

设计证书编号：A144019887

设计证书等级：乙级

潮南区山塘水资源保护及开发利用工程 可行性研究报告

(第三册：潮南区水库水资源保护围护工程专篇 共四册)

清远市水利水电勘测设计院有限公司

二〇二三年二月



工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号：A144019887

有效期：至2025年05月26日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企业名称：清远市水利水电勘测设计院有限公司

经济性质：有限责任公司（自然人投资或控股）

资质等级：水利行业乙级。

发证机关



工程咨询单位乙级资信证书

资信类别： 专业资信

单位名称： 清远市水利水电勘测设计院有限公司
住 所： 清远市清城区人民一路8号东骏豪庭四-五号楼3层05-08号、12-14号
统一社会信用代码： 91441802457114833M
法定代表人： 管忠 **技术负责人：** 董亮
证书编号： 91441802457114833M-21ZY21
业 务： 水利水电



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

潮南区山塘水资源保护及开发利用工程 可行性研究报告

(第三册：潮南区水库水资源保护围护工程专篇 共四册)

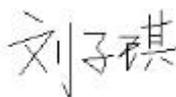
审查：欧荣轩



校核：张龙



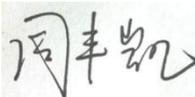
编写：刘子琪



张水凤



周丰凯



清远市水利水电勘测设计院有限公司

二〇二三年二月

目 录

| | |
|-----------------------------|----|
| 1 综合说明 | 1 |
| 1.1 绪言 | 1 |
| 1.1.1 工程所在地的概况 | 1 |
| 1.1.2 与地区发展的联系 | 1 |
| 1.1.3 前期工作概况及项目建议书的主要结论 | 2 |
| 1.1.4 项目建设的必要性和迫切性 | 3 |
| 1.2 水文 | 5 |
| 1.2.1 流域概况 | 5 |
| 1.2.2 水文气象概况 | 5 |
| 1.3 地质 | 6 |
| 1.3.1 地质概况 | 6 |
| 1.3.2 主要地质问题及评价意见 | 7 |
| 1.3.3 天然建筑材料 | 7 |
| 1.4 工程任务和规模 | 7 |
| 1.4.1 工程任务 | 7 |
| 1.4.2 工程规模 | 8 |
| 1.5 节水评价 | 8 |
| 1.5.1 现状节水水平评价及节水潜力分析 | 8 |
| 1.5.2 节水目标与指标评价 | 9 |
| 1.5.3 设计水平年节水符合性分析 | 10 |
| 1.5.4 节水措施方案及节水效果分析 | 10 |
| 1.6 工程布置及建筑物 | 11 |
| 1.6.1 工程等级及标准 | 11 |
| 1.6.2 工程布置及主要建筑物 | 11 |
| 1.7 机电设备及金属结构 | 12 |
| 1.8 施工组织设计 | 12 |
| 1.8.1 施工条件、建筑材料 | 12 |
| 1.8.2 施工导流 | 12 |
| 1.8.3 主体工程施工 | 12 |
| 1.8.4 施工总体布置 | 12 |
| 1.8.5 总工期 | 13 |
| 1.9 建设征地与移民安置 | 13 |
| 1.9.1 工程永久占地 | 13 |
| 1.9.2 工程临时占地 | 13 |
| 1.9.3 占地补偿 | 13 |
| 1.10 环境影响评价 | 13 |
| 1.10.1 环境现状调查与评价结论和主要环境保护目标 | 13 |

| | |
|------------------------------------|----|
| 1.10.2 环境影响预测评价结论 | 14 |
| 1.10.3 环境保护措施 | 14 |
| 1.11 水土保持 | 14 |
| 1.12 劳动安全与工业卫生 | 15 |
| 1.12.1 主要涉及标准 | 15 |
| 1.12.2 劳动安全措施 | 15 |
| 1.12.3 工业卫生措施 | 16 |
| 1.13 节能评价 | 16 |
| 1.13.1 节能评价的依据、原则 | 16 |
| 1.13.2 节能措施 | 16 |
| 1.13.3 项目能耗分析和综合评价结论 | 17 |
| 1.14 工程管理 | 17 |
| 1.14.1 管理机构 | 17 |
| 1.14.2 工程管理范围和保护范围 | 17 |
| 1.14.3 管理设施 | 18 |
| 1.14.4 年运行管理费 | 18 |
| 1.15 工程信息化 | 18 |
| 1.16 设计估算 | 18 |
| 1.16.1 工程投资 | 18 |
| 1.16.2 与项目建议书阶段的对比变化情况和主要原因 | 18 |
| 1.17 经济评价 | 19 |
| 1.18 社会稳定风险分析 | 19 |
| 1.18.1 社会稳定主要风险因素 | 19 |
| 1.18.2 风险分析结论 | 20 |
| 1.19 海绵城市 | 20 |
| 1.20 结论与建议 | 20 |
| 1.20.1 可行性研究阶段的主要结论 | 20 |
| 1.20.2 本阶段与批复的项目建议书阶段成果的主要区别 | 21 |
| 1.20.3 工程各方面存在问题和风险以及解决措施 | 21 |
| 1.20.4 下阶段的工作建议 | 21 |
| 2 水文 | 22 |
| 2.1 流域概况 | 22 |
| 2.1.1 自然地理概况 | 22 |
| 2.1.2 流域和河流特征 | 22 |
| 2.1.3 水土保持概况 | 24 |
| 2.1.4 在建或已建水利工程 | 24 |
| 2.2 气象 | 25 |

| | |
|---------------------------------|----|
| 2.2.1 气象基本资料 | 25 |
| 2.2.2 气象要素 | 25 |
| 2.3 水文基本资料 | 26 |
| 2.3.1 水文测站 | 26 |
| 2.3.2 设计参证站 | 26 |
| 2.3.3 可靠性分析评价 | 28 |
| 2.4 径流 | 28 |
| 2.5 洪水 | 28 |
| 2.5.1 暴雨、洪水特性 | 28 |
| 2.5.2 历史洪水调查 | 28 |
| 2.6 泥沙 | 29 |
| 2.7 蒸发 | 29 |
| 3 工程地质 | 31 |
| 3.1 勘察概况 | 31 |
| 3.1.1 上一阶段的勘察工作过程、主要成果及结论 | 31 |
| 3.1.2 本阶段的勘察目的、任务与要求 | 31 |
| 3.2 区域构造稳定性和地震动参数 | 31 |
| 3.2.1 区域地质条件 | 31 |
| 3.2.2 地层岩性 | 32 |
| 3.2.3 地质构造及地震动参数 | 33 |
| 3.3 地质条件 | 36 |
| 3.3.3 不良地质作用 | 36 |
| 3.3.4 水文地质条件 | 36 |
| 3.4 场地工程地质条件及评价 | 36 |
| 3.5 天然建筑材料 | 37 |
| 4 工程任务和规模 | 37 |
| 4.1 概述 | 37 |
| 4.1.1 自然地理、资源情况 | 37 |
| 4.1.2 工程所在地行政区划、社会经济现状 | 37 |
| 4.1.3 水利水电工程建设现状 | 40 |
| 4.2 工程建设必要性和任务 | 40 |
| 4.2.1 地区洪水/涝水等灾害情况 | 40 |
| 4.2.2 工程现状及存在的问题 | 41 |
| 4.2.3 工程建设的必要性 | 43 |
| 4.2.4 工程作用与效益 | 45 |
| 4.2.5 工程任务 | 45 |
| 4.2.6 工程范围 | 46 |

| | |
|--------------------------------|----|
| 4.2.7 建设内容 | 47 |
| 4.3 工程实施影响分析及处理 | 47 |
| 5 节水评价 | 49 |
| 5.1 现状节水水平分析及节水潜力分析 | 49 |
| 5.1.1 节水现状 | 49 |
| 5.1.2 现状节水主要存在的问题及原因 | 50 |
| 5.1.3 节水潜力分析 | 50 |
| 5.2 节水目标与指标 | 50 |
| 5.3 节水符合性分析 | 51 |
| 5.4 节水措施方案及节水效果评价 | 52 |
| 5.4.1 节水措施方案 | 52 |
| 5.4.2 存量节水量的使用 | 53 |
| 5.4.3 节水效果评价 | 53 |
| 6 工程布置及建筑物 | 54 |
| 6.1 设计依据 | 54 |
| 6.1.1 项目建议书的审查、审批意见和主要结论 | 54 |
| 6.1.2 设计基本资料 | 55 |
| 6.1.3 设计主要技术标准 | 55 |
| 6.2 工程等级和标准 | 55 |
| 6.2.1 工程等级和标准 | 55 |
| 6.2.2 地震动参数和抗震设计烈度 | 55 |
| 6.2.3 建筑物合理使用年限 | 56 |
| 6.2.4 交叉建筑物设计标准 | 56 |
| 6.3 主要建筑物轴线 | 56 |
| 6.4 建筑物型式 | 56 |
| 6.5 工程总布置 | 56 |
| 6.6 潮南区水库水资源保护围护 | 57 |
| 6.6.1 工程总体布置 | 57 |
| 6.6.2 设计典型平面图 | 58 |
| 6.7 工程安全监测 | 60 |
| 6.8 主要工程量清单 | 60 |
| 7 机电及金属结构 | 62 |
| 8 施工组织设计 | 63 |
| 8.1 施工条件 | 63 |
| 8.1.1 施工场地条件 | 63 |

| | |
|------------------------------------|----|
| 8.1.2 对外交通运输条件 | 63 |
| 8.1.3 建筑材料、水、电、通信及修配条件 | 63 |
| 8.2 料场的选择与开采 | 64 |
| 8.3 施工导流 | 64 |
| 8.4 主体工程施工 | 64 |
| 8.5 施工交通及施工总布置 | 64 |
| 8.5.1 对外交通和场内交通 | 64 |
| 8.5.2 主要施工工厂、生活设施、风、水、电及通信系统 | 64 |
| 8.5.3 施工总体布置 | 65 |
| 8.6 施工总进度 | 65 |
| 8.6.1 施工进度的编制依据和原则 | 65 |
| 8.6.2 施工总工期 | 65 |
| 9 建设征地与移民安置 | 66 |
| 9.1 概述 | 66 |
| 9.1.1 地区自然条件和经济社会情况 | 66 |
| 9.1.2 项目建议书阶段的主要成果 | 69 |
| 9.1.3 本阶段建设征地与移民安置规划的主要成果 | 69 |
| 9.2 建设征地范围 | 69 |
| 9.2.1 永久征地范围 | 69 |
| 9.2.2 临时用地范围 | 69 |
| 9.3 建设征地实物 | 69 |
| 9.3.1 实物调查报告 | 69 |
| 9.3.2 实物调查的组织形式、时间、内容及方法 | 70 |
| 9.3.3 主要实物调查成果 | 70 |
| 9.4 移民安置 | 71 |
| 9.5 征地估算投资 | 71 |
| 10 环境保护设计 | 72 |
| 10.1 概述 | 72 |
| 10.1.1 前期规划情况或项目建议书阶段的主要结论 | 72 |
| 10.1.2 本阶段编制情况和主要工作内容 | 72 |
| 10.1.3 工程方案与相关规划要求的符合性 | 72 |
| 10.1.4 主要依据和技术标准 | 72 |
| 10.2 环境现状调查与评价 | 73 |
| 10.2.1 区域环境现状及主要环境问题 | 73 |
| 10.2.2 工程建设区及影响区环境现状调查与评价 | 73 |
| 10.2.3 环境影响分析 | 74 |
| 10.3 环境影响预测评价 | 74 |

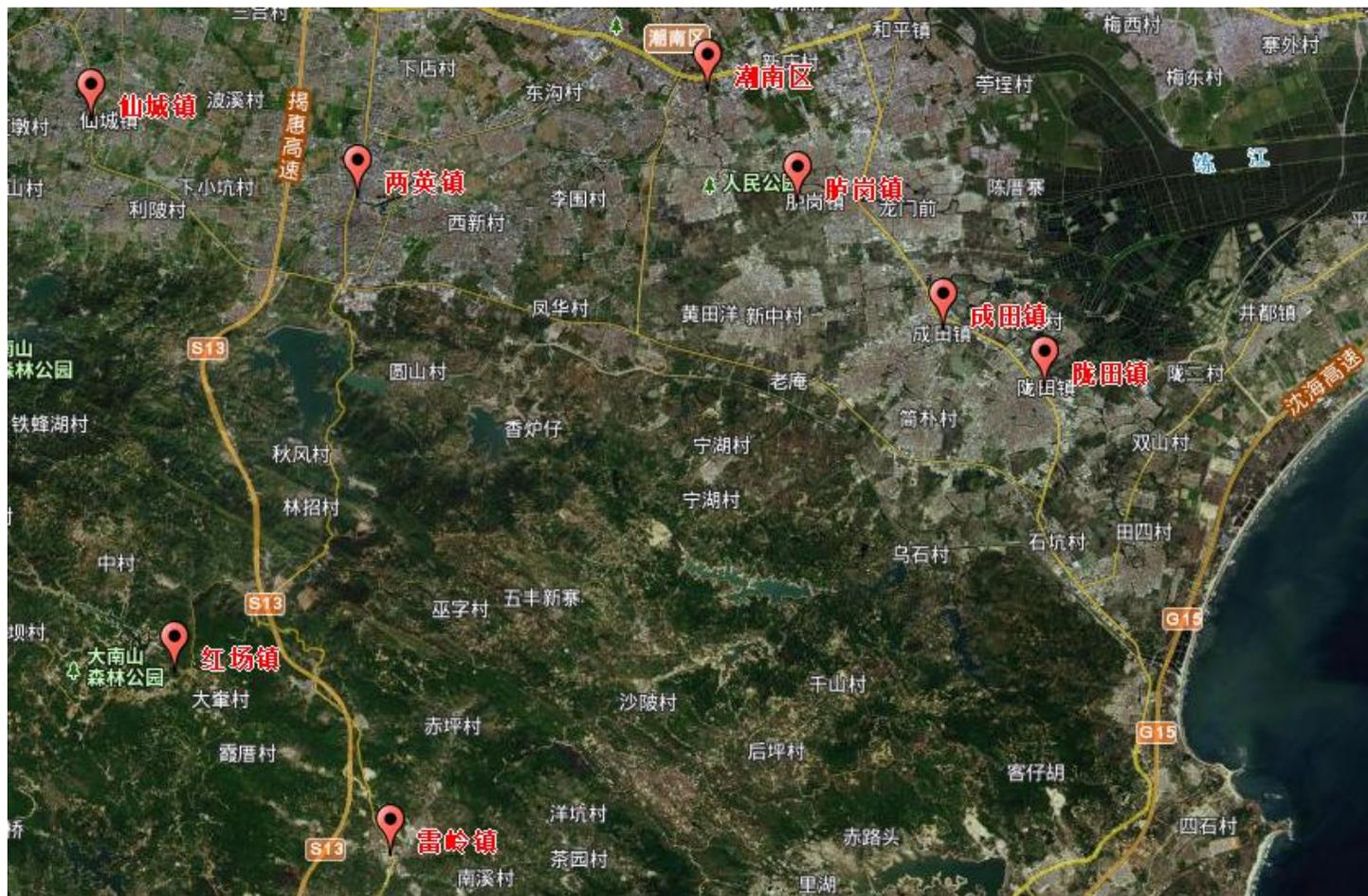
| | |
|---------------------------------------|----|
| 10.3.1 环境保护目标 | 74 |
| 10.3.2 生态需水 | 75 |
| 10.3.3 水环境影响预测评价 | 75 |
| 10.3.4 生态影响预测评价 | 75 |
| 10.3.5 土壤环境影响预测评价 | 75 |
| 10.3.6 人群健康影响预测评价 | 75 |
| 10.3.7 移民安置影响评价 | 75 |
| 10.3.8 施工期环境影响预测评价 | 75 |
| 10.3.9 泥沙、局地气候、环境地质、景观文物等影响预测评价 | 76 |
| 10.3.10 工程方案的环境合理性 | 76 |
| 10.4 环境保护措施 | 76 |
| 10.4.1 生态流量保护措施 | 76 |
| 10.4.2 水环境保护措施 | 76 |
| 10.4.3 水生生态保护措施 | 77 |
| 10.4.4 土壤质量保护和污染防治措施 | 77 |
| 10.4.5 人群健康保护措施 | 77 |
| 10.4.6 施工期污染防治措施 | 78 |
| 10.4.7 其他环境保护措施 | 78 |
| 10.5 环境管理与监测 | 79 |
| 10.5.1 施工期与运行期环境管理 | 79 |
| 10.5.2 施工期与运行期环境监测计划 | 79 |
| 10.6 评价结论与建议 | 79 |
| 10.7 环保投资估算 | 79 |
| 11 水土保持设计 | 80 |
| 11.1 概述 | 80 |
| 11.1.1 项目建议书阶段的主要结论和专项报告的编制情况 | 80 |
| 11.1.2 区域自然概况、水土流失现状 | 80 |
| 11.1.3 工程建设区水土流失重点预防、治理区及相关要求 | 81 |
| 11.2 主体工程水土保持评价 | 81 |
| 11.2.1 水土保持制约性评价 | 81 |
| 11.2.2 水土保持功能措施评价 | 81 |
| 11.2.3 水土保持与建议 | 82 |
| 11.3 水土流失防治责任范围及防治分区 | 82 |
| 11.4 水土流失影响分析与预测 | 83 |
| 11.4.1 水土流失影响分析 | 83 |
| 11.4.2 水土流失时段划分 | 83 |
| 11.4.3 水土流失预测内容、方法、主要参数和结论 | 83 |
| 11.5 水土流失防治标准和总体布局 | 84 |
| 11.5.1 水土流失防治的目标、标准和指标 | 84 |

| | |
|--------------------------------------|-----|
| 11.5.2 水土保持设计的依据、理念和原则 | 85 |
| 11.5.3 水土保持措施总体布局 | 86 |
| 11.6 弃渣场设计 | 86 |
| 11.7 表土保护与利用设计 | 86 |
| 11.8 水土保持工程设计 | 86 |
| 11.8.1 水土保持工程的级别及设计标准 | 86 |
| 11.8.2 工程区的建设工程总体布局 | 86 |
| 11.8.3 水土保持措施 | 87 |
| 11.8.4 水土保持工程施工组织设计 | 87 |
| 11.9 水土保持监测与工程管理 | 88 |
| 11.9.1 水土保持监测方案 | 88 |
| 11.9.2 水土保持管理设计方案 | 90 |
| 11.10 水土保持工程投资概算 | 91 |
| 12 劳动安全与工业卫生 | 91 |
| 12.1 危险与有害因素分析 | 91 |
| 12.1.1 设计依据的法律法规、主要技术标准和相关文件 | 91 |
| 12.1.2 工程所在地的自然、社会条件及工程设计概况 | 93 |
| 12.1.3 危险与有害因素分析 | 96 |
| 12.2 劳动安全措施 | 96 |
| 12.2.1 防机械、电气、坠落、气流、强风雾雨和雷击伤害 | 96 |
| 12.2.2 防滑坡泥石流、洪水淹没、火灾爆炸和交通事故伤害 | 97 |
| 12.3 工业卫生措施 | 98 |
| 12.3.1 防噪声与防振动、电磁辐射伤害 | 98 |
| 12.3.2 防尘埃与污物、放射性物质和有毒物质泄漏伤害 | 98 |
| 12.3.3 采光与照明、通风、温度与湿度控制 | 98 |
| 12.3.4 防水、防潮 | 99 |
| 12.3.5 安全卫生管理 | 99 |
| 12.4 安全卫生评价 | 100 |
| 13 节能评价 | 101 |
| 13.1 设计依据 | 101 |
| 13.1.1 用能标准及节能设计规范 | 101 |
| 13.1.2 能源供应状况、能源消耗状况及主要指标 | 101 |
| 13.2 能耗分析 | 102 |
| 13.2.1 能源需求和供应状况 | 102 |
| 13.2.2 项目建设期和运行期的用能种类和总量 | 102 |
| 13.3 节能措施 | 103 |
| 13.3.1 节能设计原则及要求 | 103 |

| | |
|--------------------------------|-----|
| 13.3.2 节能措施 | 103 |
| 13.4 节能效果评价 | 105 |
| 13.4.1 国家、行业和地方节能要求的符合性 | 105 |
| 13.4.2 工程节能设施的可行性评价 | 105 |
| 13.4.3 节能效果评价 | 105 |
| 14 工程管理 | 107 |
| 14.1 设计依据 | 107 |
| 14.1.1 项目建议书阶段审批的主要意见和结论 | 107 |
| 14.1.2 主要技术标准和国家政策、法规 | 107 |
| 14.2 工程管理体制 | 108 |
| 14.2.1 管理单位的类别和性质 | 108 |
| 14.2.2 运行管理单位的机构设置、人员编制 | 108 |
| 14.3 工程运行管理 | 108 |
| 14.3.1 运行费 | 108 |
| 14.4 工程管理范围和保护范围 | 109 |
| 14.4.1 工程管理范围和保护范围 | 109 |
| 14.4.2 工程管理范围用地 | 109 |
| 14.5 管理设施与设备 | 110 |
| 14.5.1 管理区规划设计 | 110 |
| 14.5.2 辅助生产、办公及生活用房 | 110 |
| 14.5.3 交通、安全防护、文化等设施设设备 | 110 |
| 14.5.4 工程运行管理信息化 | 110 |
| 14.5.5 白蚁防治 | 111 |
| 14.5.6 防汛物料 | 111 |
| 15 工程信息化 | 112 |
| 15.1 概述 | 112 |
| 15.1.1 前期审批的相关意见和主要结论 | 112 |
| 15.1.2 设计依据 | 112 |
| 15.2 需求分析 | 112 |
| 15.2.1 系统设计需求 | 112 |
| 15.2.2 信息系统开发建设的约束性要求 | 113 |
| 15.3 总体设计 | 113 |
| 15.3.1 系统总体构架 | 113 |
| 15.3.2 系统分层和分区 | 113 |
| 15.4 信息资源共享 | 114 |
| 15.4.1 工程信息资源共享的对象、内容 | 114 |
| 15.4.2 工程信息资源共享技术方案 | 114 |
| 15.5 网络信息安全 | 115 |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 15.6 系统集成与运行维护 | 116 |
| 15.6.1 工程信息系统集成实施方案和技术要求 | 116 |
| 15.6.2 信息系统运行维护 | 117 |
| 16 投资估算 | 118 |
| 16.1 概述 | 118 |
| 16.1.1 工程概述 | 118 |
| 16.1.2 工程主要投资指标 | 118 |
| 16.2 编制依据 | 118 |
| 16.3 基础价格编制 | 119 |
| 16.4 其他说明 | 119 |
| 17 经济评价 | 122 |
| 17.1 概述 | 122 |
| 17.2 评价依据和基础数据 | 122 |
| 17.3 费用估算 | 123 |
| 17.4 国民经济评价 | 124 |
| 18 社会稳定风险分析 | 127 |
| 19 海绵城市 | 128 |
| 19.1 工程概况 | 128 |
| 19.2 海绵城市建设原则 | 128 |
| 19.3 海绵城市设计理念 | 129 |
| 19.4 践行海绵城市设计理念 | 129 |
| 19.5 海绵城市投资 | 130 |
| 20 结论与建议 | 131 |
| 20.1 可行性研究阶段的主要结论 | 131 |
| 20.2 工程存在的问题、风险和解决措施、风险规避措施 | 131 |
| 20.3 下阶段勘测设计的工作建议 | 131 |

工程地理位置图:



1 综合说明

1.1 绪言

1.1.1 工程所在地的概况

潮南区位于汕头市西南部，东临南海，西接普宁市，南邻惠来县，北与潮阳区接壤，区域总面积 596.42km²，占汕头市总面积 28.9%。辖 1 街道 10 镇，即峡山街道、陈店、司马浦、胪岗、两英、仙城、红场、雷岭、陇田、成田、井都镇，共计 167 个村委会和 65 个社区居委会。2020 年全区实现地区生产总值(GDP) 4677061 万元，同比增长 2.8%，人均 GDP33980 元，同比增长 2.0%。第一产业增加值 210537 万元，下降 2.0%；第二产业增加值 2783691 万元，增长 4.8%，其中，工业增加值 2726432 万元，增长 4.8%，占全部 GDP 比重为 58.3%；第三产业增加值 1682833 万元，增长 0.1%；三大产业的比例为 4.5：59.5：36。全年实现财政总收入 209107 万元，下降 4.93%，其中一般公共预算收入 107279 万元，下降 1.43%，其中税收收入 74213 万元，下降 2.76%，非税收入 33066 万元，增长 1.70%。

潮南区为沿海丘陵—平原地区，地势自西南向东北倾斜。地形特征为“一山一江一平原”，即区境南部为大南山，属大南山系余脉，起于红场镇潘岱村，自西向东延伸，山体庞大，峰峦绵延起伏。主峰雷岭大山海拔 521 米，此外，多为高丘与坡地，形成丘陵半丘陵地带。北部隔练江与潮阳区相望，练江自西向东横亘全境，形成练江平原。东部沿海为带状沙滩地。

1.1.2 与地区发展的联系

根据《广东省水利厅关于开展小型水库安全运行管理标准化工作的通知》(粤水运管〔2019〕10 号)及汕头市水务局转发省水利厅关于报送小型水库安全运行管理标准化总体工作方案的通知要求，为规范小型水库运行管理，进一步夯实小型水库安全基础，全面提升小型水库运行管理水平，计划在全区范围开展小型水库安全运行管理标准化工作。

本工程为潮南区水库水资源保护围护工程，水资源保护围护，主要是采用物

理隔离的方式。物理隔离是通过设置隔离护栏或隔离网等隔离防护设施，对水源保护区进行机械围护，阻隔人类生产生活所带来的污染物质进入水源保护区。隔离防护工程作为水源地保护的一项重要措施，能有效实现水库的物理隔离和封闭管理，极大地改善当地生态。而且，通过对水库大坝等重点区域安装隔离护栏，可以一定程度上阻止游人进入水库游泳、垂钓，保护水质免受污染，也能预防游人掉入水库等安全事故发生。

1.1.3 前期工作概况及项目建议书的主要结论

项目建议书阶段编制单位为中交第一公路勘察设计研究院有限公司，编制成果为《潮南区大南山片区水资源保护及生态修复工程项目建议书》（2023.01），主要结论为：

工程建设的主要任务包括四部分，第一部分为潮南区水库水资源保护围护工程，第二部分为南山截流生态修复及堤岸提升工程，第三部分为潮南区面上山塘整治工程，第四部分为汕头市潮南区应急取水蓄水设施建设工程。

（1）潮南区水库水资源保护围护工程的主要任务：对潮南区 7 宗中型水库、9 宗小（1）型水库及部分重点小（2）型水库开展水资源保护围护，主要是采用物理隔离的方式。

（2）南山截流生态修复及堤岸提升工程是一宗以堤岸道路提升为主，结合生态修复与配套服务设施完善的综合整治工程。工程的任务是扩宽并贯通沿线道路，同时对沿线堤岸进行生态修复及配套服务设施完善。打通左岸道路，改善沿河环境，为人民群众提供亲水游憩、健身休闲的公共开敞空间，构建人与自然和谐共生的游憩系统。

（3）山塘的主要工程任务是防洪和灌溉。本次潮南区面上山塘整治工程的任务为对山塘进行整治设计，解决山塘目前存在的大坝、溢洪道、涵管等存在的安全问题，新建大坝棱体，新建坝后坡排水沟等，完善山塘安全监测和管理设施，保障山塘防洪和灌溉用水安全。

（4）汕头市潮南区应急取水蓄水设施建设工程的主要建设任务是：①建设森林消防防火体系应急防火点工程；②配备森林消防防火体系应急车辆、设备、物品；③构建森林消防防火体系应急管理综合平台。通过森林防火预防、扑救、

保障三大体系建设，全面提升防灾减灾综合能力，建立森林防火长效机制，森林火灾防控能力显著提高，实现潮南区森林防火治理体系与治理能力现代化。

本项目的建设，有利于提高防洪安全，建立和完善更为有效的防洪减灾体系，改善生态环境，提升水安全，水生态保护与修复，促进汕头市潮南区当地经济发展，有着良好的社会和生态效益，项目风险水平较低，经济及技术上可行。

在本次可行性研究阶段，接受潮南区水利工程建设管理服务中心委托后，我司立即组织精干力量开展各项设计工作。在当前的资料背景下，根据现有的成果和相关规范、规程结合当地实际情况，对潮南区水库水资源保护围护工程收集相关资料并进行资料整编，进行可行性研究设计工作。

1.1.4 项目建设的必要性和迫切性

1、项目的建设是落实党的十八大会议精神的重要举措

保障和改善民生是坚持立党为公、执政为民的本质要求。党的十八大指出，坚持以维护广大人民群众的根本利益为宗旨，在大力发展民生水利上取得新成效。按照党的十八大要求，广东省牢牢地把解决好人民群众最关心最直接最现实的利益问题作为水利工作的出发点和落脚点，突出抓好病险水库整治、中小河流治理、山洪灾害防治、蓄滞洪区安全建设等防洪薄弱环节，消除威胁人民群众生命财产安全的防洪隐患，改善人民群众生产生活条件。开展潮南区山塘水资源保护及开发利用工程，是贯彻落实党的十八大会议精神的重要举措，是保障片区内广大人民群众生命财产安全的民生工程。

2、是贯彻落实习总书记十六字治水新思路 and “补短板，强监管”水利发展总基调的需要

“十四五”时期，要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实习近平总书记视察广东重要讲话和重要指示批示精神，紧扣汕头新定位新目标新任务，把握时代特征，更好发挥发展规划的战略导向作用，为加快建设省域副中心城市和现代化沿海经济带重要发展极提供保障。

要求走文明发展道路，把生态理念贯穿于建设、管理、改革的全过程，不断开创水生态文明建设新局面；要求以江河湖海为重点统筹陆域和海域丰富多样的生态要素，坚持保护和开发并重，推进沿海经济带生态文明建设；要求在供水安全保障能力、水资源综合调控能力及水生态安全能力等方面增强与周边其他城市

及沿海的合作和交流，推进区域内水资源配置体系、防洪抗旱安全体系及水生态安全体系建设，加快汕潮揭同城化融合建设进程，全面融入粤港澳大湾区。

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，把握新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，深入贯彻习近平总书记对广东重要讲话和重要指示批示精神，积极践行“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，坚定不移走“工业立市、产业强市”之路，紧紧围绕汕头市“在新时代经济特区建设中迎头赶上”的经济发展目标，以建设汕头幸福河湖为主题，以改革创新为根本动力，坚持水安全风险防控底线、水资源承载力刚性约束上限、水生态保护控制红线，统筹“水资源、水安全、水生态、水环境、水文化、水经济”，深化水利改革创新，完善水利体制机制，不断推动汕头水利高质量发展，走出一条具有汕头特色的水利现代化道路，为汕头科学发展提供坚实的水利支撑和保障。

3、项目建设符合潮南地区水利高质量发展要求

“十四五”规划纲要明确指出“我国已转向高质量发展阶段”，水利作为现代化基础设施体系的重要组成部分，应率先实现高质量发展，更高标准、更高水平、更可持续、更加安全地服务经济社会发展。这既是深入贯彻落实习近平总书记“十六字”治水思路，对标我国社会主义现代化国家建设目标任务，落实“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，推动实现水利高质量发展，必须全面提升“四个能力”。

项目实施为全面建设社会主义现代化国家提供有力的水安全保障。水利高质量发展以共享为根本目的，在发展中解决人民群众最关心最直接最现实的涉水问题，增强人民群众的获得感、幸福感、安全感。良好的生态环境是最公平的公共产品，是最普惠的民生福祉。潮南区水库水资源保护围护工程的实施，可以有效提升汕头市潮南区区域水旱灾害防御能力，生态保护治理能力，随着工程的实施，可以有效的促进潮南地区水利高质量发展。

4、项目建设可促进广东省水利现代化水平，迈入第一梯队

2021年10月12日全省水利高质量发展大会在广州召开，明确指出“以突出防洪能力提升为牵引，打造生态美丽的幸福河湖。实施防洪能力提升工程和河湖生态修复工程，扭住粤东水更清这个牛鼻子，突出防洪能力提升和河湖生态更

健康这个重点，打响汕头潮南区水文化这个品牌，打造潮南靓丽水生态名片”。

工程的实施有助于聚力实施“851”水利高质量发展蓝图，加强推进水库与水利枢纽工程为主要防洪屏障，构成流域防洪减灾安全网。潮南区水库水资源保护围护工程的实施将有力的成为建设蓝图中实施八大工程、建设五张网的枢纽，助力潮南区迈入广东省水利现代化水平第一梯队。

综上所述，潮南区水库水资源保护围护工程项目是十分必要和迫切的。

1.2 水文

1.2.1 流域概况

本工程位于汕头市潮南区，潮南区位于汕头市西南侧，西接普宁市，南邻惠来县，北与潮阳区接壤。区域总面积 596.42km²，占汕头市总面积 28.9%。海岸线 14.7km，海域面积 4000 多 km²。潮南区为丘陵、平原地区，地势自西向南北倾斜，地形特征为“一山一江一平原”区境内南部为大南山系，起于红场镇潘岱村，自西向东延伸，山体庞大，峰峦绵延起伏，主峰雷岭大山海拔 521m。练江于北部自西向东横亘潮南全境，形成练江平原，与潮阳区隔江相望，东部沿海为带状沙滩地。潮南区主要河流有雷岭河和练江。

1.2.2 水文气象概况

(1) 气候

流域属亚热带海洋性气候，气候温和湿润，没有严寒酷暑，雨量充沛，流域植被良好。

(2) 降雨

水库所在地是潮南区高丘冬冷多雨区，雨量充沛，多年平均降雨量 2100mm，雨季较长，降雨主要集中在 4~10 月份。

(3) 气温

据统计，多年平均气温 21.5℃，日照年均 2127.9 小时，极端最高气温 37.5℃，极端最低气温 2.1℃，多年平均高温 28℃，多年平均低温 13℃。

(4) 风速、风向

据潮南气象局调查 1981~2010 年，多年最大风速平均值为 14.9m/s，瞬时最

大风速 47m/s，常风向和强风向均为东北方向，夏季多为偏南方向；多年平均雷电日 48.8 日，最多雷电日 59 日。

1.3 地质

1.3.1 地质概况

潮南区为沿海平原—丘陵地区，地势自西南向东北倾斜。地形特征为“一山一江一平原”。区境西南部南山属莲花山脉大南山支脉，自西北向东南延伸，山体庞大，峰峦叠嶂，海拔多在 300~400 米，主峰雷岭大山为 521.2 米。低山丘陵分布于红场、雷岭以及仙城、两英、庐岗、成田、陇田等地之南部山区，在此地带，丘高坡陡，坑狭谷深，海拔 350 米以上的山丘鳞次栉比，在司（司马浦）神（神泉）公路以西主要山峰有大丁山（488 米），家神石（虎白坟西南山）、老虎伸腰岭（440 米），苏明岭、八乡山（415 米），金埔北畔岭、释迦山（389 米），后田岭、伯公顶、陇头岭（审者寮西南）、叠石岭（352 米）等。司神公路以东主要有大山（446 米），金公髻（435 米），千山（434 米），关谋山、大帽山（452 米），松柏山帽（404 米），陈五田东面山、双石仔（406 米），巫字后壁山以及百花尖（388 米）等。海拔 200~350 米的山丘，河谷开阔，司神公路以西主要有虎过龙山（高桂岭）、大崴岭（西登）、打铁寮陵、后田岭、独角麒麟、狼尾岭（石船岭）、排金山、审者寮南、大溪坝南、林者世陵、虎山（大溪坝陵）、金溪山（三角地顶）、释迦山南、家神岭、娘山（256 米）、翠峰、佛祖庙岭、半天佛等。司神公路以东有金公髻北面山、五尖山、大龙山、尖峰仔（后坪寨陵）、成田大帽山西南、千山寮寨陵、后坪南畔陵、狗骨岭、后坪岭、尖石坪、烟堆山、厝仔埔、阳岭顶、天苔、南公公、安顶山（红口崴南）等。

丘陵：主要分布于低山丘陵区靠近平原村寨的南山北侧，即自仙城南部山区边缘，经两英圆山、庐岗宁湖，东至陇田华林顶一带，呈狭长带状分布，丘低坡缓，河谷开阔。从西至东，海拔 100~200 米较知名的低丘有尖石陵、狮母棚、马脚埔寨陵、新寮门岭、西坑顶、林招东山、狮山、深田东山、牛牯岭东山、宁湖寨陵、虎岗山、港头大尖山、牛眠南面山、倒插钗西畔陵、华林顶和将军袍等。海拔 100 米以下的台岗地，广泛分布于丘陵区及其附近地带，多已被垦荒种植。

平原：主要分布于练江中下游流域，在区境北侧。练江自西向东流经区境北

界构成练江中下游三角洲平原，地势平坦开阔，范围在区内包括陈店、司马浦、峡山、庐岗、成田和陇田部分地区。东部沿海为陇田一井都海积砂坝，海拔一般在 10 米以下，由海砂堆积而成，砂层略向海岸倾斜，呈东北—西南半月形。原海砂随风飞扬搬迁。20 世纪 50 年代中后期营造木麻黄防护林后，逐渐形成固定或半固定砂土。

1.3.2 主要地质问题及评价意见

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）确定，工程区的抗震设防烈度为 7 度，两英镇 II 类场地地震动峰值加速度为 0.10g，雷岭镇 II 类场地地震动峰值加速度为 0.10g，仙城镇 II 类场地地震动峰值加速度为 0.10g，庐岗镇 II 类场地地震动峰值加速度为 0.15g，成田镇 II 类场地地震动峰值加速度为 0.15g，陇田镇 II 类场地地震动峰值加速度为 0.15g，红场镇 II 类场地地震动峰值加速度为 0.10g；地震动反应谱特征周期均为 0.40s，设计地震分组为第二组。勘察场地内的浅部工程地质条件较差，上部 20m 深度范围内以中软土为主，场地土类别属于中软土。依据当地经验值的等效剪切波速数据进行估算，其等效剪切波速（m/s） $250 \geq v_{se} > 150$ ，依据本次钻探资料得知，场地覆盖层厚度大于 5m 小于 50m，故判定本建筑场地类别为 II 类。根据现行规范《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008），划分本项目的建筑抗震设防类别为丁类，属适度设防类，建筑物的设计应按有关规范的要求进行抗震设防。

1.3.3 天然建筑材料

本工程属于潮南区水库水资源保护围护工程，工程所需建设原材料皆可通过市场采购获得。

1.4 工程任务和规模

1.4.1 工程任务

潮南区水库水资源保护围护工程的主要任务：对潮南区 7 宗中型水库、9 宗小（1）型水库及部分重点小（2）型水库开展水资源保护围护，主要是采用物理隔离的方式。

物理隔离是通过设置隔离护栏或隔离网等隔离防护设施,对水源保护区进行机械围护,阻隔人类生产生活所带来的污染物质进入水源保护区。隔离防护工程作为水源地保护的一项重要措施,能有效实现水库的物理隔离和封闭管理,极大地改善当地生态。而且,通过对水库大坝等重点区域安装隔离护栏,可以一定程度上阻止游人进入水库游泳、垂钓,保护水质免受污染,也能预防游人掉入水库等安全事故发生。

1.4.2 工程规模

由于本工程为潮南区水库水资源保护围护工程,属于潮南区山塘水资源保护及开发利用工程的子项目,所以工程等级不单独划分,以总工程为主。

潮南区山塘水资源保护及开发利用工程工程等别为V等,属小(2)型工程。

1.5 节水评价

1.5.1 现状节水水平评价及节水潜力分析

本工程位于广东省汕头市潮南区,根据汕头市水务局2022年1月发布《汕头市水资源公报2020》资料显示,汕头市本地水资源总量并不丰富,但由于汕头市地处韩江及粤东沿海诸小河下游,入境水量较为丰富,主要入境河流有韩江、榕江和练江,但榕江未入汕头境前已纳入感潮河段,入境水量难以利用。2020年流域降水明显减少,韩江入境水量164.60亿 m^3 ,仅为2019年的60.8%;练江入境水量1.69亿 m^3 ,两江合计入境水量为166.29亿 m^3 。如果两江入境水量扣除非汛期河道内生态需水量和汛期难以控制利用的水量(韩江占69.0%,练江占70.0%),两江入汕头市境内水量为51.53亿 m^3 (其中韩江为51.03亿 m^3),榕江入境水量为36.31亿 m^3 。过境水与上年比明显减少,但总体依然较为丰富。练江水体经过近几年整治行动,水质已经有了极大改善,但利用价值依旧较低,需继续保持练江治污力度,逐渐恢复练江水体使用功能。

近代发展中,同中国大多城市一样,在发展的同时,缺乏足够的重视跟有效的治理。使得30年来,工业污染,生活污染日益加剧。近年来,虽然政府部门也相继出台了一些节水奖励措施办法,包括练江流域综合整治也取得了喜人的成绩,但是练江的水利用价值仍然很低,在节水上尚存巨大的潜力需要挖掘。

本工程在满足防洪灌溉要求的前提下，应尽可能地考虑水能的综合利用，以获得最佳经济效益，提高能源利用效率。在实施过程中，需要提前布局节水规划，加强节水意识，提高用水综合效率。

1.5.2 节水目标与指标评价

根据《广东省各地级以上市“十四五”用水效率控制目标表》及《广东省各地级以上市“十四五”和2030年用水总量控制目标表》，查得：

表 1.5-1 汕头市“十四五”和2030年用水总量控制目标表（单位：亿立方米）

| 行政区 | 2025年用水总量 | 其中：地下水取用水量 | 其中：非常规水源利用量 | | | | 2030年用水总量 |
|-----|-----------|------------|-------------|-------|-------|-------|-----------|
| | | | 2022年 | 2023年 | 2024年 | 2025年 | |
| 汕头市 | 11.28 | 0.066 | 0.20 | 0.21 | 0.22 | 0.22 | 12.61 |

- 注：（1）市用水总量控制目标包含非常规水源利用量和直流火核电冷却水消耗量。
 （2）非常规水源利用量为最低利用量，超过该目标的水量不纳入用水总量控制。
 （3）2022—2024年度的用水总量和地下水取用水量控制目标同2025年控制目标。

表 1.5-2 广东省各地级以上市“十四五”用水效率控制目标表

| 行政区 | 万元地区生产总值用水量 较2020年降幅（%） | | | | 万元工业增加值用水量 较2020年降幅（%） | | | | 农田灌溉水有效利用系数 | | | |
|-----|----------------------------|-------|-------|-------|---------------------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|
| | 2022年 | 2023年 | 2024年 | 2025年 | 2022年 | 2023年 | 2024年 | 2025年 | 2022年 | 2023年 | 2024年 | 2025年 |
| 汕头市 | 13 | 15 | 17 | 19 | 8 | 10 | 12 | 15 | 0.525 | 0.531 | 0.536 | 0.542 |

1.5.3 设计水平年节水符合性分析

根据《广东省用水定额》（DB44/T 1461-2021），汕头市潮南区农业用水定额分区为粤东沿海潮汕平原蓄引灌溉用水定额分区（GFQ6），农村居民生活用水定额为 130L/（人·天）。根据《汕头市水资源公报 2020》，农村居民生活用水量为 131.0L/（人·天），与农村居民生活用水定额 130L/（人·天）相差不大。在深入学习贯彻党的十九大和习近平总书记视察广东重要讲话精神中“五水共治”的“抓节水”的前提下，结合本工程的实际情况，充分提高水的综合利用效率，有助于深化水利改革，增强水利事业与区域社会经济的紧密联系。

1.5.4 节水措施方案及节水效果分析

1、实施总量强度双控。

加强市、区两级行政区域用水总量控制指标体系管理，严格实行用水总量控制。强化用水过程管理，严格实行建设项目取水许可和水资源论证管理，大力推进重大规划和产业布局规划水资源论证管理，积极开展规划和建设项目节水评价，强化计划用水和定额管理。强化行业 and 用户节水管理，加强公共用水管理，推广使用节水新技术、新工艺和新产品；加快推进市、区公共机构节水型单位创建；建立市、区两级重点用水单位监控名录，强化重点用水户用水台账管理；鼓励积极创建节水型企业，加快节水标杆企业创建。强化最严格水资源管理制度“三条红线”控制管理，完善汕头市及各县（区）“三条红线”控制目标体系，进一步将“三条红线”指标分解到各用水户。

2、强化取用水计量与统计管理

稳步推进城市供水管网分区计量管理，建立管网漏损管控体系，实现供水管网精准控漏，降低城镇供水管网漏损，提升供水管理水平，保障供水安全；推进用水计量管理工作，提高农业灌溉、工业和市政用水计量率；完善农业用水计量设施，配备工业及服务业取用水计量器具。实行用水报告制度，建立倒逼机制，将用水户违规记录纳入全国统一的信用信息共享平台；推进汕头市水资源监控能力系统建设。

3、水资源管理保护与节水管理监督

编制《汕头市县域节水型社会达标建设工作实施方案》和《汕头市“十四五”

节水规划》，大力推进节水型社会和节水型城市建设，积极推进县域节水型社会建设；从严执行节水标准，严格执行农业、工业、城镇生活以及非常规水源利用等各方面的节水标准；区分通用定额和先进定额，加强高耗水工业、服务业和农业方面的用水定额的评估与监督。

潮南区各级地表水源保护区的水源保护工作应严格执行国家、省的有关规定。主要法规和政策有：《中华人民共和国水污染防治法》、《生活饮用水卫生监督管理办法》、《广东省饮用水源水质保护条例》、《汕头市生活饮用水源保护条例》、《潮南区农村饮水安全工程水源保护办法》。饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区，必要时可在保护区外划分准保护区。饮用水水源保护区以取水点来划分。一级保护区：以取水点起上游 1000 米，下游 100 米的水域及其河岸两侧纵深各 200 米的陆域；二级保护区：从一级保护区上界起止溯 2500 米及其河岸两侧纵深各 200 米的陆域；准保护区：从二级保护区上界起止溯 5000 米的水域及其河岸两侧纵深各 200 米的陆域。

4、加强节水宣传

开展节水志愿宣传活动。组建节水宣传志愿服务队，充分利用各类媒体和传播手段，开展“世界水日”“中国水周”和节水宣传等宣传活动，推动节水宣传进校园、进机关、进企业、进社区，不断提升全社会节水意识。

1.6 工程布置及建筑物

1.6.1 工程等级及标准

由于本工程为潮南区水库水资源保护围护工程，属于潮南区山塘水资源保护及开发利用工程的子项目，所以工程等级不单独划分，以总工程为主。

潮南区山塘水资源保护及开发利用工程工程等别为 V 等，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）4.2.1 要求，水库永久性水工建筑物级别按表 4.2.1 确定，因此本工程范围内的保护围护设施建筑物等级对应为 5 级。

1.6.2 工程布置及主要建筑物

对潮南区 7 宗中型水库、9 宗小（1）型水库及部分重点小（2）型水库开展水资源保护围护，拟对水库坝顶及涉水山体进行钢丝网防护，沿线布置监控，于

水库管理房布置监控设备信息接收室。

1.7 机电设备及金属结构

无

1.8 施工组织设计

1.8.1 施工条件、建筑材料

本工程位于汕头市潮南区仙城镇、两英镇、成田镇、红场镇、胪岗镇、陇田镇、雷岭镇共七个镇。对外交通运输条件便利，现有交通条件满足施工要求。

工程材料：工程所用的水泥、钢材、木材由当地市场外购供应；本工程所需天然建筑材料可向商品料场外购供应。

施工、生活供水：对水质要求较低的施工用水可以抽取山塘或附近河道水；对水质要求较高的施工用水和生活用水就近接自来水。

施工供电：可就近驳接系统电网供电，并备用柴油发电机。

施工通信：使用固定以及移动电话作为主要通讯设备，施工现场另配备对讲机联系。

1.8.2 施工导流

无

1.8.3 主体工程施工

主体指导原则循因地制宜、有利生产、易于管理、经济合理、方便生活、节约耕地的原则，在能够保证工程质量与工期的前提下多快好省减少对周边环境的影响。在施工过程应做好土坡及排水措施，减少水土流失及避免土方滑坡。

1.8.4 施工总体布置

施工总布置以充分节约用地、利用荒地、不占或少占耕地为原则。

工程施工可以分片进行，相互干扰较少，主要建筑材料从市场采购，机械设备维修、车辆加油在各镇区解决。施工区只设一些临时工程设施、设备停放场，以尽量减少材料仓库及施工设施堆放场的占地面积，尽量不占或少占农田。填筑

料尽可能利用土方开挖料，减少弃渣量，降低成本。

1.8.5 总工期

本项目根据现行的建设程序，工程总工期为 8 个月，其中，施工准备期 1 个月，主体工程施工 6 个月，工程扫尾期 1 个月。

1.9 建设征地与移民安置

1.9.1 工程永久占地

本工程永久占地范围内均为水库水域及水利设施用地等，因此工程无新增永久占地。

1.9.2 工程临时占地

工程临时占地是指施工临时房屋、工棚、开挖土方堆放场、弃渣场占地等用地。

1.9.3 占地补偿

根据上述各类土地占地赔偿单价分析及《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290-2009），计算工程占地投资。

本工程征地估算投资共计 15 万元。

1.10 环境影响评价

1.10.1 环境现状调查与评价结论和主要环境保护目标

根据汕头市生态环境局 2021 年 6 月发布的《汕头市 2020 年生态环境状况公报》知悉，2020 年全市生态环境质量稳中趋好。市区及南澳县城区环境空气六项污染物年平均浓度均达到国家一级或二级标准，市区空气达标天数比例为 98.6%，达到考核目标要求；降尘年月均值低于广东省参考评价价值；市区空气质量综合指数为 2.59，比去年下降 0.40，空气质量综合评价总体优于去年，2020 年空气质量综合指数在全省排名第 3 位。城市饮用水源水质达标率为 100%。主要江河、湖库、入海河口水质总体稳定，升平国控断面水质达到Ⅲ类，海门湾桥

闸国控断面水质达到Ⅳ类。近岸海域环境稳中有降。声环境质量平稳。土壤环境未见高风险污染。生态环境质量状况良好。

练江青洋山桥与和平桥断面水质为劣Ⅴ类，水质重度污染，主要污染指标为氨氮、五日生化需氧量和化学需氧量等。

汕头市区道路交通噪声等效声级为 70.1 分贝，超过国家《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类区限值（70 分贝）0.1 分贝，按照交通噪音强度等级划分，道路与交通噪音质量水平为一般。功能区 4a 类区夜间等效声级年底平均值超标 5.4 分贝。

本项目区离中心市区较远，声环境及交通正常。

工程建设的环境保护目标主要是建成前后建设区内的环境保护，包括区内设施、外观等，在保证施工质量和进度的前提下，保障施工有一个良好的施工环境；在工程建设完成后，应按相关规范规程对建成的设施进行环境维护管理。

工程建设不存在环境制约因素。

1.10.2 环境影响预测评价结论

本次工程的实施对环境有一定的影响，本工程建成以后可以较大减轻洪水火灾灾害的危害程度，减少损失，促进当地经济的发展，使居民生产、生活环境得到大大改观，工程施工时对环境会造成一定的空气污染、噪音污染、生活污染、生产生活污水的排放以及由于施工而破坏部分地面植被而造成的水土流失等。但通过采取相应的环保措施后可减轻或避免，这种影响随着施工活动结束而消失。综上所述，本项目的建设对环境的影响是轻微的，从环境角度分析，本工程建设是可行的。

1.10.3 环境保护措施

项目在施工期间对城区生态环境影响不大，而且通过采取相应的生态保护和恢复措施，尤其是通过施工管理和强化施工期的保护和恢复，则本项目建设产生的生态环境影响在可接受范围内。

1.11 水土保持

本工程建设方案和总体布局符合水土保持要求，不存在绝对或严格限制项目

建设的水土保持制约性因素。

本项目的建设在工程选址、占压地属性、土石方平衡、弃渣场、施工组织设计、施工工艺、施工进度安排等方面均不存在绝对限制性或严格限制性水土保持制约性因素。从水土保持角度分析，本工程主体设计方案是可行的。

为预防和治理水土流失、保护和合理利用水土资源、改善生态环境，在对工程建设及其影响区进行全面调查和分析的基础上，制定水土流失防治方案，可作为工程建设的水土保持技术依据和各级水行政主管部门进行水土保持监督的执法依据。

通过因地制宜，因害设防，实行工程、植物、临时防治措施相结合，布设科学、合理、综合的防治体系，最终实现有效地防治开发建设项目造成的人为水土流失，保护生态环境，确保项目的安全运行，实现开发建设与生态建设双赢的目的。

1.12 劳动安全与工业卫生

1.12.1 主要涉及标准

- (1) 《起重机械安全规程》（GB 6067-2010）
- (2) 《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB 50706-2011）
- (3) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- (4) 《交流电气装置的接地》（GB/T 50065-2011）
- (5) 《室外排水设计规范》（GB 50014-2006）
- (6) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）

1.12.2 劳动安全措施

为了贯彻“安全第一，预防为主”的方针，本工程按照原电力工业部、水利部、劳动部联合颁布的《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》，并结合本工程的特点和具体情况，对工程建成投入运行后，在生产过程中，可能直接危及劳动者人身安全和身体健康的各种因素，采取符合规范要求的工程防护措施，做到保障劳动者在劳动中的安全和健康的要求。同时根据国家《劳动安全与卫生设计规范》的规定，在下阶段工作中对工程所需的设备和材料，做好选用工作。

劳动安全措施主要包括①防机械、电气、坠落、气流、强风雾雨和雷击伤害；②防滑坡泥石流、洪水淹没、火灾爆炸和交通事故伤害。

1.12.3 工业卫生措施

工业卫生措施主要包括①防噪声与防振动、电磁辐射伤害；②防尘埃与污物、放射性物质和有毒物质泄漏伤害；③采光与照明、通风、温度与湿度控制；④防水、防潮；⑤安全卫生管理。

1.13 节能评价

1.13.1 节能评价的依据、原则

- 1) 《中华人民共和国节约能源法（2018年修正）》；
- 2) 《国家发展改革委关于加强固定资产投资项 目节能评估和审查工作的通知》（发改投资【2006】2787号）；
- 3) 《水电工程动能设计规范》NB/T35061-2015；
- 4) 《电力系统设计技术规程》DL/T5429-2009；
- 5) 《电力系统安全稳定控制技术导则》GB/T-26399-2011；
- 6) 《中华人民共和国电力法（2018年修正）》；
- 7) 《大型水、火电厂接入系统设计内容深度规定》DL/T-5439-2009；
- 8) 《建设项目环境保护管理条例》2017年修订版；
- 9) 《中华人民共和国环境保护法》2014年4月24日修订版；
- 10) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018年10月26日修正版；
- 11) 《中华人民共和国水污染防治法》2017年6月27日；
- 12) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》2018年12月29日；
- 13) 《水利水电工程施工机械设备选择设计导则》SL484-2010；
- 14) 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015。

1.13.2 节能措施

工程施工建设中，应制定能源管理措施和制度，防止能源无谓消耗，应对进场施工人员加强节能宣传，强化节能意识，应对施工设备制定和工程施工特点相

符合的能源指标和标准，严格控制能源消耗。

1.13.3 项目能耗分析和综合评价结论

本工程实施后，可以消除现状工程的安全隐患，使山塘运行安全可靠，造福下游人民，是保证社会和谐，促进经济可持续发展的公益性工程，在政治上和经济上均具有重大意义。本工程建成后，可以从根本上解决山塘现状的安全问题，增加灌溉效益，提高人民的生活质量，有利于促进当地社会经济及其它各项事业的发展。工程建设符合国家、地方和行业的节能设计标准，工程总体布置、施工组织及机电设备选择充分进行方案比选并考虑节能原则，工程采取的节能措施合理可行。

(1) 项目遵循节能管理与设计的标准和规范，采用先进的工艺技术、节能环保设备，为项目节能打下了良好的基础。

(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。同时还采取了一系列施工期建设管理节能措施，从而满足了节能要求。

1.14 工程管理

1.14.1 管理机构

本工程的管理单位为水库原管理单位，中型水库由区水务局管理，小（1）型水库由镇政府管理，小（2）型由村委会管理。

1.14.2 工程管理范围和保护范围

《广东省水利工程管理条例》和《水库工程管理设计规范》（SL106-2017）都只对大型水库和中型水库做出规定，本工程为潮南区水库水资源保护围护工程，包含中型、小（1）型和小（2）型水库，参照执行上游中型水库的规定外，小型水库参考《广东省水利厅关于开展小型水库安全运行管理标准化工作的通知》（粤水运管【2019】10号）的相关规定。

1.14.3 管理设施

本工程为潮南区水库水资源保护围护工程，主要是对水库坝顶及涉水山体进行钢丝网防护，沿线布置监控，于水库管理房布置监控设备信息接收室。

1.14.4 年运行管理费

本工程实施后，工程管理年运行费合计为 156.16 万元/年，包含材料费、燃料及动力费、工程维护费、工资及福利费、人员工资及办公费用、管理费及其他直接费。

1.15 工程信息化

以水库安全动态监测为手段，以水库周边人民生命财产安全为目标，为判断水库安全提供信息，保障人民生命财产安全和水资源安全，实现水库安全管理规范化。

1.16 设计估算

1.16.1 工程投资

本次总估算投资为 8387.76 万元，其中主体工程投资 8237.76 万元，水土保持工程投资 100 万元，征地移民工程投资 15 万元，环境保护工程投资 35 万元。

1.16.2 与项目建议书阶段的对比变化情况和主要原因

项目建议书阶段编制单位为中交第一公路勘察设计研究院有限公司，编制成果为《潮南区大南山片区水资源保护及生态修复工程项目建议书》（2023.01），主要结论为：本项目匡算总投资 87962.87 万元，其中项目主体工程为 78698.94 万元（含工程费用为 62352.95 万元，工程建设其他费用 9191.54 万元，基本预备费 7154.45 万元），专项部分投资为 4748.93 万元及含建设期 3 年利息为 4515.0 万元。

| 投资对比表 | | |
|-------|--------|----|
| | 投资（万元） | 备注 |
| | | |

| 工程项目或费用名称 | 项目建议书 | 可行性研究 | 增（减） | |
|-----------------------|----------|----------|---------|---|
| 潮南区面上山塘整治工程 | 27695.78 | 27536.37 | -159.41 | 投资对比不计入“汕头市潮南区南山截流生态修复及堤岸提升工程”及“建设期3年利息”，可行性研究阶段相对于项建阶段减少166万元。 |
| 潮南区水库水资源保护围护工程 | 8406.52 | 8387.76 | -18.76 | |
| 汕头市潮南区应急取水蓄水设施建设工程 | 6747.45 | 6759.62 | 12.17 | |
| 汕头市潮南区南山截流生态修复及堤岸提升工程 | 39574.22 | / | / | |
| 建设期3年利息 | 4515.00 | 2629.2 | / | |
| 合计 | 86938.97 | 45312.95 | -166 | |

1.17 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14%，经济净现值为5459.99万元（ $i_s=8\%$ ），经济效益费用比为1.65（ $i_s=8\%$ ），从国民经济评价指标表可以看出，该项工程经济内部收益率大于社会折现率8%；经济净现值大于零；经济效益费用比大于1.0。表明该项工程在经济上是合理可行的。

1.18 社会稳定风险分析

1.18.1 社会稳定主要风险因素

本项目的风险因素主要包括立项过程中公众参与、土地征收（用）范围、土地征收（用）补偿标准、对地方的其他补偿、设计方案、资金筹措和保障、大气污染排放、水体污染排放、噪声和振动影响、固体废弃物、水土流失、文明施工和质量管理、社会稳定管理体系、流动人口管理、对当地群众正常生产生活的影 响、劳务纠纷、施工安全、卫生与职业健康、社会治安与公共安全、其他不可预见性问题等。

1.18.2 风险分析结论

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，相关预测评估和化解措施满足维护社会稳定的要求，因此本工程建设是可行的。

1.19 海绵城市

水库水资源保护围护工程，主要是采用物理隔离的方式。物理隔离是通过设置隔离护栏或隔离网等隔离防护设施，对水源保护区进行机械围护，阻隔人类生产生活所带来的污染物质进入水源保护区。隔离防护工程作为水源地保护的一项重要措施，能有效实现水库的物理隔离和封闭管理，极大地改善当地生态。而且，通过对水库大坝等重点区域安装隔离护栏，可以一定程度上阻止游人进入水库游泳、垂钓，保护水质免受污染，也能预防游人掉入水库等安全事故发生。由此可见对水源水质起到了一定的保护作用。

1.20 结论与建议

1.20.1 可行性研究阶段的主要结论

本项目的建设，是落实党的十八大生态文明建设总体布局的重要举措，有利于广东“乡村振兴”战略的全面推进，将提高防洪安全，建立和完善更为有效的防洪减灾体系，增强人民群众的幸福感和获得感和安全感，是民之所望，政之所向，项目建设必要且迫切。

潮南区水库水资源保护围护工程的主要任务：对潮南区 7 宗中型水库、9 宗小（1）型水库及部分重点小（2）型水库开展水资源保护围护，主要是采用物理隔离的方式。

本项目的建设，有利于提高防洪安全，改善生态环境，提升水安全，促进汕头市潮南区当地经济发展，有着良好的社会和生态效益，项目风险水平较低，经

济及技术上行。

1.20.2 本阶段与批复的项目建议书阶段成果的主要区别

项目建议书阶段编制单位为中交第一公路勘察设计研究院有限公司，编制成果为《潮南区大南山片区水资源保护及生态修复工程项目建议书》（2023.01），主要结论为：工程建设的主要任务包括四部分，第一部分为潮南区水库水资源保护围护工程，第二部分为南山截流生态修复及堤岸提升工程，第三部分为潮南区面上山塘整治工程，第四部分为汕头市潮南区应急取水蓄水设施建设工程。

本阶段可行性研究设计未包括第二部分南山截流生态修复及堤岸提升工程，其余三部分建设内容与项目建议书阶段基本一致。潮南区水库水资源保护围护工程的主要任务：对潮南区 7 宗中型水库、9 宗小（1）型水库及部分重点小（2）型水库开展水资源保护围护，主要是采用物理隔离的方式。

1.20.3 工程各方面存在问题及风险以及解决措施

本工程涉及潮南区陇田镇、雷岭镇、成田镇、仙城镇、红场镇、胪岗镇、两英镇共计七个镇，分布范围广；工程建设的主要任务包括潮南区水库水资源保护围护工程，涉及的内容单一，对周边环境的影响很小。

通过对施工顺序进行统筹安排，主体工程遵循因地制宜、有利生产、易于管理、经济合理、方便生活、节约耕地的原则，在保证工程质量与工期的前提下多快好省减少对周边环境的影响，在施工过程应做好土坡及排水措施，减少水土流失及避免土方滑坡。

1.20.4 下阶段的工作建议

- 1、补充细化相关地勘资料；
- 2、优化工程布置方案。

2 水文

2.1 流域概况

2.1.1 自然地理概况

本工程位于汕头市潮南区，潮南区位于汕头市西南侧，西接普宁市，南邻惠来县，北与潮阳区接壤。区域总面积 596.42km²，占汕头市总面积 28.9%。海岸线 14.7km，海域面积 4000 多 km²。潮南区为丘陵、平原地区，地势自西向南北倾斜，地形特征为“一山一江一平原”区境内南部为大南山系，起于红场镇潘岱村，自西向东延伸，山体庞大，峰峦绵延起伏，主峰雷岭大山海拔 521m。练江于北部自西向东横亘潮南全境，形成练江平原，与潮阳区隔江相望，东部沿海为带状沙滩地。

2.1.2 流域和河流特征

潮南区主要河流有练江和雷岭河。

(1) 练江

练江流域位于揭阳市普宁市、汕头市潮阳区和潮南区境内，东经 116°5'31"~116°36'21"，北纬 23°6'45"~23°23'34"，在北回归线以南，南北平均宽 26km，东西平均长 52km。练江发源于普宁大南山五峰尖西南麓杨梅坪的白水石祭，大小支流 17 条，由南北汇入干流，流域地幅形如葵扇，洪水汇合时间相若。

练江河道弯曲如练，原长 99km，经裁弯取直，现长 72km，河流比降由 0.77‰变为 0.89‰，流域面积 1354km²（其中平原 685km²），是粤东沿海独流入海的河流之一。在潮阳潮南两区境内支流 12 条，经潮阳、潮南两区境内流域面积 838.5km²，其中山地丘陵面积 350.69km²，平原面积 464.05km²，海岸沙丘面积 23.77km²。中下游河流短浅，水源不足，分支流繁多，分布均匀，流向多与主流垂直。各支流汇流时间相若，形成洪流集中，沿江地势低洼，中游部分地区低于下游，主流石港山至和平桥 20km，落差仅 50cm，田面高程与一般潮水位相当，雨季洪流集中，上游和南北山系洪水倾入江，下游潮水顶托，排洪困难。冬春水流枯竭，台风季节咸潮上袭。

1) 金溪水

金溪水发源于上金溪水库，起点为金溪水库泄洪闸，终点至陈店镇流仙村汇入练江，是练江的一级支流。该河段自南向北流经仙城镇梅径村、深溪村、仙门城居委会、七陂村，司马浦镇溪美朱村、华里西居委会，陈店镇福潭村、三合村、陈围村、溪口居委会、流仙村、范溪村、港后村，共 3 镇 13 村；与陈店截流汇合后，在陈店溪口注入练江，河道全长为 11.8km，集雨面积为 53.8km²。其主要功能为防洪排涝，为金溪水库的泄洪通道。

2) 秋风水（司马截流）

秋风水（司马截流）是练江的一级支流，“一河一策”确定的河长制河段主要是崎沟闸（三孔）下游，起点为崎沟闸（两英镇崎沟村內），终点为与练江交汇口（司马浦港后村內），在东经 116.35° ~116.40°、北纬 23.21° ~23.30° 之间。秋风水（司马截流）横跨两英、司马浦 2 个镇，流经两英镇崎沟村、后洋村、高堂村，司马浦镇下店村、大布上居委会、司上居委会、司下居委会、港洲村等。河道全长 7.78km，集雨面积 24.6km²。

3) 中港河（含两英大溪）

中港河（含两英大溪）发源于潮南区秋风水库，终点为潮南与潮阳和平交界处，是练江一级支流。该河段自西向东流经两英镇古厝居委会、高美村、河浦居委会、永丰居委会、两英居民、社区墙新居委会、陈厝村、崎沟村、后洋村，峡山街道上东浦村、莲青村、下东浦村、大宅村、西港村、泗联村、李围村、英光村、下东浦村、上家村，溪尾周村、泗和村、庐岗居委会、上厝居委会、庐溪居委会，河道全长 16.39km，集雨面积 34.9km²。上游山区以农业为主；下游为居民区，以生活和工业生产为主。

4) 南山截流

汕头市潮南区南山截流工程，是一宗以截洪治涝为主，结合灌溉和人畜饮水综合利用的水利工程。它位于潮南区南部、练江的右侧，由西向东、起点从金溪水库泄洪闸经利陂水库、秋风水库副坝泄洪闸至出海口，全长 30km。其中金溪水库泄洪闸至秋风副坝 8.86km，渠底宽度 10m~15m，底坡 1/400~1/2000、水深 2.3m~3.5m，下游从圆山泄洪闸至出海口 21.14km，河道底宽 11m~42m，出海口宽度 70m~150m，底坡为 1/250~1/3500，水深 4m~5m，边坡比除圆山干砌石渠为

1:0.4 外，其余为 1:1.5~1:2.0。

(2) 雷岭河

雷岭河发源于区境雷岭大南山南麓，有支流 3 条，汇合于雷岭镇双溪村，经鹅地流入惠来县神泉港入南海，全长 26km，区境流程 9.5km，集雨面积 61km²，占流域总集雨面积 444km² 的 13.7%。

2.1.3 水土保持概况

近年来，潮南区非常重视水土保持工作，把整治水土流失作为治山、治水和
发展林业生产作为重点工作来抓。通过封山育林、生态公益林建设、建造小型蓄
水工程、排灌水渠和废弃矿山修复等措施，预防和治理水土流失。经过长期不懈
努力，潮南区水土保持步入重点治理与全社会广泛参与相结合的规模治理轨道，
水土流失防治取得了显著成效，水土流失经过多年综合治理，水土流失得到了有
效的控制，侵蚀面积也大幅减少。

2.1.4 在建或已建水利工程

潮南区境内水网密布、江河众多，练江水系贯穿全境。全区共有 14 条主要
河流，总长约 170 公里；列入汕头市河湖名录的沟渠 334 段，总长 372 公里。

潮南区位于练江中下游，辖区内练江流域面积 522.47km²，流经陈店、司马
浦、峡山、陇田、井都 5 个镇（街道），流域内人口约 120 万人，肩负着 15 万
亩农田灌溉和 14 万亩农田排涝任务；辖区内练江蓄水工程 144 宗，集雨面积
222km²，总库容 20751 万 m³；水闸 124 宗，排涝工程 72 座，截洪工程 9 宗、
总长 82.5km，其中包括陈店大溪、金溪水、秋风水、峡山大溪、中港河、大寮
港、新坛港、沙陇港等 8 条重要支流以及南山截流等。

潮南区主要水库情况介绍：

秋风岭水库：集水面积 44.95km²，总库容 6140 万 m³，

兴利库容 3993 万 m³，灌溉面积 9.79 万亩；

龙溪一级水库：集水面积 36km²，总库容 1455 万 m³，

兴利库容 1200 万 m³，灌溉面积 6.54 万亩；

龙溪二级水库：集水面积 6.9km²，总库容 3222 万 m³，

兴利库容 2976.6 万 m³，灌溉面积合一级万亩；

小龙溪水库：集水面积 8.445km²，总库容 1108.0 万 m³，

兴利库容 1039.6 万 m³；

上金溪水库：集水面积 20.34km²，总库容 1914 万 m³，

兴利库容 1428 万 m³，灌溉面积 4.47 万亩；

红口峯水库：集水面积 10.3km²，总库容 1121 万 m³，

兴利库容 950 万 m³，灌溉面积 2.32 万亩。

2.2 气象

2.2.1 气象基本资料

本区域位于亚热带季风气候型区，受海洋性气候影响甚为剧烈，平均气温高，雨量比较集中而且充沛，霜期短、日照充足、气候条件优越。

2.2.2 气象要素

(1) 气候

流域属亚热带海洋性气候，气候温和湿润，没有严寒酷暑，雨量充沛，流域植被良好。

(2) 降雨

水库所在地是潮南区高丘冬冷多雨区，雨量充沛，多年平均降雨量 2100mm，雨季较长，降雨主要集中在 4~10 月份。

(3) 气温

据统计，多年平均气温 21.5℃，日照年均 2127.9 小时，极端最高气温 37.5℃，极端最低气温 2.1℃，多年平均高温 28℃，多年平均低温 13℃。

(4) 风速、风向

据潮南气象局调查 1981~2010 年，多年最大风速平均值为 14.9m/s，瞬时最大风速 47m/s，常风向和强风向均为东北方向，夏季多为偏南方向；多年平均雷电日 48.8 日，最多雷电日 59 日。

2.3 水文基本资料

2.3.1 水文测站

本工程流域内没有水文站，附近的雨量站、潮位站如下：

(1) 海门湾桥闸站

测站位于汕头市潮南区海门镇，地理坐标东经 116°37'，北纬 23° 12'。1954 年 9 月设立，具有 1971~2012 年的洪水资料。

(2) 练江水闸站

练江水闸位于练江中游铜孟弯，控制集雨面积 570km²，距离练江出口海门湾桥闸 25.8km，水闸于 1958 年建成，1959 年开始水位观测至今。具有练江水闸 1959~2012 年洪水位资料。

(3) 秋风岭雨量站

测站位于汕头市潮南区两英镇，1962 年 1 月设立，具有 1961~2014 年降雨量和蒸发量资料。

2.3.2 设计参证站

本工程水文分析计算：潮位站选用海门站；雨量站选取秋风岭站，工程及雨量站、潮位站点位置示意图见图2.3-1。



图 2.3-1 工程及雨量站、潮位站点位置示意图

2.3.3 可靠性分析评价

潮位站、雨量站资料均经测站整编、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。

2.4 径流

水库所在地是潮南区高丘冬冷多雨区，雨量充沛，多年平均降雨量 2100mm，雨季较长，降雨主要集中在 4~10 月份。

流域内水资源比较丰富，年径流与年降雨量分布规律相似，具有年际变化大和年内分配不均匀的特点，年径流深在 800mm~1200 之间，多年平均径流深 1000mm。

2.5 洪水

2.5.1 暴雨、洪水特性

练江流域暴雨主要发生在4月~9月，其中4~6月多为锋面雨，7~9月多为台风雨，洪水由暴雨形成。本流域无水文站，无径流观测资料，利用暴雨资料推求设计洪水。暴雨参数选择根据《广东省暴雨参数等值线图》（2003年）和《广东省暴雨径流查算图表》（1991年）查值计算。

查取流域内各种历时点暴雨统计参数。

(a) 粤东沿海的设计雨型；

(b) 暴雨高区的设计暴雨定点定面关系；

(c) 粤东沿海、珠江三角洲的产流参数；

(d) 推理公式法（1988 年修订）汇流参数： $m_1 \sim \theta$ 关系图查的大陆低丘平原区。

2.5.2 历史洪水调查

2013 年 8 月，受强台风“尤特”影响，汕头 8 月 17 日 8 时~18 日 8 时，潮阳区 24h 降雨达 552.1mm，潮南区降雨量达 501.9mm，均为有气象记录以来的最高值，潮阳练江闸水位最高达到 2.8m。流域内遭受严重的洪涝灾害，超过约

100km 工矿企业密集区域，50 万人口连续三四天浸泡在 1m 以上的水里，生命财产安全造成重大损失。据统计，流域内受灾人口近 500 万人，死亡 22 人，直接经济损失超过 62 亿元，其中水利设施直接经济损失约 1.7 亿元，受损水库 57 座，水闸 86 座，电排灌站 91 宗，堤防损坏 100 处，堤防溃口 22 处，护岸损坏 25 处。

2017 年 7 月 31 日 8 时至 8 月 1 日 8 时，受强对流云团影响，潮南区普降暴雨局部大暴雨，平均降雨量达 132mm，其中 8 月 1 日 4:30 至 7:30 三小时降雨量，两英镇超过 100mm，红场、峡山、庐岗等地超过 80mm，强降雨造成潮南区水库水位急剧上升，庐岗、峡山个别地势低洼地方出现积涝，部分地区积水达 1~1.2m 深。

2018 年 8 月 29 日 8 时至 31 日 8 时，受季风低压影响，广东汕头地区连日暴雨到大暴雨，局部出现特大暴雨，练江流域最大 24 小时降雨量 240mm，练江干流水位超警戒 1.31m，接近 20 年一遇洪水标准，两潮地区几乎成一片汪洋。陈店、谷饶、司马浦、铜孟等镇局部村庄如铜孟树香村，水深超过 2m 以上。暴雨过后，由于排涝不畅等等原因，潮阳区、潮南区许多区域的洪水四到五天才能缓慢消退。

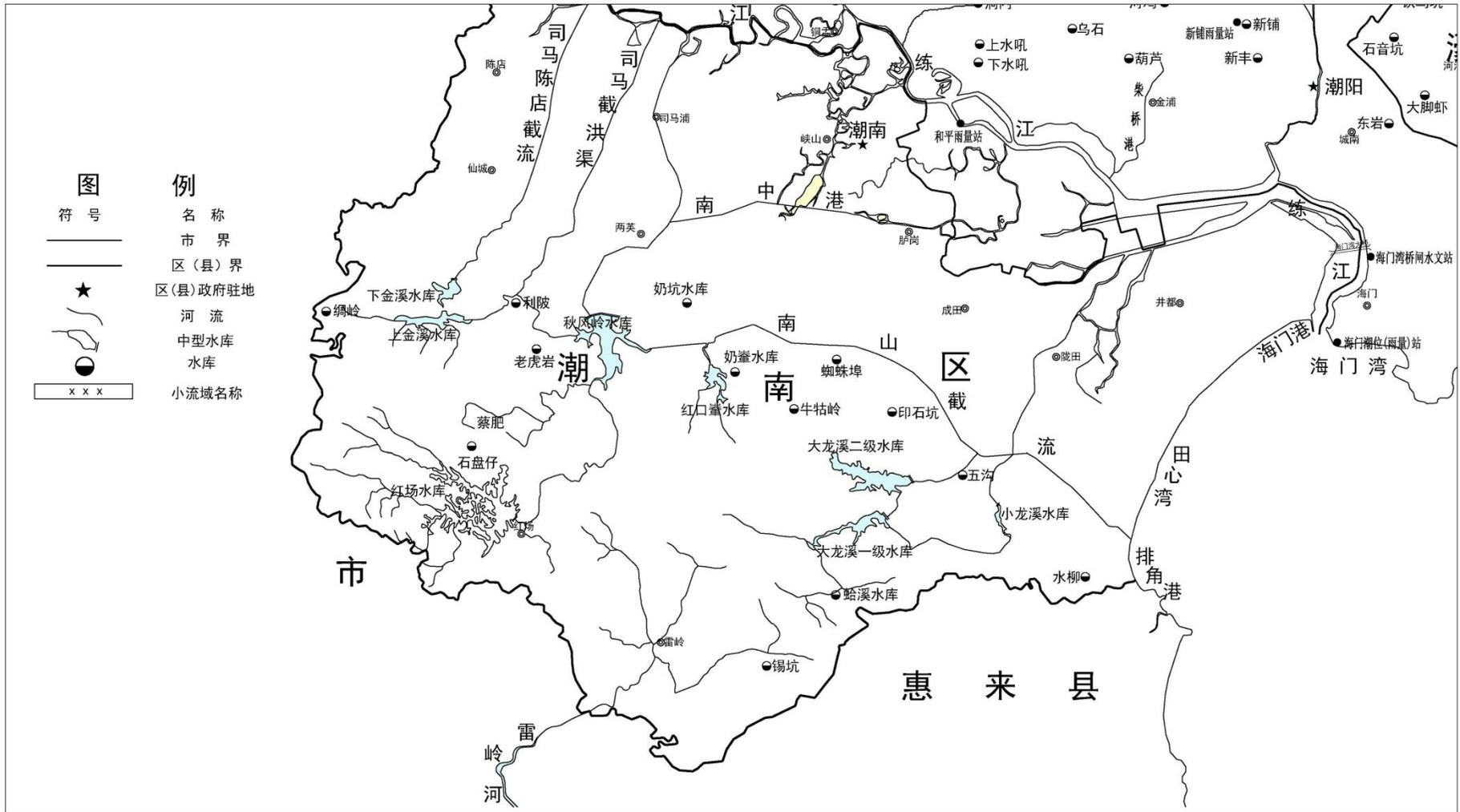
2.6 泥沙

根据广东省水文总站 1986 年 8 月编写的《广东省水资源》中广东省悬移质多年平均年输沙模数分区图，并参照邻近榕江流域东桥园水文站实测泥沙观测资料统计成果，多年平均含沙量 $0.17\text{kg}/\text{m}^3$ ，多年平均输沙量 49 万 t。

2.7 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。

潮南区水系图:



3 工程地质

3.1 勘察概况

3.1.1 上一阶段的勘察工作过程、主要成果及结论

项目建议书阶段编制单位为中交第一公路勘察设计研究院有限公司，编制成果为《潮南区大南山片区水资源保护及生态修复工程项目建议书》（2023.01），主要结论为：场地地形地貌简单，地质环境未受破坏，附近未发现地质地质构造运动引起的不良地质现象，亦未发现高坡危岩、岩溶、滑坡、崩塌、泥石流、采空区、活动断裂等不良地质作用和地质灾害，总体上不良地质作用一般发育，综上所述，场地、地基稳定，适宜本工程建设。

3.1.2 本阶段的勘察目的、任务与要求

本工程为潮南区水库水资源保护围护工程，主要是对水库大坝等重点区域安装隔离护栏，可以一定程度上阻止游人进入水库游泳、垂钓，保护水质免受污染，也能预防游人掉入水库等安全事故发生。

主要建设内容为安装隔离护栏，且安装区域主要位于水库大坝坝体，基础较好，对地勘的需求性不大，所以此次不单独提出地勘任务和要求，地勘章节只做一般性介绍。

3.2 区域构造稳定性和地震动参数

3.2.1 区域地质条件

潮南区为沿海平原—丘陵地区，地势自西南向东北倾斜。地形特征为“一山一江一平原”。区境西南部南山属莲花山脉大南山支脉，自西北向东南延伸，山体庞大，峰峦叠嶂，海拔多在 300~400 米，主峰雷岭大山为 521.2 米。低山丘陵分布于红场、雷岭以及仙城、两英、庐岗、成田、陇田等地之南部山区，在此地带，丘高坡陡，坑狭谷深，海拔 350 米以上的山丘鳞次栉比，在司（司马浦）神（神泉）公路以西主要山峰有大丁山（488 米），家神石（虎白坟西南山）、老

虎伸腰崇（440 米），苏明崇、八乡山（415 米），金埔北畔岭、释迦山（389 米），后田岭、伯公顶、陇头岭（审者寮西南）、叠石岭（352 米）等。司神公路以东主要有大山（446 米），金公髻（435 米），千山（434 米），关谋山、大帽山（452 米），松柏山帽（404 米），陈五田东面山、双石仔（406 米），巫字后壁山以及百花尖（388 米）等。海拔 200~350 米的山丘，河谷开阔，司神公路以西主要有虎过龙山（高桂崇）、大峯崇（西登）、打铁寮陵、后田崇、独角麒麟、狼尾崇（石船岭）、排金山、审者寮南、大溪坝南、林者世陵、虎山（大溪坝陵）、金溪山（三角地顶）、释迦山南、家神岭、娘山（256 米）、翠峰、佛祖庙岭、半天佛等。司神公路以东有金公髻北面山、五尖山、大龙山、尖峰仔（后坪寨陵）、成田大帽山西南、千山寮寨陵、后坪南畔陵、狗骨岭、后坪崇、尖石坪、烟堆山、厝仔埔、阳崇顶、天苔、南公公、安顶山（红口崆南）等。

丘陵：主要分布于低山丘陵区靠近平原村寨的南山北侧，即自仙城南部山区边缘，经两英圆山、庐岗宁湖，东至陇田华林顶一带，呈狭长带状分布，丘低坡缓，河谷开阔。从西至东，海拔 100~200 米较知名的低丘有尖石陵、狮母棚、马脚埔寨陵、新寮门岭、西坑顶、林招东山、狮山、深田东山、牛牯岭东山、宁湖寨陵、虎岗山、港头大尖山、牛眠南面山、倒插钗西畔陵、华林顶和将军袍等。海拔 100 米以下的台岗地，广泛分布于丘陵区及其附近地带，多已被垦荒种植。

平原：主要分布于练江中下游流域，在区境北侧。练江自西向东流经区境北界构成练江中下游三角洲平原，地势平坦开阔，范围在区内包括陈店、司马浦、峡山、庐岗、成田和陇田部分地区。东部沿海为陇田一井都海积砂坝，海拔一般在 10 米以下，由海砂堆积而成，砂层略向海岸倾斜，呈东北—西南半月形。原海砂随风飞扬搬迁。20 世纪 50 年代中后期营造木麻黄防护林后，逐渐形成固定或半固定砂土。

3.2.2 地层岩性

地层发育极不齐全，除零星出露的早侏罗纪地层及广泛发育的第四纪地层外，其他时代地层均缺失。

根据区域地质资料及地质测绘，区内出露的主要地层为第四系全新统冲洪积层(Q^{al+pl})、第四系坡残积层(Q^{dl+el})，基岩为燕山晚期花岗岩(γ_5^3)及早期花岗岩(γ_5^2)。

(1) 第四系(Q)

a) 第四系全新统冲洪积层(Q^{al+pl}): 主要由黄褐色黏土、褐黄色中砂组成。

b) 第四系坡残积层(Q^{dl+el}): 主要由灰黄色、灰白色花岗岩风化残积坡积而成, 为砂质黏性土, 分布于山坡表层及坡脚。

(2) 燕山期花岗岩(γ)

a) 燕山晚二期粗粒花岗岩 ($\gamma_5^{2(3)}$): 风化不均匀, 夹有少量强风化碎块, 多呈粉土质砂, 形成于燕山期, 在坝址区和库区为此种岩性, 分布广。

燕山早期花岗岩为第三阶段第二、三次侵入花岗岩(γ_5^{2-3b} 、 γ_5^{2-3c}), 第三次侵入花岗岩岩性为细粒、细粒斑状黑云母花岗岩, 含暗色闪长质包体, 矿物成分主要为钾长石、斜长石、石英及黑云母。主要分布于南安—汕头断裂带(F₁)东侧。第二次侵入花岗岩(γ_5^{2-3b}), 岩性以中粒、中粒斑状黑云母花岗岩为主, 个别细粒二长花岗岩, 以富含暗色闪长质包体为特征, 矿物成分主要为钾长石、斜长石、石英及黑云母。在区域内东部零星小面积分布。

3.2.3 地质构造及地震动参数

库区以燕山运动形成的规模巨大的北东向、北西向和东西向断裂构造为主, 构成本区网状骨架; 第四系以来断裂继承性活动以大面积上升为主, 形成山间盆地和三角洲盆地。本区主要断裂带有北东向、北西向及东西向三组。北东向断裂带是闽粤沿海的主干构造, 规模宏大, 至新构造时期部分断裂或断裂的某些地段仍有一定的活动性。北西向断裂主要分布在沿海地区, 形成于燕山期和喜山期, 截切北东向与东西向断裂, 显示其较新活动性, 与北东向相比, 其规模较小, 是区内中、强地震的发震构造之一。

根据区域地质资料, 库区内无区域性的褶皱, 同时尚未发现次一级断裂构造在坝址及库区穿过。

区内的岩层为燕山晚期 (γ) 花岗岩, 全风化层多风化为砂砾质土状, 强、弱风化层节理裂隙发育。

场址在区域地质构造上, 按地质力学观点, 处于新华夏系第二复式隆起带的南东侧, 并与南岭东西向复杂构造带南部东段交接部位; 按板块构造观点, 属环太平洋构造区域的一部分, 自晚三叠世以来处于大陆边缘活动带阶段, 燕山运动和喜马拉雅运动是这个时期表现最为强烈的构造运动。区内构造以断裂为主, 根据其展布特征和成因联系划分为东西向构造、北东向构造和北西向构造。北东向

构造规模巨大，是本区的主导构造。

1、北东向断裂带

该组断裂是闽粤沿海的主干构造，规模宏大。直至新构造时期，部分断裂或断裂的某些地段仍有一定的活动性。近年来路线水准测量资料证实，这组断裂现今仍在活动。

本区内最主要的北东向断裂有：兄弟屿—南澎断裂带、泉州—汕头断裂带、莲花山断裂带以及河源—邵武断裂带。

2、北西向断裂带

这组断裂带主要分布在沿海地带，形成于燕山期和喜山期，截切北东向、东西向断裂，显示其较新活动性。与北东向相比，其规模较小，是本区内中、强震的发震构造之一。

本区范围内，北西向断裂规模最大的有：练江断裂带、榕江断裂带、韩江断裂带以及黄冈河断裂带。

3、北东东向—东西向断裂

该组断裂生成期最早，大多始于加里东期，断裂地表所见多呈不连续分布，单条断裂规模不大且延伸不远。重磁测量显示：此组断裂截断了陆上延入海域的北东向断裂，控制了近期小震的分布，表现出较强的新活动性。

此组断裂在本区最大的有：河源—丰顺断裂带、海丰—惠来断裂带以及广东滨海断裂带。

本区地震往往发生在规模巨大的北东向断裂与活动性较强的北西向断裂交切处附近，其范围包括上述断块差异活动区至海域沉降带的西北边缘，宽约几公里至 100 公里。就地震活动的频度和强度而言，本区以泉州—汕头地震带为最。

自 1067 年以来，本区域共发生过 $M_s > 4.75$ 级地震 39 次，其中 8 级 1 次，7.25 级 1 次，7 级 2 次，6~6.75 级 7 次，5~5.75 级 13 次。陆上地震主要发生在潮汕盆地和漳州盆地，最大为 1067 年韩江口 6.75 级，对汕头影响最大的是 1067 年南澳 7 级地震和 1918 年南澳 7.25 级地震。地震活动由陆地到海域有明显增强之势。

东南沿海的地震活动在时间上的分布，具有低潮和高潮交替出现的周期特点。对历史地震资料分析表明：本区当前正处在第二活动周期的剩余能量释放阶

段。

本区根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），两英镇Ⅱ类场地地震动峰值加速度为0.10g，雷岭镇Ⅱ类场地地震动峰值加速度为0.10g，仙城镇Ⅱ类场地地震动峰值加速度为0.10g，庐岗镇Ⅱ类场地地震动峰值加速度为0.15g，成田镇Ⅱ类场地地震动峰值加速度为0.15g，陇田镇Ⅱ类场地地震动峰值加速度为0.15g，红场镇Ⅱ类场地地震动峰值加速度为0.10g；地震动反应谱特征周期均为0.40s，对应地震烈度为Ⅶ度，设计方应根据地震动参数及工程的重要性进行抗震设防，详见下图：

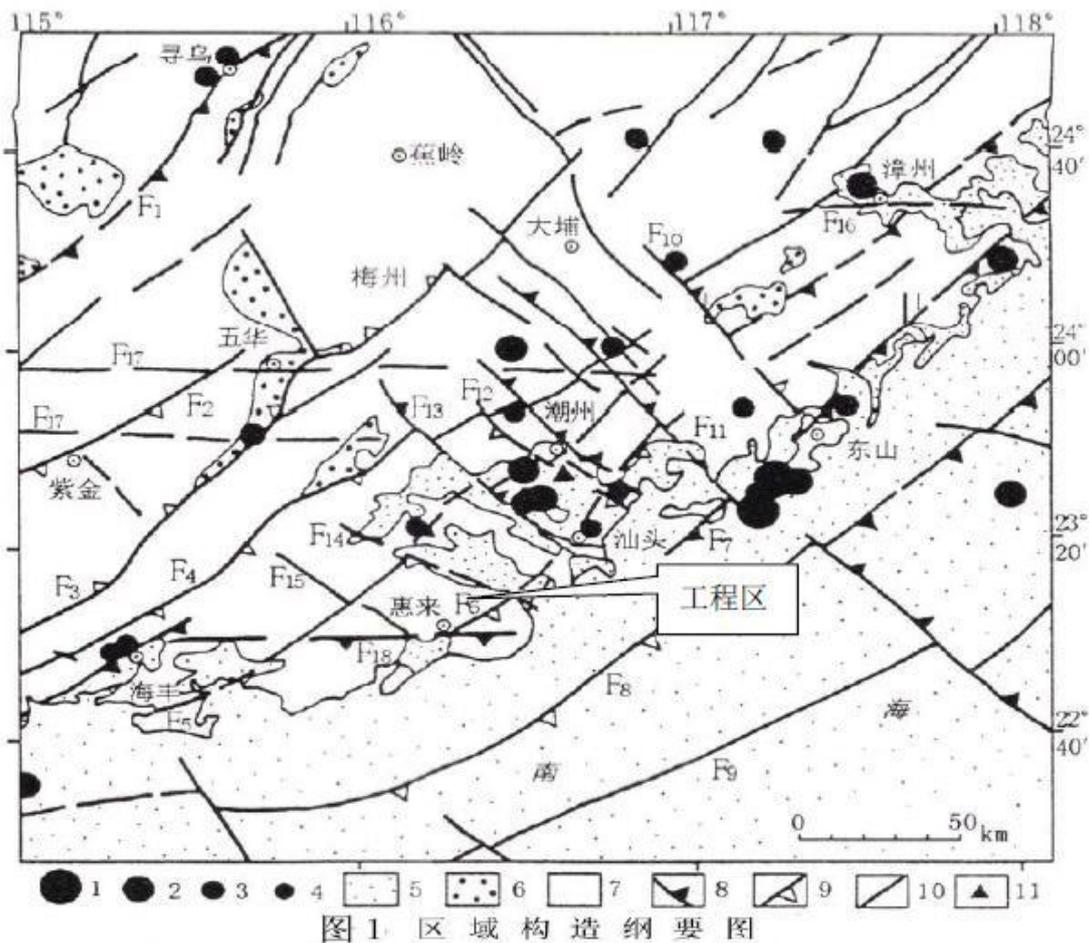


图 3.2-1 区域构造纲要图

按《水电水利工程区域构造稳定性勘察技术规程》（NB/T 35098-2017），本工程区域构造稳定性分级应为“稳定性较好”。

3.3 地质条件

3.3.3 不良地质作用

根据现场地质勘察，坝址区未发现有基岩出露，构造不发育，未发现有断裂构造，未发现有地面塌陷、较大沉降、较大地裂缝等现象，所布钻孔也未揭露有构造带经过。总体而言，工程区发生较大的地质灾害的可能性较小。

3.3.4 水文地质条件

场区地处亚热带，属海洋性季风气候，气候温和，雨量充沛，旱雨季降水量变化较大，其中四至九月降雨量较大，每年四至五月、十至十一月为平水期，六至九月为丰水期，十二月至次年三月为枯水期。根据现场勘察情况，钻孔柱状图中所表明的水位为稳定地下水位埋深。

坝址区地下水类型主要为第四系松散土层孔隙潜水及基岩裂隙水，其补给、径流及排泄与区域水文地质条件相同。

3.4 场地工程地质条件及评价

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)确定，工程区的抗震设防烈度为7度，两英镇Ⅱ类场地地震动峰值加速度为0.10g，雷岭镇Ⅱ类场地地震动峰值加速度为0.10g，仙城镇Ⅱ类场地地震动峰值加速度为0.10g，庐岗镇Ⅱ类场地地震动峰值加速度为0.15g，成田镇Ⅱ类场地地震动峰值加速度为0.15g，陇田镇Ⅱ类场地地震动峰值加速度为0.15g，红场镇Ⅱ类场地地震动峰值加速度为0.10g；地震动反应谱特征周期均为0.40s，设计地震分组为第二组。勘察场地内的浅部工程地质条件较差，上部20m深度范围内以中软土为主，场地土类别属于中软土。依据当地经验值的等效剪切波速数据进行估算，其等效剪切波速(m/s) $250 \geq v_{se} > 150$ ，依据本次钻探资料得知，场地覆盖层厚度大于5m小于50m，故判定本建筑场地类别为Ⅱ类。根据现行规范《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)，划分本项目的建筑抗震设防类别为丁类，属适度设防类，建筑物的设计应按有关规范的要求进行抗震设防。

3.5 天然建筑材料

本工程所涉及的土料以及其他建筑材料可从当地市场购买活动。

4 工程任务和规模

4.1 概述

4.1.1 自然地理、资源情况

汕头市位于广东省东南部，北邻潮州市的饶平县和潮安区，西接揭阳市的普宁市和惠来县，东南临南海。东西相距 115km，南北为 67km，全市土地总面积 2064.4km²。现管辖金平、龙湖、澄海、濠江、潮阳、潮南六区和南澳县。

潮南区位于汕头市西南部，东临南海，西接普宁市，南邻惠来县，北与潮阳区接壤。区域总面积 596.42km²，占汕头市总面积 28.9%。海岸线 14.7km，海域面积 4000 多 km²。潮南区为沿海丘陵—平原地区，地势自西南向东北倾斜。地形特征为“一山一江一平原”，即区境南部为大南山，属大南山系余脉，起于红场镇潘岱村，自西向东延伸，山体庞大，峰峦绵延起伏。主峰雷岭大山海拔 521 米，此外，多为高丘与坡地，形成丘陵半丘陵地带。北部隔练江与潮阳区相望，练江自西向东横亘全境，形成练江平原。东部沿海为带状沙滩地。

4.1.2 工程所在地行政区划、社会经济现状

汕头市位于东经 116° 14′ 至 117° 19′，北纬 23° 02′ 至 23° 38′ 之间，韩江三角洲南端，东北接潮州饶平，北邻潮州潮安，西邻揭阳、普宁，西南接揭阳惠来，东南濒临南海，面积 2064.4 平方千米。汕头处于“大珠三角”和“泛珠三角”经济圈的重要节点，是厦漳泉三角区（注：即厦门、漳州、泉州沿海经济开放区）、珠三角和海峡西岸经济带的重要连接点，拥有亚太地缘门户的独特区位优势。汕头市海岸线和岛岸线长达 289.1km，纳入汕头市海洋功能区域工作面积约 1 万 km²，是陆域面积的 5 倍之多。

潮南区辖 11 个镇（街道），即峡山街道、井都、陇田、成田、司马浦、陈店、两英、仙城、胪岗、红场、雷岭镇，共 232 个村（居委会）。区人民政府驻

峡山街道，距离汕头市约 30km。

2020 年全区实现地区生产总值（GDP）4677061 万元，同比增长 2.8%，人均 GDP33980 元，同比增长 2.0%。第一产业增加值 210537 万元，下降 2.0%；第二产业增加值 2783691 万元，增长 4.8%，其中，工业增加值 2726432 万元，增长 4.8%，占全部 GDP 比重为 58.3%；第三产业增加值 1682833 万元，增长 0.1%；三大产业的比例为 4.5：59.5：36。全年实现财政总收入 209107 万元，下降 4.93%，其中一般公共预算收入 107279 万元，下降 1.43%，其中税收收入 74213 万元，下降 2.76%，非税收入 33066 万元，增长 1.70%。

2020 年全区完成农林牧渔业总产值 37.24 亿元，同比下降 1.3%，其中：种植业产值 24.95 亿元，增长 2.3%；林业产值 0.12 亿元，下降 36.5%；畜牧业产值 7.29 亿元，下降 9.1%；渔业产值 3.78 亿元，下降 4.3%；农林牧渔服务业产值 1.09 亿元，下降 4.1%。全年粮食作物播种面积 35.95 万亩，总产量 15.72 万吨，其中：水稻播种面积 23.56 万亩，总产量 10.77 万吨。年末农业机械总动力 6.75 万千瓦；化肥施用量（折纯量）1.12 万吨；农村用电量 8.74 万千瓦时。

2020 年全年全社会固定资产投资 3315104 万元，同比下降 29.5%。从三次产业看，第一产业投资 5319 万元，增长 175.03%；第二产业投资 1221914 万元，下降 61.1%，其中工业投资 1221914 万元，下降 61.1%；第三产业投资 2087871 万元，增长 63.80%，其中房地产开发投资 257367 万元，增长 9.74%。

全区城乡建设继续推进，2020 年全区投入 1.944 亿元补齐农村建设发展短板，涉及基础设施和公共服务短板的投资项目 201 个，项目涵盖交通、环保、水利、文化、党建等基础设施建设和公共服务领域，有效地助力乡村振兴发展，创建了一批示范镇、村。全年厂区工程和污水管网建设完成投资总额 34.38 亿元，总处理规模达到 37 万吨/日，配套污水管道 827.8 公里。投入“五清”资金 1.37 亿元，各村（居）逐步建立日常保洁机制。投入 1.39 亿元用于潮南区城乡供水工程。据监测，我区城区大气环境质量符合 GB3095—2012《环境空气质量》的二级水平，饮用水源水质达标率为 100%，区域环境噪声平均值为 55.0 分贝。5 突出推进交通工程建设，完成水泥石屑及沥青混凝土填补破损路面约 2800 平方米，换板修复破损水泥路面 5400 平方米，投资约 365 万元；创文路面保洁及清理共出动人工约 18175 工日，各种机械设备约 2700 台班，拆除违规设置的广告

标牌等非公路标志 41 块、布联 106 条，清除占道经营 62 宗；新设置各种警示标志 127 套、钢管栏杆 375 米、示警柱 148 支，黄闪灯 13 套、路面标线 2.12 万平方米，修缮、维护龙门架及 T 型公益广告约 180 平方米，投资约 545 万元；全力推进省道司神公路司英路段、省道井田公路、陈沙大道及峡新公路全线路面改造进展，总投资约 12.83 亿元。交通、邮电业全年电信业务收入 34120.63 万元，增长 0.97%，邮政业务收入 11392.81 万元，增长 12.00%。全年货运量 113.28 万吨，客运量 50.93 万人，货物周转量 9040 万吨/公里，旅客周转量 2332 万人/公里。

2020 年全区社会消费品零售总额 1791582.3 万元，下降 10.4%；批发业商品销售额 494535.6 万元，下降 7.4%；零售业商品销售额 1367251.3 万元，下降 8.0%；住宿业营业额 33016.9 万元，下降 10.9%；餐饮业营业额 169264.7 万元，下降 20.2%。限额以上批零和住餐业销售额（营业额）276310 万元，增长 13.2%，其中批零业销售额 258232.6 万元，增长 14.7%，住餐业营业额 18077.7 万元，下降 4.4%。对外贸易和旅游业全年外贸出口总额 472300 万元，比上年下降 20%，其中一般贸易出口 470200 万元，加工贸易出口 2100 万元。进口总额 6700 万元。实际利用外资 635 万元。全区红色旅游资源 24 处，其中：属省级革命遗迹文物保护单位 1 处；三星级旅游饭店 1 家，四星级旅游饭店 2 家。东华村潮乡旅游景区被评定为国家级 3A 旅游景区。积极谋划大南山旅游发展，大南山核心区旅游规划完成，启动红场公园项目建设。红场镇大溪坝村入选第二批广东省文化和旅游特色村。

2020 年年末全区金融机构各项存款余额 4524189 万元，比年初增长 3.28%，其中企业存款余额 549594 万元，城乡居民储蓄存款余额 3973223 万元，其他存款余额 1372 万元。金融机构贷款余额 962588 万元，比年初下降 1.87%。

2020 年全年共投入科技三项费用 114.98 万元，21 家高新技术企业通过认定，全区累计国家高新技术企业 54 家；累计省级工程技术研究中心 15 家；新增市级工程技术研究中心 2 家，累计市级工程技术研究中心 38 家。省级新型研发机构 1 家，市级新型研发机构 36 家。2020 年全区专利授权量 3780 项，累计专利授权量 17804 项。通过知识产权管理体系认证企业 1 家，累计 6 家；国家知识产权示范企业累计 1 家；国家知识产权优势企业累计 6 家。全年完成改、扩建及修缮

学校 157 所，共投入 8093 万元。

4.1.3 水利水电工程建设现状

潮南区境内水网密布、江河众多，练江水系贯穿全境。全区共有 14 条主要河流，总长约 170 公里；列入汕头市河湖名录的沟渠 334 段，总长 372 公里。

潮南区位于练江中下游，辖区内练江流域面积 522.47km²，流经陈店、司马浦、峡山、陇田、井都 5 个镇（街道），流域内人口约 120 万人，肩负着 15 万亩农田灌溉和 14 万亩农田排涝任务；辖区内练江蓄水工程 144 宗，集雨面积 222km²，总库容 20751 万 m³；水闸 124 宗，排涝工程 72 座，截洪工程 9 宗，总长 82.5km，其中包括陈店大溪、金溪水、秋风水、峡山大溪、中港河、大寮港、新坛港、沙陇港等 8 条重要支流以及南山截流等。

潮南区主要水库情况介绍：

秋风岭水库：集水面积 44.95km²，总库容 6140 万 m³，

兴利库容 3993 万 m³，灌溉面积 9.79 万亩；

龙溪一级水库：集水面积 36km²，总库容 1455 万 m³，

兴利库容 1200 万 m³，灌溉面积 6.54 万亩；

龙溪二级水库：集水面积 6.9km²，总库容 3222 万 m³，

兴利库容 2976.6 万 m³，灌溉面积合一级万亩；

小龙溪水库：集水面积 8.445km²，总库容 1108.0 万 m³，

兴利库容 1039.6 万 m³；

上金溪水库：集水面积 20.34km²，总库容 1914 万 m³，

兴利库容 1428 万 m³，灌溉面积 4.47 万亩；

红口崙水库：集水面积 10.3km²，总库容 1121 万 m³，

兴利库容 950 万 m³，灌溉面积 2.32 万亩。

4.2 工程建设必要性和任务

4.2.1 地区洪水/涝水等灾害情况

2013 年 8 月，受强台风“尤特”影响，汕头 8 月 17 日 8 时~18 日 8 时，潮阳区 24h 降雨达 552.1mm，潮南区降雨量达 501.9mm，均为有气象记录以来的

最高值，潮阳练江闸水位最高达到 2.8m。流域内遭受严重的洪涝灾害，超过约 100km 工矿企业密集区域，50 万人口连续三四天浸泡在 1m 以上的水里，生命财产安全造成重大损失。据统计，流域内受灾人口近 500 万人，死亡 22 人，直接经济损失超过 62 亿元，其中水利设施直接经济损失约 1.7 亿元，受损水库 57 座，水闸 86 座，电排灌站 91 宗，堤防损坏 100 处，堤防溃口 22 处，护岸损坏 25 处。

2017 年 7 月 31 日 8 时至 8 月 1 日 8 时，受强对流云团影响，潮南区普降暴雨局部大暴雨，平均降雨量达 132mm，其中 8 月 1 日 4:30 至 7:30 三小时降雨量，两英镇超过 100mm，红场、峡山、庐岗等地超过 80mm，强降雨造成潮南区水库水位急剧上升，庐岗、峡山个别地势低洼地方出现积涝，部分地区积水达 1~1.2m 深。

2018 年 8 月 29 日 8 时至 31 日 8 时，受季风低压影响，广东汕头地区连日暴雨到大暴雨，局部出现特大暴雨，练江流域最大 24 小时降雨量 240mm，练江干流水位超警戒 1.31m，接近 20 年一遇洪水标准，两潮地区几乎成一片汪洋。陈店、谷饶、司马浦、铜孟等镇局部村庄如铜孟树香村，水深超过 2m 以上。暴雨过后，由于排涝不畅等等原因，潮阳区、潮南区许多区域的洪水四到五天才能缓慢消退。

4.2.2 工程现状及存在的问题

我国各地区水库的物理隔离防护设施建设正加快推进。为进一步加强饮用水源保护工作，保障饮用水源水质安全，近年来，水利局着力推进水库物理隔离防护设施建设。物理隔离是通过设置隔离护栏或隔离网等隔离防护设施，对水源保护区进行机械围护，阻隔人类生产生活所带来的污染物质进入水源保护区。隔离防护工程作为水源地保护的一项重要措施，能有效实现水库的物理隔离和封闭管理，极大地改善当地生态。而且，通过对水库大坝等重点区域安装隔离护栏，可以一定程度上阻止游人进入水库游泳、垂钓，保护水质免受污染，也能预防游人掉入水库等安全事故发生。

潮南区 7 宗中型水库、9 宗小（1）型水库及部分重点小（2）型水库，缺乏物理隔离防护设施，本次设计对其开展水资源保护围护。

表 4.2-1 潮南区水库水资源保护围护工程范围统计表

| 序号 | 水库名称 | 工程规模 | 位置 |
|----|--------|-------|--------|
| 1 | 释迦山水库 | 小（2）型 | 潮南区红场镇 |
| 2 | 百二坵水库 | 小（2）型 | 潮南区陇田镇 |
| 3 | 上肚仔水库 | 小（2）型 | 潮南区红场镇 |
| 4 | 狗骨岭水库 | 小（2）型 | 潮南区雷岭镇 |
| 5 | 林楼水库 | 小（2）型 | 潮南区成田镇 |
| 6 | 伯公坳水库 | 小（2）型 | 潮南区两英镇 |
| 7 | 绞蔗湖水库 | 小（2）型 | 潮南区雷岭镇 |
| 8 | 公坑水库 | 小（2）型 | 潮南区陇田镇 |
| 9 | 石盘仔水库 | 小（2）型 | 潮南区红场镇 |
| 10 | 大陇洋水库 | 小（2）型 | 潮南区雷岭镇 |
| 11 | 猛虎跳水库 | 小（2）型 | 潮南区雷岭镇 |
| 12 | 西潭水库 | 小（2）型 | 潮南区雷岭镇 |
| 13 | 店篮虎水库 | 小（2）型 | 潮南区两英镇 |
| 14 | 奶峯水库 | 小（2）型 | 潮南区两英镇 |
| 15 | 奶坑水库 | 小（2）型 | 潮南区两英镇 |
| 16 | 湖仔水库 | 小（2）型 | 潮南区仙城镇 |
| 17 | 老虎峯水库 | 小（2）型 | 潮南区雷岭镇 |
| 18 | 下林后水库 | 小（2）型 | 潮南区红场镇 |
| 19 | 岭兜水库 | 小（2）型 | 潮南区雷岭镇 |
| 20 | 崩山水库 | 小（2）型 | 潮南区红场镇 |
| 21 | 庵坑水库 | 小（2）型 | 潮南区陇田镇 |
| 22 | 陇田湖仔水库 | 小（2）型 | 潮南区陇田镇 |
| 23 | 锡坑水库 | 小（1）型 | 潮南区雷岭镇 |
| 24 | 利陂水库 | 小（1）型 | 潮南区仙城镇 |
| 25 | 印石水库 | 小（1）型 | 潮南区成田镇 |
| 26 | 水柳水库 | 小（1）型 | 潮南区陇田镇 |
| 27 | 下金溪水库 | 小（1）型 | 潮南区仙城镇 |

| 序号 | 水库名称 | 工程规模 | 位置 |
|----|---------|-------|--------|
| 28 | 蜘蛛埔水库 | 小（1）型 | 潮南区胪岗镇 |
| 29 | 五沟水库 | 小（1）型 | 潮南区陇田镇 |
| 30 | 牛牯岭水库 | 小（1）型 | 潮南区胪岗镇 |
| 31 | 老虎岩水库 | 小（1）型 | 潮南区两英镇 |
| 32 | 小龙溪水库 | 中型 | 潮南区陇田镇 |
| 33 | 大龙溪一级水库 | 中型 | 潮南区成田镇 |
| 34 | 上金溪水库 | 中型 | 潮南区仙城镇 |
| 35 | 红口輦水库 | 中型 | 潮南区两英镇 |
| 36 | 秋风岭水库 | 中型 | 潮南区两英镇 |
| 37 | 红场水库 | 中型 | 潮南区红场镇 |
| 38 | 大龙溪二级水库 | 中型 | 潮南区成田镇 |

4.2.3 工程建设的必要性

1、项目的建设是落实党的十八大会议精神的重要举措

保障和改善民生是坚持立党为公、执政为民的本质要求。党的十八大指出，坚持以维护广大人民的根本利益为宗旨，在大力发展民生水利上取得新成效。按照党的十八大要求，广东省牢牢地把解决好人民群众最关心最直接最现实的利益问题作为水利工作的出发点和落脚点，突出抓好病险水库整治、中小河流治理、山洪灾害防治、蓄滞洪区安全建设等防洪薄弱环节，消除威胁人民群众生命财产安全的防洪隐患，改善人民群众生产生活条件。开展潮南区山塘水资源保护及开发利用工程，是贯彻落实党的十八大会议精神的重要举措，是保障片区内广大人民群众生命财产安全的民生工程。

2、是贯彻落实习总书记十六字治水新思路 and “补短板，强监管”水利发展总基调的需要

“十四五”时期，要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实习近平总书记视察广东重要讲话和重要指示批示精神，紧扣汕头新定位新目标新任务，把握时代特征，更好发挥发展规划的战略导向作用，为加快建

设省域副中心城市和现代化沿海经济带重要发展极提供保障。

要求走文明发展道路，把生态理念贯穿于建设、管理、改革的全过程，不断开创水生态文明建设新局面；要求以江河湖海为重点统筹陆域和海域丰富多样的生态要素，坚持保护和开发并重，推进沿海经济带生态文明建设；要求在供水安全保障能力、水资源综合调控能力及水生态安全能力等方面增强与周边其他城市及沿海的合作和交流，推进区域内水资源配置体系、防洪抗旱安全体系及水生态安全体系建设，加快汕潮揭同城化融合建设进程，全面融入粤港澳大湾区。

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，把握新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，深入贯彻习近平总书记对广东重要讲话和重要指示批示精神，积极践行“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，坚定不移走“工业立市、产业强市”之路，紧紧围绕汕头市“在新时代经济特区建设中迎头赶上”的经济发展目标，以建设汕头幸福河湖为主题，以改革创新为根本动力，坚持水安全风险防控底线、水资源承载力刚性约束上限、水生态保护控制红线，统筹“水资源、水安全、水生态、水环境、水文化、水经济”，深化水利改革创新，完善水利体制机制，不断推动汕头水利高质量发展，走出一条具有汕头特色的水利现代化道路，为汕头科学发展提供坚实的水利支撑和保障。

3、项目建设符合潮南地区水利高质量发展要求

“十四五”规划纲要明确指出“我国已转向高质量发展阶段”，水利作为现代化基础设施体系的重要组成部分，应率先实现高质量发展，更高标准、更高水平、更可持续、更加安全地服务经济社会发展。这既是深入贯彻落实习近平总书记“十六字”治水思路，对标我国社会主义现代化国家建设目标任务，落实“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，推动实现水利高质量发展，必须全面提升“四个能力”。

项目实施为全面建设社会主义现代化国家提供有力的水安全保障。水利高质量发展以共享为根本目的，在发展中解决人民群众最关心最直接最现实的涉水问题，增强人民群众的获得感、幸福感、安全感。良好的生态环境是最公平的公共产品，是最普惠的民生福祉。潮南区水库水资源保护围护工程的实施，可以有效提升汕头市潮南区区域水旱灾害防御能力，生态保护治理能力，随着工程的实施，

可以有效的促进潮南地区水利高质量发展。

4、项目建设可促进广东省水利现代化水平，迈入第一梯队

2021年10月12日全省水利高质量发展大会在广州召开，明确指出“以突出防洪能力提升为牵引，打造生态美丽的幸福河湖。实施防洪能力提升工程和河湖生态修复工程，扭住粤东水更清这个牛鼻子，突出防洪能力提升和河湖生态更健康这个重点，打响汕头潮南区水文化这个品牌，打造潮南靓丽水生态名片”。

工程的实施有助于聚力实施“851”水利高质量发展蓝图，加强推进水库与水利枢纽工程为主要防洪屏障，构成流域防洪减灾安全网。潮南区水库水资源保护围护工程的实施将有力的成为建设蓝图中实施八大工程、建设五张网的枢纽，助力潮南区迈入广东省水利现代化水平第一梯队。

综上所述，潮南区水库水资源保护围护工程项目是十分必要和迫切的。

4.2.4 工程作用与效益

潮南区水库水资源保护围护工程项目建成后，可有效提高防洪安全，改善生态环境，提升水安全，营造山青水秀的乡村自然环境，实现“防灾减灾、岸固河畅、安全经济、长效管护、自然生态”的整治目标。

通过设置隔离护栏或隔离网等隔离防护设施，对水源保护区进行机械围护，阻隔人类生产生活所带来的污染物质进入水源保护区，显著改善项目区生态环境和人居环境，而且对项目区及周边区域的生态文明建设具有显著的带动和促进作用。

4.2.5 工程任务

潮南区水库水资源保护围护工程的主要任务：对潮南区7宗中型水库、9宗小（1）型水库及部分重点小（2）型水库开展水资源保护围护，主要是采用物理隔离的方式。

物理隔离是通过设置隔离护栏或隔离网等隔离防护设施，对水源保护区进行机械围护，阻隔人类生产生活所带来的污染物质进入水源保护区。隔离防护工程作为水源地保护的一项重要措施，能有效实现水库的物理隔离和封闭管理，极大地改善当地生态。而且，通过对水库大坝等重点区域安装隔离护栏，可以一定程度上阻止游人进入水库游泳、垂钓，保护水质免受污染，也能预防游人掉入水库

等安全事故发生。

4.2.6 工程范围

本次设计对潮南区 7 宗中型水库、9 宗小（1）型水库及部分重点小（2）型水库开展水资源保护围护。

表 4.4-1 潮南区水库水资源保护围护工程范围统计表

| 序号 | 水库名称 | 工程规模 | 位置 |
|----|-------|-------|--------|
| 1 | 释迦山水库 | 小（2）型 | 潮南区红场镇 |
| 2 | 百二坵水库 | 小（2）型 | 潮南区陇田镇 |
| 3 | 上肚仔水库 | 小（2）型 | 潮南区红场镇 |
| 4 | 狗骨岭水库 | 小（2）型 | 潮南区雷岭镇 |
| 5 | 林楼水库 | 小（2）型 | 潮南区成田镇 |
| 6 | 伯公坳水库 | 小（2）型 | 潮南区两英镇 |
| 7 | 绞蔗湖水库 | 小（2）型 | 潮南区雷岭镇 |
| 8 | 公坑水库 | 小（2）型 | 潮南区陇田镇 |
| 9 | 石盘仔水库 | 小（2）型 | 潮南区红场镇 |
| 10 | 大陇洋水库 | 小（2）型 | 潮南区雷岭镇 |
| 11 | 猛虎跳水库 | 小（2）型 | 潮南区雷岭镇 |
| 12 | 西潭水库 | 小（2）型 | 潮南区雷岭镇 |
| 13 | 店篮虎水库 | 小（2）型 | 潮南区两英镇 |
| 14 | 奶崆水库 | 小（2）型 | 潮南区两英镇 |
| 15 | 奶坑水库 | 小（2）型 | 潮南区两英镇 |
| 16 | 湖仔水库 | 小（2）型 | 潮南区仙城镇 |
| 17 | 老虎崆水库 | 小（2）型 | 潮南区雷岭镇 |
| 18 | 下林后水库 | 小（2）型 | 潮南区红场镇 |
| 19 | 岭兜水库 | 小（2）型 | 潮南区雷岭镇 |
| 20 | 崩山水库 | 小（2）型 | 潮南区红场镇 |
| 21 | 庵坑水库 | 小（2）型 | 潮南区陇田镇 |

| 序号 | 水库名称 | 工程规模 | 位置 |
|----|---------|-------|--------|
| 22 | 陇田湖仔水库 | 小（2）型 | 潮南区陇田镇 |
| 23 | 锡坑水库 | 小（1）型 | 潮南区雷岭镇 |
| 24 | 利陂水库 | 小（1）型 | 潮南区仙城镇 |
| 25 | 印石水库 | 小（1）型 | 潮南区成田镇 |
| 26 | 水柳水库 | 小（1）型 | 潮南区陇田镇 |
| 27 | 下金溪水库 | 小（1）型 | 潮南区仙城镇 |
| 28 | 蜘蛛埔水库 | 小（1）型 | 潮南区胪岗镇 |
| 29 | 五沟水库 | 小（1）型 | 潮南区陇田镇 |
| 30 | 牛牯岭水库 | 小（1）型 | 潮南区胪岗镇 |
| 31 | 老虎岩水库 | 小（1）型 | 潮南区两英镇 |
| 32 | 小龙溪水库 | 中型 | 潮南区陇田镇 |
| 33 | 大龙溪一级水库 | 中型 | 潮南区成田镇 |
| 34 | 上金溪水库 | 中型 | 潮南区仙城镇 |
| 35 | 红口輦水库 | 中型 | 潮南区两英镇 |
| 36 | 秋风岭水库 | 中型 | 潮南区两英镇 |
| 37 | 红场水库 | 中型 | 潮南区红场镇 |
| 38 | 大龙溪二级水库 | 中型 | 潮南区成田镇 |

4.2.7 建设内容

对潮南区 7 宗中型水库、9 宗小（1）型水库及部分重点小（2）型水库开展水资源保护围护，拟对水库坝顶及涉水山体进行钢丝网防护，沿线布置监控，于水库管理房布置监控设备信息接收室。

4.3 工程实施影响分析及处理

本项目是潮南区政府落实乡村振兴，提升水系生态环境及水利防洪灌溉功能的重点工程。区市都非常重视，下级各管理、运行部门也持积极的态度，作为解决区域灌溉问题的主要工程，只要加强协调、及时沟通、以保障工程质量为主，工程实施的影响主要还是积极向上的。

在工程施工过程中，要按相关规程规范控制环境变量，在不干扰居民的正常生活情况下有序施工，保证工程质量和进度。

5 节水评价

5.1 现状节水水平分析及节水潜力分析

5.1.1 节水现状

本工程位于广东省汕头市潮南区，根据汕头市水务局 2022 年 1 月发布《汕头市水资源公报 2020》资料显示，汕头市本地水资源总量并不丰富，但由于汕头市地处韩江及粤东沿海诸小河下游，入境水量较为丰富，主要入境河流有韩江、榕江和练江，但榕江未入汕头境前已纳入感潮河段，入境水量难以利用。2020 年流域降水明显减少，韩江入境水量 164.60 亿 m^3 ，仅为 2019 年的 60.8%；练江入境水量 1.69 亿 m^3 ，两江合计入境水量为 166.29 亿 m^3 。如果两江入境水量扣除非汛期河道内生态需水量和汛期难以控制利用的水量（韩江占 69.0%，练江占 70.0%），两江入汕头市境内水量为 51.53 亿 m^3 （其中韩江为 51.03 亿 m^3 ），榕江入境水量为 36.31 亿 m^3 。过境水与上年比明显减少，但总体依然较为丰富。练江水体经过近几年整治行动，水质已经有了极大改善，但利用价值依旧较低，需继续保持练江治污力度，逐渐恢复练江水体使用功能。

2020 年潮南区水资源总量为 4.434 亿 m^3 ，与多年平均水资源总量相比减少 0.195 亿 m^3 ，减幅为 23.55%。

2020 年末汕头市中型水库年末蓄水总量为 3842 万 m^3 ，较 2020 年初蓄水量减少 4035 万 m^3 ，减少幅度为 51.2%。

水资源态势：2020 年为枯水年份。

说明潮南区用水形势不容乐观，应加强节水意识，以保障生产者的民生为宗旨，以水资源高效利用为核心，严格水资源管理，优化生产布局。

对此，潮南区水务局在 2021 年全力做好抗旱保供水工作，面对 2020 年以来的秋冬春严重旱情，树立人民至上意识，加强水资源的统一调度与管理，按照“先生活、后生产”的用水原则，秋风、龙溪、金溪三大水系库存水量优先保障城乡居民生活用水；及时启用引韩加压泵站，引韩江水补充我区可供水量，目前调剂到我区引韩水量每日约 9 万方，投入 1500 万多元抗旱资金，用于购买应急取水设备和应急管道安装，完成红口崙水库至龙溪水厂应急引供水管道铺设；科学

调控，以节保供，采取“供三停三”阶段性错时供水措施，并及时调整错时供水方案；多方位开展防旱抗旱、节约用水宣传报道；加强制水生产和供水调控管理，全力保障城乡居民基本生活用水；发动潮南内外乡贤捐款，筹资 1.5 亿多元支援三洲榕南干渠抗旱应急引水工程建设，有效缓解“两潮”群众饮水难问题。

5.1.2 现状节水主要存在的问题及原因

本工程位于广东省汕头市，根据汕头市水务局 2022 年 1 月发布《汕头市水资源公报 2020》资料分析，2020 年度，农田灌溉用水仍是我市的用水大户，年用水量为 41320 万 m³，在各项用水中占总用水量比例最大，达 39.7%，与 2019 年度相比略有减少；居民生活用水量次之，年用水量为 30802 万 m³，占 29.6%。

本工程在实施过程中，部分生产和生活用水需要用到自来水，这就还会给本来用水不宽裕的现状进一步增加些许困难，所以，增强节水意识，提高用水综合效率至关重要。

5.1.3 节水潜力分析

近代发展中，同中国大多城市一样，在发展的同时，缺乏足够的重视跟有效的治理。使得 30 年来，工业污染，生活污染日益加剧。近年来，虽然政府部门也相继出台了一些节水奖励措施办法，包括练江流域综合整治也取得了喜人的成绩，但是练江的水利用价值仍然很低，在节水上尚存巨大的潜力需要挖掘。

本工程为以防洪灌溉为主的水利工程，在满足防洪灌溉要求的前提下，应尽可能地考虑水能的综合利用，以获得最佳经济效益，提高能源利用效率。在实施过程中，需要提前布局节水规划，加强节水意识，提高用水综合效率。

5.2 节水目标与指标

根据《广东省各地级以上市“十四五”用水效率控制目标表》及《广东省各地级以上市“十四五”和 2030 年用水总量控制目标表》，查得：

表 5.2-1 汕头市“十四五”和 2030 年用水总量控制目标表（单位：亿立方米）

| 行政区 | 2025 年用水 总量 | 其中：地下水 取用水量 | 其中：非常规水源利用量 | | | | 2030 年用 水总量 |
|-----|----------------|----------------|-------------|--------|--------|--------|----------------|
| | | | 2022 年 | 2023 年 | 2024 年 | 2025 年 | |
| 汕头市 | 11.28 | 0.066 | 0.20 | 0.21 | 0.22 | 0.22 | 12.61 |

- 注：（1）市用水总量控制目标包含非常规水源利用量和直流火核电冷却水消耗量。
 （2）非常规水源利用量为最低利用量，超过该目标的水量不纳入用水总量控制。
 （3）2022—2024 年度的用水总量和地下水取用水量控制目标同 2025 年控制目标。

表 5.2-2 汕头市“十四五”用水效率控制目标表

| 行政区 | 万元地区生产总值用水量 较 2020 年降幅（%） | | | | 万元工业增加值用水量 较 2020 年降幅（%） | | | | 农田灌溉水有效利用系数 | | | |
|-----|------------------------------|------|------|------|-----------------------------|------|------|------|-------------|-------|-------|-------|
| | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| | 年 | 年 | 年 | 年 | 年 | 年 | 年 | 年 | 年 | 年 | 年 | 年 |
| 汕头市 | 13 | 15 | 17 | 19 | 8 | 10 | 12 | 15 | 0.525 | 0.531 | 0.536 | 0.542 |

5.3 节水符合性分析

根据《广东省用水定额》（DB44/T 1461-2021），汕头市潮南区农业用水定额分区为粤东沿海潮汕平原蓄引灌溉用水定额分区（GFQ6），农村居民生活用水定额为 130L/（人·天）。根据《汕头市水资源公报 2020》，农村居民生活用水量为 131.0L/（人·天），与农村居民生活用水定额 130L/（人·天）相差不大。在深入学习贯彻党的十九大和习近平总书记视察广东重要讲话精神中“五水共治”的“抓节水”的前提下，结合本工程的实际情况，充分提高水的综合利用效率，有助于深化水利改革，增强水利事业与区域社会经济的紧密联系。

5.4 节水措施方案及节水效果评价

5.4.1 节水措施方案

1、实施总量强度双控。

加强市、区两级行政区域用水总量控制指标体系管理，严格实行用水总量控制。强化用水过程管理，严格实行建设项目取水许可和水资源论证管理，大力推进重大规划和产业布局规划水资源论证管理，积极开展规划和建设项目节水评价，强化计划用水和定额管理。强化行业 and 用户节水管理，加强公共用水管理，推广使用节水新技术、新工艺和新产品；加快推进市、区公共机构节水型单位创建；建立市、区两级重点用水单位监控名录，强化重点用水户用水台账管理；鼓励积极创建节水型企业，加快节水标杆企业创建。强化最严格水资源管理制度“三条红线”控制管理，完善汕头市及各县（区）“三条红线”控制目标体系，进一步将“三条红线”指标分解到各用水户。

2、强化取用水计量与统计管理

稳步推进城市供水管网分区计量管理，建立管网漏损管控体系，实现供水管网精准控漏，降低城镇供水管网漏损，提升供水管理水平，保障供水安全；推进用水计量管理工作，提高农业灌溉、工业和市政用水计量率；完善农业用水计量设施，配备工业及服务业取用水计量器具。实行用水报告制度，建立倒逼机制，将用水户违规记录纳入全国统一的信用信息共享平台；推进汕头市水资源监控能力系统建设。

3、水资源管理保护与节水管理监督

编制《汕头市县域节水型社会达标建设工作实施方案》和《汕头市“十四五”节水规划》，大力推进节水型社会和节水型城市建设，积极推进县域节水型社会建设；从严执行节水标准，严格执行农业、工业、城镇生活以及非常规水源利用等各方面的节水标准；区分通用定额和先进定额，加强高耗水工业、服务业和农业方面的用水定额的评估与监督。

潮南区各级地表水源保护区的水源保护工作应严格执行国家、省的有关规定。主要法规和政策有：《中华人民共和国水污染防治法》、《生活饮用水卫生监督管理办法》、《广东省饮用水源水质保护条例》、《汕头市生活饮用水源保

护条例》、《潮南区农村饮水安全工程水源保护办法》。饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区，必要时可在保护区外划分准保护区。饮用水水源保护区以取水点来划分。一级保护区：以取水点起上游 1000 米，下游 100 米的水域及其河岸两侧纵深各 200 米的陆域；二级保护区：从一级保护区上界起止溯 2500 米及其河岸两侧纵深各 200 米的陆域；准保护区：从二级保护区上界起止溯 5000 米的水域及其河岸两侧纵深各 200 米的陆域。

4、加强节水宣传

开展节水志愿宣传活动。组建节水宣传志愿服务队，充分利用各类媒体和传播手段，开展“世界水日”“中国水周”和节水宣传等宣传活动，推动节水宣传进校园、进机关、进企业、进社区，不断提升全社会节水意识。

5.4.2 存量节水量的使用

存量节水量有缓解区域用水紧张、协调其他行业用水、加大生态用水存量、有利于用水总量控制和优化水功能区划等功效。

5.4.3 节水效果评价

- (1) 可以减少用水量，维持水的可持续利用；
- (2) 节水给水系统的运行和维护费用，从而优化给水配置，降低给水投资；
- (3) 达到节水减排的目的，节省相关污水的处理负担；
- (4) 增强对干旱的预防能力，短期节水措施可以带来立竿见影的效果；
- (5) 节约用水带来明显的环境效益，除了提高水资源的承载能力，水环境的承载能力外，还有美化环境、维护河流生态等方面的效益。

6 工程布置及建筑物

6.1 设计依据

6.1.1 项目建议书的审查、审批意见和主要结论

项目建议书阶段编制单位为中交第一公路勘察设计研究院有限公司，编制成果为《潮南区大南山片区水资源保护及生态修复工程项目建议书》（2023.01），主要结论为：

工程建设的主要任务包括四部分，第一部分为潮南区水库水资源保护围护工程，第二部分为南山截流生态修复及堤岸提升工程，第三部分为潮南区面上山塘整治工程，第四部分为汕头市潮南区应急取水蓄水设施建设工程。

（1）潮南区水库水资源保护围护工程的主要任务：对潮南区 7 宗中型水库、9 宗小（1）型水库及部分重点小（2）型水库开展水资源保护围护，主要是采用物理隔离的方式。

（2）南山截流生态修复及堤岸提升工程是一宗以堤岸道路提升为主，结合生态修复与配套服务设施完善的综合整治工程。工程的任务是扩宽并贯通沿线道路，同时对沿线堤岸进行生态修复及配套服务设施完善。打通左岸道路，改善沿河环境，为人民群众提供亲水游憩、健身休闲的公共开敞空间，构建人与自然和谐共生的游憩系统。

（3）山塘的主要工程任务是防洪和灌溉。本次潮南区面上山塘整治工程的任务为对山塘进行整治设计，解决山塘目前存在的大坝、溢洪道、涵管等存在的安全问题，新建大坝棱体，新建坝后坡排水沟等，完善山塘安全监测和管理设施，保障山塘防洪和灌溉用水安全。

（4）汕头市潮南区应急取水蓄水设施建设工程的主要建设任务是：①建设森林消防防火体系应急防火点工程；②配备森林消防防火体系应急车辆、设备、物品；③构建森林消防防火体系应急管理综合平台。通过森林防火预防、扑救、保障三大体系建设，全面提升防灾减灾综合能力，建立森林防火长效机制，森林火灾防控能力显著提高，实现潮南区森林防火治理体系与治理能力现代化。

6.1.2 设计基本资料

- (1) 由业主所提供的资料；
- (2) 现场调查情况；

6.1.3 设计主要技术标准

- 1、《防洪标准》（GB50201-2014）；
- 2、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；
- 3、《广东省水利厅关于开展小型水库安全运行管理标准化工作的通知》（粤水运管[2019]10号）；
- 4、《汕头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》
- 5、《汕头市潮南区人民政府办公室关于印发〈汕头市潮南区贯彻落实汕头市自然灾害防治能力建设重点工程任务分工工作方案〉的通知》（汕潮南府办{2020}9号）
- 6、《水利水电工程可行性研究报告编制规程》（SL/T 618-2021）

6.2 工程等级和标准

6.2.1 工程等级和标准

由于本工程为潮南区水库水资源保护围护工程，属于潮南区山塘水资源保护及开发利用工程的子项目，所以工程等级不单独划分，以总工程为主。

潮南区山塘水资源保护及开发利用工程工程等别为V等，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）4.2.1要求，水库永久性水工建筑物级别按表 4.2.1 确定，因此本工程范围内的保护围护设施建筑物等级对应为 5 级。

6.2.2 地震动参数和抗震设计烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），两英镇 II 类场地地震动峰值加速度为 0.10g，雷岭镇 II 类场地地震动峰值加速度为 0.10g，仙城镇 II 类场地地震动峰值加速度为 0.10g，胪岗镇 II 类场地地震动峰值加速度为 0.15g，成田镇 II 类场地地震动峰值加速度为 0.15g，陇田镇 II 类场地地震动峰值加速度为

0.15g，红场镇Ⅱ类场地地震动峰值加速度为0.10g；地震动反应谱特征周期均为0.40s，对应地震烈度为Ⅶ度，本次设计根据地震动参数及工程的重要性进行抗震设防。

根据《水工建筑物抗震设计标准》（GB 51247-2018）3.0.1条，本工程抗震设防类别为丁类，地震基本烈度作为设防烈度，即Ⅶ度。本次采用设防烈度Ⅶ度，地震加速度值分别为：两英镇、雷岭镇、仙城镇、红场镇取0.10g，成田镇、陇田镇取0.15g。

6.2.3 建筑物合理使用年限

根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL 654-2014），本工程等别为Ⅴ等，确定工程的合理使用年限为50年。

6.2.4 交叉建筑物设计标准

本工程不涉及交叉建筑物。

6.3 主要建筑物轴线

本工程为潮南区水库水资源保护围护工程，主要建筑物为隔离护栏，隔离护栏主要沿大坝坝顶路靠近迎水面一侧布置。

6.4 建筑物型式

无

6.5 工程总布置

对潮南区7宗中型水库、9宗小（1）型水库及部分重点小（2）型水库开展水资源保护围护，拟对水库坝顶及涉水山体进行钢丝网防护，沿线布置监控，于水库管理房布置监控设备信息接收室。

6.6 潮南区水库水资源保护围护

6.6.1 工程总体布置

对潮南区 7 宗中型水库、9 宗小（1）型水库及部分重点小（2）型水库开展水资源保护围护，拟对水库坝顶及涉水山体进行钢丝网防护，沿线布置监控，于水库管理房布置监控设备信息接收室。

表 6.6-1 潮南区水库水资源保护围护工程布置统计表

| 序号 | 水库名称 | 坝顶防护段（m） | 山体防护段（m） | 摄像头个数 | 护栏围护总长度（m） |
|----|-------|----------|----------|-------|------------|
| 1 | 释迦山水库 | 89 | 738 | 3 | 827 |
| 2 | 百二坵水库 | 219 | 1120 | 5 | 1339 |
| 3 | 上肚仔水库 | 100 | 620 | 3 | 720 |
| 4 | 狗骨岭水库 | 100 | 1733 | 5 | 1833 |
| 5 | 林楼水库 | 225 | 1527 | 6 | 1752 |
| 6 | 伯公坳水库 | 100 | 959 | 4 | 1059 |
| 7 | 绞蔗湖水库 | 71 | 598 | 5 | 669 |
| 8 | 公坑水库 | 340 | 553 | 6 | 893 |
| 9 | 石盘仔水库 | 60 | 856 | 5 | 916 |
| 10 | 大陇洋水库 | 104 | 1162 | 7 | 1266 |
| 11 | 猛虎跳水库 | 156 | 1304 | 6 | 1460 |
| 12 | 西潭水库 | 125 | 815 | 4 | 940 |
| 13 | 店篮虎水库 | 127 | 1530 | 5 | 1657 |
| 14 | 奶鞞水库 | 440 | 1005 | 8 | 1445 |
| 15 | 奶坑水库 | 165 | 1301 | 6 | 1466 |
| 16 | 湖仔水库 | 125 | 654 | 4 | 779 |
| 17 | 老虎鞞水库 | 96 | 855 | 5 | 951 |
| 18 | 下林后水库 | 72 | 421 | 6 | 493 |
| 19 | 岭兜水库 | 118 | 710 | 4 | 828 |

| 序号 | 水库名称 | 坝顶防护段 (m) | 山体防护段 (m) | 摄像头个数 | 护栏围护总长度 (m) |
|----|---------|-----------|-----------|-------|-------------|
| 20 | 崩山水库 | 63 | 473 | 4 | 536 |
| 21 | 庵坑水库 | 101 | 1236 | 6 | 1337 |
| 22 | 陇田湖仔水库 | 87 | 525 | 4 | 612 |
| 23 | 锡坑水库 | 447 | 1185 | 5 | 1632 |
| 24 | 利陂水库 | 152 | 5245 | 13 | 5397 |
| 25 | 印石水库 | 835 | 3546 | 16 | 4381 |
| 26 | 水柳水库 | 197 | 1836 | 8 | 2033 |
| 27 | 下金溪水库 | 148 | 3074 | 13 | 3222 |
| 28 | 蜘蛛埔水库 | 463 | 5957 | 17 | 6420 |
| 29 | 五沟水库 | 481 | 5860 | 18 | 6341 |
| 30 | 牛牯岭水库 | 116 | 2454 | 7 | 2570 |
| 31 | 老虎岩水库 | 150 | 2539 | 8 | 2689 |
| 32 | 小龙溪水库 | 180 | 8201 | 19 | 8381 |
| 33 | 大龙溪一级水库 | 332 | 10139 | 30 | 10471 |
| 34 | 上金溪水库 | 262 | 13531 | 33 | 13793 |
| 35 | 红口鞞水库 | 575 | 6201 | 25 | 6776 |
| 36 | 秋风水库 | 1932 | 23015 | 71 | 24947 |
| 37 | 红场水库 | 240 | 20344 | 44 | 20584 |
| 38 | 大龙溪二级水库 | 279 | 11645 | 27 | 11924 |
| 合计 | | 9872 | 145467 | 468 | 155339 |

6.6.2 设计典型平面图

见下图。



图 6.10-1 水库钢丝网防护典型平面示意图

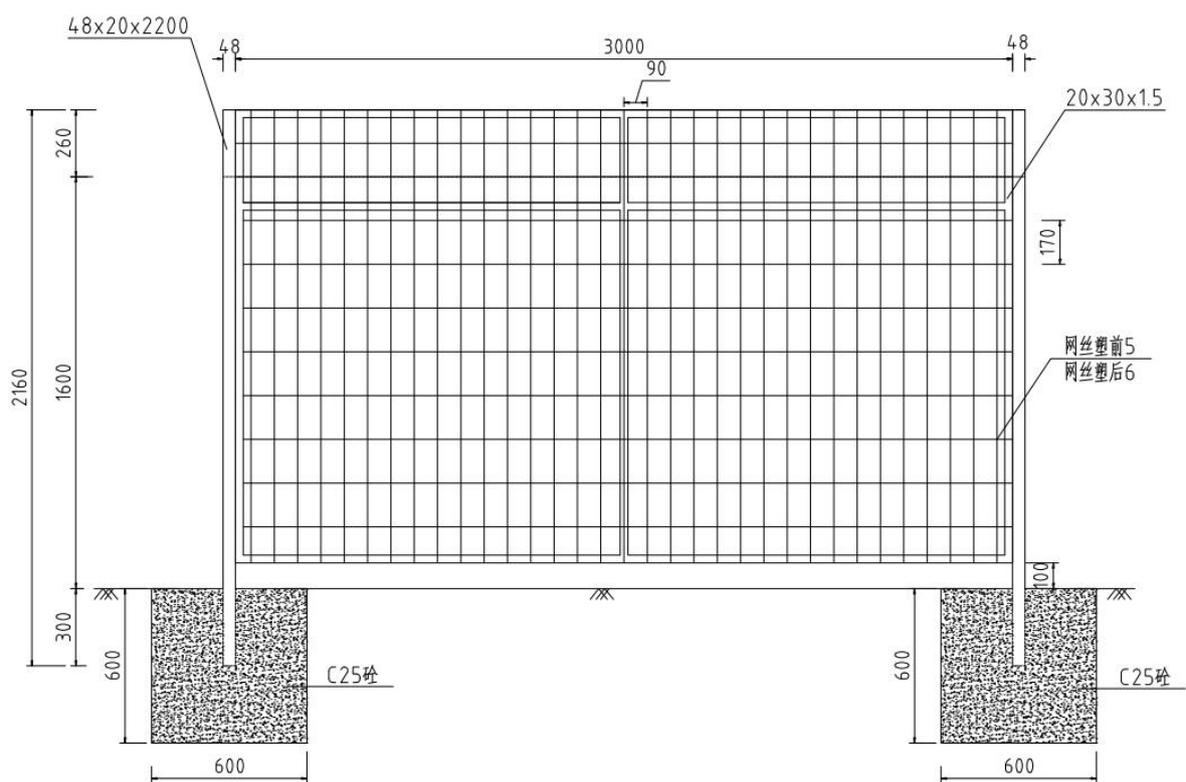


图 6.10-2 钢丝网单套大样图

6.7 工程安全监测

由于本工程为潮南区水库水资源保护围护工程，属于潮南区山塘水资源保护及开发利用工程的子项目，本次不对工程安全监测另做设计。

6.8 主要工程量清单

表 6.8-1 潮南区水库水资源保护围护工程-工程量清单

| 序号 | 项目 | 单位 | 数量 |
|--------------|--------------------|----------------|------------|
| 坝顶钢丝防护网安装 | | | |
| 1) | 镀锌方管立柱 | 根 | 3292 |
| 2) | 镀锌方管支撑 | 根 | 3292 |
| 3) | 防护钢网 | 米 | 9872 |
| 山体连接段钢丝网防护安装 | | | |
| 1) | 土方开挖 | m ³ | 31011.4048 |
| 2) | 土方回填 | m ³ | 17839.0848 |
| 3) | C25 砼基础 | m ³ | 11431.692 |
| 4) | 模板 | m ² | 97851.52 |
| 5) | 镀锌方管立柱 | 根 | 47044 |
| 6) | 镀锌方管支撑 | 根 | 47044 |
| 7) | 防护钢网 | 米 | 141129 |
| 监控设备 | | | |
| 1) | 土方开挖 | m ³ | 1003.02 |
| 2) | 土方回填 | m ³ | 780.74 |
| 3) | C15 垫层厚 100 | m ³ | 45.93 |
| 4) | C30 基础 800*800*600 | m ³ | 176.36 |
| 5) | 钢筋 | t | 17.64 |
| 6) | 模板 | m ² | 881.78 |
| 7) | 前端配置 200W 红外高清球机 | 台 | 459 |
| 8) | 监控杆 | 套 | 459 |

| 序号 | 项目 | 单位 | 数量 |
|-----|----------------|----|-----|
| 9) | 电源防雷器 | 个 | 459 |
| 10) | 信号电涌保护器 | 个 | 459 |
| 11) | 前端箱 | 个 | 459 |
| 12) | 网络录像机 NVR | 台 | 38 |
| 13) | 企业级硬盘 | 块 | 152 |
| 14) | 主机/操作员 工作站 | 套 | 38 |
| 15) | 工业级 HDMI 矩阵切换器 | 台 | 38 |
| 16) | HDMI 线 | 条 | 152 |
| 17) | 三维控制键盘 | 个 | 152 |
| 18) | 智能室配电箱 | 个 | 38 |
| 19) | 照明 | 项 | 38 |
| 20) | 防雷接地 | 项 | 38 |

7 机电及金属结构

无

8 施工组织设计

8.1 施工条件

8.1.1 施工场地条件

潮南区位于汕头市西南部，东临南海，西接普宁市，南邻惠来县，北与潮阳区接壤。区域总面积 596.42km²，占汕头市总面积 28.9%。海岸线 14.7km，海域面积 4000 多 km²。潮南区为沿海丘陵—平原地区，地势自西南向东北倾斜。地形特征为“一山一江一平原”，即区境南部为大南山，属大南山系余脉，起于红场镇潘岱村，自西向东延伸，山体庞大，峰峦绵延起伏。主峰雷岭大山海拔 521 米，此外，多为高丘与坡地，形成丘陵半丘陵地带。北部隔练江与潮阳区相望，练江自西向东横亘全境，形成练江平原。东部沿海为带状沙滩地。辖 1 街道 10 镇，即峡山街道、陈店、司马浦、胪岗、两英、仙城、红场、雷岭、陇田、成田、井都镇，共计 167 个村委会和 65 个社区居委会。2020 年全区实现地区生产总值（GDP）4677061 万元，同比增长 2.8%，人均 GDP33980 元，同比增长 2.0%。

本工程位于汕头市潮南区仙城镇、两英镇、成田镇、红场镇、胪岗镇、陇田镇、雷岭镇共七个镇。对外交通运输条件便利，现有交通条件满足施工要求。

8.1.2 对外交通运输条件

本工程主要由陈沙公路（横穿揭惠高速）、S337 和惠公路、S235 省道和南山截流堤顶路等实现对外交通，交通便利。

8.1.3 建筑材料、水、电、通信及修配条件

工程材料：工程所用的水泥、钢材、木材由当地市场外购供应；本工程所需天然建筑材料土料、砂料、石料可向商品料场外购供应。

施工、生活供水：对水质要求较低的施工用水可以抽取山塘或附近河道水；对水质要求较高的施工用水和生活用水就近接自来水。

施工供电：可就近驳接系统电网供电，并备用柴油发电机。

施工通信：使用固定以及移动电话作为主要通讯设备，施工现场另配备对讲

机联系。

8.2 料场的选择与开采

无

8.3 施工导流

本工程为潮南区水库水资源保护围护工程，主要是对水库大坝等重点区域安装隔离护栏，可以一定程度上阻止游人进入水库游泳、垂钓，保护水质免受污染，也能预防游人掉入水库等安全事故发生。

主要建设内容为安装隔离护栏，且安装区域主要位于水库大坝坝顶，不涉及施工导流问题。

8.4 主体工程施工

主体指导原则循因地制宜、有利生产、易于管理、经济合理、方便生活、节约耕地的原则，在能够保证工程质量与工期的前提下多快好省减少对周边环境的影响。在施工过程应做好土坡及排水措施，减少水土流失及避免土方滑坡。

8.5 施工交通及施工总布置

8.5.1 对外交通和场内交通

对外交通主要由陈沙公路（横穿揭惠高速）、S337 和惠公路、S235 省道和南山截流堤顶路实现。外来物资、建筑材料及大型机械设备、及人员等可由陆路进场。

场内交通主要通过现状大坝坝顶路到达施工工作面，临近村落已修筑混凝土村道宽可直接到达施工营造区及堆土区，可利用现状自然土质缓边坡供机械下至基坑工作面。

8.5.2 主要施工工厂、生活设施、风、水、电及通信系统

本工程位于汕头市潮南区，当地有一定的机械设备修配、汽车维修能力，本着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。

由于本工程为潮南区水库水资源保护围护工程，属于潮南区山塘水资源保护及开发利用工程的子项目，且潮南区山塘水资源保护及开发利用工程所设置的施工营造区面积大，范围广，因此本工程不另设施工营造区。

8.5.3 施工总体布置

①根据工程施工特点来进行施工总布置的规划，已满足主体工程施工的需要；②遵循因地制宜、有利生产、易于管理、经济合理、方便生活、节约耕地的原则；③场地布置满足国家有关安全、防火、卫生和环境保护等要求。

8.6 施工总进度

8.6.1 施工进度的编制依据和原则

施工总进度的安排主要考虑以下原则：

- (1) 业主对工程建设工期的意见。
- (2) 工程施工通过招标方式择优选择国营二级及以上水利水电施工企业承建，以保证工程质量和加快建设速度。
- (3) 根据工程规模及建筑物施工特性，主要工程项目施工宜选用中、小型机械设备为主。
- (4) 保证施工人员的出勤率以及生产机械的利用率。

8.6.2 施工总工期

本项目根据现行的建设程序，工程总工期为 8 个月，其中，施工准备期 1 个月，主体工程施工期 6 个月，工程扫尾期 1 个月。

9 建设征地与移民安置

9.1 概述

9.1.1 地区自然条件和经济社会情况

1、自然条件

(1) 水文、气象特征

本工程位于汕头市潮南区，山塘集水区域为低山谷，植被中等，水土保持较好。所在地属亚热带海洋性气候，是潮南区高丘冬冷多雨区，多年平均气温 21.5℃，雨量充沛，多年平均降雨量 2100mm，雨季较长，降雨集中在 4~10 月份，无冰冻期，但冬季有轻霜出现。

根据汕头气象站资料统计，汕头多年平均气温 21.5℃，气温的年际变化不大，年内气温变幅较大，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 12 月 29 日）。气候温和湿润，雨水充沛，相对湿度平均 82%。汕头站多年平均日照时数为 2055.7h/年。根据统计，汕头气象站多年平均霜日 7 天左右。多年平均降雨量 1560 毫米，年最大降雨量 2420 毫米（1983 年）年最小降雨量 924 毫米（1956 年），最大 24 小时降雨量 384 毫米（1960 年 9 月 8 日）。本区地处亚热带季风区，受海洋性气候影响是台风活动侵袭经过的地区之一。根据历史资料统计，台风平均每年有 3.7 次。多台风的 1961 年有 8 次，风向以东风和东北风居多。7、8 两月为台风影响最集中时段，占全年 52%。台风带来暴雨，出现日最大雨量在 80mm 以及过程总雨量 150mm 以上各占 37.7%，是后汛期降水的主要来源。工程位于南海沿岸，常风向和强风向均为东北方向，风向频率 18%，冬半年盛行偏北风，初夏盛行偏东风，盛夏盛行偏南风，全年以偏东风最多，偏北风和偏南风次之，西风最少，多年平均风速 2.4 米/秒，实测最大风速 52.9m/s（1991.7.19）和 52.1 m/s（1969.7.28），10 分钟平均最大风速 34 m/s（1969.7.28）。平均每年受 6 级以上热带气旋影响 3.3 次，最多月 7 月达 7 次，历史上遭受台风暴潮灾害严重。

(2) 地形地貌

山塘大部分在地貌上属丘陵地带，地形较平缓。

2、社会经济

潮南区辖 11 个镇（街道），即峡山街道、井都、陇田、成田、司马浦、陈店、两英、仙城、胪岗、红场、雷岭镇，共 232 个村（居委会）。区人民政府驻峡山街道，距离汕头市约 30km。

2020 年全区实现地区生产总值（GDP）4677061 万元，同比增长 2.8%，人均 GDP33980 元，同比增长 2.0%。第一产业增加值 210537 万元，下降 2.0%；第二产业增加值 2783691 万元，增长 4.8%，其中，工业增加值 2726432 万元，增长 4.8%，占全部 GDP 比重为 58.3%；第三产业增加值 1682833 万元，增长 0.1%；三大产业的比例为 4.5：59.5：36。全年实现财政总收入 209107 万元，下降 4.93%，其中一般公共预算收入 107279 万元，下降 1.43%，其中税收收入 74213 万元，下降 2.76%，非税收入 33066 万元，增长 1.70%。

2020 年全区完成农林牧渔业总产值 37.24 亿元，同比下降 1.3%，其中：种植业产值 24.95 亿元，增长 2.3%；林业产值 0.12 亿元，下降 36.5%；畜牧业产值 7.29 亿元，下降 9.1%；渔业产值 3.78 亿元，下降 4.3%；农林牧渔服务业产值 1.09 亿元，下降 4.1%。全年粮食作物播种面积 35.95 万亩，总产量 15.72 万吨，其中：水稻播种面积 23.56 万亩，总产量 10.77 万吨。年末农业机械总动力 6.75 万千瓦；化肥施用量（折纯量）1.12 万吨；农村用电量 8.74 万千瓦时。

2020 年全年全社会固定资产投资 3315104 万元，同比下降 29.5%。从三次产业看，第一产业投资 5319 万元，增长 175.03%；第二产业投资 1221914 万元，下降 61.1%，其中工业投资 1221914 万元，下降 61.1%；第三产业投资 2087871 万元，增长 63.80%，其中房地产开发投资 257367 万元，增长 9.74%。

全区城乡建设继续推进，2020 年全区投入 1.944 亿元补齐农村建设发展短板，涉及基础设施和公共服务短板的投资项目 201 个，项目涵盖交通、环保、水利、文化、党建等基础设施建设和公共服务领域，有效地助力乡村振兴发展，创建了一批示范镇、村。全年厂区工程和污水管网建设完成投资总额 34.38 亿元，总处理规模达到 37 万吨/日，配套污水管道 827.8 公里。投入“五清”资金 1.37 亿元，各村（居）逐步建立日常保洁机制。投入 1.39 亿元用于潮南区城乡供水工程。据监测，我区城区大气环境质量符合 GB3095—2012《环境空气质量》的

二级水平，饮用水源水质达标率为 100%，区域环境噪声平均值为 55.0 分贝。5 突出推进交通工程建设，完成水泥石屑及沥青混凝土填补破损路面约 2800 平方米，换板修复破损水泥路面 5400 平方米，投资约 365 万元；创文路面保洁及清理共出动人工约 18175 工日，各种机械设备约 2700 台班，拆除违规设置的广告标牌等非公路标志 41 块、布联 106 条，清除占道经营 62 宗；新设置各种警示标志 127 套、钢管栏杆 375 米、示警柱 148 支，黄闪灯 13 套、路面标线 2.12 万平方米，修缮、维护龙门架及 T 型公益广告约 180 平方米，投资约 545 万元；全力推进省道司神公路司英路段、省道井田公路、陈沙大道及峡新公路全线路面改造进展，总投资约 12.83 亿元。交通、邮电业全年电信业务收入 34120.63 万元，增长 0.97%，邮政业务收入 11392.81 万元，增长 12.00%。全年货运量 113.28 万吨，客运量 50.93 万人，货物周转量 9040 万吨/公里，旅客周转量 2332 万人/公里。

2020 年全区社会消费品零售总额 1791582.3 万元，下降 10.4%；批发业商品销售额 494535.6 万元，下降 7.4%；零售业商品销售额 1367251.3 万元，下降 8.0%；住宿业营业额 33016.9 万元，下降 10.9%；餐饮业营业额 169264.7 万元，下降 20.2%。限额以上批零和住餐业销售额（营业额）276310 万元，增长 13.2%，其中批零业销售额 258232.6 万元，增长 14.7%，住餐业营业额 18077.7 万元，下降 4.4%。对外贸易和旅游业全年外贸出口总额 472300 万元，比上年下降 20%，其中一般贸易出口 470200 万元，加工贸易出口 2100 万元。进口总额 6700 万元。实际利用外资 635 万元。全区红色旅游资源 24 处，其中：属省级革命遗迹文物保护单位 1 处；三星级旅游饭店 1 家，四星级旅游饭店 2 家。东华村潮乡旅游景区被评定为国家级 3A 旅游景区。积极谋划大南山旅游发展，大南山核心区旅游规划完成，启动红场公园项目建设。红场镇大溪坝村入选第二批广东省文化和旅游特色村。

2020 年年末全区金融机构各项存款余额 4524189 万元，比年初增长 3.28%，其中企业存款余额 549594 万元，城乡居民储蓄存款余额 3973223 万元，其他存款余额 1372 万元。金融机构贷款余额 962588 万元，比年初下降 1.87%。

2020 年全年共投入科技三项费用 114.98 万元，21 家高新技术企业通过认定，全区累计国家高新技术企业 54 家；累计省级工程技术研究中心 15 家；新增市级

工程技术研究中心 2 家，累计市级工程技术研究中心 38 家。省级新型研发机构 1 家，市级新型研发机构 36 家。2020 年全区专利授权量 3780 项，累计专利授权量 17804 项。通过知识产权管理体系认证企业 1 家，累计 6 家；国家知识产权示范企业累计 1 家；国家知识产权优势企业累计 6 家。全年完成改、扩建及修缮学校 157 所，共投入 8093 万元。

9.1.2 项目建议书阶段的主要成果

项目建议书阶段编制单位为中交第一公路勘察设计研究院有限公司，编制成果为《潮南区大南山片区水资源保护及生态修复工程项目建议书》（2023.01），建设征地与移民安置规划的主要结论为：工程占地需征用各类土地 177.02 亩，全部在潮南区，工程永久占地 709.38 亩，为水域及水利设施用地，不涉及新增永久征地；临时占地总面积 177.02 亩。

9.1.3 本阶段建设征地与移民安置规划的主要成果

工程不涉及新增永久征地；施工临时占地总面积 453 亩，均属水利设施用地。

9.2 建设征地范围

9.2.1 永久征地范围

本工程永久占地范围内均为现状水库水域及水利设施用地等，因此工程无新增永久占地。

9.2.2 临时用地范围

工程临时占地是指施工临时房屋、工棚、开挖土方堆放场、弃渣场占地等用地，施工临时占地总面积 453 亩，均属水利设施用地。

9.3 建设征地实物

9.3.1 实物调查报告

1、调查内容与方法

①土地：土地调查以测绘的 1:1000 地形图为基础，并持图到现场复核地类

和划定权属范围，按地界和行政区划进行量算，最后进行统计，②社会经济调查：本项调查内容主要包括对影响区内社会经济情况调查、主要农副产品市场价格调查、当地政府对移民安置方案的意见和建议等。收集统计年鉴（报）、当地农业区划、城市总体规划、国民经济发展计划等各种资料。

9.3.2 实物调查的组织形式、时间、内容及方法

1、调查组织形式与时间

根据工程设计占（用）地范围，结合实测的 1:1000 工程区地形图，我公司组织相关技术工作人员组成调查组，多次进入现场实地复核调查，调查工作得到了各级地方政府、村委会和村民的大力支持。

2、调查内容

调查项目包括工程永久占地及临时用地范围内的所有实物指标，包括人口、房屋、土地、专业项目设施等。

3、调查方法

人口、房屋和附属设施：人口指标以户为基本单元逐户调查，分户登记造册；房屋分不同结构在 1:1000 地类地形图上量算；在量算房屋面积时，同时量算各类附属设施。

土地：土地调查以测绘的 1:1000 地类地形图为基础，并持图到现场复核地类和划定权属范围，按地类界和行政区划进行量算，最后进行统计。

社会经济调查：本项调查内容主要包括对影响区内社会经济情况调查、主要农副产品市场价格调查、当地政府对移民安置方案的国民经济发展计划等各种资料。

9.3.3 主要实物调查成果

根据《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290-2009），本工程占地范围内实物指标见表 9.3-1。

表 9.3-1 工程占地实物指标统计表

| 序号 | 项目 | 单位 | 数量 | 备注 |
|-----|------|----|----|----|
| 一 | 农村部分 | | | |
| (一) | 土地 | 亩 | | |

| | | | | |
|----|-----------|---|-----|--|
| 1 | 永久占地 | 亩 | | |
| 2 | 临时占地 | 亩 | 453 | |
| 1) | 水域及水利设施用地 | 亩 | 453 | |

9.4 移民安置

工程范围内不涉及移民安置问题。

9.5 征地估算投资

本工程征地总投资 15 万元。

10 环境保护设计

10.1 概述

10.1.1 前期规划情况或项目建议书阶段的主要结论

项目建议书阶段编制单位为中交第一公路勘察设计研究院有限公司，编制成果为《潮南区大南山片区水资源保护及生态修复工程项目建议书》（2023.01），环境保护设计的主要结论为：本工程对环境和社会的有利影响是显著的、长期的。而施工期的废气、噪声、生产生活废水等给局部环境带来短期不利影响，也会给施工人群健康带来一定的不利影响。但通过有效措施的处理可以达到环保的要求，因此本工程从环境角度来讲是可行的。

10.1.2 本阶段编制情况和主要工作内容

根据业主委托的要求，在现场进行勘察和测量，组织精干力量按照相关规范、规程对照委托要求进行当前可行性研究阶段的标准设计，为初步设计阶段提供依据和基础。

10.1.3 工程方案与相关规划要求的符合性

暂无相关规划资料。

10.1.4 主要依据和技术标准

- (1) 《水利水电工程可行性研究报告编制规程》（SL/T 618-2021）；
- (2) 《水利水电工程环境保护设计规范》（SL 492-2011）；
- (3) 《建设项目环境保护设计规定》（国环字[87]第 002 号文）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—水利水电工程》（HJ/T 88-2003）；
- (5) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- (6) 《生活饮用水卫生标准》（GB 5749—2006）；
- (7) 《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；
- (8) 广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）；
- (9) 《广东省地表水环境功能区划》；

- (10) 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）；
- (11) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- (12) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；
- (13) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；
- (14) 广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）；
- (15) 《环境监测技术规范》（GB 3095-2012）；
- (16) 《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（2017）。

10.2 环境现状调查与评价

10.2.1 区域环境现状及主要环境问题

根据汕头市生态环境局 2021 年 6 月发布的《汕头市 2020 年生态环境状况公报》知悉，2020 年全市生态环境质量稳中趋好。市区及南澳县城区环境空气六项污染物年平均浓度均达到国家一级或二级标准，市区空气达标天数比例为 98.6%，达到考核目标要求；降尘年月均值低于广东省参考评价价值；市区空气质量综合指数为 2.59，比去年下降 0.40，空气质量综合评价总体优于去年，2020 年空气质量综合指数在全省排名第 3 位。城市饮用水源水质达标率为 100%。主要江河、湖库、入海河口水质总体稳定，升平国控断面水质达到Ⅲ类，海门湾桥闸国控断面水质达到Ⅳ类。近岸海域环境稳中有降。声环境质量平稳。土壤环境未见高风险污染。生态环境质量状况良好。

练江青洋山桥与和平桥断面水质为劣 V 类，水质重度污染，主要污染指标为氨氮、五日生化需氧量和化学需氧量等。

汕头市区道路交通噪声等效声级为 70.1 分贝，超过国家《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类区限值（70 分贝）0.1 分贝，按照交通噪声强度等级划分，道路与交通噪声质量水平为一般。功能区 4a 类区夜间等效声级年底平均值超标 5.4 分贝。

本项目区离中心市区较远，声环境及交通正常。

10.2.2 工程建设区及影响区环境现状调查与评价

本工程工程建设区及影响区内现状涉及主要是练江，近年来，练江流域的综

合整治已然取得了不错成绩，但是练江水的利用价值仍然很低，存在较大的改善空间，还需加强维护管理，增强环境保护意识。

10.2.3 环境影响分析

本项目施工期废水主要为施工废水和生活污水。通过将施工废水经沉淀池沉淀处理后循环利用，生活污水经过生活污水处理设施处理后用于周边农田灌溉，禁止排入各施工区域附近饮用水源保护区，对环境的影响很小。

工程建设过程中土石方开挖、车辆行驶等过程中将产生少量扬尘；运输车辆、施工机械设备运行中会产生少量尾气（含有 NO_x 、 CO 、 CmHn 等污染物），尾气等均为无组织排放。在施工期间对车辆行驶的路面以及施工场地实施洒水抑尘，可有效地控制施工扬尘。

运输车辆、推土机、挖掘机等在经过村庄及进入施工区时应减速行驶；同时，做好施工机械的维修、保养，使其正常运行，减少尾气排放，预计对区域环境空气质量影响不大。

项目产生的废气经上述处理措施处理后对周边环境无明显影响。

施工期项目噪声主要来自施工机械设备及运输车辆，通过合理布局噪声设备，夜间禁止施工，居民密集区设置隔声屏障等措施后，可以最大程度地降低对声环境的影响。

施工人员产生的生活垃圾由当地环卫部门收集处理。施工期间每段管道施工建筑垃圾及时被清理，作为道路施工填方，多余的淤泥土方由自卸汽车外运至指定的弃土场堆放，主体工程完工后，对场地进行彻底清理，包括清除杂草、垃圾、废渣以及其它有碍物，以保持一个良好的厂区景观。

施工期施工过程废弃土石临时堆放会带来一定的生态影响，挖方堆放于临时土石堆场并压紧压实等，土方回填后及时清运处理并对临时占地进行植被恢复等措施后对生态环境影响小。

10.3 环境影响预测评价

10.3.1 环境保护目标

工程建设的环境保护目标主要是建成前后建设区内的环境保护，包括区内设

施、外观等，在保证施工质量和进度的前提下，保障施工有一个良好的施工环境；在工程建设完成后，应按相关规范规程对建成的设施进行环境维护管理。

工程建设不存在环境制约因素。

10.3.2 生态需水

工程调度运用及泄放设施与方式能满足河道内生态用水要求。

10.3.3 水环境影响预测评价

工程建设基本上不改变区域原有的水文情势。通过环境影响识别，确定环境影响评价重点因子为水质、生态、人群健康、社会环境。一般评价因子为交通、环境空气、噪声、固体废物等。

10.3.4 生态影响预测评价

本工程属防洪灌溉工程，在实施前后，对周围的陆生生态和水生生态影响微乎其微；工程建设区内影响区不涉及敏感生态区。

10.3.5 土壤环境影响预测评价

工程中涉及的开挖回填均按相关规范规程执行，开挖土如存在重金属超标或其他污染指标超标的情况，超标的开挖土不得用于回填土，所以工程建设不会对土壤造成污染问题。

工程建设都是在现有水利用地范围内进行。

10.3.6 人群健康影响预测评价

工程不涉及会导致引起自然疫源性疾病、介水传染病、虫媒传染病以及地方病的特殊施工机械或设施，也不会危及周边人群和施工人员的健康。

10.3.7 移民安置影响评价

本工程不涉及移民安置。

10.3.8 施工期环境影响预测评价

工程施工期的生产废水应集中处理，达标后方可排放，生活废水、固体废弃物和具有污染性的底泥应定时送市或区中进行专项处理；施工期应避免夜间和法

定节假日施工，以免过大的噪音影响周围居民；施工期应采取围挡、洒水等措施防止扬尘对周围居民造成不好的环境影响。

在以上采用对应的预防措施下，工程施工期不会对周围居民造成较大的影响。

10.3.9 泥沙、局地气候、环境地质、景观文物等影响预测评价

本工程属防洪灌溉工程，不会对泥沙、局地气候、环境地质、景观文物、宗教文化等造成影响。

10.3.10 工程方案的环境合理性

工程建设均在原水利利用范围内，不涉及新增永久征地，对周围不会造成大的不利影响。

10.4 环境保护措施

10.4.1 生态流量保护措施

本工程施工期在枯水期，新建涵头设施或旧涵管封堵时间很短，且新建涵管施工期间仍有旧涵管可以保障下游河道生态需水要求。

10.4.2 水环境保护措施

(1) 为防止施工对水体的污染影响，在施工过程中应合理组织施工程序和使用施工机械。施工中产生的废渣按要求运至规定的地方堆放，不得任意丢弃在水中。

(2) 建材堆放时加以覆盖，防止雨水冲刷；

(3) 含有害物质的建筑材料（如水泥等）应远离饮水井和水源地，各类建筑材料应有防雨遮雨设施，水泥材料不得倾倒入河道内，工程废料要及时运走；

(4) 严格管理施工机械、运输车辆等，严禁油料泄露和倾倒废油料。施工机械、运输车辆的清洗水、施工机械的油污等要集中处理，达标后排放。有油污的固体废弃物不得随地乱扔，与废油渣一起集中堆放处理。

(5) 严格管理污水排放，严禁生产和生活污水排至河道范围内。

10.4.3 水生生态保护措施

本工程属防洪灌溉工程，不涉及特定鱼类的栖息地保护。

10.4.4 土壤质量保护和污染防治措施

施工前收集和保留表土资源，用于施工场地封场后的土壤恢复、植被重建。表土有较高的肥力，并保有原植物群落的种子，用于土壤恢复、植被重建事半功倍，有利于防止土地退化。

工程挖方及填方后要及时绿化，避免长期黄土裸露造成水土流失，污染环境。尽快完成规划绿地和各种裸露地面的绿化工作，一些备用的工程建设用地应进行临时性的绿化覆盖，减缓对土壤的影响。施工尽量避开雨季，降雨是造成水土流失的重要原因，因此开挖施工尽量避开雨季，可以大大减少土壤的流失量。

工程的施工将改变部分土地的利用格局，为消减施工对土地植被的影响，要标桩划界，禁止施工人员进入非施工占地区域，非施工区严禁烟火、狩猎和垂钓等活动。

除采取积极的土壤环境保护措施外，还应该加强土壤管理，把防止项目区的生态影响作为一项长期、重要的工作固定下来。把土壤环境报作为管理工作的重点，尽快完善相关法律、法规，以便更好地监督、管理。

10.4.5 人群健康保护措施

施工人员进场前，施工单位应对施工人员进行全面健康检查和疫情建档。根据调查情况进行抽样检疫，按调查人数的10%进行疫情抽查。

在各生活区设立临时医疗点，并备用治理感冒、病疾、肝炎等常见病的药品，还应准备简易包扎止血等药品及器材。

加强对施工人员集体食堂的卫生管理，对食堂周围的环境卫生进行监督、检查，工作人员做定期体检。重点检查有无传染病如肝炎、结核病等。

加强对营地饮用水源、餐饮场所、垃圾堆放点、厕所等处的环境卫生管理，定期进行卫生检查。要成立专门的清洁队伍，负责施工区、办公区、生活社区的清扫工作，设置垃圾桶、垃圾车；公共卫生设施应达到国家卫生标准和要求。

10.4.6 施工期污染防治措施

施工期固体废弃物包括工程弃渣及施工人员生活垃圾，工程弃渣将在水土保持中的水土流失影响部分论述。在施工生活区设置垃圾临时堆放点。专人及时清理，按类别分别进行回收或集中后由施工单位运至当地垃圾场统一处理。

尽量从源头控制和加强管理以减免建筑垃圾的产生量，对于已产生的垃圾也尽量回收利用。在施工现场需对建筑垃圾分类存放，施工工厂车间内应设置垃圾桶，对废弃的物品进行分类收集，委派专人负责回收和清运。对于不易回用处理的建筑垃圾入各种包装材料等于生活垃圾一起运至垃圾填埋场。

10.4.7 其他环境保护措施

1、大气及声环境保护：

施工弃土、弃渣及时清运至弃渣场堆放处理。在多粉尘作业面配备人员及设备进行定期洒水。

施工车辆途经村庄附近的地方设置限速标志，防止车速过快产生扬尘污染环境，影响居民健康和正常生活。施工阶段对汽车行驶路面勤洒水，配备洒水车 2 辆，在无雨日 1 天洒水 4~5 次，在干燥大风天气情况下洒水频率加密。对于土方应及时回填，并尽可能恢复植被，易起尘的建材如石灰、水泥等应尽可能堆存在室内，妥善管理，防治扬尘的产生。

项目施工期噪声环境影响较大的主要是管路施工中各种设备、机械工作噪声，为此，应尽可能缩短施工期，合理安排白天作业时序，严格控制夜间作业，若需在夜间作业的，应报当地环保部门审批同意后方可进行，并告示居民，尽量减少施工噪声对城区居民生活的影响，加强施工机械的维修和保养，保证其良好的工作状态，以降低噪声源强。此外，对施工人员应采取轮班作业和发放噪声防护用具，如耳塞、防声头盔等，高噪音岗位应严格控制每岗工作时间。

2、卫生环境保护：

施工期固体废弃物包括工程弃渣及施工人员生活垃圾，工程弃渣将在水土保持中的水土流失影响部分论述。在施工生活区设置垃圾临时堆放点。专人及时清理，按类别分别进行回收或集中后由施工单位运至当地垃圾场统一处理。

尽量从源头控制和加强管理以减免建筑垃圾的产生量，对于已产生的垃圾也

尽量回收利用。在施工现场需对建筑垃圾分类存放，施工工厂车间内应设置垃圾桶，对废弃的物品进行分类收集，委派专人负责回收和清运。对于不易回用处理的建筑垃圾入各种包装材料等于生活垃圾一起运至垃圾填埋场。

10.5 环境管理与监测

10.5.1 施工期与运行期环境管理

工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。外部管理由有关环境保护行政部门实施，内部管理工作分施工期和运行期。施工期由建设单位负责，运行期由地方行政主管部门及建设单位共同负责，对工程运行期的环境保护规划、保护措施进行优化、组织和实施。

为掌握施工期对环境的影响情况，施工期应在施工区域内监测环境状况。环境检测内容主要为施工期水环境、环境空气质量、噪声等。

10.5.2 施工期与运行期环境监测计划

为掌握施工期对环境的影响情况，施工期应在施工区域内监测环境状况。环境检测内容主要为施工期水环境、环境空气质量、噪声等。

10.6 评价结论与建议

本工程对环境和社会的有利影响是显著的、长期的。而施工期的废气、噪声、生产生活废水等给局部环境带来短期不利影响，也会给施工人群健康带来一定的不利影响。但通过有效措施的处理可以达到环保的要求，因此本工程从环境角度来讲是可行的。

10.7 环保投资估算

本次环境保护投资 35 万元。

11 水土保持设计

11.1 概述

11.1.1 项目建议书阶段的主要结论和专项报告的编制情况

项目建议书阶段编制单位为中交第一公路勘察设计研究院有限公司，编制成果为《潮南区大南山片区水资源保护及生态修复工程项目建议书》（2023.01），水土保持设计的主要结论为：本工程占地现状主要为水域及水利设施用地。本工程布置尽量减少扰动地表和破坏植被的面积，减少挖填土石方量和弃渣量，做到尽量保持水土，绿化环境。本工程建设方案和总体布局符合水土保持要求，不存在绝对或严格限制项目建设的水土保持制约性因素。

11.1.2 区域自然概况、水土流失现状

本工程位于汕头市潮南区，潮南区位于汕头市西南侧，西接普宁市，南邻惠来县，北与潮阳区接壤。区域总面积 596.42km²，占汕头市总面积 28.9%。海岸线 14.7km，海域面积 4000 多 km²。潮南区为丘陵、平原地区，地势自西向南北倾斜，地形特征为“一山一江一平原”区境内南部为大南山系，起于红场镇潘岱村，自西向东延伸，山体庞大，峰峦绵延起伏，主峰雷岭大山海拔 521m。练江于北部自西向东横亘潮南全境，形成练江平原，与潮阳区隔江相望，东部沿海为带状沙滩地。

根据《汕头市潮南区水土保持规划（2020-2030 年）》，潮南区水土流失总面积 88.32km²，其中，自然侵蚀面积 76.17km²，占水土流失面积的 86.24%；人为侵蚀面积 12.15km²，占水土流失面积的 13.76%，详见表 11.1-1。

表 11.1-1 项目区水土流失现状表 单位：km²

| 侵蚀类型及强度 | | 侵蚀面积 (km ²) | 侵蚀比例 (%) |
|---------|------|-------------------------|----------|
| 自然侵蚀 | | 76.17 | 86.24 |
| 人为侵蚀 | 生产建设 | 10.87 | 12.31 |
| | 火烧迹地 | 0.50 | 0.57 |
| | 坡耕地 | 0.78 | 0.88 |

| | | | |
|-----|----|-------|-------|
| | 小计 | 12.15 | 13.76 |
| 总侵蚀 | | 88.32 | 100 |

11.1.3 工程建设区水土流失重点预防、治理区及相关要求

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成果》（办水保〔2013〕188号）和《广东省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，项目区不在国家和广东省水土流失重点预防区和重点治理区范围内。项目区水土流失类型属水力侵蚀类型区中的南方红壤丘陵区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀形式以面蚀为主，容许土壤流失量 500t/(km²·a)。

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。

11.2 主体工程水土保持评价

11.2.1 水土保持制约性评价

本工程占地现状主要为水域及水利设施用地。本工程布置尽量减少扰动地表和破坏植被的面积，减少挖填土石方量和弃渣量，做到尽量保持水土，绿化环境。

本工程建设方案和总体布局符合水土保持要求，不存在绝对或严格限制项目建设的水土保持制约性因素。

11.2.2 水土保持功能措施评价

工程场址避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区，没有涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测点，避开了生态脆弱区、固定半固定沙丘区、各级人民政府确定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区。

项目建设区内未有探明的矿藏和文物。主体工程土石方平衡方法合理，尽可能的利用了开挖料，考虑地形地类条件及弃渣主要为开挖土石方，土石方弃渣全部弃渣场堆放，并做好临时防护措施，施工过程中产生的弃渣不会影响周边公共设施、工业企业、居民点等安全，没有在河道、湖泊管理范围内设置弃渣场，不

涉及重要基础设施，不影响人民群众生命财产安全，不影响行洪安全。

主体工程基本上安排在旱季施工，当下雨时即停工，且水土保持方面布设了相应的临时防护措施，降低工程区潜在的水土流失可能性。土石渣料在运输时做好覆盖措施，可避免沿途散溢对路面及周边环境造成影响。

通过分析，本项目的建设在工程选址、占压地属性、土石方平衡、弃渣场、施工组织设计、施工工艺、施工进度安排等方面均不存在绝对限制性或严格限制性水土保持制约性因素。从水土保持角度分析，本工程主体设计方案是可行的。

11.2.3 水土保持与建议

为预防和治理水土流失、保护和合理利用水土资源、改善生态环境，在对工程建设及其影响区进行全面调查和分析的基础上，制定水土流失防治方案，可作为工程建设的水土保持技术依据和各级水行政主管部门进行水土保持监督的执法依据。

通过因地制宜，因害设防，实行工程、植物、临时防治措施相结合，布设科学、合理、综合的防治体系，最终实现有效地防治开发建设项目造成的人为水土流失，保护生态环境，确保项目的安全运行，实现开发建设与生态建设双赢的目的。

11.3 水土流失防治责任范围及防治分区

确定原则和方法：

- (1) 坚持根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则；
- (2) 依据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）关于开发建设项目水土流失防治责任范围界定的有关规定；
- (3) 依据主体工程设计资料中确定的主体工程布局；
- (4) 依据工程征、占、租赁、管辖土地范围权属；
- (5) 依据工程建设内容、施工特点及可能对周边区域造成直接水土流失影响的范围等；

11.4 水土流失影响分析与预测

11.4.1 水土流失影响分析

本区域水土流失主要受降雨、地形、岩性、土壤、植被、人为活动六因子影响。其中降雨及其产生的径流是水土流失的直接动力，土壤则为侵蚀的对象，岩性、地形、植被和人为活动直接影响水土流失的程度。本项目在施工过程中，因工程挖填以及土方堆放等人为活动，破坏了原有的土层结构及原地貌，使原来相对稳定的表土层受到不同程度的扰动和破坏，在降雨及其径流的作用下，产生新的水土流失。

a) 扰动地表面积

在施工过程中，主体工程区、临时堆料区、施工营造区等占地范围内均将受到不同程度的扰动及破坏，本工程扰动原地貌面积为 16.68hm²。

b) 损坏水土保持设施面积及补偿费面积

根据《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》（粤府【1995】95号）规定，因工程建设而侵占及损坏的水土保持设施中“地面坡度 5°以上，林草覆盖率 50%以上的区域，造成水土流失量超过 500t/(km²·a)以上的区域”计入需缴纳水土保持补偿费范围。本工程需缴纳水土保持补偿费面积为 0hm²。

11.4.2 水土流失时段划分

按《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，水土流失预测分为准备期、施工期和自然恢复期三个时段进行。本工程建设期 24 个月。工程完工时施工场地水土流失也将基本完成整治，水土流失将初步得到控制。运行期水土保持措施逐步发挥效应，水土流失得到控制，工程水土流失预测时段拟定为各区施工期 24 个月，各区自然恢复期拟定为 24 个月。

11.4.3 水土流失预测内容、方法、主要参数和结论

水土流失预测区域为本工程防治责任范围内因建设可能引发水土流失的区域。本次预测的内容主要包括：

- 1) 扰动原地貌、损坏土地和植被面积的测算；
- 2) 损坏水土保持设施面积和数量的测算；

- 3) 可能造成水土流失的面积及流失总量;
- 4) 可能造成的水土流失危害。

本项目水土流失预测根据预测内容采用不同的方法。对上述预测内容的 1、2 项主要根据工程设计文件, 结合实地调查进行测算, 对第 3 项可能造成的水土流失量主要通过类比分析方法进行预测。

表 11.4-1 水土流失预测内容与方法

| 预测内容 | 预测方法 |
|-----------------------|------------------------|
| 1) 扰动原地貌、损坏土地和植被面积的测算 | 根据设计文件的占地资料、结合实地调查进行 |
| 2) 损坏水土保持设施面积和数量的测算 | 根据设计文件的工程占地资料、结合实际调查进行 |
| 3) 可能造成水土流失量预测 | 采用实地调查结合类比分析进行预测 |
| 4) 可能造成水土流失危害 | 根据前三项的预测结果进行综合分析 |

水土流失主要发生在施工期, 在自然恢复期的新增水土流失主要发生在新增绿化内, 水土流失量相对较小。水土流失危害往往具有潜在性, 必须实施水土保持措施, 避免对工程本身、项目区生态环境和周边生态环境造成不利影响。

11.5 水土流失防治标准和总体布局

11.5.1 水土流失防治的目标、标准和指标

根据《水利部办公厅关于印发<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》(2015年10月13日), 项目所在地不属于国家级和广东省水土流失重点预防区、重点治理区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018) 4.0.1 条规定: 项目位于湖泊和已建成水库周边、四级以上河道两岸 3km 汇流范围内, 或项目周边 500m 范围内有乡镇、居民点的, 且不在一级标准区域的应执行二级标准。本工程项目周边 500m 范围内有乡镇、居民点, 且不在一级标准区域, 项目水土

流失防治标准应采用建设类项目南方红壤区二级标准。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2018）确定由标准规定的项目区水土流失防治目标值并进行修正，项目原地貌土壤侵蚀强度属微度，土壤流失控制比应 ≥ 1.0 ，因此本项目土壤流失控制比调整为 1.0。

其他指标值不作调整。

修正后的设计水平年防治目标确定为：水土流失治理度达 95%，土壤流失控制比为 0.85，渣土防护率达 95%，表土保护率 87%，林草植被恢复率达 95%，林草覆盖率为 22%。

11.5.2 水土保持设计的依据、理念和原则

水土保持设计依据主要包括：

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，2010 年 12 月 25 日修订通过并公布，2011 年 3 月 1 日起实施）；

(2) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

(3) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

(4) 《水利水电工程初步设计报告编制规程》（SL/T 619-2021）。

水土保持设计理念的内涵主要是把生产建设项目主体工程同水土资源的保护利用结合起来，通过所设计出的一套水土保护思路来对生产建设项目主体进行合理的布置与规划。因此水土保持设计理念对于生产建设项目的外观、生态设计具有重要的作用。而通过这个理念的有效落实，能够极大的减小由于生产建设项目主体建设所导致的各种对土地的扰动问题，从而达到控制水土流失，保护水土资源的良好效果。

水土保持设计原则主要包括：

(1) 把调节地表径流放在首位；

(2) 提高土壤的抗侵蚀能力；

(3) 重视植被的环境保护作用；

(4) 在已遭受侵蚀的土地上防止水土流失；

(5) 采用综合措施防止水土流失；

(6) 因地制宜；

(7) 生态经济效益兼优；

(8) 以可持续发展的理论指导区域的综合整治与经营。

11.5.3 水土保持措施总体布局

本工程水土保持方案设计遵循《中华人民共和国水土保持法》中“预防为主，防治结合”的主导思想，结合主体工程设计、当地的土地利用规划、水土保持生态建设规划等，综合布置本工程的防治措施，在方案设计中充分考虑了工程日后的发展利用，在满足蓄水保土的前提下，尽量满足生态要求，并尽可能提高区域的植被覆盖度。

本方案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。主要对临时堆土区、施工临时营造区、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。

11.6 弃渣场设计

由于本工程为潮南区水库水资源保护围护工程，属于潮南区山塘水资源保护及开发利用工程的子项目，因此本工程不另设弃渣场。

11.7 表土保护与利用设计

主体工程区、施工营造区和临时堆料区剥离的表土及时堆放在临时堆料区，四周布设土袋拦挡，彩条布临时覆盖，避免造成水土流失。

11.8 水土保持工程设计

11.8.1 水土保持工程的级别及设计标准

本工程为水利水电项目，主要建筑物级别为5级，根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），弃渣场、施工生产生活区等临时区域采用2级标准。

11.8.2 工程区的建设工程总体布局

本工程水土保持方案设计遵循《中华人民共和国水土保持法》中“预防为主，

防治结合”的主导思想，结合主体工程设计、当地的土地利用规划、水土保持生态建设规划等，综合布置本工程的防治措施，在方案设计中充分考虑了工程日后的发展利用，在满足蓄水保土的前提下，尽量满足生态要求，并尽可能提高区域的植被覆盖度。

本方案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。主要对临时堆土区、施工临时营造区、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。

11.8.3 水土保持措施

水土流失防治措施布设遵循“预防为主、保护优先”的原则，工程措施与植物措施相结合，永久工程和临时工程相结合，统筹布置水土流失防治体系。在防治措施具体配置中，要以工程措施为先导，充分发挥其速效性和控制性，同时也要发挥植物措施的后续性和生态效应。

11.8.4 水土保持工程施工组织设计

1、施工条件

水土保持措施施工所需的水电路等施工条件尽可能利用主体工程已有的施工条件，所需材料在市场上统一择优采购。

本方案水土保持工程措施的实施均与主体工程配套进行，故其施工条件设施，原则上利用主体工程已有的设施和施工条件。施工时应根据各防治区域具体的工程措施安排各施工时序，减少或避免各工序间的相互干扰。

2、施工总布置

水土保持施工结合主体工程设计、当地的土地利用规划、水土保持生态建设规划等，综合布置本工程的防治措施，充分考虑了工程日后的发展利用，在满足蓄水保土的前提下，尽量满足生态要求，并尽可能提高区域的植被覆盖度。

11.9 水土保持监测与工程管理

11.9.1 水土保持监测方案

a) 监测范围、分区、时段

水土保持监测范围为工程水土流失防治责任范围，面积合计 16.68hm²。

本工程监测分区与水土流失防治分区一致，即包括：主体工程区、临时堆料区、施工营造区、弃渣场区 4 个防治分区。

根据工程计划工期及进度安排，水土保持监测从施工准备期开始，至设计水平年结束。主体工程项目建设期为 24 个月，植被恢复期 2 年，因此水土保持监测时段取 2 年。

b) 监测内容、方法、频次

依据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)和水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知(办水保【2015】139号)的规定，结合本项工程的实际情况确定监测内容。监测内容包括：

- 1、水土流失防治责任范围、扰动面积监测
- 2、项目区与水土流失相关的气象、水文因子的监测
- 3、项目区水土流失因子的监测
- 4、水土流失状况的监测
- 5、水土保持临时防护措施情况的监测
- 6、水土流失防治效果的监测
- 7、土壤侵蚀背景值监测
- 8、重大水土流失事件监测
- 9、水土保持措施运行初期

监测频次：

(1) 全面调查与背景值监测

对项目区及周边地貌进行一次全面调查，摸清项目建设前区域内影响水土流失因子的基本情况和水土流失背景状况。

(2) 水土流失影响因子监测

水土流失影响因子每季度监测记录 1 次；

(3) 扰动地表面积监测

扰动地表面积每季度记录、统计 1 次；

(4) 水土保持措施建设及工程措施防治效果监测

对水土保持措施情况每季度监测记录 1 次；水土保持工程拦挡效果每季度监测记录 1 次；水土保持植物措施生长情况每季度监测记录 1 次。

(5) 水土流失灾害事件监测

在水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

(6) 其它加测项目

由于项目区主要为水力侵蚀，降雨集中，因此，项目区汛期前后每 2 个月观测 1 次，汛期每月监测 1 次；一次暴雨大于 50-100mm 加测 1 次。植物措施每年 5 月、10 月各加测 1 次。水土保持监测主要以实际监测资料为主，参考监理的有关资料来完善监测工作。

c) 监测点位布设

根据上述监测重点时段及部位分析，确定本工程水土流失监测以调查和巡查监测为主，局部辅以地面定位监测，以便于更好的定量确定工程建设过程的水土流失影响。在全面监测的基础上，根据水土流失预测结果分析，本工程主体工程区和弃渣场区是造成本项目水土流失的主要因素。

工程的水土保持监测是验证工程建设水土保持工程实施情况及其所产生的效益的直接手段。依据《水土保持生态环境监测网络管理办法》，应由具有一定能力且有相应监测设备和仪器的单位依据规范编制监测细则并进行水土保持监测。

监测单位对每次监测结果进行统计分析，按季度编制水土保持监测季报，并及时报送水行政主管部门及其相应的监测管理机构；全部监测工作结束后，对监测结果进行综合分析评价，编制监测总结报告，报送水行政主管部门及其相应的监测管理机构，作为监督检查依据之一。同时，水土保持设施竣工验收时也应提交监测总结报告，作为验收的依据之一。

e) 监测成果

水土保持监测在每次监测时必须做好原始记录（包括调查时间、人员、地点，调查基本数据及存在的主要问题等），并有调查人员及校核、审查签字，做到手

续完备；每年年末进行一次资料整理及归档，编制年度水土保持监测报告，并报送当地水行政主管部门备案。工程水土保持监测结束后，应编制工程水土保持监测总报告，内容包括监测时间、地点、项目、方法、成果以及存在的问题。

11.9.2 水土保持管理设计方案

（1）组织机构

本方案水土保持工程组织实施由建设单位根据有关法律法规和建设程序完成。在机构建设框架中应设专门水土保持方案实施人员，并根据项目协议，将水土保持方案的实施纳入主体工程建设计划中，制定方案实施的目标责任制，制定方案的实施、检查、验收方法和要求，严格按照设计要求与标准组织施工。

（2）工作职责

①认真贯彻执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保水保工程安全、充分发挥水保工程效益。

②建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度，质量考核的内容之一，制定水土保持方案详细实施计划，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况。

③工程施工期间，负责与设计，施工，监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

④深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

⑤建立健全各项档案，并分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

（3）管理措施

①生产建设项目的水土保持措施是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织水土保持方案的实施，定期检查，自觉接受有关部门和社会监督。

②加强水土保持的宣传，教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及工程附近群众的水土保持意见。

③制定方案实施的目标责任制，防止建设中的不规范行为与水土保持方案相

抵触的现象发生，并负责协调本方案和主体工程的关系。

④在施工和运行过程中，定期或不定期地对在建的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水土保持工程的完整性。同时，制定水土流失突发事件的应对处理方案，如遇险情和事故，需要应对预案和补救措施。

11.10 水土保持工程投资概算

水保工程投资为 100 万元。

12 劳动安全与工业卫生

12.1 危险与有害因素分析

12.1.1 设计依据的法律法规、主要技术标准和相关文件

表 12.1-1 法律、法规及政府有关文件

| 序号 | 法律法规 | 文号 | 实施日期 (年—月—日) |
|----|--------------------|-----------------------|-----------------|
| 1 | 中华人民共和国安全生产法 | 主席令第 70 号 | 2002.11.1 |
| 2 | 中华人民共和国劳动法 | 主席令第 28 号 | |
| 3 | 中华人民共和国电力法 | 主席令第 32 号 | 1996.4.1 |
| 4 | 中华人民共和国防洪法 | 主席令第 88 号 | 1998.1.1 |
| 5 | 中华人民共和国职业病防治法 | 第九届人大常委会第 24 次会议通过 | 2002.5.1 |
| 6 | 中华人民共和国放射性污染防治法 | (96) 劳动部令第 3 号 | |
| 7 | 中华人民共和国消防法 | 主席令第 4 号 | 1998.9.1 |
| 8 | 中华人民共和国防震减灾法 | 主席令第 94 号 | |
| 9 | 建设工程安全生产管理条例 | 国务院令第 393 号 | 2004.2.1 |
| 10 | 建设项目（工程）职业安全卫生监察规定 | 主席令第 79 号 | 1997.1.1 |

| | | | |
|----|---|-----------|-----------|
| 11 | 建设项目（工程）职业安全卫生预评价管理办法 | 主席令第 80 号 | 1998.2.5 |
| 12 | 关于印发《安全评价通则》的通知 | 主席令第 81 号 | 2003.3.1 |
| 13 | 关于印发《安全评价导则》的通知 | 主席令第 82 号 | 2003.5.21 |
| 14 | “关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见” | 主席令第 83 号 | |
| 15 | 《关于进一步做好汛期安全工作的通知》 | 主席令第 84 号 | |
| 16 | 《水电工程设计概算编制办法及计算标准》 | 主席令第 85 号 | |
| 17 | 《国家发展改革委员会、国家安全生产监督管理局关于加强项目安全设施“三同时”工作的通知》 | 主席令第 86 号 | 2003.9.30 |
| 18 | 广东省劳动安全卫生条件 | 文号 | 1988.2.25 |

表 12.1-2 国家标准

| 序号 | 标准编号 | 标准名称 | 实施日期（年.月.日） |
|----|----------------|------------------|-------------|
| 1 | GB2893-2008 | 安全色 | 2009.10.1 |
| 2 | GB2894-2008 | 安全标志 | 2009.10.1 |
| 3 | GB5083-1999 | 生产设备安全卫生设计总则 | 1999.12.1 |
| 4 | GB/T6411-1986 | 企业职工伤亡事故分类 | 1987.2.1 |
| 5 | GB8702-1988 | 电磁辐射防护规定 | 1988.6.1 |
| 6 | GB12158-2006 | 防止静电事故通用导则 | 1990.8.0 |
| 7 | GB/T13861-2009 | 生产过程危险和有害因素分类与代码 | 2009.12.1 |
| 8 | GB2894-2008 | 安全标志使用导则 | 2009.10.1 |
| 9 | GB50057-2010 | 建筑物防雷设计规范 | 2011.10.1 |
| 10 | GB50201-2014 | 防洪标准 | 2015.5.1 |

| | | | |
|----|-------------|----------------|----------|
| 11 | GB9175-88 | 环境电磁波卫生标准 | 1989.1.1 |
| 12 | GBZ116-2002 | 地下建筑物氡及其子体控制标准 | 2002.6.1 |
| 13 | LD80-1995 | 噪声作业分级 | 1996.6.1 |
| 14 | GB6722-2014 | 爆破安全规程 | 2015.7.1 |

表 12.1-3 水电水利行业主要技术标准

| 序号 | 标准名称 | 标准编号 |
|----|---------------------|----------------|
| 1 | 水电枢纽工程等级划分及设计安全标准 | DL-5180-2003 |
| 2 | 水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范 | GB50706-2011 |
| 3 | 水利水电工程设计防火规范 | GB50872-2014 |
| 4 | 水利水电工程施工地质规范 | NB/T35007-2013 |
| 5 | 水利水电工程组织设计规范 | SL303-2017 |
| 6 | 水工混凝土施工规范 | SL677-2014 |
| 7 | 水工混凝土结构设计规范 | SL-191-2008 |

12.1.2 工程所在地的自然、社会条件及工程设计概况

本工程位于汕头市潮南区，潮南区位于汕头市西南侧，西接普宁市，南邻惠来县，北与潮阳区接壤。区域总面积 596.42km²，占汕头市总面积 28.9%。海岸线 14.7km，海域面积 4000 多 km²。潮南区为丘陵、平原地区，地势自西向南北倾斜，地形特征为“一山一江一平原”区境内南部为大南山系，起于红场镇潘岱村，自西向东延伸，山体庞大，峰峦绵延起伏，主峰雷岭大山海拔 521m。练江于北部自西向东横亘潮南全境，形成练江平原，与潮阳区隔江相望，东部沿海为带状沙滩地。

潮南区辖 11 个镇（街道），即峡山街道、井都、陇田、成田、司马浦、陈店、两英、仙城、胪岗、红场、雷岭镇，共 232 个村（居委会）。区人民政府驻

峡山街道，距离汕头市约 30km。

2020 年全区实现地区生产总值（GDP）4677061 万元，同比增长 2.8%，人均 GDP33980 元，同比增长 2.0%。第一产业增加值 210537 万元，下降 2.0%；第二产业增加值 2783691 万元，增长 4.8%，其中，工业增加值 2726432 万元，增长 4.8%，占全部 GDP 比重为 58.3%；第三产业增加值 1682833 万元，增长 0.1%；三大产业的比例为 4.5：59.5：36。全年实现财政总收入 209107 万元，下降 4.93%，其中一般公共预算收入 107279 万元，下降 1.43%，其中税收收入 74213 万元，下降 2.76%，非税收入 33066 万元，增长 1.70%。

2020 年全区完成农林牧渔业总产值 37.24 亿元，同比下降 1.3%，其中：种植业产值 24.95 亿元，增长 2.3%；林业产值 0.12 亿元，下降 36.5%；畜牧业产值 7.29 亿元，下降 9.1%；渔业产值 3.78 亿元，下降 4.3%；农林牧渔服务业产值 1.09 亿元，下降 4.1%。全年粮食作物播种面积 35.95 万亩，总产量 15.72 万吨，其中：水稻播种面积 23.56 万亩，总产量 10.77 万吨。年末农业机械总动力 6.75 万千瓦；化肥施用量（折纯量）1.12 万吨；农村用电量 8.74 万千瓦时。

2020 年全年全社会固定资产投资 3315104 万元，同比下降 29.5%。从三次产业看，第一产业投资 5319 万元，增长 175.03%；第二产业投资 1221914 万元，下降 61.1%，其中工业投资 1221914 万元，下降 61.1%；第三产业投资 2087871 万元，增长 63.80%，其中房地产开发投资 257367 万元，增长 9.74%。

全区城乡建设继续推进，2020 年全区投入 1.944 亿元补齐农村建设发展短板，涉及基础设施和公共服务短板的投资项目 201 个，项目涵盖交通、环保、水利、文化、党建等基础设施建设和公共服务领域，有效地助力乡村振兴发展，创建了一批示范镇、村。全年厂区工程和污水管网建设完成投资总额 34.38 亿元，总处理规模达到 37 万吨/日，配套污水管道 827.8 公里。投入“五清”资金 1.37 亿元，各村（居）逐步建立日常保洁机制。投入 1.39 亿元用于潮南区城乡供水工程。据监测，我区城区大气环境质量符合 GB3095—2012《环境空气质量》的二级水平，饮用水源水质达标率为 100%，区域环境噪声平均值为 55.0 分贝。5 突出推进交通工程建设，完成水泥石屑及沥青混凝土填补破损路面约 2800 平方米，换板修复破损水泥路面 5400 平方米，投资约 365 万元；创文路面保洁及清理共出动人工约 18175 工日，各种机械设备约 2700 台班，拆除违规设置的广告

标牌等非公路标志 41 块、布联 106 条，清除占道经营 62 宗；新设置各种警示标志 127 套、钢管栏杆 375 米、示警柱 148 支，黄闪灯 13 套、路面标线 2.12 万平方米，修缮、维护龙门架及 T 型公益广告约 180 平方米，投资约 545 万元；全力推进省道司神公路司英路段、省道井田公路、陈沙大道及峡新公路全线路面改造进展，总投资约 12.83 亿元。交通、邮电业全年电信业务收入 34120.63 万元，增长 0.97%，邮政业务收入 11392.81 万元，增长 12.00%。全年货运量 113.28 万吨，客运量 50.93 万人，货物周转量 9040 万吨/公里，旅客周转量 2332 万人/公里。

2020 年全区社会消费品零售总额 1791582.3 万元，下降 10.4%；批发业商品销售额 494535.6 万元，下降 7.4%；零售业商品销售额 1367251.3 万元，下降 8.0%；住宿业营业额 33016.9 万元，下降 10.9%；餐饮业营业额 169264.7 万元，下降 20.2%。限额以上批零和住餐业销售额（营业额）276310 万元，增长 13.2%，其中批零业销售额 258232.6 万元，增长 14.7%，住餐业营业额 18077.7 万元，下降 4.4%。对外贸易和旅游业全年外贸出口总额 472300 万元，比上年下降 20%，其中一般贸易出口 470200 万元，加工贸易出口 2100 万元。进口总额 6700 万元。实际利用外资 635 万元。全区红色旅游资源 24 处，其中：属省级革命遗迹文物保护单位 1 处；三星级旅游饭店 1 家，四星级旅游饭店 2 家。东华村潮乡旅游景区被评定为国家级 3A 旅游景区。积极谋划大南山旅游发展，大南山核心区旅游规划完成，启动红场公园项目建设。红场镇大溪坝村入选第二批广东省文化和旅游特色村。

2020 年年末全区金融机构各项存款余额 4524189 万元，比年初增长 3.28%，其中企业存款余额 549594 万元，城乡居民储蓄存款余额 3973223 万元，其他存款余额 1372 万元。金融机构贷款余额 962588 万元，比年初下降 1.87%。

2020 年全年共投入科技三项费用 114.98 万元，21 家高新技术企业通过认定，全区累计国家高新技术企业 54 家；累计省级工程技术研究中心 15 家；新增市级工程技术研究中心 2 家，累计市级工程技术研究中心 38 家。省级新型研发机构 1 家，市级新型研发机构 36 家。2020 年全区专利授权量 3780 项，累计专利授权量 17804 项。通过知识产权管理体系认证企业 1 家，累计 6 家；国家知识产权示范企业累计 1 家；国家知识产权优势企业累计 6 家。全年完成改、扩建及修缮

学校 157 所，共投入 8093 万元。

本工程为山塘整治工程，工程不属于生产类型的项目，工程本身无有害因素。工程开挖基坑过程中，基坑侧采取防护措施，防止人员落入。工程的整个建设过程中无高风险的作业程序，工程也无内在危险因素。

本工程在进行布置时，对本地区各种自然环境状况进行了大量的调查研究和分析计算工作，从总体布置到各建筑物的结构设计均已充分考虑到本工程的实际情况，严格按相关的规程规范要求设计。

12.1.3 危险与有害因素分析

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

1) 各种电气设备在运行中，可能会产生的短路故障，易引起火灾、触电等，对运行人员造成不安全影响，并产生一定污染。

2) 工程施工过程中，由于开挖、填筑、交通运输、混凝土作业等将造成一定范围内的植被破坏。粉尘、噪声、废水、废渣都会对环境造成一定的影响。

3) 本工程位于汕头市潮南区境内，属于台风多发区，根据国家公布的有关雷暴日数据，汕头地区的历年雷暴日均超过 50 天，属高雷暴地区。

12.2 劳动安全措施

12.2.1 防机械、电气、坠落、气流、强风雾雨和雷击伤害

1、防机械、防电气、防坠落伤害措施

(1) 机械设备安全防护距离、防护屏和设备本体的安全对人身安全极其重要，因而，应符合《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083）、《机械防护安全距离》（GB12295）、《机械安全防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB8196）、《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801）和《起重机械安全规程 第一部分：总则》（GB6067.1）等有关标准的规定。

(2) 楼梯、钢梯、平台均采取防滑措施，并有防护栏杆，以防止人员滑倒摔伤。

(3) 施工期防护措施

①施工机械运作范围布设安全标志，并设安全检测人员，减少机械对人身伤害。

②施工期高空作业时，必须按照操作规程进行操作，做好安全防护措施，以免造成安全事故。

2、防气流伤害

在施工期和运行期有特定的能产生高温气流或低温气流的设备机械时，相关操作人员应严格按照相应操作规程进行操作，有需要配备相应护具的应在配备护具的前提下进行操作，预防高温和低温气流对人体造成损伤。

3、防强风雾雨和防雷击

(1) 露天工作的起重机应安装有显示瞬时风速的风级风速报警仪。当风力大于工作状态的计算风速设定值时，风速仪应发出报警信号。

(2) 雾雨天时，应根据具体的雾天能见度和暴雨强度对于施工的影响程度，确定是否能够施工，杜绝因强行施工发生的施工事故。

(3) 各配电系统的接地装置，各配电系统的接地设计遵照《建筑物防雷设计规范》和《交流电气装置的接地》进行。

12.2.2 防滑坡泥石流、洪水淹没、火灾爆炸和交通事故伤害

1、防泥石流、洪水淹没伤害

每年雨季是泥石流易发时段，应积极采取泥石流应急避防措施。首先要避开泥石流危险地，尽快在泥石流到来之前采取防范行动。在泥石流发生地区进行必要的搬迁、防护措施，提前做好应急部署。应检查施工现场及生产生活基地的排水设施，疏通各种排水渠道，清理雨水排水口，保证雨天排水通畅，场区不积水。

2、防火爆炸伤害

本工程的防火、防爆安全设计贯彻“预防为主、防消结合”的方针，实行防火安全责任制。主要消防措施包括：发生火灾爆炸后，紧急广播通知在场人员进行扑救，并通知专职消防队进入事故现场。指示在场人员按指示的方向疏散避难；通知医疗卫生人员利用急救车抢救烧伤和电击伤害人员，伤情严重者送城市医院急救。

3、防交通事故伤害

(1) 在场内施工过程中，应张贴对应施工标识，制定施工交通安全导则，

并严格执行；

(2) 在进入施工范围内的过渡区域应张贴对应标识，禁止无关车辆进入，影响施工交通；

(3) 材料及设备在运输过程中应严格遵守国家、公路部门的交通法率、法规。

12.3 工业卫生措施

12.3.1 防噪声与防振动、电磁辐射伤害

各种工作场所的噪声设计及设备选型，按《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》执行。对需在噪声和振动环境下长时间作业的管理人员配备防噪声耳罩或耳塞，并制定轮换作业的工作制度等。

12.3.2 防尘埃与污物、放射性物质和有毒物质泄漏伤害

本工程不涉及放射性物质相关物品和设备。

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

(2) 室内的地面采用水磨石或其它坚硬不起尘的材料，墙体也采用表面不易剥落的材料来装修。

(3) 生活水（包括厕所污水）经处理后方排入地面水体。

(4) 蓄电池选用免维护铅酸蓄电池。

(5) 所用设备材料正常运行时不产生任何有害物质，事故时可能有少许毒气（如塑料电缆燃烧）产生，但可通过防排烟系统予以清除。

12.3.3 采光与照明、通风、温度与湿度控制

作业环境不良，会使作业人员处于身体疲劳、视线不清、注意力不集中、反应迟钝、昏昏欲睡状态，使操作失误增多，所以也是导致事故发生的危害因素。

高温环境会引起中暑，长期高温作业（数年）可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。工程各类工作场所的室内空气均应控制在一定的温度和限度。

(1) 办公楼、调度室等作业场所的空气质量、湿度随大气环境变化而变化，

室内温度应有空调设备调节。

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

(3) 各种工作场所天然采光照度均满足《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》(GB50706-2011)的有关规定；

(4) 易发生火灾的部位应设置事故排烟设备。

(5) 机械通风系统的进风口位置在屋外空气比较洁净的地方并设在排风口的上风侧。

12.3.4 防水、防潮

(1) 施工营造区应设置雨水管、排水沟等基础的排水措施，生活污水(包括厕所污水)经处理达标后方排入地面水体或集中收集通过污水车送往污水处理。

(2) 潮湿天气施工现场的管理房或机电部位必要时配备除湿器，做好通风工作。

12.3.5 安全卫生管理

工程建设环境卫生设计应符合国家现行有关工业企业设计卫生标准的规定。

生产管理区、生活区、废渣垃圾堆放区、生活污水排放点的选址，应在工程总体规划、总体布置中确定。生产管理区与生活区之间应保持一定的安全、卫生防护距离，并应进行绿化。

生活区、生产管理区应设置污水排放管沟，并应避免污水直接排至地面。污水及废水的排放应按照现行国家标准《室外排水设计规范》的有关规定执行。

安全卫生管理机构设置

管理处下设安全卫生管理机构，负责工程项目投产后的安全卫生方面的宣传教育和管理工作。

安全生产是水利工程顺利运行的重要保证，需由主要领导主管该工作，并经常对职工进行安全生产方面的培训。

卫生管理机构与生产、生活区的医务室统一考虑，管理人员由医务室医务人员兼任。

为保证职工的卫生管理和生产安全，专职机构可配置一定数量的声级计、温度计、照度计、振动测量仪等监测仪器设备和必要的安全宣传设备和用品。

辅助用房

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

(2) 在工作场所附近，设置一定数量的淋浴室用于淋浴。

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

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

12.4 安全卫生评价

本工程对防火、防爆、防电气伤害、防电磁辐射、通风、采光照明等方面在采取了上述安全技术和管理措施后，工程在建设及运行过程中的危险和有害因素危害可得到有效控制，基本具备安全生产条件，作业人员的职业健康可以得到保证。

13 节能评价

13.1 设计依据

13.1.1 用能标准及节能设计规范

- 1) 《中华人民共和国节约能源法（2018年修正）》；
- 2) 《国家发展改革委关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》（发改投资【2006】2787号）；
- 3) 《水电工程动能设计规范》NB/T35061-2015；
- 4) 《电力系统设计技术规程》DL/T5429-2009；
- 5) 《电力系统安全稳定控制技术导则》GB/T-26399-2011；
- 6) 《中华人民共和国电力法（2018年修正）》；
- 7) 《大型水、火电厂接入系统设计内容深度规定》DL/T-5439-2009；
- 8) 《建设项目环境保护管理条例》2017年修订版；
- 9) 《中华人民共和国环境保护法》2014年4月24日修订版；
- 10) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018年10月26日修正版；
- 11) 《中华人民共和国水污染防治法》2017年6月27日；
- 12) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》2018年12月29日；
- 13) 《水利水电工程施工机械设备选择设计导则》SL484-2010；
- 14) 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015。

13.1.2 能源供应状况、能源消耗状况及主要指标

根据2021年汕头市统计年鉴知悉，截至2020年年末，能源生产总量55.75万吨标准煤，能源消耗总量833.64万吨标准煤，单位GDP能耗下降2.19%，地区总用电量为218.5亿千瓦时。

13.2 能耗分析

13.2.1 能源需求和供应状况

(1) 建筑材料

工程所用建筑材料主要有砂子、石料、水泥、钢筋等，均可从市场采购，料源充足、质量良好，满足工程建设要求。土料可由附近土料场供应。

(2) 水、电供应

施工用水遵循就近取水原则，优先考虑取用水库，当不能取用水库水时，可采用接居民生活水的办法，施工生活用水采用居民生活水，施工用电电源可就近驳接系统电网供电或采用柴油发电机发电。

13.2.2 项目建设期和运行期的用能种类和总量

本工程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。

本工程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。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油；生产、生活建筑物消耗的主要能源为电能。因此，在施工组织设计中节能设计的重点就在于选择经济高效的施工技术方案，将节能降耗落实到施工材料、设备、工艺等技术措施上。

本工程运行期间主要是管理用房耗电，管理用房的节能满足《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015 要求，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。

本次工程主要是土建工程为主，电气方面主要是施工管理单位照明及办公用电，照明建议采用：

- (1) 管理单位采用光效高、光色好、启动性好、寿命长的光源。
- (2) 照明光源选用节能型综合照明和国家节能认证的电光源。
- (3) 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。

13.3 节能措施

13.3.1 节能设计原则及要求

以防洪灌溉为主的水利工程，在满足防洪灌溉要求的前提下，尽可能地考虑水能的综合利用，以获得最佳经济效益，提高能源利用效率。

根据工程的任务和规模合理选择总体布置形式，优化布置方案，尽量减少主体工程量，尤其是钢筋、水泥等耗能材料的工程量。

生产用房应做好围护结构的保温、密闭和采光，以利用自然采光和通风为宜。

管理生活用房的节能满足《公共建筑节能设计标准》（GB 50189-2015）要求，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。

13.3.2 节能措施

施工期节能

施工期节能设计的重点在于选择经济高效的施工技术方案和合理的施工工期，将节能降耗落实到施工材料、设备、工艺等技术措施上，降低工程造价，提高工程综合效益。

主要节能降耗措施：

(1) 主要施工设备选型及其配套

施工机械的选择是提高施工效率及节能降耗的工作重点。本工程在施工机械设备选型及配套设计时，主要参考了《水利水电工程施工机械设备选择设计导则》SL484—2010的有关要求和规定，并结合本工程自身实际情况确定。

施工设备选型时遵循以下原则：

1) 施工设备的技术性能应适合工作的性质、施工对象、施工场地大小和物料运距远近等施工条件，充分发挥机械效率，保证施工质量，满足施工强度的需求；

2) 所选设备应是技术先进，生产效率高，操作灵活，机动性高，安全可靠，

结构简单，易于检修和安装，防护设备齐全，废气噪音能得到控制，环保性能好；

3) 注意经济效果，所选机械的购置和运转费用少，劳动量和能源消耗低；

4) 选用适用性比较广泛、类型比较单一的通用的机械，配件供应要有保证；

本工程各项施工强度均不大，施工中以配备中、小型机械设备为主，充分发挥设备方便灵活的优势。

(2) 施工辅助生产系统设计

施工辅助生产系统的耗能主要是供水、混凝土、砂浆拌和系统等。施工用水可以直接采用水泵从上游河道抽水，方便、节能；砂石料从附近购买，简化运输过程，并尽可能做到依靠重力自流下料。在拌和楼和水泥罐的布置上利用现场地形，减少水泥和成品骨料的运输距离。

(3) 施工营地设计

按照各施工营地的用途和所处气候条件、区域的不同，做好建筑、通风、空调及采光照明系统的设计，满足建筑节能标准的要求。

充分利用自然通风，合理组织室内气流路径。开发住宅用手动或自动调节进风量的通风器。

充分利用自然光。采用高光效、长寿命、显色性能好的光源、灯具。

采用生产能耗和使用能耗较低的建筑材料和制品。

电气设备节能

本工程电气设备节能主要包括选择节能的用电设备；降低线缆损耗；提高功率因数等。

照明节能设计要求充分合理地利用自然光使之与室内人工照明有机地结合，从而大大节约人工照明电能。有效地控制单位面积灯具安装功率，在满足照明质量的前提下，室内应优先采用高效发光的荧光灯（如 T5、T8 管）及紧凑型荧光灯，室外照明等一般照明宜采用高压钠灯、金属卤化物灯等高效气体放电光源。使用低能耗性能优的光源用电附件，如电子镇流器、节能型电感镇流器、电子触发器以及电子变压器等，公共建筑场所内的荧光灯宜选用带有无功补偿的灯具，紧凑型荧光灯优先选用电子镇流器，气体放电灯宜采用电子触发器。公共场所及室外照明可采用程序控制或光电、声控开关，走道、楼梯等人员短暂停留的公共场所可采用节能自熄开关。

根据用电性质、用电容量、选择合理供电电压和供电方式；配电房的位置靠近负荷中心，减少变压级数，缩短供电半径，合理选择导线截面；配电线路有电阻，有电流通过时就会产生功率损耗，在设计中选用电阻率较小的铜芯电缆，合理布线，尽可能减少导线长度。在低压配电侧设集中电容补偿柜，柜内设自动补偿装置，以提高配电系统功率因素。功率因数提高可以减少线路无功功率的损耗，从而达到节能目的。

工程管理设施的节能

工程管理过程中，应按照节能、节材、节水、资源综合利用的要求，始终贯彻节能降耗设计思想，按照节能设计标准和规定，把节能方案、节能技术和节能措施落实到技术方案、施工管理。

13.4 节能效果评价

13.4.1 国家、行业和地方节能要求的符合性

本工程为防洪灌溉工程，工程实施后，可以消除现状工程的安全隐患，使运行安全可靠，工程建设符合国家、地方和行业的节能设计标准，工程总体布置、施工组织及机电设备选择充分进行方案比选考虑节能原则，工程采用的节能措施合理。

13.4.2 工程节能设施的可行性评价

项目遵循节能管理与设计的标准和规范，采用先进的工艺技术、节能环保设备，从实际出发是可行的。

13.4.3 节能效果评价

通过以上节能设计，有效的减少资源的消耗，符合国家及地方行业标准。

(1) 项目遵循节能管理与设计的标准和规范，采用先进的工艺技术、节能环保设备，为项目节能打下了良好的基础。

(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。同时还采取了一系列施工期建设管理节能措施，从而满足了节能要求。

14 工程管理

14.1 设计依据

14.1.1 项目建议书阶段审批的主要意见和结论

项目建议书阶段编制单位为中交第一公路勘察设计研究院有限公司，编制成果为《潮南区大南山片区水资源保护及生态修复工程项目建议书》（2023.01），主要结论为：本工程的管理单位为潮南区仙城镇、两英镇、成田镇、红场镇、胪岗镇、陇田镇、雷岭镇、陈店镇共八个镇的农业水利服务中心及区水务局、镇政府、村委会，其中潮南区面上山塘整治工程的管理单位为除陈店镇外的七个镇的农业水利服务中心，由各镇涉及到的各村村委会负责山塘的日常管理工作；潮南区水库水资源保护围护工程中型水库由区水务局管理，小（1）型水库由镇政府管理，小（2）型由村委会管理。汕头市潮南区应急取水蓄水设施建设工程管理单位为八个镇的农业水利服务中心。

14.1.2 主要技术标准和国家政策、法规

- （1）《中华人民共和国水法》
- （2）《中华人民共和国防汛条例》
- （3）《中华人民共和国水土保持法》
- （4）《广东省水利工程管理条例》
- （5）《水利工程管理单位编制定员试行》（SLJ705-81）
- （6）《水库工程管理设计规范》（SL106-2017）
- （7）《土石坝安全监测技术规范》（SL551-2012）
- （8）《水库渔业设施配套规范》（SL95-94）
- （9）《水利工程管理单位定岗标准》（2004）
- （10）《防汛物资储备定额编制规程》（SL298-2004）
- （11）《广东省水利厅关于开展小型水库安全运行管理标准化工作的通知》（粤水运管〔2019〕10号）

14.2 工程管理体制

14.2.1 管理单位的类别和性质

本工程的管理单位为水库原管理单位，中型水库由区水务局管理，小（1）型水库由镇政府管理，小（2）型由村委会管理。

14.2.2 运行管理单位的机构设置、人员编制

水库管理的日常工作包括：库区巡视、检查记录、工程运行记录、观测工程安全情况、工程养护等，充分利用水源，合理调蓄。

区水务局、镇政府及村委会负责管理人员的落实，做好水库安全管理工作，筹措管理经费、组织防汛抗灾工作和整治等。

工程完工后不新增管理人员，这样避免了新建管理机构，有效地减少了管理人员编制，达到节能的目的。

14.3 工程运行管理

目前中型、小（1）型和小（2）型水库运行管理制度基本完备，水库管理的责任人、技术负责人和巡查人要切实履行自身职责，做好水库日常运行管理工作。

14.3.1 运行费

1) 材料费

包括消耗的原材料、辅助材料、备品配件等。按固定资产原值的 0.1% 计算。
小计 7.08 万元。

2) 燃料及动力费

按固定资产原值的 0.1% 计算。小计 7.08 万元。

3) 工程维护费

包括岁修养护费及一般防汛经费，按固定资产原值的 1% 计算。小计 70.79 万元。

4) 工资及福利费

人员工资及办公费用依据《水利管理单位定岗标准》（水利部、财政部 2010 年）和汕头市事业编工资及办公费标准，约 7.95 万元/人，当地水利所管理责任

人总计 7 个人。小计 55.65 万元/年。

5) 管理费

包括办公费、差旅费、邮电费、水电费、会议费、房屋修缮费及工会经费等，按 0.5 万元/人计算，小计 3.5 万元。

6) 其他直接费

包括技术开发费、工程观测试验费、小型机具更新改造费、生物防治费等。按上述前四项的 10%计算，为 14.06 万元/年。

综上，本工程实施后，工程管理年运行费合计为 156.16 万元/年，包含材料费、燃料及动力费、工程维护费、工资及福利费、人员工资及办公费用、管理费及其他直接费。

14.4 工程管理范围和保护范围

14.4.1 工程管理范围和保护范围

《广东省水利工程管理条例》和《水库工程管理设计规范》（SL106-2017）都只对大型水库和中型水库做出规定，本工程为潮南区水库水资源保护围护工程，包含中型、小（1）型和小（2）型水库，参照执行上游中型水库的规定外，小型水库参考《广东省水利厅关于开展小型水库安全运行管理标准化工作的通知》（粤水运管【2019】10号）的相关规定。

14.4.2 工程管理范围用地

根据《广东省水利厅关于开展小型水库安全运行管理标准化工作的通知》（粤水运管【2019】10号），小型水库管理范围划定标准为：（1）工程区：挡水、泄水、引水建筑物及电站厂房的占地范围及其周边，小（1）型水库 20~30m，主、副坝下游坝脚线外 20~30m；小（2）型水库 10~20m，主、副坝下游坝脚线外 10~20m；（2）库区：水库坝址上游坝顶高程线或土地征用线以下的土地和水域。

本工程参照小（2）型水库管理范围划定标准，工程管理范围为：

（1）工程区：大坝、溢洪道、输水涵管的占地范围及其周边 10m，主坝下游坝脚外 10m；

(2) 库区：按水库坝址上游坝顶高程线或土地征用线以下的土地和水域。

根据《广东省水利厅关于开展小型水库安全运行管理标准化工作的通知》(粤水运管【2019】10号)，小型水库保护范围划定标准为：(1) 工程区：主体建筑物管理范围边界外延不少于 50m。(2) 库区：库区水库坝址上游坝顶高程线或者土地征用线以上至第一道分水岭脊之间的土地。

本工程保护范围为：

(1) 工程区：主体建筑物(大坝、溢洪道、输水涵管)管理范围边界外延 50m。

(2) 库区：水库坝址上游坝顶高程线或者土地征用线以上至第一道分水岭脊之间的土地。

14.5 管理设施与设备

14.5.1 管理区规划设计

本次工程不考虑另配管理房，按原水库管理运行制度执行。

14.5.2 辅助生产、办公及生活用房

本工程为潮南区水库水资源保护围护工程，主要是对水库坝顶及涉水山体进行钢丝网防护，沿线布置监控，于水库管理房布置监控设备信息接收室。

14.5.3 交通、安全防护、文化等设施设备

根据有关规定，为满足工程管理要求，需配置必要的生产生活交通工具，为确保工程安全运行，保证工程管理运行的要求，设置下列交通、通讯设施：

(1) 通讯设备

应具备及时报汛、报险(或报警)的讯息交通条件。根据调查，管理人员均有移动电话，能够保证通讯设施的畅通。

(2) 交通工具及工程车辆

交通工具及工程车辆利用现有设备，不另外新增。

14.5.4 工程运行管理信息化

以水库安全动态监测为手段，以水库周边人民生命财产安全为目标，为判断

水库安全提供信息，保障人民生命财产安全和水资源安全，实现水库安全管理规范化。

14.5.5 白蚁防治

由于本工程为潮南区水库水资源保护围护工程，属于潮南区山塘水资源保护及开发利用工程的子项目，水库的白蚁防治按标准执行或以原水库设计为准，本次不另行设计。

14.5.6 防汛物料

由于本工程为潮南区水库水资源保护围护工程，属于潮南区山塘水资源保护及开发利用工程的子项目，水库的防汛物料按标准执行或以原水库设计为准，本次不另行计算。

15 工程信息化

15.1 概述

由于本工程为潮南区水库水资源保护围护工程，属于潮南区山塘水资源保护及开发利用工程的子项目，且由于本工程仅在原有中型、小（1）型和小（2）型水库基础上做一项隔离护栏，并沿线布置监控，于水库管理房布置监控设备信息接收室。

15.1.1 前期审批的相关意见和主要结论

无

15.1.2 设计依据

《水利水电工程初步设计报告编制规程》（SL 619-2013）；

《水利数据交换规约》（SL/T 783-2019）；

《水文自动测报系统技术规范》（SL 61-2015）；

《水文数据固态存储装置通用技术条件》（SL 149-2013）；

《水利水电工程通信设计规范》（SL 517-2013）；

《水利信息化项目验收规范》（SL 588-2013）；

《水文现代化建设技术装备有关要求》（办水文〔2019〕199号）；

《视频安防监控系统工程设计规范》（GB 50395-2007）；

《土石坝安全监测技术规范》（SL 551-2012）。

15.2 需求分析

15.2.1 系统设计需求

库水位、降雨量、坝体外观（视频或图像）可集中于“一杆式装置”，一般安装在坝顶靠上游侧，实现数据实时感知、自动传输。

设备要符合结构简单、可靠、低功耗的原则，采用太阳能电池板向蓄电池浮充的供电方式，并能够在连续 40 天阴雨天气条件下正常工作；能在无人值守的

条件下工作；系统应具有良好的可扩展性、可维护性、可操作性，并保证系统具有一定的先进性，推进信息化与标准化融合。并可接入上级管理平台，由于平台对接涉及技术内容规范化、标准化程度要求较高。

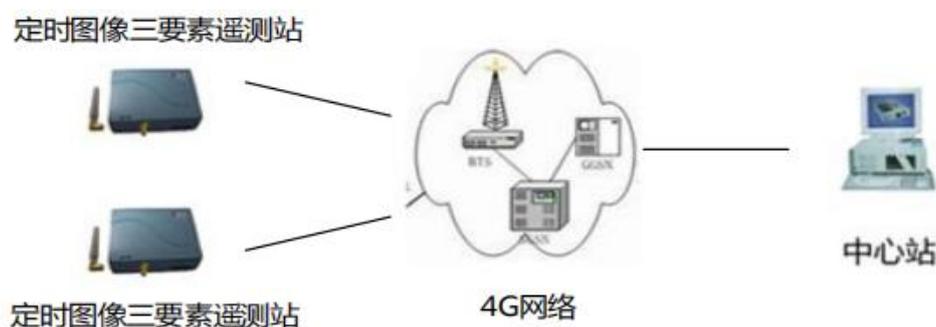
15.2.2 信息系统开发建设的约束性要求

本站使用，预留上传云端的开口。

15.3 总体设计

15.3.1 系统总体构架

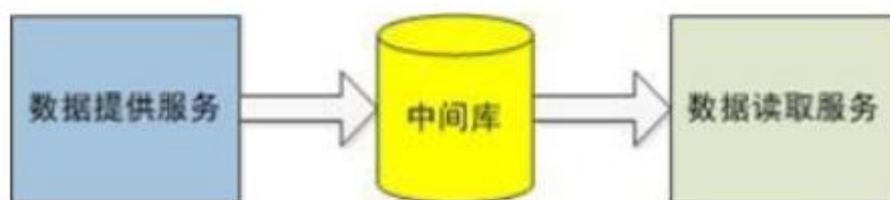
为了完成能在短时间内将监测站点的水雨情、现场图像信息全部传送到管理机构的目标，保证系统的可靠性，根据本地的实际情况，将通信网的结构设计成如下网络结构。调度中心与各水库监测的通讯链路采用 GPRS/4G 网络。



15.3.2 系统分层和分区

系统分为数据层、中间库及应用层。

数据提供接口将实时水雨情、渗流量数据写入到一个中间库中，中间库的实时水雨情、渗流量数据表字段采用水利部标准库的字段。其他系统从中间库获取数据接入到自身的系统中去。



15.4 信息资源共享

15.4.1 工程信息资源共享的对象、内容

山塘“三要素”监测系统的需要无缝接入广东省水利云平台。

提供输入输出标准协议接口供第三方调用，可以无缝对接其他信息化系统。

15.4.2 工程信息资源共享技术方案

(1) 数据层共享

将山塘“三要素”监测数据直接发送到省水利厅前置机接收服务器中，通过采集接收软件对数据进行接收并入库供已建的省级平台使用。

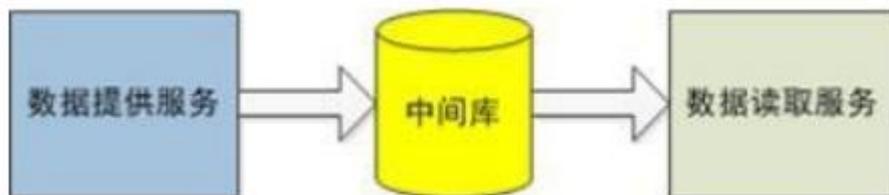
(2) 应用层共享

提供数据共享 WebService 服务，其它信息化工程合法通过验证后可根据自己需要获取其数据。

数据提供接口的主要作用是将山塘“三要素”监测系统的实时水雨情等数据提供给其他系统接入。为了避免接口万一出现问题而影响其他系统的正常运行，也避免其他系统修改本系统的数据，保证系统的低耦合性，数据提供接口宜采用中间库的方式。

数据提供接口将实时水雨情等数据写入到一个中间库中，中间库的实时水雨情数据表字段采用水利部标准库的字段。其他系统从中间库获取数据接入到自身的系统中去。数据提供接口数据流程见以下示意图：

数据提供接口数据流程示意图：



15.5 网络信息安全

为了保证信息化管理平台的安全、稳定运行，在平台建设过程中，从物理安全、网络安全、系统安全、数据安全等方面采取相应措施并建设完善平台安全管理，系统安全按照等保二级进行建设。

(1) 物理安全

根据建设需求选取合理空间位置，对机房环境进行布置，配置包括供电系统、防雷接地系统、机房监控系统等，以满足物理访问控制、防雷击、电力供应和电磁防护等物理安全要求。

对于物联网感知设备，则应结合感知设备物理防护要求，将感知节点设备安装在无挤压、强振动、强干扰、阻挡屏蔽等物理破坏条件下，同时应保证监测设备安装位置能正确反应监测对象的变化状态，最后是要确保有长时间工作的电力供应。通过以上方式综合考虑适合物联感知设备安装的物理环境。

(2) 网络安全

提供对系统内部网络系统、广域网连接和拨号访问网络的运行安全保障，确保各类应用系统能在统一的网络安全平台上可靠地运作。对网络事件和行为进行审计，对网络内所有安全设备日志进行统一管理和关联分析。

本项目网络安全管理的主要内容包括：

1) 网段隔离，在控制系统与管理系统之间、管理系统与互联网之间配置网络安全设备，利用物理隔离、逻辑隔离等手段对网络进行子网划分，实现控制与管理网的隔离，并配置其它设备确保控制网与管理网的网络安全；

2) 对网络设备，如路由器等的安全管理，提供安全设备日志的统一管理和关联分析，保证网络的正常运行；

3) 配置入侵检测系统，监控异常网络行为访问；

4) 配置网络安全审计系统，对网络事件和行为进行综合分析，对网络的入侵行为和异常行为进行检测，及时发现、阻断并告警；

5) 采用加密的登陆方式对网络和安全设备进行管理。

(3) 数据安全

数据安全包括数据完整性保护、数据保密性保护、客体安全重用、恶意代码防范等内容。本项目利用数据库服务器进行数据中心的建设及数据管理软件系统

的部署，并利用数据存储平台，对数据的存储、备份提供防护，通过建立一套完善的备份制度与应急措施，加强数据的可恢复能力，解决由于自然或人为造成的计算机系统数据灾难，避免单点故障的出现，实现迅速准确地恢复业务应用，提高系统的可靠性、可用性及容灾能力。

(4) 系统安全

根据应用系统的运行需求，数据库服务器、应用服务器的操作系统选择性能稳定、可靠、成熟的操作系统，使群集性能更高，受病毒感染和有害攻击的概率降低，具有更好的稳定性和可靠性，可以支撑应用系统的稳定运行。

同时，在用户访问应用系统时，对用户身份进行认证，判别用户的权限，审计用户登录的日志，同时根据用户权限进行应用程序的访问控制，通过菜单控制授权、页面访问权限检查、精细粒度授权检查等方式为相应的用户提供相关的资源和控制能力。

根据信息化系统等保要求，通过部署日志审计、终端管理授权服务器、数据中心防火墙、入侵检测系统、系统备份与恢复、数据库审计、帐户集中管理系统、漏洞扫描、网络审计系统、单向网闸、WEB 防护、邮件安全网关、IPS 入侵防御、网页防篡改、工业安全主机卫士、工业安全管理平台、杀毒软件等，保证灌区管理系统的安全可靠运行。

15.6 系统集成与运行维护

15.6.1 工程信息系统集成实施方案和技术要求

根据《广东省小型水库安全运行管理标准化工作指引（试行）》关于信息化管理的要求，信息化平台建设使用要注意以下内容：

推进水利信息化与标准化融合，各地可直接使用省级开发建设的水利工程运行管理平台，也可自行开发。对于已建设或正在建设的运行管理平台，应与省级平台无缝对接，实现全省水库协同管理、动态监管。

水利工程运行管理平台应覆盖水库运行管理的全流程，具有基础数据录入、巡查作业跟踪、记录上传、信息汇总、技术诊断、预警报警等功能，达到各流程、各环节及关键点全过程标准化管理。

15.6.2 信息系统运行维护

水库管理人员均应使用省级开发的或能与省级平台互联互通的巡查软件,开展巡视检查、巡查记录上传、异常情况上报、指令传达等日常管理活动。

各级水行政主管部门、水库管理单位可通过水利工程运行管理平台及巡查软件,实时掌握“三个责任人”和“三个重点环节”落实情况,查看工程实时信息和巡查人员的履职情况,充分发挥信息化平台可追溯功能。

16 投资估算

16.1 概述

16.1.1 工程概述

本项目的建设，是落实党的十八大生态文明建设总体布局的重要举措，有利于广东“乡村振兴”战略的全面推进，将提高防洪安全，建立和完善更为有效的防洪减灾体系，增强人民群众的幸福感和获得感和安全感，是民之所望，政之所向，项目建设必要且迫切。

本次对潮南区 7 宗中型水库、9 宗小（1）型水库及部分重点小（2）型水库开展水资源保护围护，拟对水库坝顶及涉水山体进行钢丝网防护，沿线布置监控，于水库管理房布置监控设备信息接收室。

16.1.2 工程主要投资指标

本次总估算投资为 8387.76 万元，其中主体工程投资 8237.76 万元，水土保持工程投资 100 万元，征地移民工程投资 15 万元，环境保护工程投资 35 万元。

16.2 编制依据

- 1.工程图纸；
- 2.计价及计量依据
 - 2.1 本估算采用定额计价方式进行编制；
 - 2.2 《广东省水利水电建筑工程概算定额》2017 年；
 - 2.3 《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》2017 年；
 - 2.4 《广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定》；
 - 2.5 《广东省市政工程综合定额(2018)》；
 - 2.6 《广东省建筑与装饰工程综合定额(2018)》；
 - 2.7 广东省水利厅相关文件等；
- 3.有关费率基数计取依据
 - 3.1 其他直接费：计算基础为直接费,建筑工程为直接费的 5.0%，设备安装

工程为直接费的 5.7%，自行补充与套省房建市政工程定额为直接费的 5.0%；

3.2 间接费：计算基础为直接工程费，土方开挖工程费率为 9.5%，石方开挖工程费率为 12.5%，土石方填筑工程费率为 10.5%，混凝土工程费率为 10.5%，钢筋制安工程费率为 6%，模板工程费率为 10.5%，基础处理及锚固工程费率为 9.5%，疏浚工程费率为 7.5%，其他工程费率为 10.5%，绿化工程费率为 8.5%；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 9.5%计算；

3.3 企业利润：按直接工程费、间接费之和的 7%计算；

3.4 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。

3.5 预备费：按工程一至五部分投资合计数的 10%计算。

16.3 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《汕头市潮南区 2022 年第四季度材料综合价格表》，缺项部分参照《汕头市中心城区 2022 年第四季度材料综合价格表》。

风、水电价格为：风 0.15 元/m³、水 4.5 元/m³、电 0.55 元/kw.h。

(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（2022）除税》。

16.4 其他说明

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，工程勘察费=工程勘察收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×工程附加调整系数×作业准备费。

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， $\text{工程设计费} = \text{工程设计收费基价} \times \text{专业调整系数} \times \text{工程复杂程度调整系数} \times \text{工程附加调整系数}$ 。

3、预算编制费

根据《广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定》，编制工程施工图预算，按照该建设项目基本设计收费的10%收取施工图预算编制费。

4、可行性研究报告编制费

按计价格 [1999] 1283 号文“国家计委关于印发《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》的通知”进行计算，

$\text{可行性研究编制费} = \text{可行性研究报告编制费收费基价} \times \text{行业调整系数} \times \text{工程复杂程度调整系数}$ ；

5、可行性研究勘察费

按发改价格 [2006] 1352 号文“国家发展改革委、建设部关于印发《水利、水电、电力建设项目前期工作勘察收费暂行规定》的通知”进行计算，

$\text{可行性研究勘察费} = \text{可行性研究勘察费收费基价} \times \text{阶段系数} \times \text{工程类型调整系数} \times \text{工程复杂程度调整系数}$ ；

6、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。 $\text{工程监理费} = \text{工程监理收费基价} \times \text{专业调整系数} \times \text{工程复杂程度调整系数}$ 。

7、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。

第 三 册 估 算 总 表

| 工程名称: | | 潮南区水库水资源保护围护工程 | | | | 单位: 万元 |
|-------|------------------|----------------|-------|---------|--------|---------|
| 序号 | 工程项目或费用名称 | 建安工程费 | 设备购置费 | 独立费 | 预备费 | 合 计 |
| I | 工程部分投资 | 6321.24 | | 1167.63 | 748.89 | 8237.76 |
| 一 | 第一部分 建筑工程 | 6075.93 | | | | 6075.93 |
| 二 | 第二部分 机电设备及安装工程 | | | | | 0 |
| 三 | 第三部分 金属结构及安装工程 | | | | | 0 |
| 四 | 第四部分 临时工程 | 245.31 | | | | 245.31 |
| 五 | 第五部分 独立费用 | | | 1167.63 | | 1167.63 |
| 六 | 基本预备费 | | | | 748.89 | 748.89 |
| | 静态总投资 | | | | | |
| | 价差预备费 | | | | | |
| | 建设期融资利息 | | | | | |
| | 总 投 资 | | | | | 8237.76 |
| II | 水土保持、征地、环境保护部分投资 | | | | | 150 |
| 一 | 水土保持投资 | | | | | 100 |
| 二 | 征地投资 | | | | | 15 |
| 三 | 环境保护投资 | | | | | 35 |
| | 总 投 资 | | | | | 150 |
| III | 工程项目投资合计 | | | | | 8387.76 |
| | 静态总投资 | | | | | 8387.76 |
| | 总 投 资 | | | | | 8387.76 |

17 经济评价

17.1 概述

本项目的建设，是落实党的十八大生态文明建设总体布局的重要举措，有利于广东“乡村振兴”战略的全面推进，将提高防洪安全，建立和完善更为有效的防洪减灾体系，增强人民群众的幸福感和获得感、安全感和安全感，是民之所望，政之所向，项目建设必要且迫切。

本次对潮南区 7 宗中型水库、9 宗小（1）型水库及部分重点小（2）型水库开展水资源保护围护，拟对水库坝顶及涉水山体进行钢丝网防护，沿线布置监控，于水库管理房布置监控设备信息接收室。

17.2 评价依据和基础数据

1、本工程经济评价遵照国家及水利行业有关法律、法规及规程、规范要求编制。经济评价的主要依据有：

- （1）《水利产业政策》（国发〔1997〕35 号）
- （2）国家发展和改革委员会、建设部《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）（发改投资〔2006〕1325 号）
- （3）水利部《水利建设项目经济评价规范》（SL72-2013）
- （4）《水电建设项目经济评价规范（DL/T 5441-2010）》
- （5）《已成防洪工程经济效益分析计算及评价规范》（SL206-2014）
- （6）《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）

2、基本参数

- （1）社会折现率

根据《水利建设项目经济评价规范》（SL72-2013），在进行水利建设项目经济评价时，应采用国家规定的 12% 的社会折现率。对属于或兼有社会公益性质的水利建设项目，可同时采用 12% 和 8% 的社会折现率进行评价，因本项目属于社会公益性的防洪水利工程项目，远期效益较大，效益实现的风险较小，采取较低的社会折现率，本工程本阶段社会折现率可以采用 8%。

(2) 计算价格

按照国民经济评价的原则应采用影子价格，根据我国外汇收支、外汇供求、进出口结构、进出口关税、进出口增值税及出口退税补贴，影子汇率换算系数为1.08。

(3) 计算期

根据《水利建设项目经济评价规范》有关规定，计算期包括建设期及生产运行期。本工程施工期为6个月，运行期按30年计算。

(4) 投资

项目建设后可以转化为固定资产的静态投资=7079.11万元。其分年投资计划见表17-1。

表 17-1 分年投资计划表

| 年 份 | 2023 年 |
|-----|------------|
| 投 资 | 7079.11 万元 |

(5) 基准年和基准点

资金时间价值计算的基准年选在计算期第一年，并以第一年年初作为折现计算的基准点，投入的费用和产出的效益均按年末发生和结算，计算基准年选为建设期第一年年初。

(6) 效益递增率

经济计算期内，效益增长率均以3%计。

17.3 费用估算

1、工程投资和费用

(1) 项目总投资

本项目估算总投资8387.76万元，共形成固定资产7079.11万元。

(2) 年运行费

1) 材料费

包括消耗的原材料、辅助材料、备品配件等。按固定资产原值的0.1%计算。

小计7.08万元。

2) 燃料及动力费

按固定资产原值的 0.1% 计算。小计 7.08 万元。

3) 工程维护费

包括岁修养护费及一般防汛经费，按固定资产原值的 1% 计算。小计 70.79 万元。

4) 工资及福利费

人员工资及办公费用依据《水利管理单位定岗标准》（水利部、财政部 2010 年）和汕头市事业编工资及办公费标准，约 7.95 万元/人，当地水利所管理责任人总计 7 个人。小计 55.65 万元/年。

5) 管理费

包括办公费、差旅费、邮电费、水电费、会议费、房屋修缮费及工会经费等，按 0.5 万元/人计算，小计 3.5 万元。

6) 其他直接费

包括技术开发费、工程观测试验费、小型机具更新改造费、生物防治费等。按上述前四项的 10% 计算，为 14.06 万元/年。

综上，本工程实施后，工程管理年运行费合计为 156.16 万元/年，包含材料费、燃料及动力费、工程维护费、工资及福利费、人员工资及办公费用、管理费及其他直接费。

(3) 流动资金

流动资金是指维持工程正常运行购买的燃料、材料、备品和支付职工工资等所需的周转资金，依据规范，采用增量年运行费的 25% 计算，共 39.54 万元。

17.4 国民经济评价

(1) 经济评价指标

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 14%，经济净现值为 5459.99 万元（ $i_s=8\%$ ），经济效益费用比为 1.65（ $i_s=8\%$ ），编制国民经济效益费用流量表见表 17-2。

表 17-2

国民经济效益费用流量

单位：万元

| 序号 | 项目 | 年份 | | | | | | |
|-------|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------|
| | | 建设期 | 运行初期 | | | | | 合计 |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 31 | |
| 1 | 效益流量 B | 0 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1239.54 | 36039.54 |
| 1.1 | 项目各项功能的效益 | 0 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 36000 |
| 1.1.1 | 防洪效益 | | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 36000 |
| 1.2 | 回收固定资产余值 | | | | | | | 0 |
| 1.3 | 回收流动资金 | | | | | | 39.54 | 39.54 |
| 1.4 | 项目间接收益 | | | | | | | 0 |
| 2 | 费用流量 C | 7079.11 | 195.7 | 156.16 | 156.16 | 156.16 | 156.16 | 11803.45 |
| 2.1 | 固定资产投资(含更新改造投 | 7079.11 | | | | | | 7079.11 |
| 2.2 | 流动资金 | | 39.54 | | | | | 39.54 |
| 2.3 | 年运行费 | | 156.16 | 156.16 | 156.16 | 156.16 | 156.16 | 4684.8 |
| 2.4 | 项目间接费用 | | | | | | | 0 |
| 3 | 净效益流量 | -7079.11 | 1004.3 | 1043.84 | 1043.84 | 1043.84 | 1083.38 | 24236.09 |
| 4 | 累计净效益流量 | -7079.11 | -6074.81 | -5030.97 | -3987.13 | -2943.29 | 24236.09 | |
| 评价 | 经济内部收益率：14% | | | | | | | |
| 指标 | 经济净现值 (is=8%)：5459.99 万元 | | | | | | | 经济效益费用比 (is=8%)：1.65 |

(2) 经济评价

从国民经济评价指标表可以看出，该项工程经济内部收益率大于社会折现率 8%；经济净现值大于零；经济效益费用比大于 1.0。表明该项工程在经济上是合理可行的。

18 社会稳定风险分析

由于本工程为潮南区水库水资源保护围护工程,属于潮南区山塘水资源保护及开发利用工程的子项目,因此,社会稳定风险分析以潮南区山塘水资源保护及开发利用工程的专项章节为准,此处不再做赘述。

19 海绵城市

19.1 工程概况

本项目的建设，是落实党的十八大生态文明建设总体布局的重要举措，有利于广东“乡村振兴”战略的全面推进，将提高防洪安全，建立和完善更为有效的防洪减灾体系，增强人民群众的幸福感和获得感、安全感和安全感，是民之所望，政之所向，项目建设必要且迫切。

潮南区水库水资源保护围护工程的主要任务：对潮南区 7 宗中型水库、9 宗小（1）型水库及部分重点小（2）型水库开展水资源保护围护，主要是采用物理隔离的方式。

19.2 海绵城市建设原则

（1）尊重水系的自然属性。让人工化的水生态系统重新参与到自然生态系统的循环过程中，按照水域的自然形态修复生态水网。从消除盲沟死水、沟通水系、活化水体、利于排水和生态环境等目标出发，恢复并稳定水系的自然生态功能。

（2）坚持全面规划、统筹兼顾。水系要服从流域、区域水利规划，并与城镇总体规划在发展布局、发展目标、功能划分等方面保持一致，统筹考虑城镇水系的整体性、协调性、安全性和功能性，做到专业规划与总体规划相吻合，同时又是总体规划的完善和补充。

水系规划与实施既要全面考虑防洪除涝、水资源配置与供给、水环境治理与保护的各項水利目标，又要兼顾水生态修复、交通、旅游景观以及其他专业规划的要求。同时妥善处理好流域与区域、城镇与农村、开发利用与保护、建设与管理、近期与远期的关系，充分发挥水系综合效益。

（3）坚持以人为本、人水和谐，充分发挥水利公共服务的要求。在充分考虑水资源和水环境承载能力基础上，努力满足人们对水在使用过程中生产生活的物质需要和亲水的心理需要，以及人对水环境观赏的视觉要求和対水文化品赏的精神要求，充分挖掘深厚的历史文化内涵，将城市水景观建设和水文化有机地融

合。

(4) 坚持水利建设与经济社会发展相协调。水利建设要与经济社会发展、城镇建设和环境建设相协调，并适度超前。建立与经济社会发展相适应的防洪减灾体系，提高区域防御洪涝灾害的能力，大力提升水利基础设施服务于区域经济社会发展的同时，应考虑本地区防洪排涝条件和水资源、水环境的承载能力，与土地资源利用、生态环境建设、水资源配置的有机结合，合理安排城市发展与产业布局，为大力进经济社会与资源环境的协调发展、建设更高水平全面小康社会和基本现代化提供支撑和保障。

(5) 坚持因地制宜、突出重点。强调水系布局的总体研究，突出骨干河道、重点区域的保护和治理；统筹考虑城市水系的安全性、生态性、公共性、系统性和特色化原则，在满足防洪排涝安全的前提下，以改善城镇水环境、水生态为重点，兼顾河道景观、航运及旅游休闲等功能。

(6) 要资源配置最优化。合理利用水利资源，通过疏浚河道卡口、束窄段，打通“断头河”，增设引排泵站和控制涵闸，恢复、完善城镇水系，实现区域水资源及水环境容的优化配置，用较少的工程投资提高水安全、水资源的保障能力，改善水环境，达到环境质量、生态效益、经济效益及社会效益的统一。

19.3 海绵城市设计理念

根据《汕头市海绵城市建设技术导则及图集》，依托“山、水、城”的自然格局和优良的生态资源本底，坚持走绿色发展道路，在创建国家生态园林城市的同时，融入和突出“海绵城市”理念，全力打造“水韵山灵新汕头”，实现“旖旎山水卷，园林海绵城”的总体目标，建设自然渗透、自然积存、自然净化的粤东水网城市的海绵建设示范典型。

19.4 践行海绵城市设计理念

水库水资源保护围护工程，主要是采用物理隔离的方式。物理隔离是通过设置隔离护栏或隔离网等隔离防护设施，对水源保护区进行机械围护，阻隔人类生产生活所带来的污染物质进入水源保护区。隔离防护工程作为水源地保护的一项重要措施，能有效实现水库的物理隔离和封闭管理，极大地改善当地生态。而且，

通过对水库大坝等重点区域安装隔离护栏,可以一定程度上阻止游人进入水库游泳、垂钓,保护水质免受污染,也能预防游人掉入水库等安全事故发生。由此可见对水源水质起到了一定的保护作用。

19.5 海绵城市投资

本工程对海绵城市相应的一些措施主要为水库水资源保护围护,这些内容投资已列入主体工程里面,故本次不单独拿出作为海绵城市投资。

20 结论与建议

20.1 可行性研究阶段的主要结论

本项目的建设，是落实党的十八大生态文明建设总体布局的重要举措，有利于广东“乡村振兴”战略的全面推进，将提高防洪安全，建立和完善更为有效的防洪减灾体系，增强人民群众的幸福感和获得感和安全感，是民之所望，政之所向，项目建设必要且迫切。

潮南区水库水资源保护围护工程的主要任务：对潮南区 7 宗中型水库、9 宗小（1）型水库及部分重点小（2）型水库开展水资源保护围护，主要是采用物理隔离的方式。

本项目的建设，有利于提高防洪安全，改善生态环境，提升水安全，促进汕头市潮南区当地经济发展，有着良好的社会和生态效益，项目风险水平较低，经济及技术上可行。

20.2 工程存在的问题、风险和解决措施、风险规避措施

本工程涉及潮南区陇田镇、雷岭镇、成田镇、仙城镇、红场镇、胪岗镇、两英镇共计七个镇，分布范围广；土石方开挖、填筑工程量较小，虽然过程中易造成水土流失，但对周边环境的影响较小。

通过对施工顺序进行统筹安排，主体工程遵循因地制宜、有利生产、易于管理、经济合理、方便生活、节约耕地的原则，在能够保证工程质量与工期的前提下多快好省减少对周边环境的影响，在施工过程应做好土坡及排水措施，减少水土流失及避免土方滑坡。

20.3 下阶段勘测设计的工作建议

- 1、补充细化相关地勘资料；
- 2、优化工程布置方案。