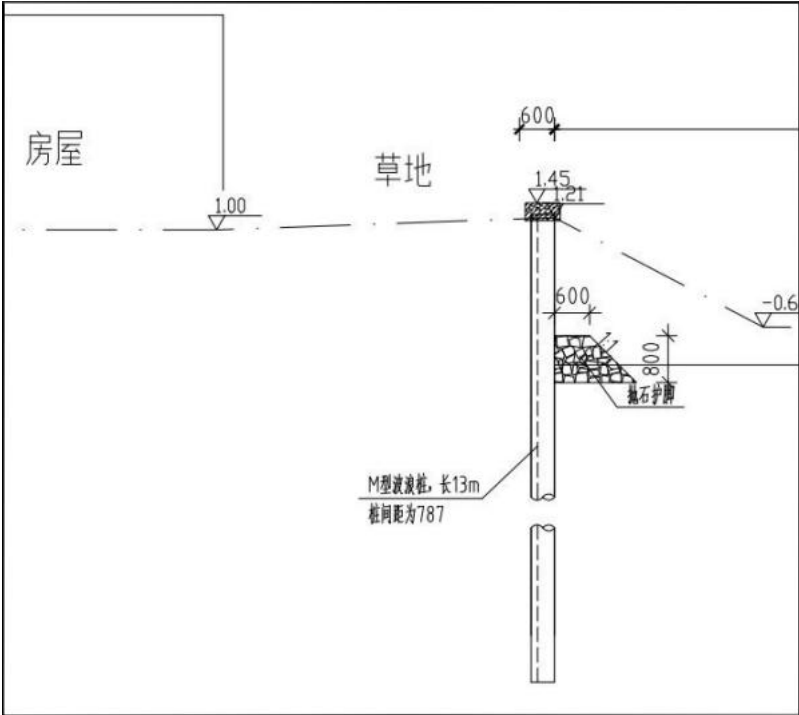


图 5.6-1 左岸典型设计断面

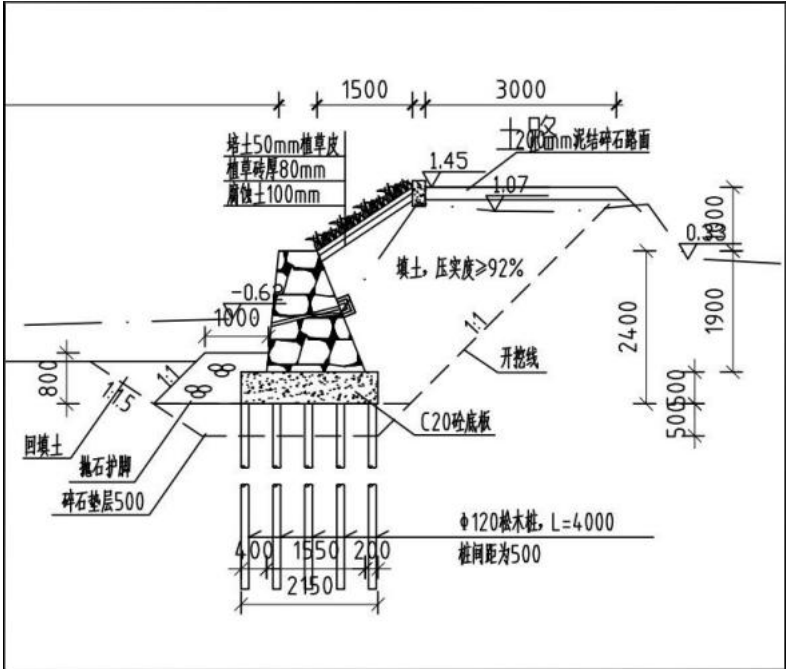


图 5.6-2 右岸典型设计断面

表 5.6-1 建筑物数量及主要特征指标

	桩号	类别	数量
左岸	K0+000~K1+450	挡墙修复加固	200m
	K1+450~K1+900	新建 M 型波浪桩支护	450m
	K1+900~K2+400	新建浆砌石挡墙及植草护坡	500m
右岸	K0+000~K0+350	挡墙修复加固	50m
	K0+350~K2+400	新建浆砌石挡墙及植草护坡	2050m

5.7 清淤疏浚工程

为避免疏浚量过大，同时考虑上下游水面线的衔接，结合现状地形，本次治理清淤疏浚总体坡降基本按照河底自然坡降来清淤，主要是对反坡段和明显淤积部分进行清挖，并将河床形态理顺，对满足过流要求的滩地和沙洲则考虑保留处理。河道清淤疏浚开挖边坡暂定为 1:2，疏浚后应满足边坡稳定要求，保证渠槽较稳定，渠岸不崩塌。

5.8 桥涵工程

本项目预估拆除重建 4 宗便桥。

表 5.8-1 桥涵统计

桩号	桥涵	拆除或保留
K0+500	村民自建果园便桥	拆除重建
K0+625	村民自建果园便桥	拆除重建
K0+925	交通桥	保留
K1+120	村民自建果园便桥	拆除重建

K1+200	村民自建果园便桥	拆除重建
K1+500	交通桥	保留

5.9 渠系建筑物重建设计

渠系建筑物重建包括三处：

(1) 上游进口涵重建为 C25 砼箱涵，净宽 2m，净高 2m，长 11m，底板顶高程为 -1.00m，涵顶高程为 1.25m。考虑基础采用头径 150mm，尾径 120mm，长 6m 松木桩进行地基处理，再进行抛石挤淤厚 1000。

(2) 右岸桩号 0+063 处旧盖板涵（宽 0.8m，高 0.8m，长 6.5m，底板顶高程 -0.20m）拆除重建为 DN800 钢筋砼管 1 根长 15m，采用 C20 素砼管座。

(3) 右岸桩号 0+148 埋设 DN600 钢筋砼管 2 根共 20m，采用 C20 素砼管座。

5.10 工程安全监测

5.10.1 监测原则

根据《水利水电工程安全监测设计规范》（SL725-2016）第 11 章渠道及渠系建筑物监测和第 12 章堤防工程监测制定本工程的安全监测设计方案。

渠道及渠系建筑物安全监测应以巡视检查为主，对 1 级、2 级渠道的不良地质、深挖方、高填方渠段和特殊的 1 级、2 级建筑物应设置安全监测设施。

堤防工程监测应以巡视检查为主，内容包括裂缝、滑坡、坍塌、隆起、泉眼、翻砂、冒水、渗透变形、表面侵蚀破坏、洞穴破坏及穿堤建筑物结合部等。

因本工程为 V 等工程，主要建筑物为 4 级，次要建筑物为 5 级，故本工程的渠道及渠系建筑物安全监测、堤防工程的监测都以巡视检查为主。本次不设安全监测设施或以沿用原管理单位的监测设施为主。本次堤防工程监测主要为监测穿堤箱涵处的变形及渗流情况。

5.10.2 监测设计

本工程监测设计主要是渠系建筑物的监测设计，其中包括：

（1）变形监测项目包括垂直位移和水平位移监测。每个渠系建筑物处的位移测点为 1 个，设置在建筑物上。挡墙垂直位移宜采用精密水准法监测，水平位移可采用视准线法、三角网法等方法监测，监测点间距为 150m。

（2）穿堤箱涵处渗流监测应以测压管为主，也可埋设渗压计。

5.11 工程量

表 5.11-1 南关排渠工程量

序号	桩号	单位	工程量	放大系数	乘放大系数
一	清淤工程				
1)	0+000-0+100	m ³	121.58	1.08	131.31
2)	0+100-0+300	m ³	1599.48	1.08	1727.44

3)	0+300-0+500	m ³	1229.84	1.08	1328.23
4)	0+500-0+700	m ³	585.34	1.08	632.17
5)	0+700-0+900	m ³	864.98	1.08	934.18
6)	0+900-1+100	m ³	1662.14	1.08	1795.11
7)	1+100-1+300	m ³	2020.52	1.08	2182.16
8)	1+300-1+500	m ³	1514.64	1.08	1635.81
9)	1+500-1+700	m ³	1544.84	1.08	1668.43
10)	1+700-1+900	m ³	1349.34	1.08	1457.29
11)	1+900-2+100	m ³	1290.66	1.08	1393.91
12)	2+100-2+300	m ³	988.28	1.08	1067.34
13)	2+300-2+400	m ³	616.56	1.08	665.88
合计			15388.2	1.08	16619.26
二	渠道整治工程				
1)	0+000-0+100				
1	土方开挖	m ³	425.04	1.08	459.04
2	土方回填	m ³	178.08	1.08	192.32
3	抛石护脚	m ³	32	1.08	34.56
4	M 型波浪桩	m	660.74	1.08	713.6
5	C30 砼冠梁 300*600	m ³	7.2	1.08	7.78
6	钢筋	t	1.15	1.08	1.24
7	模板	m ²	483.51	1.08	522.19
8	高密孔聚乙烯泡沫板厚 2cm	m ²	0.6	1.08	0.65
9	双排脚手架（高 3.5m）	m ²	0	1.08	0
10	清障	m ²	296.4	1.08	320.11

2)	0+100-0+300				
1	M7.5 砂浆勾缝	m ²	875	1.08	945
3)	0+300-0+500				
1	土方开挖	m ³	2676.28	1.08	2890.38
2	土方回填	m ³	1691.92	1.08	1827.27
3	松木桩	m ³	124	1.08	133.92
4	C20 砼底板	m ³	215.46	1.08	232.7
5	碎石垫层	m ³	339.52	1.08	366.68
6	抛石护脚	m ³	179.66	1.08	194.03
7	新建浆砌石挡墙	m ³	408.54	1.08	441.22
8	粗砂反滤厚 100mm	m ³	1	1.08	1.08
9	D=5~20 碎石反滤厚 100mm	m ³	2	1.08	2.16
10	D=20~40 碎石反滤厚 100mm	m ³	3	1.08	3.24
11	土工布	m ²	150	1.08	162
12	Φ50PVC 排水管	m	110	1.08	118.8
13	高密孔聚乙烯泡沫板厚 2cm	m ²	52	1.08	56.16
14	双排脚手架（高 3.0m）	m ²	600	1.08	648
15	模板	m ²	218.42	1.08	235.89
16	50mm 培土植草皮	m ²	360	1.08	388.8
17	80mm 植草砖	m ²	360	1.08	388.8
18	100mm 种植土	m ³	28.26	1.08	30.52
19	C20 素砼路缘石	m	200	1.08	216
20	200mm 泥结碎石路面	m ²	600	1.08	648

21	清障	m ²	1457.44	1.08	1574.04
4)	0+500-0+700				
1	土方开挖	m ³	2163.38	1.08	2336.45
2	土方回填	m ³	1533.8	1.08	1656.5
3	松木桩	m ³	124	1.08	133.92
4	C20 砼底板	m ³	215.46	1.08	232.7
5	碎石垫层	m ³	339.52	1.08	366.68
6	抛石护脚	m ³	179.66	1.08	194.03
7	新建浆砌石挡墙	m ³	408.54	1.08	441.22
8	粗砂反滤厚 100mm	m ³	1	1.08	1.08
9	D=5~20 碎石反滤厚 100mm	m ³	2	1.08	2.16
10	D=20~40 碎石反滤厚 100mm	m ³	3	1.08	3.24
11	土工布	m ²	150	1.08	162
12	Φ50PVC 排水管	m	110	1.08	118.8
13	高密孔聚乙烯泡沫板厚 2cm	m ²	52	1.08	56.16
14	双排脚手架（高 3.0m）	m ²	600	1.08	648
15	模板	m ²	417.92	1.08	451.35
16	50mm 培土植草皮	m ²	360	1.08	388.8
17	80mm 植草砖	m ²	360	1.08	388.8
18	100mm 种植土	m ³	28.26	1.08	30.52
19	C20 素砼路缘石	m	200	1.08	216
20	200mm 泥结碎石路面	m ²	600	1.08	648

21	C20 砼压顶	m ³	52.84	1.08	57.07
22	清障	m ²	1440	1.08	1555.2
5)	0+700-0+900				
1	土方开挖	m ³	2161.34	1.08	2334.25
2	土方回填	m ³	1663.28	1.08	1796.34
3	松木桩	m ³	124	1.08	133.92
4	C20 砼底板	m ³	215.46	1.08	232.7
5	碎石垫层	m ³	339.52	1.08	366.68
6	抛石护脚	m ³	179.66	1.08	194.03
7	新建浆砌石挡墙	m ³	408.54	1.08	441.22
8	粗砂反滤厚 100mm	m ³	1	1.08	1.08
9	D=5~20 碎石反滤厚 100mm	m ³	2	1.08	2.16
10	D=20~40 碎石反滤厚 100mm	m ³	3	1.08	3.24
11	土工布	m ²	150	1.08	162
12	Φ50PVC 排水管	m	110	1.08	118.8
13	高密孔聚乙烯泡沫板厚 2cm	m ²	52	1.08	56.16
14	双排脚手架（高 3.0m）	m ²	600	1.08	648
15	模板	m ²	217.92	1.08	235.35
16	50mm 培土植草皮	m ²	360	1.08	388.8
17	80mm 植草砖	m ²	360	1.08	388.8
18	100mm 种植土	m ³	28.26	1.08	30.52
19	C20 素砼路缘石	m	200	1.08	216

20	200mm 泥结碎石路面	m ²	600	1.08	648
21	清障	m ²	374	1.08	403.92
6)	0+900-1+100				
1	土方开挖	m ³	2850.82	1.08	3078.89
2	土方回填	m ³	1389.42	1.08	1500.57
3	松木桩	m ³	124	1.08	133.92
4	C20 砼底板	m ³	215.46	1.08	232.7
5	碎石垫层	m ³	339.52	1.08	366.68
6	抛石护脚	m ³	179.66	1.08	194.03
7	新建浆砌石挡墙	m ³	408.54	1.08	441.22
8	粗砂反滤厚 100mm	m ³	1	1.08	1.08
9	D=5~20 碎石反滤厚 100mm	m ³	2	1.08	2.16
10	D=20~40 碎石反滤厚 100mm	m ³	3	1.08	3.24
11	土工布	m ²	150	1.08	162
12	Φ50PVC 排水管	m	110	1.08	118.8
13	高密孔聚乙烯泡沫板厚 2cm	m ²	52	1.08	56.16
14	双排脚手架（高 3.0m）	m ²	600	1.08	648
15	模板	m ²	217.92	1.08	235.35
16	50mm 培土植草皮	m ²	360	1.08	388.8
17	80mm 植草砖	m ²	360	1.08	388.8
18	100mm 种植土	m ³	28.26	1.08	30.52
19	C20 素砼路缘石	m	200	1.08	216

20	200mm 泥结碎石路面	m ²	600	1.08	648
21	清障	m ²	487.54	1.08	526.54
7)	1+100-1+300				
1	土方开挖	m ³	3240.6	1.08	3499.85
2	土方回填	m ³	1791.74	1.08	1935.08
3	松木桩	m ³	124	1.08	133.92
4	C20 砼底板	m ³	215.46	1.08	232.7
5	碎石垫层	m ³	339.52	1.08	366.68
6	抛石护脚	m ³	179.66	1.08	194.03
7	新建浆砌石挡墙	m ³	408.54	1.08	441.22
8	粗砂反滤厚 100mm	m ³	1	1.08	1.08
9	D=5~20 碎石反滤厚 100mm	m ³	2	1.08	2.16
10	D=20~40 碎石反滤厚 100mm	m ³	3	1.08	3.24
11	土工布	m ²	150	1.08	162
12	Φ50PVC 排水管	m	110	1.08	118.8
13	高密孔聚乙烯泡沫板厚 2cm	m ²	52	1.08	56.16
14	双排脚手架（高 3.0m）	m ²	600	1.08	648
15	模板	m ²	426.85	1.08	461
16	50mm 培土植草皮	m ²	360	1.08	388.8
17	80mm 植草砖	m ²	360	1.08	388.8
18	100mm 种植土	m ³	28.26	1.08	30.52
19	C20 素砼路缘石	m	200	1.08	216

20	200mm 泥结碎石路面	m ²	600	1.08	648
21	清障	m ³	1768.4	1.08	1909.87
22	C20 砼压顶	m ²	50.16	1.08	54.17
8)	1+300-1+500				
1	土方开挖	m ³	2833.94	1.08	3060.66
2	土方回填	m ³	1821.18	1.08	1966.87
3	松木桩	m ³	124	1.08	133.92
4	C20 砼底板	m ³	215.46	1.08	232.7
5	碎石垫层	m ³	339.52	1.08	366.68
6	抛石护脚	m ³	179.66	1.08	194.03
7	新建浆砌石挡墙	m ³	408.54	1.08	441.22
8	粗砂反滤厚 100mm	m ³	1	1.08	1.08
9	D=5~20 碎石反滤厚 100mm	m ³	2	1.08	2.16
10	D=20~40 碎石反滤厚 100mm	m ³	3	1.08	3.24
11	土工布	m ²	150	1.08	162
12	Φ50PVC 排水管	m	110	1.08	118.8
13	高密孔聚乙烯泡沫板厚 2cm	m ²	52	1.08	56.16
14	双排脚手架（高 3.0m）	m ²	600	1.08	648
15	模板	m ²	381.92	1.08	412.47
16	50mm 培土植草皮	m ²	360	1.08	388.8
17	80mm 植草砖	m ²	360	1.08	388.8
18	100mm 种植土	m ³	28.26	1.08	30.52

19	C20 素砼路缘石	m	200	1.08	216
20	200mm 泥结碎石路面	m ²	600	1.08	648
21	清障	m ³	724.2	1.08	782.14
22	C20 砼压顶	m ²	46.56	1.08	50.28
9)	1+500-1+700				
1	土方开挖	m ³	3455.78	1.08	3732.24
2	土方回填	m ³	1971.42	1.08	2129.13
3	松木桩	m ³	124	1.08	133.92
4	C20 砼底板	m ³	215.46	1.08	232.7
5	碎石垫层	m ³	339.52	1.08	366.68
6	抛石护脚	m ³	339.66	1.08	366.83
7	新建浆砌石挡墙	m ³	408.54	1.08	441.22
8	粗砂反滤厚 100mm	m ³	1	1.08	1.08
9	D=5~20 碎石反滤厚 100mm	m ³	2	1.08	2.16
10	D=20~40 碎石反滤厚 100mm	m ³	3	1.08	3.24
11	土工布	m ²	150	1.08	162
12	Φ50PVC 排水管	m	110	1.08	118.8
13	高密孔聚乙烯泡沫板厚 2cm	m ²	52	1.08	56.16
14	双排脚手架（高 3.0m）	m ²	600	1.08	648
15	模板	m ²	460.92	1.08	497.79

16	50mm 培土植草皮	m ²	360	1.08	388.8
17	80mm 植草砖	m ²	360	1.08	388.8
18	100mm 种植土	m ³	28.26	1.08	30.52
19	C20 素砼路缘石	m	200	1.08	216
20	200mm 泥结碎石路面	m ²	1200	1.08	1296
21	清障	m ²	2121.76	1.08	2291.5
22	M 型波浪桩	m	3303.68	1.08	3567.98
23	C30 砼冠梁 300*600	m ³	36	1.08	38.88
24	钢筋	t	5.76	1.08	6.22
10)	1+700-1+900				
1	土方开挖	m ³	3400.76	1.08	3672.82
2	土方回填	m ³	1835.68	1.08	1982.53
3	松木桩	m ³	124	1.08	133.92
4	C20 砼底板	m ³	215.46	1.08	232.7
5	碎石垫层	m ³	339.52	1.08	366.68
6	抛石护脚	m ³	339.66	1.08	366.83
7	新建浆砌石挡墙	m ³	408.54	1.08	441.22
8	粗砂反滤厚 100mm	m ³	1	1.08	1.08
9	D=5~20 碎石反滤厚 100mm	m ³	2	1.08	2.16
10	D=20~40 碎石反滤厚 100mm	m ³	3	1.08	3.24
11	土工布	m ²	150	1.08	162
12	Φ50PVC 排水管	m	110	1.08	118.8

13	高密孔聚乙烯泡沫板厚 2cm	m ²	52	1.08	56.16
14	双排脚手架（高 3.0m）	m ²	600	1.08	648
15	模板	m ²	460.92	1.08	497.79
16	50mm 培土植草皮	m ²	360	1.08	388.8
17	80mm 植草砖	m ²	360	1.08	388.8
18	100mm 种植土	m ³	28.26	1.08	30.52
19	C20 素砼路缘石	m	200	1.08	216
20	200mm 泥结碎石路面	m ²	1200	1.08	1296
21	清障	m ²	1906.02	1.08	2058.5
22	M 型波浪桩	m	3303.68	1.08	3567.98
23	C30 砼冠梁 300*600	m ³	36	1.08	38.88
24	钢筋	t	5.76	1.08	6.22
11)	1+900-2+100				
1	土方开挖	m ³	6555.22	1.08	7079.64
2	土方回填	m ³	3656.56	1.08	3949.08
3	松木桩	m ³	248	1.08	267.84
4	C20 砼底板	m ³	430.92	1.08	465.39
5	碎石垫层	m ³	679.04	1.08	733.36
6	抛石护脚	m ³	359.32	1.08	388.07
7	新建浆砌石挡墙	m ³	817.08	1.08	882.45
8	粗砂反滤厚 100mm	m ³	2	1.08	2.16
9	D=5~20 碎石反滤厚	m ³	4	1.08	4.32

	100mm				
10	D=20~40 碎石反滤厚 100mm	m ³	6	1.08	6.48
11	土工布	m ²	300	1.08	324
12	Φ50PVC 排水管	m	220	1.08	237.6
13	高密孔聚乙烯泡沫板厚 2cm	m ²	104	1.08	112.32
14	双排脚手架（高 3.0m）	m ²	1200	1.08	1296
15	模板	m ²	835.83	1.08	902.7
16	50mm 培土植草皮	m ²	720	1.08	777.6
17	80mm 植草砖	m ²	720	1.08	777.6
18	100mm 种植土	m ³	56.52	1.08	61.04
19	C20 素砼路缘石	m	400	1.08	432
20	200mm 泥结碎石路面	m ²	1200	1.08	1296
21	清障	m ²	1548	1.08	1671.84
12)	2+100-2+300				
1	土方开挖	m ³	6104.76	1.08	6593.14
2	土方回填	m ³	3725.84	1.08	4023.91
3	松木桩	m ³	248	1.08	267.84
4	C20 砼底板	m ³	430.92	1.08	465.39
5	碎石垫层	m ³	679.04	1.08	733.36
6	抛石护脚	m ³	359.32	1.08	388.07
7	新建浆砌石挡墙	m ³	817.08	1.08	882.45

8	粗砂反滤厚 100mm	m ³	2	1.08	2.16
9	D=5~20 碎石反滤厚 100mm	m ³	4	1.08	4.32
10	D=20~40 碎石反滤厚 100mm	m ³	6	1.08	6.48
11	土工布	m ²	300	1.08	324
12	Φ50PVC 排水管	m	220	1.08	237.6
13	高密孔聚乙烯泡沫板厚 2cm	m ²	104	1.08	112.32
14	双排脚手架（高 3.0m）	m ²	1200	1.08	1296
15	模板	m ²	871.67	1.08	941.4
16	50mm 培土植草皮	m ²	720	1.08	777.6
17	80mm 植草砖	m ²	720	1.08	777.6
18	100mm 种植土	m ³	56.52	1.08	61.04
19	C20 素砼路缘石	m	400	1.08	432
20	200mm 泥结碎石路面	m ²	1200	1.08	1296
21	清障	m ²	1612.24	1.08	1741.22
13)	2+300-2+400				
1	土方开挖	m ³	3042.62	1.08	3286.03
2	土方回填	m ³	1229.82	1.08	1328.21
3	松木桩	m ³	124	1.08	133.92
4	C20 砼底板	m ³	232.73	1.08	251.35
5	碎石垫层	m ³	339.52	1.08	366.68

6	抛石护脚	m ³	179.66	1.08	194.03
7	新建浆砌石挡墙	m ³	524.25	1.08	566.19
8	粗砂反滤厚 100mm	m ³	1	1.08	1.08
9	D=5~20 碎石反滤厚 100mm	m ³	2	1.08	2.16
10	D=20~40 碎石反滤厚 100mm	m ³	3	1.08	3.24
11	土工布	m ²	150	1.08	162
12	Φ50PVC 排水管	m	110	1.08	118.8
13	高密孔聚乙烯泡沫板厚 2cm	m ²	52	1.08	56.16
14	双排脚手架（高 3.0m）	m ²	600	1.08	648
15	模板	m ²	871.67	1.08	941.4
16	50mm 培土植草皮	m ²	180	1.08	194.4
17	80mm 植草砖	m ²	180	1.08	194.4
18	100mm 种植土	m ³	14.13	1.08	15.26
19	C20 素砼路缘石	m	100	1.08	108
20	200mm 泥结碎石路面	m ²	300	1.08	324
21	清障	m ²	1238.4	1.08	1337.47
三	桥梁工程				
1)	0+000-2+400				
1	桥涵拆除重建	宗	4	1	4
四	临时工程				
1)	0+000-2+400				
1	填土	m ³	2013.85	1.08	2174.96

2	单层砂包	m ³	93.99	1.08	101.51
3	单层土工膜	m ³	676.73	1.08	730.87
4	围堰拆除	m ³	2013.85	1.08	2174.96

表 5.11-2 后壁闸上游河段工程量

序号	项目	单位	工程量	乘放大系数
一)、主体				
1	土方开挖	m ³	1278.61	1380.9
2	土方回填	m ³	1355.67	1464.12
3	清淤(含水率 49.2%，考虑晾干后二次转运)	m ³	12637.4 1	13648.4
4	清障	m ²	3044	3287.52
5	M 型波浪桩，长 13m（W-CP-400- I ）	m	5761.99	6222.95
6	抛石护脚	m ³	335.04	361.84
7	C30 冠梁（300×600）	m ³	62.82	67.85
8	仿木栏杆（高 1.2m）	m	349	349
9	步道透水砖厚 60	m ²	415.5	448.74
10	水泥砂浆垫层厚 50	m ³	20.78	22.44
11	C20 素砼路缘石(200×400)	m	277	299.16
12	腐殖土厚 100	m ³	165.16	178.37
13	铺草皮	m ²	1651.55	1783.67
14	C20 素砼护脚	m ³	71.01	76.69
15	碎石垫层厚 200	m ³	236.7	255.64
16	C20 素砼护面厚 120	m ³	142.02	153.38
17	聚乙烯闭孔泡沫板填缝	m ²	61.78	66.72

18	C20 素砼路缘石(200×500)	m	529	571.32
19	泥结碎石路面厚 200	m ²	1223.6	1321.49
20	C25 砼路面厚 200	m ²	76.2	82.3
21	6%水泥稳定级配碎石厚 200	m ³	15.24	16.46
22	路面切缝缝宽 5mm 及沥青灌缝	m	21.24	22.94
23	C15 砼垫层	m ³	3.02	3.27
24	C25 砼箱涵	m ³	26.18	28.27
25	DN600 钢筋砼涵管	m	20	20
26	DN800 钢筋砼涵管	m	15	15
27	C20 素砼管座	m ³	24.1	26.03
28	钢筋	t	11.88	12.6
29	模板	m ²	776.17	838.26
30	双排脚手架（高 3m）	m ²	66	69.3
31	破除砼路面厚 200	m ³	15.24	15.24
32	拆除 M7.5 浆砌石	m ³	141.62	141.62
33	拆除旧涵管（砼）	m ³	3.11	3.11
34	拆除旧箱涵（砼）	m ³	3.71	3.71
35	变压器迁移	项	1	1
36	C25 砼界碑	个	6	6
二)、基础处理				
1	抛石挤淤	m ³	48	51.84
2	头径 150, 尾径 120 松木桩长 6m	m ³	29.3	31.64
三)、导流				
1	填土	m ³	519.26	586.76
2	单层砂包	m ³	67.43	76.19

3	双层土工膜	m ²	396.58	448.14
4	单层土工膜	m ²	49.72	56.18
5	围堰拆除	m ³	469.35	469.35

表 5.11-3 牛田洋 7 号排沟上段（莲光桥至二塍关）沟渠工程量

序号	项目	规格（mm）	单位	工程量
1	沟渠清淤	均厚 0.5m	m ³	18449.33
2	新建涵闸		座	2
3	新建小闸	增设启闭器、闸板	个	2
4	新建 1-4m×4m 箱涵	涵长 7m	座	2
5	新建挡墙	均高 3m、抛石 1m	m	3070
6	开挖土方		m ³	20906.7
7	回填土方	砂性土	m ³	9071.85
8	围堰	高 2m	m	2000
9	道路修复	220C35 水泥混凝土 +2005%水泥级配碎石	m ²	1648
10	拓宽道路	150 厚水泥级配碎石	m ³	645.15
11	拓宽道路		m ³	14408.35
12	沟渠两侧杂草清除		m ²	10685.5
13	沿线广场修复		项	1

表 5-11-4 林厝寮排灌渠工程量

序号	项目	单位	工程量
1	清淤	m3	3975.29
2	土方开挖	m3	21028.92
3	土方回填	m3	11533.49
4	松木桩	m3	830.3
5	C20 砼底板	m3	1465.85
6	碎石垫层	m3	2273.43
7	抛石护脚	m3	1203
8	新建浆砌石挡墙	m3	2890.54
9	粗砂反滤厚 100mm	m3	6.7
10	D=5~20 碎石反滤厚 100mm	m3	13.39
11	D=20~40 碎石反滤厚 100mm	m3	20.09
12	土工布	m2	1004.4
13	Φ50PVC 排水管	m	736.56
14	高密孔聚乙烯泡沫板厚 2cm	m2	348.19
15	双排脚手架（高 3.0m）	m2	4017.6
16	模板	m2	3454.02
17	50mm 培土植草皮	m2	2169.5
18	80mm 植草砖	m2	2169.5
19	100mm 种植土	m3	170.31
20	C20 素砼路缘石	m	669.6
21	200mm 泥结碎石路面	m2	2008.8
22	清障	m2	5890.66
临时工程			
23	填土	m3	208.26

24	单层砂包	m3	9.72
25	单层土工膜	m2	69.98
26	围堰拆除	m3	208.26

表 5.11-5 大坪排渠工程量

序号	项目	单位	工程量
1	清淤	m3	2051.76
2	土方开挖	m3	10853.64
3	土方回填	m3	5952.77
4	松木桩	m3	428.54
5	C20 砼底板	m3	756.57
6	碎石垫层	m3	1173.38
7	抛石护脚	m3	620.9
8	新建浆砌石挡墙	m3	1491.89
9	粗砂反滤厚 100mm	m3	3.46
10	D=5~20 碎石反滤厚 100mm	m3	6.91
11	D=20~40 碎石反滤厚 100mm	m3	10.37
12	土工布	m2	518.4
13	Φ50PVC 排水管	m	380.16
14	高密孔聚乙烯泡沫板厚 2cm	m2	179.71
15	双排脚手架（高 3.0m）	m2	2073.6
16	模板	m2	1782.72
17	50mm 培土植草皮	m2	1119.74
18	80mm 植草砖	m2	1119.74
19	100mm 种植土	m3	87.9
20	C20 素砼路缘石	m	345.6
21	200mm 泥结碎石路面	m2	1036.8

22	清障	m2	3040.34
临时工程			
23	填土	m3	231.4
24	单层砂包	m3	10.8
25	单层土工膜	m2	77.76
26	围堰拆除	m3	231.4

表 5.11-6 玉港河（部队闸至牛田洋 5 号排沟）工程量

序号	项目	单位	工程量
一	清淤工程		
1	清淤（含水率 49.2%，考虑晾干后二次转运）	m ³	16253.79
二	渠道整治工程		
1	土方开挖	m ³	53916.87
2	土方回填	m ³	30231.27
3	松木桩	m ³	2490.9
6	抛石护脚	m ³	3609
4	M 型波浪桩	m	8358.315
5	C30 砼冠梁 300*600	m ³	91.08
6	钢筋	t	14.674
15	模板	m ²	10362.06
13	高密孔聚乙烯泡沫板厚 2cm	m ²	1044.57
21	清障	m ²	17671.98
11	M7.5 砂浆勾缝	m ²	1006.25
4	C20 砼底板	m ³	4397.55
5	碎石垫层	m ³	6820.29
7	新建浆砌石挡墙	m ³	8671.62
8	粗砂反滤厚 100mm	m ³	20.1

9	D=5~20 碎石反滤厚 100mm	m ³	40.17
10	D=20~40 碎石反滤厚 100mm	m ³	60.27
11	土工布	m ²	3013.2
12	Φ50PVC 排水管	m	2209.68
14	双排脚手架（高 3.0m）	m ²	12052.8
16	50mm 培土植草皮	m ²	6508.5
17	80mm 植草砖	m ²	6508.5
18	100mm 种植土	m ³	510.93
19	C20 素砼路缘石	m	2875
20	200mm 泥结碎石路面	m ²	10005
27	C20 砼压顶	m ³	171.994
三	临时工程		
23	填土	m ³	2315.9275
24	单层砂包	m ³	108.0885
25	单层土工膜	m ²	778.2395
26	围堰拆除	m ³	2315.9275

6 机电及金属结构

6.1 电气及金属结构

本工程不涉及机电及金属结构。

6.2 消防

6.2.1 消防设计依据

- (1) 《中华人民共和国消防法》；
- (2) 《水利工程设计防火规范》（GB50987-2014）；
- (3) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；
- (4) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- (5) 《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-2017）；
- (6) 《二氧化碳灭火系统设计规范》（GB50193-93（2010 版））；
- (7) 《电力设备典型消防规程》（DL5027-2015）；
- (8) 《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》
（GB50706-2011）；
- (9) 民用建筑电气设计规范（JGJ16-2008）。

6.2.2 消防设计原则

本项目消防设计贯彻以“预防为主，防消结合”和确保重点兼顾一般、便于管理、经济实用的原则。

选用的消防设备均应安全可靠、使用方便、技术先进、经济合理、并满足本工程的要求。所选用的产品均应为经国家有关产品质量监督检验部门检验合格的产品。

6.2.3 消防设计

本项目消防总体设计采用综合消防技术措施,消防系统的功能均要求从防火、灭火、排烟、救生等方面进行完善的设计,力争做到防患于未“燃”。一旦发生火灾能确保在短时间内予以扑灭,使火灾损失减少到最低程度。

本项目的建筑物消防主要是施工临时工棚、指挥部、仓库、员工宿舍等建筑物的消防设计。设计只考虑临时场地面积和临时征地补充,不包括营造区内的建筑物具体设计,但要求区域内设有回车场地,消防通道畅通,须满足规范要求。

各房间的电缆和管路孔洞要求使用耐火材料包敷或非燃烧性材料封堵。各主要建(构)筑物均要设有垂直交通和水平交通,安全出口,安全疏散出口的净宽,门的开启方向、走道净宽,楼梯的净宽和坡度,安全疏散距离均须满足规范要求。所有建筑装修材料均须采用不燃材料。

各建筑物在各功能房应设有安全出口作为消防紧急通道,满足内部人员疏散要求,建筑周围道路均可作为消防车施救面,满足消防和相关规范要求。主要电气设备均应设置专用房间。室内安全疏散通道结合室内外交通进行配置,安全出口的数量。

根据消防设计规程规范，对经常使用的建筑物按要求配置必要的灭火设备。具体设置如下：

为提高防火的可靠性及灵活性，在营造区建筑物中根据房建的不同性质及面积的大小，分别配置一定数量的灭火设备。

电缆防火：建筑物电缆为交联聚乙烯和聚氯乙烯绝缘电力电缆。电缆穿越楼板、隔墙的孔洞和进出开关柜、配电盘、控制盘、继电保护盘等的孔洞均采用阻火材料进行封堵。

7 施工组织设计

7.1 施工条件

7.1.1 施工基本条件

本项目为南关排渠整治工程，起于狐狸墩闸终于南关排水闸，本工程排水范围包括天港、双丰和大场，整治长度共计 2400m。

工程所在地：鮑济南路通过上半段工程区，施工交通方便；下半段工程区无交通道路，需开辟临时道路。

本工程永久性建筑物级别为 5 级，设计洪水标准为 10 年一遇；临时性建筑物为 5 级。

生产用水：抽取上游鮑济河渠道水；

生活用水：就近接厂区附近自来水；施工用电：采用系统电网供电，另自备柴油发电机组电源供停电应急使用。

7.1.2 自然条件

汕头市地处粤东沿海，属亚热带季风气候，受海洋性东南季风影响甚为剧烈，日照长，温度高，湿度大，冬无严寒，夏无酷暑，气候温和湿润。

汕头气象 1951 至 2014 共 64 年平均年降雨量为 1607mm，降水的年际变化和年内分配不均匀，区域内最大年降雨量 2507.7mm（2006 年），最小年降雨量 924mm（1956 年），最大年和最小年的降雨量

比值为 2.71。年内降水集中在汛期（4~9 月），汛期降雨量占全年水量的 80%。降雨年内分配：多年平均气温 21.5℃，年均气温的年际变化不大，年内气温变化较大，最高月平均气温 28.3℃（7 月），最低月平均气温 13.8℃（1 月），极端最高气温 38.6℃（1982 年 7 月 28 日），极端最低气温 0.3℃（1991 年 2 月 9 日）。

韩江流域内水汽充沛，湿度一般较大，全年平均相对湿度在 80% 左右，下游及三角洲湿度比上游稍大，潮安站多年平均相对湿度为 81%，一般在 70%~91% 之间。流域内多年平均水面蒸发量在 996~1406mm 之间，其中五华一带最大，达 1406mm，其次是澄海为 1316mm，最小为三河坝附近仅为 996mm，潮安站平均蒸发量 1250mm。

汕头市地处南海东部，受太平洋和南海热带气旋影响或直接侵袭频繁。据汕头市气象局资料统计，1954 年~1995 年，42 年来对潮汕地区（粤东潮州、汕头、揭阳、汕尾）有影响的台风总个数为 283 个，平均每年有 6.74 个。其中 7、8、9 月三个月是台风的主要影响月份，平均每月有 15 个，三个月台风影响概率占全年 68%；次影响月份为 6 月、10 月二个月台风影响概率占全年 24%。初台最早出现于 4 月 12 日（1967 年），终台最晚结束于 11 月 29 日（1987 年）。一年台风影响总次数最多年份为 1974 年，全年有 13 次。台风平均每年在粤东全部登陆 0.8 次。

按《广东省地震烈度区划图》，本区设计基本地震加速度值为 0.20g；抗震设防烈度为 8 度，设计地震分组第一组。拟建工程应严

格按照国家抗震设防标准进行抗震处理。

7.2 料场的选择与开采

本项目所需砂石土料可通过外购获得，砂、石、土料场仅作为参考。

(1) 砂料场

工程区砂料较丰富，目前仍正在大量开采，由于环境保护及严禁乱采乱挖，政府部门取缔部分砂料场，不少建设工程购买潮州韩江河沙，砂料场以中砂为主，粗砂次之，共取沙样试验 6 件，试验结果：表观密度 2610~2620kg/m³、平均值 2618kg/m³，堆积密度 1410~1470kg/m³、平均值 1450kg/m³，有机质含量浅于对比色，云母含量 0.3~0.4%、平均值 0.33%。

储量大于本工程所需的两倍，交通方便，开采条件良好，可沿 206 国道、潮汕线，水泥村道运输，平均运距约 25km。

(2) 土料场

土料场的勘察点为揭阳空港经济区地都镇虎山土料场，属丘陵地带，土料场山坡坡度为 20°~35°，现为石场前荒坡地，土体以花岗岩全风化土为主，部分为石场采石剥离层，料场面积约 600×500m，料场可取土面积较大，根据石场采石剥离层测量土层埋深 3.5~5.5m。共取土样试验 6 组，试验结果：天然含水率 12.2%~17.4%，平均值 15.5%；塑性指数 13.5%~16.6%，平均值 14.2%；最大干容重 1.599g/cm³~1.722g/cm³，平均值 1.680g/cm³；最优含水率

17.1%~19.0%，平均值 18.1%。料场土料属于粘土质砂，适合工程建设需要，开采条件良好，运输便利，可沿国道 G206，连接沙土路 and 水泥村道直通工程区，平均运距 25km，储量大于本工程所需的两倍。

(3) 石料厂

揭阳空港经济区地都镇虎山石料场：为花岗岩石，取样 3 组，试验结果：天然容重 2.645~2.662g/cm³，平均值 2.654g/cm³。抗压强度 106.8~116.1MPa，平均值 110.5MPa。软化系数 0.94~0.95，平均值 0.94。储量大于本工程所需的两倍，可沿国道 G206，连接沙土路 and 水泥村道直通工程区，平均运距 25km，储量大于本工程所需的两倍。

(4) 弃渣场

工程产生的弃渣主要是清淤产生的污泥以及开挖的土方，据了解并结合当地实际情况，本工程弃渣场选址在汕头市余泥渣土堆放点（汕头市金平区鮑莲街道雷打石片区），运距为 15.0km。

7.3 施工导流

7.3.1 导流标准及有关内容

本项目等别为 V 等，对应建筑物级别为 5 级，对应临时建筑物级别为 5 级，所以本次导流建筑物级别为 5 级。工程涉及水下工作的主要为清淤、挡土墙施工和箱涵施工。计划选在枯水期施工，总工期（从施工准备期开始）计划为一年。

7.3.2 施工导流方式及导流工程布置

本项目围堰采用分段围堰，枯水来水可通过狐狸墩闸和南关排水闸控制，无需导流，初步拟定 200m 设计两段土围堰，抽干后制造干地施工条件。

围堰施工步骤如下：

- (1) 清除渠底块石、杂物，以防止围堰渗漏通道的产生；
- (2) 5~8T 自卸汽车运土填筑堰体，由岸边向中间延伸，直至设计断面；
- (3) 水面以上堰体要求分层碾压密实，土工膜及护坡砂包随填筑高度逐步护砌；
- (4) 围堰在主体工程施工完毕后拆除，拆除时水上部分用反铲挖掘机配合自卸汽车开挖弃土，水下部分用抓斗船配合自卸汽车运走。

7.4 主体工程施工

7.4.1 清淤疏浚工程

利用驳船、吹泥船将淤泥排向河滩临时纳泥区，脱水晒干后，用 1.0m³ 履带抓斗式挖掘机装 8T 自卸汽车，直接用自卸汽车将淤泥运入弃渣场。方案：绞吸式挖泥船清淤——排泥管输泥进库——析水及初固结——汽车运输至弃渣场。配套浮体筏装载挖掘机进行薄层或边角清挖。

7.4.2 渠堤工程施工

本项目渠堤土方施工，首先是将旧堤上的杂草挖除清障，土方开挖采用 59kW 推土机配合 1m³ 挖掘机开挖。

堤身填筑土料主要采用市场购买，10t 自卸汽车运输至工作面；部分采用堤身开挖料，用机动翻斗车由临时堆放点运输至工作面；13.5t 振动碾压实，少量边角部位采用 2.8kW 蛙式打夯机夯实。

砂石料采用 10t 自卸汽车从市场购买运至工区，护脚块石采用运砂船或自卸汽车运至工作面，人工配合抛投。

浆砌石、干砌石采用人工砌筑。

混凝土预制块从市场购买由 10t 自卸汽车运到现场人工铺筑。

挡墙混凝土采用商品混凝土，由厂家运至工作面后，胶轮车转运 50m 入仓，手持式振捣器振捣。堤顶泥结石采用 59kW 推土机铺平压实。堤坡植草护坡采用人工种植。

7.4.3 围堰工程

围堰施工步骤如下：

- (1) 清除渠底块石、杂物，以防止围堰渗漏通道的产生；
- (2) 5~8T 自卸汽车运土填筑堰体，由岸边向中间延伸，直至设计断面；
- (3) 水面以上堰体要求分层碾压密实，土工膜及护坡砂包随填筑高度逐步护砌；
- (4) 围堰在主体工程施工完毕后拆除，拆除时水上部分用反铲

挖掘机配合自卸汽车开挖弃土，水下部分用抓斗船配合自卸汽车运走。

7.4.4 开挖拆除工程

破损挡墙水上部分块石于施工准备期开始拆除，待围堰内初期基坑排水完毕后，即可全部拆除。工程拆除的同时，可将部分弃渣用作围堰填料，对于拆除较完整的块石，可堆放于块石堆放场，供再利用。其余的弃渣运至弃渣场。

7.4.5 砌石及砼工程

本项目砌石基本为浆砌块石，浆砌块石工程应配备有砂浆搅拌机，采用人工砌筑浆砌石挡土墙，1~2m³反铲挖、装石料，由10~15t自卸汽车从外购石料场运输至工作面，辅助人工填装、码放石料；砼工程一般采用外购商品砼，现场浇筑，施工应配备拌和机，振捣器等，人工手推车运送砼至施工部位，高于拌和机的结构设提升架。

7.4.6 地基加固

本工程渠道建筑物基础处理采用头径150mm，尾径120mm，长4m的松木桩加固，呈矩形布设，布设间距500mm。

7.5 施工交通运输

现有公路直达施工现场，工程外来材料、施工机械设备等通过公路运输至现场，渠道全段交通便利。

7.6 施工工厂设施

7.6.1 机械修配、汽车维修保养系统

本项目位于汕头市金平区境内，当地都有一定的机械设备修配、汽车维修能力，本有少占地少征地的原则仅设置简易机械修配汽车维修保养站，承担施工机械、设备及汽车的小型维修和保养任务。中修、大修均委托地方专业厂家承担。

7.6.2 施工场地和生产建筑面积

本项目布置施工区，工区里设施工单位指挥部、施工住宿工棚、水泥仓库、施工机械仓库、机械修配厂等。

7.6.3 施工用水、用电

生产用水：抽取上游鮀济河渠道水；生活用水：就近接厂区附近自来水。

施工用电：采用系统电网供电，另自备柴油发电机组电源供停电应急使用。

7.7 施工交通

7.7.1 对外交通

本项目对外交通主要依靠现有的联安镇的公路进行。其公路地段满足要求，均不需进行整修。

7.7.2 对内交通

本工程场内交通主要包括工区内的交通及料场至施工现场的交通。场内交通应根据实际情况尽量利用原有土路布设、修筑临时道路，临时道路采用泥结石路面。

7.8 施工总布置

7.8.1 施工区布置

(1) 根据工程主要永久建筑物布置特点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范围内的永久交通道路；

(3) 施工总布置以相对集中、分区布置、尽量少占耕地、便于施工生产管理和生活安排为原则；

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

(5) 场地布置满足国家有关安全、防火、卫生和环境保护等要求。本工程临时设施包括混凝土拌合系统、砂石料堆料场、钢筋加工

(6) 厂、竹木工棚、活动板房及综合仓库等，考虑工程治理范围广，综合考虑施工距离及左右岸等因素，拟按各工程需要设置施工营地，负责整治施工管理、材料供应及后勤保障供应。

7.8.2 土石方平衡及弃渣场规划

本工程建筑物开挖土方除可利用土料以外仍有部分弃土，弃土弃渣可用 8t 自卸汽车运至指定弃渣场集中堆放。具体弃渣场位置由建设单位指定。

79 施工总进度

本项目计划 2022 年 10 月开工，2025 年 4 月完工，总工期 31 个月，项目分两期建设。每期分为工程准备期、主体工程施工期及扫尾期三个施工阶段。

工程准备期：3 个月。

主体工程施工期：12 月。

扫尾期：1 月。

8 建设征地与移民安置

8.1 编制依据

8.1.1 设计原则

本项目建设在原建设用地范围内进行，在确定工程安全和正常的情况下，合理规划工程占地，最大限度减少新增建设用地及拆迁。

8.1.2 法律、法规和条例

(1) 《中华人民共和国水法》（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 日颁布）；

(2) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日修订）；

(3) 《中华人民共和国防洪法》（1997 年 8 月 29 日，第九届全国人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过）；

(4) 《中华人民共和国森林法》（1998 年 4 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二次会议《关于修改〈中华人民共和国森林法〉的决定》修正）；

(5) 《中华人民共和国自然保护区条例》（1994 年 12 月 1 日起施行）；

(6)《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》(2006 年 9 月 1 日起施行)；

(7) 《广东省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》(2008年11月28日广东省第十一届人民代表大会常务委员会第七次会议通过)；

(8) 《中华人民共和国耕地占用税暂行条例》(2009年1月1日起施行)；

(9) 《广东省非农业建设补充耕地管理办法》(2010年9月1日起施行)；

(10) 《广东省林地保护管理条例》(1998年10月18日起施行)；

(11) 《广东省水利工程管理条例》(2000年1月2日起施行)。

8.1.3 技术规范、标准及文件

(1) 《水利水电工程建设征地移民设计规范》(SL290-2009)；

(2) 《海堤工程设计规范》(SL435-2008)；

(3) 《防洪标准》(GB50201-2014)；

(4) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007)；

(5) 《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》(财综[2002]73号, 2003年1月1日起执行)；

(6) 《关于印发广东省加强建设工程项目开工管理若干规定的通知》粤府办[2006]6号；

(7) 《关于印发广东省征地补偿保护标准(2010年修订调整)的通知》(粤国土资利用发[2011]21号)；

- (8) 《广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(试行);
- (9) 《关于进一步加强水利建设项目前期工作中征地、移民、环评和水保等工作和完善立项报批程序的通知》(水规计[2005]199号);
- (10) 《关于进一步做好我省被征地农民养老保障工作的意见》(2010年7月13日起施行);
- (11) 《水利水电工程建设征地移民实物调查规范》(SL442-2009)。

8.1.4 设计文件及有关资料

- (1) 工程建设区涉及乡镇的社会、经济、自然资源等方面的基础资料;
- (2) 各专业项目设计资料和图纸。

8.2 项目占地范围

8.2.1 永久占地范围

本工程对河堤加固设计布置基本在原渠堤范围内进行,所占地也属堤防利用地范围,故无新增永久占地。

8.2.3 临时占地范围

根据施工组织设计,本项目回填土方采用开挖料,砂料及石料来源采用外购。临时占地主要包括:施工临时占地、施工临时道路和堆料区占地、

施工工区和弃渣场占地。工程完工后，对临时占地进行平整并覆土恢复其原有功能。

8.3 实物指标调查

8.3.1 调查依据

(1) 调查依据

1) 《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》(2006年9月1日起施行)；

2) 《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》(SL290-2009)；

3) 《水利水电工程建设征地移民实物指标调查规范》(SL442-2009)；

4) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007)；

(2) 调查项目组织、内容及方法

由于本项目征地范围内均为现状堤岸和水域及水利设施用地等，因此工程无需新征永久占地，且临时占地也避开村民房屋等建筑物。因此调查项目的内容不涉及人口、房屋及附属建筑物、专业项目设施等。工程需调查项目内容主要为土地。

8.3.2 工程建设征地范围内专项项目的实物指标

本工程建设征地范围内无专项项目。

8.4 农村移民安置

工程区没有涉及住房拆迁，不涉及搬迁人口。

8.5 补偿投资估算

8.5.1 编制依据

国家有关法律、法规。主要包括《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国森林法》、《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》和《水利工程设计概（估）算编制规定》等。

8.5.2 编制原则

征地移民补偿补助标准必须执行国家及省的有关法律法规。国家和地方政府有规定的按规定执行，没有规定的，按工程影响区实际情况或参照近期类似项目执行的标准确定。

8.6 征地补偿单价

8.6.1 永久占地补偿单价

本工程无涉及永久性占地。

8.6.2 临时占地补偿单价

按照《广东省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》规定第三

十七“临时使用农用地的补偿费，按该地临时使用前三年平均年产值与临时使用年限的乘积数计算”。

(1) 水田：分析前 3 年统计资料，计算水田前三年平均亩产值为 2728 元/亩。同时考虑 10%的农夫产品及 20%的冬种作物，综合考虑产值为 3547 元/亩。

(2) 旱地：项目区旱地多种植花生、薯类等作物。分析前 3 年统计资料，计算旱地前三年平均亩产值为 2576 元/亩。

(3) 水浇地：项目区水浇地多种植蔬菜等短期农作物，分析前 3 年统计资料，计算水浇地前三年平均亩产值为 3750 元/亩。

(4) 园地：现状园地多为旱地改种，参考项目区旱地前三年平均亩产值，则果园平均亩产值为 2576 元/亩。

(5) 坑塘水面：项目区坑塘水面多为鱼塘，参考《实施办法》，鱼塘产值按附近水田前三年平均亩产值计算，则鱼塘前三年平均亩产值为 3547 元/亩。

表 8.6-1 耕地、园地、养殖水面亩产值分析表

项目	单位	耕地			园地	养殖水面
		水田	水浇地	旱地	果园（含高价值景观绿化树）	鱼塘
近三年平均亩产量	kg	909.33	2500.00	495.33		
产品单价	元/kg	3.00	1.5	5.20		
平均亩产值	元	2728.00	3750.00	2575.73		
综合产值	元	3546.40	3750.00	2575.73	2575.73	3546.40

旱地年产值 2576 元/亩，工程施工总工期 4 个月，按 0.4 年计算，耕地、旱地、园地等地类恢复期按 1 年，则使用年限为 1.4 年。施工完毕后耕地表层再填腐殖土 0.5m 厚，土方按 15 元/m²，耕地复垦费按 5000 元/亩计列。则旱地的临时占地补偿单价为 $2576 \times 1.4 + 5000 = 8606.4$ 元/亩。

旱地标准赔偿，旱地临时占地补偿单价为 8606.4 元/亩；荒草地按照邻近耕地的一半计列，荒草地临时占地补偿单价为 4303.2 元/亩。

8.6.3 青苗补偿单价

本项目青苗补偿单价按《2018 汕头经济特区土地征收补偿标准规定》中标准计列。

(1) 耕地：项目影响林地主要为旱地和水浇地，零星分布水田。区根据《2015 汕头经济特区土地征收补偿标准规定》中规定，属短期作物的，按一造产值补偿，水田每亩补偿费为 0.80 万元，蔬菜每亩补偿费为 0.80 万元。

(2) 林地：项目区林地均为多年生景观绿化树苗圃，参考《2015 汕头经济特区土地征收补偿标准规定》将其纳入园地计列。

(3) 园地：项目区影响林地主要为多年生景观绿化树苗圃和零散果树。根据《2015 汕头经济特区土地征收补偿标准规定》中规定：属多年生作物，根据其种植期和生长期的长短，给予合理补偿，果树、林木（含高价值景观绿化树木）每亩补偿费为：未达到收成期的每亩 0.8 万元（含迁移费），达到收成期的每亩 1.6 万元（含迁移费）。

实地考察项目区影响的园地，果树和景观树多在收成期内，因此园地青苗补偿为 1.6 万元/亩。

(4) 坑塘水面：项目区影响坑塘水面多为当地村民利用水利设施用地私自改造、扩建形成的鱼塘。根据《2018 汕头经济特区土地征收补偿标准规定》中规定：养殖鱼池每亩补偿费粗养为 1.0 万元、精养为 1.5 万元、高位池养殖 5 万元、工厂化养殖 20 万元。项目区影响鱼塘均为粗养鱼塘，每亩补偿费为 1 万元。其他青苗的补偿，由征地双方协商解决，协商不成的，可以委托有资质的评估机构进行评估确定。

征收土地公告或征收土地预公告发布后突击抢种的作物，一律不予补偿。

8.7 工程占地投资估算

执行《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》(SL290-2009)《广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(试行)和《水利工程建设征地移民补偿设计概(估)算编制》水总[2014]429 号文要求编制本工程估算。

表 8.7-1 建设征地移民补偿总估算表

工程名称	南关排渠整治工程（征地工程）			
序号	项目	投资(万元)	比重(%)	备注
1	农村移民安置补偿费	10.71	85.03%	0
2	城(集)镇迁建补偿费			0
3	工业企业迁建补偿费			0
4	专业项目恢复改建补偿费			0

5	防护工程费			0
6	库底清理费			0
7	其他费用	0.81	6.46%	0
8	预备费	1.07	8.50%	0
8.1	基本预备费	1.07	8.50%	0
9	有关税费			0
10	总投资	12.6	100.00%	0
工程名称	后壁闸上游河段整治工程（征地工程）			
1	农村移民安置补偿费	2.89	85.03%	0
2	城(集)镇迁建补偿费			0
3	工业企业迁建补偿费			0
4	专业项目恢复改建补偿费			0
5	防护工程费			0
6	库底清理费			0
7	其他费用	0.22	6.46%	0
8	预备费	0.29	8.50%	0
8.1	基本预备费	0.29	8.50%	0
9	有关税费			0
10	总投资	3.39	100.00%	0
工程名称	牛田洋7号排沟上段（莲光桥至二塍关）沟渠			
1	总投资	0		
工程名称	林厝寮排灌渠			
1	总投资	15		
工程名称	大坪排渠			
1	总投资	10		
工程名称	玉港河（部队闸至牛田洋5号排沟）			
1	总投资	0		
工程名称	龙泉岩南侧排洪渠（岩前路至过水坑）			
1	总投资	0		

9 环境影响评价

9.1 拟采用的环境评价法律、法规依据

环境的法律法规体系是指在一定范围内,按其内在联系将有关开发、利用、保护和改进环境的全部法律规范构成一个有机的整体。目前,我国已经建立了比较完整的环境法律法规体系,包括全国性和地方性两个层面,为解决环境相关问题提供有效依据。

- (1) 《中华人民共和国环境影响评价法》;
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》;
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》;
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》;
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》;
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》;
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》;
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》;
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》;
- (10) 《危险废物转移联单管理办法》;
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 7 月 16 日修订);
- (12) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018 年 4 月

- (13) 《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月）；
- (14) 《广东省环境保护条例》（2015 年 7 月）；
- (15) 《广东省地表水环境功能区划》（2011 年 1 月修订）；
- (16) 《广东省机动车排气污染防治条例》（2010 年 6 月）；
- (17) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018 年 11 月 29 日）；
- (18) 《广东省清洁生产联合行动实施意见》（2001 年 11 月）；
- (19) 《广东省建设项目环保管理公众参与实施意见》（2007 年 12 月）；
- (20) 《关于实行建设项目环保管理主要污染物排放总量前置审核制度的通知》(2008 年 7 月)。

9.2 建设项目环境影响分析

项目建设内容主要包括清淤疏浚、堤岸改造、涵闸建设等综合整治措施。对环境影响较大的为河道治理工程及水闸拆除重建项目，项目清淤后将产生大量淤泥，水闸拆除将产生大量弃方，以及导流问题，其处置对环境的影响具有一定的影响；项目对环境的影响主要表现在施工污水、噪声、固体废弃物、扬尘等方面；另外，本项目实施包括生态环境治理类内容，对改善水质、修复生态、提高环境质量及提高滨水通达性具有重要意义。本环境影响主要分为建设期间环境影响、建成后环境影响两个阶段。

9.2.1 施工期水环境影响分析

本项目在施工过程中，产生的废水主要来自于施工废水、施工人员产生的生活污水。

(1) 施工废水

施工废水主要包括施工机械运转过程中产生的含油污水，其主要污染物为石油类和 SS，浓度分别为 6mg/L 和 400mg/L；同时，为避免运输渣土车辆对沿途街道和公路带来影响，车辆出场时应定期清洗，会产生一定量的冲洗废水，其主要污染物为 SS。

(2) 生活污水

项目建设过程中，临时生活场地将会产生一定污水，建议场地选择时尽量考虑污水管网完善路段，以便污水排放接入。因此，因项目所产生的生活污水对周围环境影响很小。

9.2.2 施工期大气环境影响分析

(1) 施工扬尘

本项目在施工过程中，清淤由于在水中作业，无扬尘产生。产生的大气污染物主要为场地整理、违章建筑拆迁、汽车运输过程的扬尘、各种燃油动力机械以及运输车辆排放的废气。扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气等诸多因素有关，是一个复杂、较难定量的问题。施工机械废气主要污染物为柴油燃烧产生的氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳、碳氢化合物等，该类大气污染物属于分散的点源排放，排放量由使用的车辆、机械和设备

的性能、数量以及作业率决定。总体来说由于其产生量少，排放点分散，其排放时间有限，因此不会对周围环境造成显著影响。

（2）施工机械废气

加强机动车监管能力建设，运输车辆和各类燃油施工机械应使用含硫量低于 0.02% 的低硫汽油或含硫量低于 0.035% 的低硫柴油；合理布置运输车辆行驶路线，减少怠速时间，降低尾气排放量，施工车辆必须定期维修保养，施工车辆应达到相关的汽车废气排放标准，确保达标排放。

（3）清淤工程恶臭

本项目在清淤及运输过程中时会发出恶臭气体。沟渠底部沉积了一定量的有机物腐殖质的淤泥，在受到施工扰动时，含有的恶臭物质呈无组织状态释放，从而对周围环境产生较为不利的影响。恶臭组成成份较为复杂，通常以 NH_3 和 H_2S 为主。类比同类型项目，清淤过程中淤泥产生的恶臭对项目周边 80m 范围内的敏感目标将产生一定的影响。通过采取措施，开挖出的淤泥通过密封的吸泥车随清随运，减少堆放时间，减少恶臭的影响。

9.2.3 施工期噪声环境影响分析

在项目的施工阶段，噪声扰民是施工工地最为严重的污染因素，噪声主要来自于施工设备和挖掘机、装载机等设备的发动机噪声等。推土机、运输车辆等设备是移动式的噪声源，噪声影响的范围广；机械噪声主要是打桩机锤击声、机械挖掘土石噪声、搅拌机的撞击声、

装卸材料的碰击声、拆除模板及清除模板上附着物的敲击声，产生的是典型脉冲噪声污染。

9.2.4 施工期固体废物影响分析

本项目在施工过程中，产生的固体废弃物主要为拆迁产生的建筑垃圾、施工生活垃圾、清淤产生淤泥等。

(1) 施工建筑垃圾

建议施工前向所在地渣土管理所申报垃圾和渣土运输处置计划，及时清运至规定地点进行堆放或填埋，对其中具有利用价值的加以回收，并与收纳单位签订协议。截污工程及场地平整施工产生的弃方运至管理部门指定合法地点统一处理。因此，施工产生的弃方对施工区周边环境造成的影响不大。

(2) 施工生活垃圾

施工人员生活垃圾集中收集，定期由环卫部门清运。

(3) 清淤作业产生的淤泥

项目清淤将产生较大量的淤泥，建议对淤泥进行检测，根据检测情况按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等有关文件规定要求，依法依规进行处置。

9.2.5 施工期生态环境影响分析

项目涉及范围大，建设用地现状以农耕地为主，建设过程中将一定程度破坏占地范围内的地表植被，形成与施工场地周围环境反差

大、不相融的裸地景观，由于对地表植被的破坏和对工程区土壤的扰动，松散裸露的坡面易形成水土流失，导致区域土壤侵蚀模数增大，从而对区域景观环境质量产生影响，松散的地表在有风和车辆行驶时易形成扬尘，易对附近市政雨水管网造成堵塞、破坏区域生态环境、影响区域景观等使周围景观的美景度大大降低。但是本项目主要建设目的为生态修复、绿化带等生态建设，建成后对改善生态环境具有积极意义。

9.2.6 施工期淤泥运输线路影响分析

（1）交通噪声影响

交通噪声的影响主要为运输车辆对运输道路沿线两侧居民的影响。本项目的淤泥运输道路主要为金平区内的市政道路，清淤工程期间，按每天运输 8 小时估算，运输车辆运输量为 5t，则运输车辆平均约 60 车/小时（往返），县内市政道路平均车流量按 1500 辆次/小时考虑，运输约占经过主要道路车流量的 4%，分解到各居民区则所占的车流量比例则更小，对道路噪声贡献值较小，不会因为清淤工程的淤泥运输噪声而明显影响居民的正常生活。

（2）恶臭与环境卫生影响

底泥中的有机物在细菌分解过程中产生恶臭污染物，淤泥堆放和贮存产生的硫化氢、氨、甲硫醇等气味会使人感到不愉快。本项目运输车辆拟采用全密封式运输车，运输过程淤泥的臭气泄漏、含泥污水洒漏问题可得到妥善解决。

项目淤泥运输量较大，运输距离相对较远且运输路线不同，一旦运输过程中发生交通事故，可能会由撒漏的垃圾产生恶臭，影响当地局部的卫生环境。

(2) 废水影响

采用密封运输车运输淤泥，在车辆密封良好的情况下，运输过程中可有效控制运输车辆含泥废水泄漏的问题，不会对运输车辆所经过的道路两旁水体产生影响。但是，若运输车辆出现含泥污水沿路洒漏，则会由雨水冲刷路面而对附近水体造成污染。

9.3 环境保护目标

(1) 水环境保护目标

本项目为水流域工程整治，建设目的就是改善水体水质、提高水环境质量。

(2) 大气环境保护目标

保护建设项目周围大气环境质量符合环境功能区的要求；环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）相关标准。

(3) 声环境保护目标

声环境保护目标是确保该建设项目建成运营后其周围声环境符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)相关标准。

9.4 环境保护措施

9.4.1 施工期污染防治措施:

(1) 施工期水污染防治措施

1) 施工材料的堆放场地应设置围挡措施,加篷布遮盖以免雨水冲刷造成污染,并防止施工时渣土及杂物落入水中,同时严禁原材料、渣土等随意堆置在水域边。

2) 尽量避开雨天施工,废弃渣土应尽快妥善处置,防止因雨水冲刷淋溶而将大量含泥污水带入水体。

3) 本工程施工的车辆、机械设备维修及冲洗尽量利用项目周边现有的维修服务站及洗车场,避免施工场地内产生含油污水。

4) 生产废水污染防治措施及建议

施工场地周边设置排水沟,并在排水沟末端设置沉淀池及隔油池,保持排水通畅,无积水现象。由于施工用水对水质要求较低,且为减少对周边环境的影响,建议施工废水经处理后循环用于施工场地抑尘洒水,不外排。施工所产生的废水严禁直接排入附近水体。

5) 生活污水控制措施

目建设过程中,临时生活场地将会产生一定污水,建议场地选择时尽量考虑污水管网完善路段,以便污水排放接入。减少生活污水对周围环境的影响。

(2) 施工期大气污染防治措施

为减少施工扬尘及尾气对周边环境的影响,根据汕头市大气污染

防治工作实施方案及相关规定，现提出以下措施：

1) 施工扬尘

①加强施工扬尘污染管理：项目建筑工地必须做到施工现场“五个 100%”即 100%标准化围蔽、工地砂土不用时 100%覆盖、工地路面 100%硬地化、出工地车辆 100%冲净车轮车身、施工现场长期裸土 100%覆盖或绿化；施工工地渣土和粉状物料逐步实现封闭运输，并按规定在运输车辆配备 GPS（卫星定位装置）；

②道路硬化与持续洒水：施工场所内 80%以上面积的车行道路必须采取铺设钢板、水泥或礁渣、细石或其它功能相当的材料进行硬化；道路清扫时都必须采取采用吸尘或洒水措施。

③边界围挡：应当设置连续、密闭的围挡。

④裸露地(含土方)覆盖：每一块独立裸露地面 80%以上的面积都或其他功能相当的材料及措施。

⑤易扬尘物料覆盖：及时清运淤泥、弃土、弃料及其他建筑垃圾，在 48 小时内未能清运的，应当堆放在有围挡、遮盖、定期喷洒抑尘剂或洒水等防尘措施的临时堆放场，小批量且在 8 小时之内投入使用的物料除外；气象部门发布建筑施工扬尘污染天气预警期间，应当停止土石方挖掘、平整土地、换土、原土过筛等作业。

2) 车辆扬尘

①运输车辆密封：应当采用密闭化车辆运输物料、渣土、垃圾，并确保车辆机械密闭装置设备正常使用，保证物料不遗撒外漏。

②运输车辆驶出工地前，应对车轮、车身、车槽帮等部门进行冲

洗除泥，不得使用空气压缩机来清理车辆、设备和物料的尘埃。

3) 清淤臭气

①清淤恶臭影响分析

本工程水体在非雨季期清淤，采用干式清淤或半干式清淤；若由因工期原因需在雨季清淤或水体较宽，则采用湿式清淤。半干式及湿式清淤恶臭影响相对较小，干式清淤恶臭影响较大，因此本评价重点分析干式清淤恶臭影响。

干式清淤先将水排干，底泥稍干化后进行疏挖，疏挖底泥时，清淤水体附近空气中的硫化氢、氨等浓度增高产生恶臭。底泥在施工过程受到干扰的情况下，对水体两侧将会产生一定影响，主要是 H_2S 的影响较大。类比其它工程情况，预计施工期 H_2S 影响范围会扩大到 200m 左右。特别是在小风、低气压等不利气象条件下，对离水体较近敏感目标影响将较明显。

由于河床内和紧邻河岸处恶臭强度较大，恶臭废气对施工人员的影响将较大。

②清淤恶臭保护措施

为降低恶臭废气对周围环境的影响，拟采取如下措施：

a.河道清淤工程在枯水期进行，分段施工。清淤的季节选在冬季，清淤的气味不易发散，而且冬季居民的窗户关闭，可以减轻臭气对周围居民的影响。施工进行到某一段时施工单位须提前告知附近居民的关闭窗户。

b.为防止水质急剧恶化，蚊蝇滋生，可迅速洒喷杀菌药剂，破坏

其生长环境，在施工期喷洒漂泊粉水溶液，可氧化破坏恶臭分子，达到杀菌和除臭的双重功效。

c.注意做好施工工人的个人防护，给工人发放防护用品，并随时注意检查、救护。

f.为减轻淤泥处理过程恶臭污染物的影响，晾晒过程喷洒植物除臭剂。植物除臭剂表面不仅能有效地吸附、分解空气中的恶臭气体分子，同时也能使被吸附的异味分子的立体构型发生改变，削弱了异味分子中的化合键，使得异味分子的不稳定性增加，容易与植物液中的酸性缓冲液发生反应，最后生成无味、无毒的有机盐。如硫化氢在植物液的作用下反应生成硫酸根离子和水；氨在植物液的作用下，生成氮气和水。经过共聚、置换、发酵等较为复杂的工艺过程，植物除臭剂对恶臭污染物具有较强的催化分解效能，最终使得恶臭气体可以得到催化分解，达到较理想的脱臭除臭效果。目前，生物除臭剂产品已在众多领域得到应用，且效果显著，如：橡胶、塑料挤出、油漆、污水池、垃圾填埋场、鱼粉、造纸、包装、电子、树脂、石油、化工、印刷印染、医药、污水厂、垃圾中转站、养殖场等，一般除臭率均在50%以上。

采取以上措施后，清淤底泥、临时堆放产生的恶臭气体对周围环境的影响较小，随着底泥综合利用后影响也随之消失。

（3）施工期噪声污染防治措施

施工期对声环境的影响是短期的，主要是施工机械施工过程中造成的，工程完工后，其影响自然消失，对周围及环境不会有较大的影

响。

1) 河道整治施工噪声

①施工过程中采用较先进、噪声较低的施工设备，施工中应加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生，对现场的施工机械及车辆进行疏导，禁止鸣笛。

②合理安排施工计划，将噪声级大的工作尽量安排在白天，夜间进行噪声较小的施工，对挖掘机等主要噪声源应严格禁止其在夜间(22:00~07:00)和午间(12:00~14:00)施工。同时应提高施工工作效率，缩短工程机械设备使用时间。

③禁止夜间运行的设备应严格执行有关规定，若必须夜间施工，须先向相关部门申报并征得许可，同时事先通告周围居民，以取得谅解。

④项目截污管道安装部分会涉及到管材的切割，这部分噪声影响较大，切割管材工序应集中在远离敏感点的地方统一切割，并采取适当的封闭和隔声措施。

⑤降低人为噪声影响，对工人进行环保方面的教育，在按操作规范操作机械设备等过程中减少碰撞噪声，在装卸过程中禁止野蛮作业，减少作业噪声。应当文明施工、文明装卸、禁止高声喧哗。

⑥物料运输需要选择两侧居民区较少的道路，大型车辆进入施工区附近时要减速行驶。

(4) 施工期固体废物污染防治措施

1) 施工生活垃圾

项目施工过程中施工人员均租用当地民宅，其产生的生活垃圾均由居住所在地的环卫部门清运处理；施工现场产生的生活垃圾要实行袋装化，分类存放，每天由清洁员清理，集中送至指定堆放点，由当地环卫部门清运处理。

2) 施工建筑垃圾

施工中应严格建筑垃圾的管理，设置专人负责收集垃圾并分类处理。尽量对建筑垃圾进行综合利用：散落的砂浆、混凝土，可采用冲洗法或化学法回收；凝固的砂浆、混凝土还可以作为再生骨料回收利用；废混凝土块经破碎后也可作为碎石直接用于道路垫层。其它废弃钢筋、水泥包装纸等，可收集集中后出售给废品收购商。本项目产生的建筑垃圾、弃土等严禁随便倾倒。减少建筑材料、

建筑垃圾、土石方等在运输、装卸、施工过程中的跑、冒、滴、漏，在施工过程中，应做到及时清运，运送土石方及建筑垃圾的车辆行车时，必须盖好苫布、防尘罩，封闭严密，不得沿途遗撒、飞扬。

施工完毕后清理好作业现场，以防因降雨冲刷造成污染。

3) 土石方

项目开挖工序产生的土石方采用统一调配，满足回填需要外，剩余土方弃渣运至管理部门指定合法地方倒弃。

4) 淤泥

建议对清淤产生的淤泥进行检测，根据检测情况按照《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等有关文件规定要求，依法依规进行无害化处置。

(5) 施工期的生态环境影响防范措施

1) 对施工方案进行优化,减少土方开挖和回填量,最大限度地减少对土地的扰动,保护周边自然生态环境。

2) 在使用临时用地时要做到尽可能保护耕地、节约用地,可以利用荒地的,不占用耕地;可利用劣地的,不占用好地。在临时用地使用过程中,切实做好水土保持方案,防止水土流失。严格控制临时占地范围,工程结束后及时清理施工现场,做好恢复或复垦工作。

3) 在本工程筹建动工前对施工区的陆生植物进行全面调查,合理优化施工场地。沿线占地范围内需伐移树木,施工前应与园林局以及相关单位或个人协调,做好树木的伐移工作。

4) 在施工生产区、临时堆土区周围修排水沟、沉砂池等,使施工过程中的水土流失在“线”上得以集中控制。

5) 严格按照施工规范及组织计划所确定的顺序进行施工,减少物料在室外堆放时间、地表裸露时间,严格控制临时占地范围。

6) 施工期避开雨季和大风天气。

7) 加强外来入侵种的防治工作,在绿化、水土保持的树种、草种优先采用本地乡土植物。

8) 做好环境管理与保护的宣传工作,提高施工人员的环保意识,减少人为造成的植被破坏及猎杀动物等行径。

(6) 淤泥运输路线环境影响防范措施

为了减少淤泥运输对沿途的影响,建议采取以下措施:

①采用密封的运输车装运淤泥,对在用车加强维修保养,并及时

更新运输车辆，确保运输车的密封性能良好。

②合理安排运输路线，尽量远离居民区；尽可能缩短淤泥运输车在办公、居住区敏感点附近滞留的时间。

③每辆运输车都配备必要通讯工具，供应急联络用，当运输过程中发生事故，运输人员必须尽快通知有关管理部门进行妥善处理。

④加强对运输司机的思想教育和技术培训，避免交通事故发生。

(7) 混凝土搅拌站环境影响防范措施

在施工前，应该充分做好各项准备工作：

1) 扬尘是施工期最突出的污染源，施工期间应该严格按照汕头市有关防治扬尘的规定和要求，切实做好施工开挖面。施工场地、施工办公生活区、渣土堆放和运输等施工过程中的扬尘防治工作。

2) 施工期间各类机械作业，均应当按照有关规定、规程和标准采取安全防护措施，并加强机械设备维护和检修。

3) 建设期易于产生各种有毒有害气体以及废气等的场所，应当根据有害物质的特点、性质、数量和危害程度，考虑采取有效的消烟除尘和通风措施，保证施工场所环境空气达到国家环保、劳动卫生等有关法律、法规的规定标准。

4) 项目的生活垃圾应当定点收集送交环卫部门处理，其它固体废物收集后分类回收处理，按照指定消纳场地消纳渣土。

9.4.2 运营期污染防治措施

(1) 运营期水污染防治措施

1) 注重设备的日常维护保养, 提高管理和操作、维护人员的业务水平。保持同设备供应商的密切联系, 要求其提供用户培训、维修等售后服务, 并按要求做好定期维护保养。有条件的情况下, 应该将处理设施的日常维护、运行交予专业公司负责。

2) 委托有资质监测单位对污水出水指标做到定期监测, 及时掌握处理装置的工作状态, 并且针对具体情况采取具体应对措施。

3) 加强水污染的监控, 引进先进控制系统, 安装在线监测仪及自动控制系统, 对各处理单元进出水质实行在线监测, 及时掌握污水处理设施的运行情况, 排除事故隐患。处理尾水安装 pH、COD、NH-N、TP 和 TN 在线监测仪, 确保南干渠一体化污水处理站出水水质达到规定要求的排放标准, 避免非正常排放, 杜绝事故排放; 按规定设置标准排污口与明显的标志牌。

4) 制订风险事故应急计划, 落实风险防范措施。应急计划应包括指挥机构及相关协作单位的职责和任务, 应急技术和处理步骤、设备、器材的配置和布局, 人力和物力的保证和调配, 事故的动态监测制度, 事故发生后的报告制度等。

(2) 运营期地下水防治措施

为防止建设项目运行对地下水造成污染, 应从管道、污水处理构筑物、污泥堆场等全过程进行控制; 同时针对厂区的地质环境、水文地质条件, 对有害物质可能造成污泥的区域采取防渗措施, 阻止其渗入地下水中。即从源头到末端全方位采取控制措施, 防止建设项目运行对地下水造成污染。

(3) 运营期大气污染防治措施

项目水体清淤产生的淤泥通过吸泥车每日及时清运，因此不会对沿途环境产生恶臭影响。本项目运营期大气污染主要是一体化污水处理站产生的恶臭。

本项目采取的恶臭气体处理措施为：对在生产过程中散发恶臭气体的车间或构筑物，采取有效的加盖及密闭措施，通过对恶臭气体产生区域定时不定量喷洒植物除臭剂进行除臭。本评价根据项目恶臭的产生环节、源强特点，进一步提出建议，以减轻恶臭对周边环境的影响：

①落实植物液除臭剂除臭措施，加强恶臭气体植物液除臭措施运行管理，保证植物液除臭措施处理效率可达到 50%以上。

②污泥脱水后要及时清运，清运干化污泥应尽量使用全封闭的环保车辆；应定时清洗污泥脱水机、隔栅所截留的固废，并做好及时清运。各种处理池停产修理时，池底积泥会暴露出来散发臭气，应采取及时清除积泥的措施来防止臭气的影响。

③在污水处理站内构筑物区、污泥生产区周围均设置绿化隔离带，在厂区空地和道路两侧尽量植树及种植花草形成多层防护林带，美化环境，净化空气，将恶臭污染对周围环境的影响降低到最小程度。

④加强污泥运输车辆的管理与维护，污泥运输时要避开运输高峰期，选择最短的运输路径，尽量减小臭气对运输线路附近大气环境的影响。

9.5 环境保护监测

环境监测主要是施工期的大气、噪声监测。

本次拟在主体工程、施工营地、临时道路、弃渣场等区域各设置 1 个监测点，共 4 个。按照施工期安排，环境敏感点附近工程施工期每 2 个月监测一次，每次监测 1 天，监测项目为 TSP、PM10、等效声级。环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。环境噪声标准参照《城市区域环境噪声标准》的 II 类标准。

9.6 环境影响评价结论

本项目属于公共、基础设施项目，工程性质符合国家及地方法律法规，建设内容与相关规划相协调，符合国家及地方的产业政策和相关规划，对带动城市发展起到良好的积极作用。

工程建设具有显著的社会和经济效益。工程建设的不利影响主要体现在施工期对重要生态敏感区、水环境、大气及声环境、水土流失影响等，在落实本报告提出的各项保护措施和要求的前提下，工程建设的不利环境影响可以消除、减缓或降低到可接受水平，并可获得良好的环境效益。经初步评价，在建设单位认真实施各项环保对策措施的前提下，从环境保护角度分析，本工程的建设是可行的。

10 水土保持

根据建设与治理同步进行的原则，工程分地段有计划施工，施工过程中对水土流失进行控制，工程完工时，施工现场地、取土场地水土流失将基本完成整治，以得到有效控制。

10.1 编制依据

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12 月修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院 120 号令，1993 年 8 月 1 日）；

(3) 《广东省水土保持条例》（2016 年 9 月 29 日，第十二届人大常委会第二十八次会议通过，2017 年 1 月 1 日起施行）；

(4) 《全国水土保持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；

(5) 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（广东省水利厅[2015.10.13]）；

(6) 《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部令第 16 号，2002 年 10 月 14 日发布，水利部令第 24 号，2005 年 7 月 8 日修改）；

(7) 《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）；

(8) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）；

- (9) 《土壤侵蚀分类级标准》（SL190-2007）；
- (10) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
- (11) 《水土保持综合治理验收规范》（GB/T15773-2008）；
- (12) 《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）；
- (13) 《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；
- (14) 《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）；
- (15) 《水土保持工程概算定额》（水利部水总[2003]67号）。

10.2 设计原则

严格遵循《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、项目所在地有关水土保持的法律、法规和规章制度，贯彻执行“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，尽量减少施工过程中造成的人为水土流失。

10.3 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）规定，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围为项目涉及用地。

为了较准确地界定建设方所承担的防治责任，划定本工程的防治

责任范围。依据有关的设计资料及现场查勘，参照同类工程在相似地形条件下施工活动造成的水土流失影响划定本工程的防治责任范围。

拟建项目的施工活动会对地表造成扰动，影响地表植被，加剧项目区的水土流失。根据施工特点及水土流失产生的形式，将本项目水土流失划分为主体工程、施工营地、临时道路、弃渣场区等 4 个分区。

10.4 水土流失现状

10.4.1 执行标准等级

本项目位于汕头市金平区，根据《汕头市水土保持规划》，本项目不涉及市级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《关于印发<全国水土保持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》（广东省水利厅 2015 年 10 月 13 日公告），本项目区均不属于国家和广东省水土流失重点预防区和重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），“位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准”的规定。

10.4.2 项目区水土流失现状

（1）水土流失面积

根据 2018 年省水土保持遥感监测公告数据，2018 年汕头市金平区水土流失总面积 8.632km²，占汕头市金平区土地总面积的 6.16%。

其中，自然侵蚀面积 4.982km²，人为侵蚀面积 3.652km²，侵蚀情况详见表 10.4-1。

表 10.4-1 汕头市金平区侵蚀情况统计表单位：km²

区（县）	自然侵蚀	人为侵蚀				总侵蚀
		生产建设	火烧迹地	坡地开发	小计	
金平区	4.98	3.65	0.00	0.00	8.63	8.63

注：2018 年省水土保持遥感监测公告数据

人为侵蚀可分为生产建设项目造成的工程侵蚀、火烧迹地以及坡地开发侵。金平区自然侵蚀主要分布在西北部桑浦山和西南部小岛浔洄山，人为侵蚀全部为生产建设项目造成的工程侵蚀。

（2）水土流失类型

金平区水土流失区域较为分散零碎，水土流失类型包括自然侵蚀和人为侵蚀两类。丘陵水土自然流失区域以面蚀为主，伴有少量沟蚀，人为侵蚀均为生产建设活动。

1）面蚀。面蚀是指由于分散的地表径流冲走坡面表层土粒的一种侵蚀现象，它是土壤侵蚀中最常见的一种形式。金平区面蚀主要分布在桑浦山上。

2）沟蚀。沟蚀是地表径流引起的侵蚀作用，主要以侵蚀沟的形式表现。

3）生产建设。主要包括开发区建设、采石采矿、交通建设等，以生产建设项目形式出现。近年来，金平区生产建设项目日益增多，例如：潮汕环线高速公路、牛田洋快速通道、金砂西路西延工程、贤群采石场、莲山采石场等生产建设项目。

根据 2018 年省水土保持遥感监测公告数据，2018 年汕头市金平区水土流失总面积 8.632km²，其中，自然侵蚀面积 4.982km²，人为侵蚀面积 3.652km²，侵蚀情况详见表 10.4-2。

表 10.4-2 汕头市金平区侵蚀情况统计表单位：km²

区（县）	自然侵蚀	人为侵蚀				总侵蚀
		生产建设	火烧迹地	坡地开发	小计	
金平区	4.98	3.65	0.00	0.00	8.63	8.63

（3）水土流失强度

金平区侵蚀等级为轻度侵蚀为主，面积为 6.512km²，占总侵蚀面积 75.44%；中度、强烈、极强烈、剧烈侵蚀面积分别为 1.312km²、0.62km²、0.112km²、0.04km²，强度面积详见表 10.4-3。

表 10.4-3 汕头市金平区水土流失强度面积表单位：km²

名称	水土流失面积（km ² ）					
	合计	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
汕头市金平区	8.63	6.51	1.31	0.66	0.11	0.04

注：2018 年省水土保持遥感监测公告数据

（4）水土流失分布

土壤侵蚀空间分布方面，金平区的土壤侵蚀面积较小，侵蚀面积为 8.63m²。侵蚀类型分布方面为人为侵蚀和自然侵蚀，其中人为侵蚀占 42.29%，自然侵蚀占 57.71%。生产建设主要集中在大学路两侧工业开发区，自然侵蚀主要集分布在西北部桑浦山和西南部小岛浔洄山。

表 10-4 金平区土壤侵蚀面积统计表单位：km²

自然侵蚀						人为侵蚀									总侵蚀
轻度	中度	强烈	极强 烈	剧烈	自然 小计	坡地 开发	火烧 迹地	生产建设						人为 小计	
								轻度	中度	强烈	极强 烈	剧烈	小计		
4.14	0.63	0.11	0.09	0.01	4.98	0.00	0.00	2.37	0.68	0.55	0.02	0.03	3.65	3.65	8.63

注：2018 年省水土保持遥感监测公告数据

根据全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分（以下简称“两区复核划分”）（办水保[2013]188 号），项目区不在两区范围内；根据广东省水利厅 2015 年关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告，汕头市不在省级重点防治区范围内。本工程水土保持工作重点是做好水土保持监督管理工作，防止造成新的水土流失。

10.4.3 项目建设区水土流失现状及调查

根据现场调查和查阅资料，项目现状主要为河沟堤岸带、堤顶道路、水闸等建筑物拆除重建以及堤防加固等，项目水环境流域源短流浅，河道底泥淤积较严重；水面垃圾漂浮或堆积现象，生态性较差，防洪堤局部破损；涵闸陈旧，安全性较差，堤路基本成型，但岸线未开发沿岸的步行道没有贯通，项目水利基础设施项目所涉及用地现状为农耕地为主。项目水土流失应需给予重视，并做好相关水土保持工作。本项目建设区域属于具有潜在水土流失危害区域，基本属于轻度为主。

10.5 水土流失预测

根据项目主体工程特点，产生的主要水土流失类型可分为：主体工程施工区侵蚀、工程施工临建区侵蚀。水土流失预测的范围即为主体工程施工区、施工营造区、施工堆土区、弃渣场区。

10.6 工程建设对水土流失的影响

项目建设对水土流失的影响主要集中在施工期和运营期。施工期间，项目建设可能损坏原堤岸护坡，使工程用地范围内所具有的水土保持功能迅速降低或丧失，导致河道水会大量流失并导致堤岸松散堆积物易被冲刷造成流失；项目建成后的维护是一个缓慢的过程，水土流失强度仍高于工程未建设前的水平。

项目建设伴随着建筑基础施工、材料运输、材料堆放等，这些施工活动都将占压土地、改变河道原有地貌、毁坏植被或原有水土保持设施，降低植被覆盖率，破坏原有生态防护体系，造成大量地表裸露，势必加大水土流失发生的可能性和危害程度。

此外，在项目建设过程中，若临时防护措施布设不到位，产生的新增水土流失将给项目区及其周边环境带来危害。因此，科学预测工程建设过程中造成的水土流失及其影响，为尽可能减少工程施工对原地貌的破坏、合理布设防护措施、有效防治新增水土流失、重建和恢复区域生态防护体系提供依据，以保证项目建设的安全施工和运营以及生态环境的良性循环，为当地经济的可持续发展服务。

10.7 水土流失危害分析

本项目施工建设内容较多，项目建设区包括清淤及生态修复工程、配套建设工程、岸堤带绿化恢复工程、临时堆土等，均将受到不同程度的扰动及破坏，需加强水土保持工作。水土流失的危害性往往具有潜在性，若不采取防治措施，将对周边区域造成影响。经初步分析，本项目建设可能的水土流失危害主要体现在以下几个方面：

（1）对工程建设本身的影响项目区属于平原丘陵地区，部分工程线路长挖填方造成土石方移动规模大，若防护、治理措施不落实，一旦造成边坡滑塌或滑坡等重力侵蚀，将直接威胁河道整治施工的顺利进行及河道日后的安全运行。

（2）对周边居民的影响项目区沿线有较多居民楼、商铺等，工程建设中在施工过程中造成的水土流失会对居民生产生活造成一定的影响。

（3）对公路的影响在项目建设过程中，交通运输主要借助现有公路，特别是土石方调配和弃渣外运过程中，如不进行遮盖，洒落的土方造成人员和车辆通行不便，雨天易造成路面泥泞，对沿途造成污染。

（4）若施工期不注意防护，遇大雨天气，可能造成泥浆乱流，最终流入周边水系，影响水质和防洪安全。

10.8 水土保持措施

根据国家对水土保持和环境保持的总体要求，水土保持方案是项

目建设设计的组成部分，并为项目服务。水土流失治理以预防为主，做好排水系统，尽量减少泥沙流失，确保工程正常施工，施工结束后，结合环境景观设计，进行绿化、美化。本方案主要考虑施工前表土剥离、施工过程中场地的排水、沉沙、拦挡、苫盖措施，以及完建期表土回填、土地整治、绿化等措施。

水土保持工程措施建议如下：

（1）在工程建设期，原地表植被等水土保持设施将受较大影响，而且，开挖、回填、固结等工艺，扰动强度高，扰动历时长，地表裸露面积大、持续时间长，为水土流失重点防治单元。主体工程在建设施工中，要特别注重施工临时防护措施，对临时堆放的开挖土方和淤泥，当预报日降水量 50mm 以上的暴雨、风速大于 5m/s 的大风，应采取覆盖、防护等措施，减轻产生的水土流失；对施工场地降雨径流要合理疏导；在综合治理措施设计中，要尽量恢复植被，扩大生态效益。同时树立表土保护意识，为项目区后期植被恢复创造有利条件。

（2）修建稳定的堤坡，确保土堤在水流的作用下不会滑坡、坍塌；对坡面采取防护措施，建立排水系统，防止地面径流慢坡流动等，并对流域内的裸露边坡进行水土保持治理。

（3）水保生物措施主要是：种植草皮覆盖裸露地面。填筑施工过程中，土料松散、运输中散落易为水流下携带流落。其施工中的水保措施为：土方填筑时应边上料边碾压，不让疏松土料上堤后搁置。碾压密实的土壤在水流作用下，流失量小于疏松土。土方填筑完成后，应随即进行生态材料砌筑或草皮护坡，绿化固土，不让土质裸露面暴

露久置，并尽量在枯水季节安排施工，避免在汛期进行土方施工。

(4) 尽可能在少雨水季节抓紧施工，必须在多雨水季节施工时，应准备好适当的遮盖设施，雨水来临前进行全面覆盖，必要时应采取截水沟、排水沟、填土草袋临时拦挡措施等有效的工程防止水土流失。

(5) 尽可能提高施工进度，减少堆土和其它令土壤暴露的时间，施工时挖土和堆土应尽量采用合理的施工方式，对于临时堆场必须实行良好的维护，在堆土时候，尽量采用逐段堆置方法，并及时进行压实和遮盖，尽可能将水土流失降低到最低程度。

(6) 加强责任范围，根据“谁开发、谁保持、谁造成水土流失、谁负责治理”的原则和有关技术规范，由所属有关政府部门设立相应的管理机构，负责管理与管线有关的道路植被情况。

(7) 加强对施工队伍的管理杜绝无序开挖、乱堆、乱倒、乱碾压、乱砍伐等扩大扰动面积的行为，最大限度的控制地表扰动面积，减小因工程建设造成的水土流失面积。

(8) 加强水土保持监测重点做项目建设期的水土保持监测工作，为优化工程建设中的水土流失防治措施提供可靠的依据。

10.9 水土保持监测及管理

10.9.1 水土保持监测方案

(1) 监测时段

依据《水土保持监测技术规程》的要求及项目建设、运行期水土流失的特点，结合工程建设期将监测划分为三个时段，即施工前期监

测、施工期监测、植被恢复期监测。监测年限为第一年 10 月至第三年 3 月，共 2.5 年。二、监测内容及方法

1) 监测内容

依据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的要求，结合本工程实际情况，确定本工程水土保持监测内容：建设项目占用地面积、扰动地表面积；破坏水土保持设施数量；挖方、填方数量及弃渣量及堆放情况；植被覆盖度变化情况；水土流失情况，包括水土流失面积、流失量及项目建设前后的变化等；水土流失防治效果。包括水保措施实施情况、植被生长情况以及对周边地区的影响情况。

其中施工期水土流失量及施工结束后水土保持措施的实施情况及其防治效果是监测的重点内容，施工期是重点监测时段，监测的重点位置是主体工程施工区、临时堆土场。

2) 监测方法

结合本项目建设实际情况，根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）相关规定，本工程监测方法主要采用调查和地面观测。

建设区水土流失因子监测采用实地调查、量测、资料收集等方法；水土流失状况监测采用简易坡面量测法监测；水土流失对周边地区造成的危害及其趋势监测，采用巡查、走访、问卷调查、测量相结合监测；水土流失防治效果监测采用普查、GPS 调查、抽样调查、资料收集、样地调查、巡查等方法监测。

对各监测点主要采用地面定点监测和调查监测相结合的方法。各排水出口监测点主要采用水文法，以监测排水出口水流的径流泥沙含

量，说明项目区水土流失对下游和周边地区造成的危害及其趋势；对主体工程区、施工生产生活和临时堆土场的土壤侵蚀总量监测，主要采用调查和测量相结合的方法，定期统计主体工程区、施工生产生活和临时堆土场各沉沙池及排水沟内的泥沙淤积量；林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率监测采用标准地和全面调法；水土保持工程措施防护状况及效果监测采用全面调查法。

3) 监测点布设

依据项目建设时间的先后顺序，地表扰动程度的强弱，可能造成水土流失大小、监测的内容及防治责任范围的大小合理布设监测点对保持水土、恢复生态环境有着重要的意义。

本项目水土流失监测的重点是主体工程施工区、施工临时堆土区和弃渣区。

4) 监测频次及监测设施

监测频次：在开工前进行 1 次全面的调查。在整个建设期内必须全程开展监测。项目土建期间，雨季（4 月~9 月）每月监测不少于 2 次。旱季（10 月~次年 3 月）每月监测 1 次。其中，正在实施的水土保持措施建设情况等至少每 10 天监测记录一次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每个月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每 1 个月监测记录 1 次；遇暴雨、大风等情况应及时加测。如遇水土流失灾害时间发生，应在一周内完成监测。自然恢复期每季度 1 次。为了搞好水土保持监测工作，必须要有相应资质的监测机构和选派专业人员

进行监测，落实好监测所需交通工具、通讯及有关仪器设备等。设施配备：小车 1 辆，摄像机 1 台，手机 1 部，笔记本电脑 1 台，及其它测量、监测仪器和办公用品等。

5) 监测成果

监测成果必须符合水土保持有关的技术规程、规范要求。监测成果应是按照所用监测方法的操作规程进行监测，以记实的方式，根据有关规范，结合实际情况，设计监测表格，形成文字叙述资料及数字表格、图件。

监测成果一定要实事求是、真实可靠。监测成果按业主和水行政主管部门要求，制定越、季度报表和年度总结，并提交业主和上报水行政主管部门，作为水土保持工程验收的重要依据。

10.9.2 水土保持管理要求及方案

(1) 组织保障

建设单位首先要成立水土保持专项管理机构，严格按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地实施水土保持方案；预防监督部门要定期对该水土保持方案的实施进度、质量、资金落实情况等进行实地监督，具体可通过建立以下制度来实现。

1) 建设限期防治目标责任制

将水土流失防治目标，按年度分解，纳入项目建设单位负责人的年度责任目标考核中，落实奖惩措施，限期治理。

2) 完善现场监督检查制度

水保监督检查人员应依法按照本工程建设进度，定时前往现场检查各项水保措施的落实情况，发现问题，及时纠正。

3) 完善水保方案年检制度

建设水保方案年检制度，检查落实当年完成的水土流失治理工程量和投资总额，若发现未完成当年的治理任务，应提出整改意见，追加下一年度的治理任务。

4) 加强对施工队伍的管理

水土保持列入工程招标合同条件中，施工中推行施工项目(工程)单位法人责任制。对违反水土保持设计及人为造成水土流失的实行经济手段制裁；对造成严重水土流失责任事故的，采取行政手段，取消施工资格。

同时，还要加大水土保持执法力度，对不执行“三同时”制度的，要追查责任，严肃处理。

(2) 技术保证措施

1) 实施监理制和技术监督制

建设单位聘请有经验的水土保持专业人员从事现场监理工作，接受当地水行政主管部门的指导和监督检查，严格执行工程项目施工的技术规定，以确保工程按期按质完成。

2) 重视水保设计规划和施工

要求有资质的施工队伍施工，尽量采用先进的施工手段和合理的施工顺序，避免二次水土流失。同时，要保证水土保持措施的集中、连续治理。

3) 实行竣工验收制度

在工程竣工时，应有水行政主管部门的有关专业人员参加验收。

(3) 资金来源及管理

1) 资金来源

根据《中华人民共和国水土保持法及其实施条例》中有关法律、法规的规定，依照“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，该项目区域的水土保持防治费用应由该工程基本建设投资费用中列支，并组织协调统筹安排，保证工程按期开工和完成。

2) 资金管理

为了保证水保方案的顺利实施，除了在组织上和技术上把好关外，还必须加强对资金的管理。

把水保资金单独划拨出来并专款专存，由专门银行负责该项资金的调配和监督使用。

水土保持预防监督部门对本工程的水土保持治理资金落实情况进行监督管理，保证水保资金逐项落实和专款专用。

严格按照水土保持工程施工进度拨付工程防治经费。

10.10 水土保持投资估算

本项目南关排渠、后壁闸上游河段、林厝寮排灌渠、大坪排渠整治工程水土保持投资分别为 78.06 万元、38.21 万元、40 万元、30 万元，其中南关排渠、后壁闸上游河段整治工程水土保持投资详见表 10.10-1、10.10.2 水土保持工程估算表。

表 10.10-1 南关排渠整治工程水土保持工程估算表单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	合计
一	第一部分工程措施	22.75				22.75
1	一、护岸及堤顶路区	16.44				16.44
2	二、施工营造区	3.65				3.65
3	三、临时堆料区	2.67				2.67
二	第二部分植物措施			0.82		0.82
1	一、施工营造区			0.41		0.41
2	二、临时堆料区			0.41		0.41
3	三、弃渣区	4.				4.
三	第三部分监测措施	4.				4.
1	一、监测措施	4.63				4.63
四	第四部分施工临时工程	2.93				2.93
1	一、临时覆盖	1.47				1.47
2	其他临时工程费	0.24				0.24
五	第五部分独立费用				38.76	38.76
1	建设单位管理费				0.97	0.97
2	经济技术咨询费				16.82	16.82
3	工程建设监理费				1.06	1.06
4	工程造价咨询服务费				0.43	0.43
5	科研勘测设计费				2.61	2.61
6	水土保持验收费				4.22	4.22
7	水土保持监测费				12.65	12.65
I	一至五部分合计	31.38		0.82	38.76	70.96
II	基本预备费					7.1
III	价差预备费					

IV	水土保持设施补偿费					
	静态投资(I+II+IV)					78.06
	总投资(I+II+III+IV)					78.06

表 10.10-2 后壁闸上游河段整治工程水土保持工程概算表

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	合计
一	第一部分工程措施	7.46				7.46
1	一、护岸及堤顶路区	2.66				2.66
2	二、施工营造区	3.37				3.37
3	三、临时堆料区	1.43				1.43
二	第二部分植物措施			0.74		0.74
1	一、施工营造区			0.41		0.41
2	二、临时堆料区			0.33		0.33
3	三、弃渣区	4.				4.
三	第三部分监测措施	4.				4.
1	一、监测措施	6.06				6.06
四	第四部分施工临时工程	4.51				4.51
1	一、临时覆盖	1.47				1.47
2	其他临时工程费	0.08				0.08
五	第五部分独立费用				16.47	16.47
1	建设单位管理费				0.55	0.55
2	经济技术咨询费				9.05	9.05
3	工程建设监理费				0.6	0.6
4	工程造价咨询服务费				0.24	0.24
5	科研勘测设计费				1.48	1.48
6	水土保持验收费				1.14	1.14
7	水土保持监测费				3.41	3.41

I	一至五部分合计	17.52		0.74	16.47	34.73
II	基本预备费					3.47
III	价差预备费					
IV	水土保持设施补偿费					
	静态投资(I+II+IV)					38.21
	总投资(I+II+III+IV)					38.21

11 劳动安全与工业卫生

11.1 设计原则

(1) 劳动安全及卫生必须贯彻“安全第一，预防为主”的方针，根据国家及地方相关劳动安全及卫生的规程、规范及标准，确定工程设计采用的劳动安全及卫生技术标准。

(2) 因地制宜，选择技术成熟、性能可靠、经济实用的劳动安全及卫生措施工艺。新建项目的劳动卫生防护措施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

(3) 工程项目及劳动场所的劳动安全卫生防护措施和有毒有害因素的浓度（强度），必须符合国家有关劳动安全卫生技术标准和相关的设计卫生标准。

(4) 建筑施工现场的运输道路、机械安装、供水、排水、供电系统、材料堆放、脚手架及食堂等临时设施，必须符合安全和劳动卫生的要求，最大限度减少劳动安全事故隐患，确保工程施工期间安全、文明施工。

11.2 设计依据

- (1) 《广东省劳动安全卫生条例》；
- (2) 《生活饮用水卫生标准》；
- (3) 《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）；

(4) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 2018 年修订版;

(5) 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年局部修改稿);

(6) 《建筑工程施工职业技能标准》(JGJT314-2016);

(7) 《机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离》(GB23821-2009)。

11.3 危险、有害因素

本项目仅针对一般情况的主要危险有害因素进行论述。

(1) 危险因素分析

1) 土石方工程: 在土石方工程施工期间, 乱挖乱填不作支撑防护边坡坍塌而造成人身伤亡, 机具事故, 填方不密实引起下沉失稳, 明挖回填不紧密、会导致地面沉陷。乱弃土石方污染环境, 作业场所排水不畅灌淹坑泡浸致使边坡坍塌, 不设沉淀池引起泥浆、砂石漫流, 排入市政管道会堵塞渠道, 污染水质, 污染环境。

2) 机械伤害: 主要有挤压、碰撞和撞击、接触(包括夹断、剪切、割伤、擦伤、卡住)等。在建筑施工安装及设备使用过程中, 由于使用不当或意外故障可能导致对机械安装使用人员的伤害。

3) 高处坠落: 施工人员高处作业如果没有防护措施或防护措施有缺陷, 工人有坠落摔伤的危险。在项目建设过程中, 若电梯或高空防护措施出现严重质量问题, 将有可能引发高处坠落伤害。

4) 电气伤害：电气事故可分为触电事故、静电事故和电气系统故障危害事故等几种。

5) 违反操作规程电焊或吸烟有可能引发火灾、项目建成使用过程中，场地内的各类设施和家具等均属于易燃物质，若遇明火可能会引发火灾危险。

(2) 有害因素分析

1) 粉尘危害：项目在建设过程中将产生施工粉尘，若浓度高于容许浓度，施工人员将直接遭受粉尘的危害。

2) 噪声危害：在施工及使用过程期间均存在不同程度的噪声污染，如打桩、混凝土浇筑、汽车运输、泵机、设备、电梯等。

11.4 劳动安全、卫生防疫措施

11.4.1 劳动安全措施

(1) 施工期劳动安全

根据项目建设的相关法律、法规，在施工中建筑安全工程安全生产管理必须坚持安全第一、预防为主的方针，建立健全的安全生产责任制度和群防群治制度。

1) 对施工现场的安全管理人员、特种作业人员及其施工作业人员进行安全生产培训。

2) 建筑施工企业在编制组织设计时，应当根据建筑工程的特点制定相应的安全技术措施；对专业性较强的工程项目，应当编制专项的安全施工组织设计，并采取安全技术措施。专项安全施工组织设计，

必须报市建筑安全生产监督机关备案。

3) 施工现场使用的安全防护用品、电气产品、安全设施、架设机具、以及机械设备等,必须符合规定的安全技术指标,达到安全性能要求。

(2) 运行期劳动安全

在项目运行过程中贯彻“安全第一,预防为主”的方针,确保项目实施后符合职业安全的要求,保障劳动者在工作过程中的安全和健康,提高劳动生产效率。

1) 建筑物防雷,火灾危险、环境保护、设备管理及其它危险、有害因素的防护工作,要符合设计要求,制定相关措施并落实来保障。专业设备的使用需由合格的技术人员管理。

2) 项目劳动安全设计必须达到有关要求,有关设备设施需经过当地安全生产部门验收合格后才可投入使用。运行过程中,相关人员需严格按照操作规程操作各种设备、机械,并对有关人员定期进行安全生产培训,牢固树立“安全第一”的信念。

3) 建筑规划与设计应符合消防规范的要求:在安全保卫的前提下,设立多个应急出口。设立消防通道,确保所有的建筑都在消防喷淋的履盖的范围内。合理布置室内外的消防栓,保证其水压及流量符合规范要求,建筑的楼梯布置及疏散总宽度均在规范控制范围内。以保障在紧急救援的情况下能有序操作与疏散。

11.4.2 疫情防控措施

《广东省住房和城乡建设厅印发关于在全省房屋市政工地实施“六个 100%”疫情防控措施的紧急通知》（粤建质〔2020〕27 号），围绕工地人员实名登记、行程核查、核酸检测、疫苗接种以及做好发现情况报告、应急值守等方面，紧急部署在全省房屋市政工程工地实施“六个 100%”疫情防控措施，确保参建人员的生命安全和身体健康。

（1）100%实名扫码（亮码）登记。所有进出工地（包括施工区、办公区、生活区）的人员必须百分之百通过粤省事等实名扫码（亮码）登记，并每日报告行程及健康状况，未通过实名扫码（亮码）登记的人员一律不得进入工地。各在建工地要结合人员行程排查情况进一步核对实名登记信息的真实性。

（2）100%核查人员行程。督促参建单位全覆盖核查工地参建人员 14 天内的行程，有效排查发现有 14 天内中高风险地区旅居史的人员、解除隔离后人员及公安部门推送的其他重点人员，并迅速严格落实健康管理措施。本地如局部区域被确定为中高风险等级时，中高风险区域的工地人员要足不出工地，其他区域的工地要立即采取有效措施，加强人员流动管控，确保按经批准的路线、规定时间出行，返回工地必须实名扫码（亮码）并出示行程卡。

（3）100%查验核酸检测结果。所有工地新进人员必须持有 48 小时内核酸检测阴性证明，无相关证明的，一律严禁进入；要求进行全员核酸检测的市县（区），所有参建人员须持有当地规定时间之日起的检测结果，否则不得进入工地；其它地区必须限期完成全部参建

人员的核酸检测。工地参建人员参与核酸检测等疫情防控管理而产生的医疗费用，可列入项目建设费用开支。

（4）100%接种新冠疫苗。督促参建单位迅速建立参建人员疫苗接种档案，切实加强疫苗接种有关部门、机构的沟通协调，力争早日安排参建人员全员接种，筑牢房屋市政工地防疫屏障。

（5）100%做好“双报告”。督促参建单位做好相关情况的“双报告”，对工地发现有中高风险地区旅居史人员等重点人员的，要立即报告上级主管部门和工地所在地的社区，按照属地疫情防控要求，严格落实隔离管理措施；对工地发现有中高风险地区所在城市的其他区域人员的，要立即报告上级主管部门和工地所在地的社区，迅速落实“四个一”健康管理措施，及时纳入社区网格化管理。

（6）100%落实应急值守。督促所有在建工地立即落实关键岗位24小时值班值守制度，领导干部要在岗带班，确保一旦发现涉及疫情防控的突发异常情况，能立即启动工地疫情应急处置，并第一时间向主管部门和工地所在地社区报告，不得迟报、瞒报、漏报。

11.4.3 其它防范措施

为了确保施工人员的劳动安全，本工程在建设期间应对各类危害因素采取有效防治措施，尽量减轻对劳动施工人员可能造成的危害。

（1）防高温、霜冻伤害

由于本项目施工间主要为枯水期，需要经历冬季，为了确保施工人员的劳动安全，在冬季作业时应做好人员保暖措施，防止冻伤，与

此同时冬季施工使用煤炭取暖时,应符合防火要求和指定专人负责管理,并有防止一氧化碳中毒的措施。

(2) 防高空落物

高空坠物伤人是贯穿整个施工过程的危险源之一。其特点为作用的时间长,过程长。伤人因素主要有以下几种:

1) 操作层施工人员(具体操作者)的安全意识不强,或未按照操作规程,导致高空坠物;

2) 安全防护用品的过期使用或不合格的安全防护用品导致钢管、砖块等高空坠落,以及使用不当导致高空坠物;

3) 脚手架由于搭设拆除或操作不当、防护不当导致架体失稳,造成高空坠物;

4) 模板工程无施工方案或支撑拉接不牢导致支撑失稳,造成高空坠物;

5) 高处作业的防护不当,造成高空坠物。

(3) 防有毒有害粉尘、气体

项目施工对空气的污染主要是施工扬尘、施工机械和运输车辆排放的尾气。

1) 施工扬尘主要来自以下几个环节:

施工开挖:建筑物的基础开挖,地基处理,土地平整等。开挖的土方堆放如遇大风天气,会造成粉尘、扬尘等大气污染;水泥、砂石、混凝土等建筑材料运输、装卸、仓库储存方式不当,可能造成泄漏,产生扬尘和大气污染;混凝土的拌和加工会产生扬尘、粉尘;施工所

需建筑材料数量较大，施工将增加车流量，加之建筑砂石、土、水泥等泄漏，会增加路面起尘量。

2) 施工机械和运输车辆排放的尾气

施工期间燃油机械和车辆会产生废气，主要污染物为总悬浮物微粒、二氧化碳、一氧化碳及氮氧化物等。根据统计，每吨燃油产生的主要污染物如表 1 所示。

(4) 防治噪音

噪声对人体的损害主要是听力损伤，干扰正常的生活和睡眠，并使人激动、易怒甚至失去理智。

(5) 防人员高空坠落

在施工场地内外的坑、洞、沟道，均应设有活动盖板或加装防护栏，脚手架上要设置安全防护网，并且高空作业地面应尽量采用防滑材料，要扎安全带、戴安全帽，施工人员应穿防滑材质的鞋，严禁穿拖鞋进行施工作业。

(6) 防机械伤害

为防止施工人员在钢筋棚、木工棚等场地操作中的“机伤”。在各种传动设备均设有机旁“事故停机”按钮，皮带轮、齿轮、飞轮等传动件均设防护罩；为保障安全施工，在易发生“机伤”处及开关、按钮箱处设安全标志，要求严格遵守操作规程，并加强对施工机械的维修、保养、管理。并且要加强对具体操作工人的操作技术培训，通过系统的培训使操作人员能较快熟悉机械的性能，有效避免因操作过失引起的机械伤害。

（7）防电伤

为防电伤，所有电气设备外壳以及不带电的金属构件均采取接地保护；为防止误操作，在控制回路设计中设置相应的电气联锁以及必要的机械连锁。并选用带五防的高压开关柜。使用移动电动工具者必须穿绝缘鞋、戴绝缘手套，金属外壳必须接地保护或接零保护，现场临时用电，电箱要保持完好无损，损伤的电气元器件必须及时更换，现场临时电源线应采用橡皮电缆线，禁止使用塑料花线，禁止使用电线直接插入插座内，照明动力要分开，并有二级保护，用电设备一机一闸，严禁乱接乱拖，一闸多机。

（8）防雷电

防雷电设施严格按照《建筑物防雷设计规范》的有关规定设计。建筑工作区内建构物防雷接地根据国家规程、规范设计，各种接地方式接地电阻满足规范要求。

（9）防火

施工现场的可燃物质较多，如木工棚内建筑材料、冬季施工取暖的炉火、电(气)焊的火焰及高温铁渣、雷击放电等，因而施工现场失火的危险性是很大的。

施工阶段采取的消防措施：

1) 建立防火安全制度。

2) 严格控制火源

施工现场建立集中吸烟区；

严格执行动火审批制度；

严禁乱拉乱接电源电器，严防电器线路引起火灾；

严格执行“十不烧”的规定。

3) 加强防火安全教育，在宣传黑板上宣传发生火灾事故的教训。

4) 建立定期防火检查，更换灭火器药剂。

5) 每个宿舍明确防火责任人，禁止使用电炉、煤油炉及大于 60W 的灯泡、禁止用电热棒烧水、禁止在宿舍燃烧纸张物品。

6) 施工现场明确划分用火作业，易燃易爆材料堆积场、仓库、易燃废品集中站和生活区等区域。

7) 施工现场夜间配有照明设备，并保持消防通道畅通，安排义务消防队值班。

8) 同各班组签订防火安全协议书。

9) 施工现场用电，严格执行《施工现场电气安全管理规定》，加强电源管理，防止发生电气火灾。

10) 禁止在高空架空线下面搭设临时性建设物或堆放可燃物。

11.5 消防

(1) 生产、储存、运输、销售或者使用、销毁易燃易爆危险物品的单位、个人，必须执行国家有关消防安全的规定。进入生产、储存易燃易爆危险物品的场所，必须执行国家有关消防安全的规定。禁止携带火种进入生产、储存易燃易爆危险物品的场所。储存可燃物资仓库的管理，必须执行国家有关消防安全的规定。

(2) 禁止在具有火灾、爆炸危险的场所使用明火；因特殊情况需要使用明火作业的，应当按照规定事先办理审批手续。作业人员应当遵守消防安全规定，并采取相应的消防安全措施。进行电焊、气焊等具有火灾危险的作业人员和自动消防系统的操作人员，必须持证上岗，并严格遵守消防安全操作规程。

(3) 公安消防机构及其工作人员不得利用职务为用户指定消防产品的销售单位和品牌。

(4) 电器产品、燃气用具的质量必须符合国家标准或者行业标准。

(5) 任何单位、个人不得损坏或者擅自挪用、拆除、停用消防设施、器材，不得埋压、圈占消火栓，不得占用防火间距，不得堵塞消防通道。公用和城建等单位在修建道路以及停电、停水、截断通信线路时有可能影响消防队灭火救援的，必须事先通知当地公安消防机构。

11.6 安全卫生评价

总的来说，整个工程对人员安全及环境影响较小，且施工造成的影响仅限于施工期内，并可通过劳动安全措施及工业卫生措施予以减免或降低影响程度。

工程开展时期，采取相关的劳动安全防护措施，在一定方面减少了安全事故。对进入施工场地的人员采取安全教育的型式，提高施工场地人员的劳动安全意识，减少安全事故的发生，满足本次阶段劳动

安全的设计要求。

工业卫生设施配置的设计减少或减免了施工时期对周围环境的影响，有利于工程完成后周围环境的恢复，满足本次阶段工业卫生的设计要求。

12 节能评价

12.1 分析依据

12.1.1 相关法律法规、规划和产业政策

- (1) 中华人民共和国节约能源法（国发[2006]28号）；
- (2) 中华人民共和国可再生能源法；
- (3) 中华人民共和国电力法；
- (4) 中华人民共和国建筑法；
- (5) 中华人民共和国清洁生产促进法（国发[2006]28号）；
- (6) 国务院关于加强节能工作的决定（国发[2006]28号）；
- (7) 国家发改委关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知（发改投资[2006]2787号）；
- (8) 清洁生产审核暂行办法（国家发改委、国家环保总局令第16号）；
- (9) 重点用能单位节能管理办法（原国家经贸委令第7号）；
- (10) 节能中长期专项规划（发改环资[2004]2505号）；
- (11) 民用建筑节能管理规定（建设部部长令76号）；
- (12) 国家发改委关于加强固定资产投资项目节能评估和审查指南（2006）的通知（发改环资[2007]21号）；
- (13) 国务院关于发布促进产业结构调整暂行规定的通知（国发[2005]40号）；

- (14) 产业结构调整指导目录（国家发改委令第 40 号）；
- (15) 中国节能技术政策大纲（计交能[1996]905 号）；
- (16) 国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术（国家发改委 2005 第 65 号）。

12.1.2 相关标准、规程、规范

- (1) 工业企业能源管理导则（GB/T15587-2008）；
- (2) 评价企业合理用电技术导则（GB/T3485-1998）；
- (3) 合理润滑技术通则（GB/T13608-2009）；
- (4) 节点措施经济效益计算与评价（GB/T13471-2008）；
- (5) 公共建筑节能设计标准（GB50189-2005）；
- (6) 民用建筑节能设计标准（JCJ26-95）；
- (7) 民用建筑节能管理规定（建设部令第 143 号）；
- (8) 节能监测技术通则（GB15316-2009）；
- (9) 建筑能耗统计标准；
- (10) 九种高耗电产品电耗最高定额（国经贸资源[2000]1256 号）；
- (11) 夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准及广东省实施细则（JCJ75-2003）；
- (12) 夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准（JCJ134-2010）；
- (13) 工程建设标准强制性条文（建标[2000]241 号）；

- (14) 水利工程设计防火规范 (GB50987-2014) ;
- (15) 低压配电设计规范 (GB50054-2011 及条文说明) ;
- (16) 供配电系统设计规范 (GB50052-2009) ;
- (17) 建筑照明设计标准 (GB50034-2013) ;
- (18) 建筑采光设计标准 (GB/T50033-2013) ;
- (19) 民用建筑电气设计规范 (JGJ16-2008) ;
- (20) 绿色建筑评价标准 (GB/T50378-2006) ;
- (21) 绿色建筑技术导则 (建科[2005]199 号) ;
- (22) 工业企业采光设计标准 (GB50033-1991) ;
- (23) 电力工程电缆设计规范 (GB50217-2007) 。

12.1.3 工程所在地能源供应状况、节能目标

工程所在的汕头市金平区，是一个工业较发达的行政区，能源供应充足。随着国家的减排节能大政策的实施，我市的节能也取得很大成效。2017 年，汕头市的单位 GDP 能耗下降率 5.04%，单位 GDP 电耗下降了 3.61%，其中金平区单位 GDP 能耗下降率 5.85%。

节能设计，根据当地的气候条件、地理环境、施工条件等，从优化设计方案、实施水土保持、合理选择施工期、考虑建筑物的节能设计和合理选择材料等多方面采取措施，实现节能减排目标，实现广东省“十三五”汕头地区节能目标；实现国家的可持续发展战略和能源发展战略。

(1) 能源供应

工程涉及的能源供应主要是水、电供应：

施工用水遵循就近取水原则，当不能取用河水时，可采用接附近居民生活水的办法，施工生活用水采用居民生活水，施工用电电源从沿渠输电线路就近接入或采用柴油发电机发电。

（2）项目建设期能耗

本项目施工组织设计时首先立足于国内现有的施工水平，同时采用国内外先进的施工技术和施工机械，以机械化作业为主。在施工机械设备选型和配套设计时，根据各单项工程的施工方案、施工强度和施工难度，工程区地形和地质条件，以及设备本身能耗、维修和运行等因素，择优选用电动、液压、柴油等能耗低、生产效率高的机械设备，避免设备的重置，最大限度的发挥各种机械设备的功效，以满足工程进度要求，保障工程质量，降低工程造价。设计过程中，注重施工的连续性、资源需求的均衡性和合理性，使其进度计划更趋合理。

本项目的施工建设主要消耗的能源有电能和柴油，施工期的主要耗能集中在工程量较大的土石方开挖工程、挡墙基础处理浆砌石挡墙浇筑工程和施工辅助系统。主要耗能设备为运输设备，挖装设备及施工工厂的机械设备。施工辅助生产系统主要消耗能源为电和柴油；生产、生活建筑物消耗的主要能源为电能。

（3）工程运行期能耗分析

本工程运行期能耗主要包括护坡的修缮、施工机械的水及油能耗等。

12.2 工程能耗分析

12.2.1 能源状况

2010 年，汕头市的单位 GDP 电耗 0.147 万千瓦时/万元，根据粤府[2011]113 号文“印发广东省“十二五”期间单位生产总值能源消耗降低指标计划分解方案的通知”的要求，工程所在地汕头能源消耗降低指标计划下降幅度 17%，由 2010 年 0.589 吨标准煤/万元下降到 2015 年 0.489 吨标准煤/万元，年均下降率 3.66%。

12.2.2 能源供应

(1) 建筑材料

项目所需钢材、水泥、木材等建筑材料就近在金平区购买，所需砂料可从潮州韩江河沙购买，土料可从揭阳空港经济区地都镇虎山土料场购买，石料可从揭阳空港经济区地都镇虎山石料场购买。

(2) 水、电供应

施工用水遵循就近取水原则，当不能取用河水时，可采用接两岸居民生活水的办法，施工生活用水采用居民生活水，施工用电电源从附近水塘输电线路就近接入或采用柴油发电机发电。

12.2.3 项目建设期能耗

(1) 施工期能耗种类

本项目施工期能耗种类包括主体工程及导流工程、施工辅助生产系统、生产性建筑物和营地及其生活配套设施能耗。主体工程及导流

工程施工机械设备主要以耗油设备和耗电设备为主，其中土方开挖和填筑项目以油耗设备为主，施工排水等项目以电耗设备为主，混凝土浇筑项目既有耗油设备又有耗电设备；施工辅助生产系统主要消耗能源为电和油；生产、生活建筑物消耗的主要能源为电能。

（2）主要施工机械设备数量及能耗指标

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

（3）工程运行期能耗分析

本项目要建设措施为挡土墙及过水建筑物，运行期基本没有能耗。在分析和统计施工生产过程中设备能耗总量和能源利用效率指标时，以广东省水利厅颁布的《广东省水利水电建筑工程估算定额》（2017年）及《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》（2017年）为计算基础，结合各单项工程的施工方法、机械设备配套和选型以及施工总布置情况计算确定。

12.3 节能措施

12.3.1 水工建筑物节能设计

本次的项目可行性研究设计根据建筑物的不同功能,尽可能地合理选择建筑物布置型式,以满足节能要求。

12.3.2 电气设备节能设计

本工程后期运行期间不涉及电能损耗。

12.4 施工节能措施

施工材料运输应选择最优路线,采用材料利用率最大方案,施工期间生产生活应尽量节省柴油和电能,将施工能耗最大化降低。

12.5 工程运行管理节能设计

项目管理亦是项目节能的关键,主要节能措施有:

- (1) 合理配置人员,减少能源消耗;
- (2) 积极进行节能宣传,树立广大员工节能思想意识,从点点滴滴做起,节约能源,建立一个节约型的工程企业。

12.6 节能综合评价

本项目包括河道清淤,护岸建设,沿河道灌溉排涝建筑物重建。按照节能、节地、节材、节水、资源综合利用要求进行设计,符合国家、地方和行业的节能设计标准及节约能源的基本国策。

(1) 工程的实施不仅保障了涝区内人民群众的生命财产安全，同时也改善区内生态环境和生活环境，提高人民群众的生活质量和生产水平，工程本身就符合节约能源的基本国策。

(2) 在工程的布置和主要建筑物设计上，尽量利用现有的资源，按照节能、节地、节材、节水、资源综合利用要求进行设计，从而达到节能目的。

(3) 在施工节能方面，采用合理有效的施工布置，避免重复浪费，采取合理的施工程序、工期和先进的施工方法。

13 工程管理

13.1 工程管理体制

13.1.1 管理机构及性质

本次工程整治河段位于汕头市金平区，本次设计不再另设管理机构，不增加管理机构的人员编制。本项目建设完成后由金平区水务局管辖，属汕头市金平区鮀浦水利管理所管理。

13.1.2 工程建设管理

(1) 严格执行基建程序，加强管理，保证质量

项目严格按照基本建设项目管理程序，规范管理行为。认真落实水利部“项目法人制”、“建设监理制”、“招标投标制”，严格按照国家招标法的规定，择优选择工程施工单位和监理单位；实行工程质量终身责任制，层层落实质量责任制，确保工程质量；工程所辖乡镇及有关部门密切配合，共同做好项目建设和资金筹措及管理工作。

(2) 施工过程中严把四关

1、把好材料设备采购关。实行市场认证准入，材料设备供应商的产品必须有三证，才能参与政府采购竞标，严格“三无”产品、不合格产品入场。主要材料的采购采用集体询价与考察方式进行，既保证质量要求，又节约资金。

2、把好材料质量控制关。监理人员对施工全过程进行质量监督，

对砂、卵石、水泥等产品进行严格的抽检，要求按规定必须取样试验后方可使用，混凝土、砂浆拌和各种材料必须严格计量，保证各种原材料符合质量要求，坚决杜绝不合格的建筑材料和设备进入工程施工现场。

3、把好工程建设技术关。工程施工单位的现场技术总负责必须具备工程师以上资格，跟班常驻工地负责工程施工技术把关。

4、把好质量管理关。项目实施严格的质量措施，把工程质量作为工程建设的头等大事来抓，认真贯彻“百年大计、质量第一”的方针，按照“政府监督、业主负责、监理控制、施工单位保证”的要求建立健全质量管理体系，严把工程质量关。

（3）部门协调管理

工程建设要成立项目领导小组，以建设单位的主要领导为成员的领导小组，切实加强项目管理，统一领导该项目的实施建设，由当地镇人民政府和水利所、村委会等有关单位配合实施。

（4）把好竣工验收关

项目完成后，区财政、水利等部门要及时组织工程竣工验收，验收合格后，及时办理移交手续，建立完善建后管理机构、机制和各项规章制度。

13.1.3 建设期管理单位机构设置及人员编制

为达到除险加固项目的预期效果，必须切实加强和完善工程建设期管理工作。根据国务院体改办《水利工程管理体制改革的实施方案》

（国办发[2002]45号）以及《广东省水利工程管理体制改革的实施方案》，理顺管理体制，创新运行机制。管理机构设置时依据的规范还有《广东省水利工程管理条例》、《堤防工程管理设计规范》(SL171-96)等，结合项目的实际情况，以精简高效为原则，管理机构设置时充分利用现有资源，确定本工程建设期的管理机构和人员。

13.1.4 人员定岗、生产生活用房

本工程在原河道范围内整治，运行期由原管理人员负责，无需新增定岗。

13.2 工程运行管理

13.2.1 管理原则

（1）坚持以人为本，建管结合，体现政府领导、行为负责、群众参与的模式，实现人与自然、人与水的和谐相处。

（2）贯彻“早发现、早布控、早处置”的精神，千方百计化解矛盾。

（3）发挥行政监管最大威慑力，遏制违法违规行为，将社会负面影响减小到最低限度。

13.2.2 水利工程管理办法

汕头市金平区南关排渠整治工程担负着南关排渠周边片区正常排涝的任务，涉及涝区人民的财产、安全等重大利益。

工程管理根据区三防责任制, 正常管理工作由汕头市金平区鮑浦水利管理所指派人员负责, 对工程每月定期二次以上检查, 并将检查结果登记造册, 汛前汛后要加强巡查次数, 汛期防守由区三防指挥部统一安排布置, 检查发现问题, 要及时上报, 并分情况, 先后处理。

工程观测项目包括: 水位, 挡墙沉降, 渠堤范围内裂缝、洞穴、滑动、隆起及翻沙涌水渗透变形等的现象, 渠堤堤脚水流形态, 冲刷及淤积, 穿堤建筑物上下游水位及流量等。

管理单位对本工程任务和职责首先是要确保渠堤的安全, 配合南关排水闸运行调度原则, 充分发挥工程的社会和经济效益。其主要工作内容如下:

(1) 贯彻执行国家的有关法律、法规、方针政策、上级主管部门的决定、指令及相关技术标准;

(2) 熟悉工程的规划、设计、施工和管理运用的要求, 及时掌握工程的运用动态;

(3) 保证排水渠流畅通, 确保渠系建筑物安全, 对沿河道路进行管理。

(4) 防洪与排涝应本着“小利服从大利, 局部服从整体”的原则, 正确处理上下游、左右岸的关系, 全面安排合理运用。

(5) 不得在渠堤保护范围内取土、挖坑、打洞、立窑、埋葬、爆破、堆放杂物等。

(6) 对工程认真检查观测, 及时分析研究, 随时将工程动态报告上级部门, 及时进行养护修理, 消除工程缺陷, 维护工程完整, 确保工程

安全运行；

(7) 及时掌握水情、雨情，作好水文预报，了解气象预报，配合好南关排水闸的运行调度工作；

(8) 做好环境保护及水质监测，确保落实环保各项措施；

(9) 做好工程安全保卫工作；

(10) 建立健全各项档案，积累资料，并进行分析整编工作。

(11) 组织开展水利科技开发和成果的推广应用，职工技术培训等工作。

13.2.3 工程管理运行费用及资金来源

本工程主要内容为渠堤加固新建及河道清淤，运行管理单位管理内容未发生变化，工程管理运行费用维持原管理模式，本工程是一项具有社会公益性质的加固工程，资金来源计划由省涉农资金支出。

13.3 工程管理范围和保护范围

13.3.1 工程管理范围

为了加强工程管理，保障涝区内人民生命财产安全，依照《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《堤防工程管理设计规范》（SL/T171-2020）和《广东省河道管理条例》规定以及上级有关文件精神，划定一定范围由本工程管理单位统一管理。

(1) 工程管理范围：

1) 堤身、防渗导渗工程及堤内、外护堤地。

2) 各穿堤、跨堤交叉建筑物。

3) 附属工程设施：包括观测、交通、通信设施、测量控制标点、界碑及其他维护管理设施。

4) 护岸控导工程：包括各类立式和坡式护岸建筑物，如浆砌石挡墙，草皮护坡等。

(2) 护堤地范围

本工程堤防级别为 5 级，按《堤防工程管理设计规范》(SL/T171-2020) 规定，护堤地宽度为 5m~10m，根据当地自然条件，结合地方政府意见确定为沿堤防外坡脚线起算 5m。

(3) 建筑物的管理范围

建筑物的管理范围为工程覆盖占地范围（即轮廓线）以外 5m。

13.3.2 工程保护范围

本项目堤防级别为 5 级，按《堤防工程管理设计规范》(SL/T171-2020) 规定，工程保护范围为护堤地边界线以外 100m~50m，本次取 50m。

13.4 管理设施与设备

13.4.1 管理设施与设备

(1) 办公管理用房

办公用房、生活服务用房按人均 20m² 计算，备用设备房按照 20m²，防汛材料仓库 150m² 计列，梅陇、海城、附城和联安四镇人

民政府现有场所能够满足生产管理需要，不另建管理房。

（2）生产办公设施

为提高管理效率和水平另需要配置计算机、打印机、对讲机、数码相机等必需的办公设备，以提高管理效率和水平。

（3）交通设施

对内、对外交通系统应满足防汛抢险、工程维护的行车安全和运输质量的要求。对外交通系统为海汕公路及沈海高速公路，可以满足工程管理和抗洪抢险的需要。对内交通系统主要园区内道路，做好路面排水，满足全天候行车需要，可以满足防汛要求。为满足平时维护需要，管理所配备载重车各 1 辆。

13.4.2 防汛物资储备

根据《防汛物资储备定额编制规程》（SL298-2004）的规定，防汛物资的储备应具有以下：

（1）抢险物资：袋、土工布、砂石料、块石、铅丝、桩木、钢管（材）等；

（2）救生器材：救生衣（救生圈）；

（3）小型抢险机具：发电机组、便携式工作灯、投光机、打桩机、电缆；

（4）其他专用设备及配件视具体情况储备。

13.4.3 工程监测设备

工程管理机构需对工程进行必需的工程观测以监测了解河道工程及附属建筑物的运用和安全状况，检验工程设计正确性和合理性，并为工程科学技术开发积累资料。

工程设以下观测项目：

- (1) 巡视检查（重点检查渠护岸及建筑物范围内的裂缝、洞穴、滑动、明显沉降或隆起、及翻砂涌水等现象）；
- (2) 洪水位观测；
- (3) 河道两岸及建筑物沉降观测；
- (4) 近岸河道冲淤变化观测。

为保证工程观测工作的正常进行，并获得准确可靠的观测资料，管理所配置必要的观测仪器及设备。

13.5 招标方案

13.5.1 项目招标的主要依据

- (1) 《中华人民共和国招标投标法》（中华人民共和国主席令第 21 号）；
- (2) 《中华人民共和国招标投标法实施条例》（中华人民共和国国务院令第 613 号）；
- (3) 《中华人民共和国政府采购法》（中华人民共和国主席令第 68 号）；

（4）《中华人民共和国政府采购法实施条例》（中华人民共和国国务院令第 658 号）；

（5）《工程建设项目施工招标投标办法》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 30 号）；

（6）《必须招标的工程项目规定》中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 16 号）；

（7）广东省实施《中华人民共和国招标投标法》办法（广东省第十届人民代表大会常务委员会公告第 3 号）；

（8）广东省实施《中华人民共和国政府采购法》办法（广东省第十一届人民代表大会常务委员会公告第 12 号）；

（9）《广东省人民政府办公厅关于进一步深化政府采购管理制度改革的意见》（粤办函[2015]532 号）；

（10）《关于调整广东省政府采购限额标准的通知》（粤财采购[2017]7 号）；

（11）《政府采购货物和服务招标投标管理办法》（中华人民共和国财政部令第 87 号）；

（12）其他有关招标投标事项的规定。

13.5.2 招标的原则

《招标投标法》第五条规定了招标投标活动应遵循的原则,即“招标投标活动应当遵循公开、公平、公正和诚实信用原则。”

1、公开原则

公开原则是指招标投标的程序应透明，招标信息和招标规则应公开，有助于提高投标人参与投标的积极性，防止权钱交易等腐败现象的滋生。

2、公平原则

公平原则是指参与投标者的法律地位平等，权利与义务相对应，所有投标人的机会平等，不得实行歧视。

3、公正原则

公正原则是指投标人及评标委员会必须按统一标准进行评审，市场监管机构对各参与方都应依法监督，一视同仁。

“三公”原则中，公开是基础，只有完全公开才能做到公平和公正。

4、诚实信用原则

诚实信用原则是指招标、投标人都应诚实、守信、善意、实事求是，不得欺诈他人，损人利己。“诚实信用原则”在西方常被称为债法中的“帝王原则”，也是我国《民法典》的基本原则。“诚实信用原则”要求重合同、守信用是对当事人利益之间的平衡。在法律上，“诚实信用原则”属于强制性规范，当事人不得以其协议加以排除和规避。

13.5.3 项目招标的组织形式

招标有组织自行招标和委托招标两种形式。具备编制相应招标文件的标底，组织开标、评标能力的业主可以自行招标；凡不具备条件

的业主应当委托具有相应资质证书的工程建设招标代理机构代理招标。如业主自行招标，则需要按照《工程建设项目自行招标试行办法》（国家发展计划委员会令第5号）的规定向项目审批部门报送书面材料。结合建设单位专业技术力量，本项目招标组织形式拟委托有资质的中介机构进行招标。

13.5.4 项目招标的方式

招标方式可分为公开招标和邀请招标两大类型。

（1）公开招标

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

（2）邀请招标

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

根据国家招标投标法和地区有关管理办法，结合本项目性质及规模，本项目采用公开招标的形式。

13.5.5 招标方案

根据《中华人民共和国招标投标法》、《必须招标的工程项目规定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第16号）、《广东省财政厅关于调整广东省政府采购限额标准的通知》等有关管理规定执行，勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购达到下列标准之一的，必须招标：

（1）施工单项合同估算价在 400 万元人民币以上；

（2）重要设备、材料等货物的采购，单项合同估算价在 200 万元人民币以上；

（3）勘察、设计、监理等服务的采购，单项合同估算价在 100 万元人民币以上。

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

按照上述招标标准，按实际费用金额申请招标核准，拟申请初步勘察测量、详细勘察测量、初步设计、施工图设计、工程、监理、预备费、其他费用实行公开招标，其中预备费和其他费用为部分招标。具体招标申请如下表所示：

表 10.5-1 项目招标基本情况表

项目名称：汕头市金平区水利设施改造提升工程项目

项目	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	招标估算金额(万元)	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标			
勘察	√			√	√			570.27	
设计	√			√	√			333.88	
建安工程	√			√	√			13864.69	
监理	√			√	√			213.90	
主要设备									
重要材料									
其他								1454.80	服务类 单项合同估算 价在 100 万 元人民币以上 的需要 招标。

情况说明：

1.表中打“√”者表示拟采用的招标范围、招标组织形式、招标方式等。

建设单位：（盖章）
年 月 日

14 投资估算

14.1 投资估算范围

本项目建议投资估算主要包括工程建设的工程费用、工程建设其他费用和基本预备费。

14.2 编制依据

14.2.1 计价及计量依据

- (1) 本估算采用定额计价方式进行编制；
- (2) 《广东省水利水电建筑工程估算定额》2017 年；
- (3) 《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》2017 年；
- (4) 《广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定》；
- (5) 《广东省安装工程综合定额》；
- (6) 《广东省安装工程定额 2018》；
- (7) 广东省水利厅相关文件等。

14.2.2 有关费率基数计取依据

(1) 其他直接费：计算基础为直接费,建筑工程为直接费的 3.4%，设备安装工程为直接费的 4.1%，自行补充与套省房建市政工程定额为直接费的 3.4%；

(2) 间接费：计算基础为直接工程费，土方开挖工程费率为

7.5%，石方开挖工程费率为 10.5%，土石方填筑工程费率为 8.5%，混凝土工程费率为 8.5%，钢筋制安工程费率为 6%，模板工程费率为 8.5%，基础处理及锚固工程费率为 7.5%，疏浚工程费率为 6.5%，其他工程费率为 9.5%，绿化工程费率为 6.5%；设备安装工程：按人工费的 70%；自行补充与套省房建市政工程定额的项目按直接费的 7.5%计算；

（3）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 9%计算。

14.3 基础价格编制

（1）人工估算单价：

本工程所处汕头市工资类别属于三类，普工估算单价每工日 70.4 元，技工估算单价每工日 98.3 元。

（2）材料估算价：

1) 主要材料估算价：参照《汕头市中心城区 2021 年第三季度材料综合价格表》；

2) 次要材料估算价：按广东省水利厅造价站公布的《广东省地方水利水电工程次要材料预算价格表（2021）除税》。

14.4 其它说明

（1）勘察费

按国家计委和建设部[2002]10 号文“关于勘测设计收费标准的通

知”进行计算。

(2) 设计费

按国家计委和建设部[2002]10号文“关于勘测设计收费标准的通知”进行计算。

(3) 可行性研究报告编制费

按依据广东省水利厅“粤水建管[2017]37号”通知，可行性研究报告编制收费执行《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》(计价格【1999】1283号)文，进行计算。

(4) 可行性研究勘察费

前期勘察收费执行国家发改委、建设部《水利、水电、电力建设项目前期工作勘察收费暂行规定》(发改价格【2006】1352号)文之规定进行计算。

(5) 监理费

按国家发改委、建设部颁布的发改价格[2007]670号《建设工程监理与相关服务收费管理规定》进行计算。

(6) 招标代理服务费

按国家计委颁发的《招标代理服务收费管理暂行办法》计价格[2002]1980号文件执行。

14.5 投资估算

本项目总投资估算 16437.53 万元，其中工程费用 13864.69 万元，工程建设其他费用 1355.25 万元，基本预备费 1217.60 万元。见下表。

表 14.5-1 工程项目估算总表

序号	工程或费用名称	概算金额（万元）			备注
		建安费	独立费用	合计	
一	第一部分 工程费用	13864.69		13864.69	
1.1	牛田洋 7 号排沟上段 （莲光桥至二塭关）沟 渠清理整治项目	2468.74		2468.74	
1.2	汕头市金平区南关排 渠整治工程	2165.04		2165.04	
1.3	玉港河末端部队闸至 末端闸渠段整治工程	2518.75		2518.75	
1.4	汕头市金平区后壁闸 上游河段整治工程	568.74		568.74	
1.5	汕头市金平区林厝辽 排灌渠整治工程	768.05		768.05	
1.6	汕头市金平区大坪排 渠整治工程	398.47		398.47	
1.7	龙泉岩南侧排洪渠（慈 云路至过水坑）工程	4976.90		4976.90	
二	第二部分 工程建设 其他费		1355.25	1355.25	
1	业主管理费		61.31	61.31	财建〔2016〕504 号文 项目建设管理费 *30%
2	项目建议书编制费（项 目实施方案）		8.86	8.86	行业调整系数 0.7, 复杂系数 1.1, 下浮 35%
3	可行性研究报告编制 费		17.80	17.80	行业调整系数 0.7, 复杂系数 1.1, 下浮 35%
4	全过程工程咨询服务		6.92	6.92	计价格〔2002〕

序号	工程或费用名称	概算金额（万元）			备注
		建安费	独立费用	合计	
	包招标代理费				1980 号文，下浮 35%
5	全过程工程咨询服务费		994.15	994.15	
5.1	投资咨询		113.18	113.18	
5.1.1	环境影响咨询服务费		11.01	11.01	按计价格（2002）125 号文,专业系数 1.0，敏感系数 1.2，下浮 35%
5.1.3	水土保持咨询费		102.18	102.18	保监〔2005〕22 号文下浮 35%
5.2	勘察设计费		570.27	570.27	
5.2.1	工程勘察测量费（含工程测量、物探、钻探）		236.39	236.39	
5.2.1.1	工程测量测绘费（地形测绘、现状测绘）		83.88	83.88	测绘生产成本费用定额（2009 年版）暂估价
5.2.1.2	工程勘察费（含物探、钻探）		152.51	152.51	计价格（2002）10 号文，按照实物工作量计算，下浮 35%，费用暂估
5.2.2	工程设计费		333.88	333.88	计价格（2002）10 号文，专业系数 1.0，复杂系数 1.15，附加调整系数 1.1,并下浮 35%
5.2.2.1	初步设计费		166.94	166.94	设计费*50%
5.2.2.2	施工图设计费		166.94	166.94	设计费*50%
5.3	招标采购阶段		22.92	22.92	

序号	工程或费用名称	概算金额（万元）			备注
		建安费	独立费用	合计	
5.3.1	施工招标代理费		21.11	21.11	计价格〔2002〕1980号文及发改价格〔2011〕534号文，下浮35%
5.3.2	检验监测费费招标代理费		1.81	1.81	计价格〔2002〕1980号文及发改价格〔2011〕534号文，下浮35%
5.4	施工全过程造价咨询服务费		73.87	73.87	粤价函〔2011〕742号文，下浮35%
5.5	工程监理费		213.90	213.90	发改价格〔2007〕670号文，下浮35%
6	初步设计第三方技术评审费		31.20	31.20	国管房地〔2006〕37号文，下浮35%
7	场地准备及临时设施费		69.32	69.32	建标〔2011〕1号文，工程费*0.5%
8	工程保险费		27.04	27.04	建标〔2011〕1号文，工程费*0.3%，并下浮35%
9	检验监测费		138.65	138.65	建标〔2011〕1号文，工程费*1%
	第一、二部分费用合计	13864.69	1355.25	15219.94	
三	预备费		1217.60	1217.60	
1	基本预备费（一+二+三）*8%		1217.60	1217.60	
四	估算总金额	13864.69	2572.85	16437.53	

14.6 资金筹措

本项目总投资估算 16437.53 万元，其中工程费用 13864.69 万元，

工程建设其他费用 1355.25 万元，基本预备费 1217.60 万元。

本项目资金来源财政资金，拟申请地方政府专项债券资金。

15 社会效益

15.1 评价准则

汕头市金平区水利设施提升改造工程为金平区重要的城市水利设施建设项目，南关排渠、后壁闸上游河段、牛田洋 7 号排沟上段（莲光桥至二塍关）沟渠、林厝寮排灌渠、大坪排渠，玉港河末端（部队闸至牛田洋 5 号排沟）、龙泉岩南侧排洪渠（慈云路至胶廊坑）等 7 条河道沟渠主要起周边片区排水功能，其次为沿线农田提供灌溉，排渠整治工程将大大提升城市水体的排涝功能，对改善水体周边景观，提升居民生活质量，改善居民生活环境。本项目为水利基础设施公共事业，在进行项目投资效益评价时不宜仅仅以财务指标作评价依据，而应综合分析项目实施后的社会效益，据此作出评价。

15.2 评价方法

本项目的社会效益评价从经济发展、区域内居民生活、城市化进程、社会秩序等方面对项目建设的社会影响进行效益分析，最后综合两方面的分析作出评价结论，以确定项目是否可行及能否达到预期投资效果。

15.3 经济效益

（1）增产效益

预测工程实施后改善灌溉面积水稻产量增加 100kg/亩，灌溉面积 18000 亩，现状水稻价格 2.97 元/kg；玉米产量能增加 100kg/亩，灌溉面积 5500 亩，现状玉米价格 2.45 元/kg；水利分摊系数取 0.5，据此计算得出项目实施后水利灌溉年效益为：334.38 万元/年。

（2）农田灌溉用水收入

项目建成后，增加农田灌溉用水覆盖面积约为 345 亩，根据市场目前市场价格情况，农田灌溉用水单价为 30 元/m³/亩，则本项目总收入为 690 万元。

本项目实施后产生的可创造年经济效益为 1024.38 万元。

15.4 社会效益分析

（1）通过项目实施，能有效提升农田灌溉水利基础设施，改善农作物的品质，提高农作物产量，实现农业增效和农民增收，为农民生活水平的提高提供了保障。项目实施后，由于农田基础设施的完善，可健全水系排灌功能，避免一家一户灌水机械的重复投资，节约发能耗，节约用水，降低农本。道路的建设，可改善基地的交通条件，提高农副产品的运流速度，增加地区的经济效益。

（2）项目区水利基础设施的全面配套和完善，不仅给项目区农业生产提供有力保障，也使项目区的供水状况得到明显改善，将有力地促进农作物布局的进一步优化，加快农业产业结构调整步伐，提高农业的综合生产效益，农民群众的经济收入将会有较快的增长，从而有力地推动项目区农业和农村经济的快速发展，为加快当地的区域经

济发展奠定重要的基础。同时农产品产量的提高将有力地促进农产品加工业的快速发展，为项目区农民提供更多的就业机会。

15.5 项目与社会的互适性分析

项目建设得到了当地政府等有关部门的大力支持，并在交通、电力、通信、供水等基础市政设施方面得到有力的保障和支持，原材料、设备、产品销售等各种条件也得到充分的保证。

该项目的建设将会产生良好的社会效益，与当地的产业化发展和社会发展形成良性互动，相互促进，相互发展。

(1) 从广大群众来看，本项目的建设，改善生态环境和提升生活环境，从而扩大了服务容量。

(2) 从地方政府来看，本项目的实施对于推动区域开发建设，促进地区社会经济发展都将起到积极作用。

(3) 从长远来看，本项目的实施必将对加快当地社会经济建设与发展步伐都将起积极的促进作用。可见，当地政府组织和广大人民群众都对本项目的建设持积极肯定、支持的态度。

表 13.3-1 社会对项目的适应性和可接受程度分析表

序号	社会因素	适应程度	可能出现的情况	措施建议
1	不同利益群体	高	肯定支持的态度	
2	当地组织机构	高	肯定支持的态度	
3	当地经济技术条件	高	能保障本项目开工建设	

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

16 社会稳定风险分析

16.1 社会稳定风险评估的依据

根据中共广东省委办公厅、省人民政府办公室印发的相关文件文件的要求,结合本工程建设的实际情况,建设单位对项目建设合法性、合理性和可能存在的社会稳定风险进行了分析、评估,并制定了相应的措施。

(1) 《关于印发〈国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法〉的通知》(发改投资[2012]2492 号);

(2) 《国家发展改革委办公厅关于印发重大固定资产投资项目社会稳定风险分析篇章和评估报告编制大纲(试行)的通知》(发改办投资[2013]428 号);

(3) 《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(国家环境保护总局,环发[2005]152 号);

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

(5) 《关于建立广东省重大事项社会稳定风险评估工作机制的意见》(粤办发[2011]3 号);

(6) 《印发广东省水利厅重大事项社会稳定风险评估办法的通知》(2011 年 8 月 31 日)。

16.2 可能出现的社会稳定风险因素分析

16.2.1 可能存在的风险及其评价

本项目为金平区水利设施改造提升工程项目，其涉及施工临时占地、补偿由有当地政府负责解决。本项目建设施工车辆出入或有可能造成小部分附近居民交通不便。在工程施工建设等过程中，社会稳定风险衍生于相关利益群体对主体工程用地征用等工作的抵触。因此，对项目所涉及的影响社会稳定的风险进行界定，应认真分析工程实施后群众可能引发的异议、遭遇到的损失或不适。这些异议、损失或不适可能会引起社会稳定的风险。

16.2.2 工程合法、合理性遭质疑的风险

风险内容：本工程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，是否充分考虑到时间、空间、人力、物力、财力等制约因素；建设方案是否具体、详实，配套措施是否完善。

风险评价：工程合理性无风险。

本项目是前期经过充分可行性和合理性认证之后，该项目的建设有利于当地社会发展，改善民生，得到当地群众的积极拥护。

16.2.3 工程可能造成环境破坏的风险

风险内容：本工程建设过程中施工车辆出入或对附近居民出行造成较小的不便。

风险评价：本工程造成环境破坏的风险很小。

(1) 本工程施工期在场地平整中，应按照水土保持方案，采取一定的水土保持措施，工程建设基本不会造成水土流失。

(2) 工程无“三废”物排放，项目建成投入运行后对城区和周边没有影响。

16.2.4 群众抵制征地拆迁的风险

风险内容：由于金平区河沟整治提升工程涉及征地补偿等涉及群众的切身利益，加上群众对征地拆迁的政策缺乏理解，因此在征地拆迁问题上群众可能会以各种形式抵制征地拆迁。

风险评价：群众抵制工程建设的风险很小。

第一是水生态、水环境提升有益于提高人居环境，得到了群众的拥护和认可。

第二是当地干部群众能充分感知本工程建设可改善居民生活环境及提高生活幸福指数，促进当地社会经济的可持续发展。

第三是本工程为水利工程，为民生工程，且不涉及到附近居民的民房拆迁等问题，存在群众抵制的风险非常很小。

16.2.5 工程可能引发社会矛盾的风险

风险内容：主体工程在土地征用过程中，当地个别农民可能会因为对补偿方案的不满意而不积极响应和支持，影响工程进度。本工程建设施工车辆出入天星湖路或有可能造成小部分附近居民的出行、车

行、人员走动会造成一定得影响。但由于项目区场地位置比较偏僻影响范围有限。

风险评价：工程可能引发的社会治安风险较小。

16.2.6 社会稳定风险的综合评价

综合评价，本工程建设可能引发的不利于社会稳定的风险非常低，意味着工程建设过程中出现群体性事件的可能性非常小。

16.3 采取的风险防范措施

根据本工程可能诱发的风险及其评价，我们应采取下述风险防范措施。

（1）注重对居民切身利益的保护

1）坚持诚信、公开、公平、公正、自愿的原则，搞好工程招投标等工作。

2）坚持统一领导，实行统一标准，积极做好宣传工作。

3）工程建设过程中要确保村民用水、用电等设施不受影响。

（2）减少施工期间的扰民

本工程主管部门及其相关职能部门密切配合，严格要求和监督施工单位文明施工，严禁将开挖土方堆放于路中，影响居民出行，减少扰民。对施工过程有可能影响周围环境的，应加强监管。

（3）保障工程建设过程的治安安全

在工程建设中，注意做好与当地群众的沟通、协调等工作，取得

当地群众的理解和支持。做好安全、治安等防范工作。

16.4 风险防范方案

尽管本工程建设中发生不利于社会稳定的风险程度非常低，但并不意味着建设过程中工作会一帆风顺，仍要注意加强对个体矛盾冲突的防范，并随时戒备和监控可能出现的风险发生。要大力宣传工程建设将增加农民收入。建立风险预警制度，对征地、招投标过程中发生的不稳定因素进行排查。做好后续管理服务工作，取得广大居民的支持和认可。做好环境保护工作。

16.5 风险分析结论

本项目的风险因素主要包括建设征地移民安置方案、生态环境影响、项目建设管理、质量安全、社会治安等。本项目的风险防范、化解措施包括建设征地方案问题风险化解措施、环境风险化解或防范措施、建设管理问题风险化解或防范措施、安全管理风险防范措施、社会治安问题风险化解措施。各项风险防范、化解措施具有合法性、可行性、有效性及可控性，能一定程度的降低各项风险发生几率及影响程度。本项目的预测风险程度为低，在落实风险防范、化解措施后能一定程度的降低风险程度及风险发生概率，说明风险防范、化解措施具有可行性及有效性。落实风险防范、化解措施后，本项目的社会稳定风险程度低。意味着项目实施过程中出现群体性事件的可能性不大，但不排除会发生个体矛盾冲突的可能。综上所述，本项目的社会

稳定风险等级为低风险。

根据本项目的特性、建设征地区实物指标和移民补偿安置特点、区域社会经济构成、环境影响和总体发展水平等综合分析，项目建设的社会稳定风险低，但有发生个体矛盾冲突的可能。目前采取的防范措施，在一定程度上会降低以致消除社会风险的效果，相关预测分析和化解措施满足维护社会稳定的要求，因此本项目建设可行。

17 结论与建议

17.1 结论

项目以生态文明思想为引领，以可持续发展为目标，以生态保护和环境治理为基础，以片区综合开发为载体，促进金平区综合整治开发。项目建设有利于改善水环境质量，提升城市环境品质，完善城市基础配套，增强城市发展动力，有助于提升城市功能与品质，塑造城市发展形象，彰显独特文化魅力，促进生态环境高水平保护和区域经济高质量发展，打造现代化沿海经济带重要发展极和建设新时代中国特色社会主义现代化活力经济区贡献力量。项目建设是非常必要且意义重大的。

工程建设完成后，项目工程通过水环境治理、水生态保护与修复、水安全提升、景观与特色营造等五方面，美化市容市貌、改善居住环境、优化投资环境、提高土地资源价值、促进地方经济发展等，具有显著的防洪效益及社会效益。从国民经济指标上看，项目经济指标较好，具有较好的社会经济效益。综上所述，本工程是必要和可行的，建议尽早实施。

17.2 建议

为了推进项目的进度，建议相关部门尽快开展以下工作：

(1) 项目建设意义重大，对片区社会经济发展影响深远，建议

加快推进项目实施建设，尽早发挥项目效益。

（2）项目建设体量大，涉及投资金额多，且工程质量及工期要求高，建议公开招标选择资质条件符合、信誉良好、融资能力强等社会资本。

（3）建议采用全过程造价控制模式，加强建设成本控制管理，有效控制项目造价。

（4）做好设计、施工的衔接工作，应做好项目的整体计划安排，合理安排时间节点，使设计、施工有序进行，环环相扣，无缝衔接，保障项目如期推进。

（5）加强对建设项目的管理，强化对项目建设的监督，保证工程质量，确保项目发挥效益。