

沙县区水利设施水毁修复工程
可行性研究报告

福建兴禹建设工程有限公司

设计证章：咨询乙级 证章号：91350500587530093H-21ZYY21

二〇二三年九月

工程咨询单位乙级资信证书

资信类别： 专业资信

单位名称： 福建兴禹建设工程设计有限公司
住 所： 泉州市丰泽区田安路东湖大明花苑4号楼304室
统一社会信用代码： 91350500587530093H
法定代表人： 林建兴 技术负责人： 陈允喜
证书编号： 91350500587530093H-21ZYY21
业 务： 水利水电



发证单位：福建省工程咨询协会
2022年02月18日



批 准: 林建兴

审 定: 陈允喜

审 核: 史宏智

项目负责人: 王丽娜

主要设计人员: 蒋际贺、胡泽清、王丽娜

目录

1 综合说明	10
1.1 概述	10
1.2 水文	11
1.3 工程地质	12
1.4 工程任务和规模	12
1.5 工程布置及建筑物	13
1.6 施工组织设计	13
1.7 建设征地与移民安置	13
1.8 环境影响评价	14
1.9 水土保持	18
1.10 劳动安全与工业卫生	18
1.11 节能评价	19
1.12 工程管理	19
1.13 投资估算	19
1.14 经济评价	19
1.15 社会稳定风险分析	20
1.16 结论与建议	21
2 水文	23
2.1 流域概况	23
2.2 气象	24
2.3 水文基本资料	25
2.4 设计洪水	26
2.5 排水（涝）模数及流量	27

2.6 水面线计算	27
3 工程地质	29
3.1 勘察概况	29
3.2 区域构造稳定性与地震动参数	29
3.3 堤防工程区工程地质条件	32
3.4 堤防工程区工程地质条件评价	34
3.5 堤线工程地质条件评价	36
3.6 清淤工程地质评价	38
3.7 弃渣场工程地质条件评价	39
3.8 天然建筑材料	39
3.9 结论与建议	40
4 工程任务和规模	41
4.1 社会经济概况	41
4.2 洪灾情况	42
4.3 防洪工程现状及存在的主要问题	44
4.4 工程建设必要性	46
4.5 工程任务和标准	47
5 工程布置及建筑物	48
5.1 设计依据	48
5.2 工程等别和标准	51
5.3 工程设计原则	52
5.4 工程设计	52
6 施工组织设计	54

6.1 施工条件	54
6.2 主体工程施工	55
6.3 施工导流、截流	57
7 建设征地与移民安置	58
7.1 概述	58
7.2 建设征地范围	58
7.3 建设征地实物	59
7.4 农村移民安置	60
7.5 土地复垦及耕地占补平衡	63
8 环境影响评价	64
8.1 编制依据	64
8.2 环境保护标准	64
8.3 环境保护目标	65
8.4 工程建设对环境的影响分析	66
8.5 环境保护措施	69
8.6 环境监测	72
8.7 环境管理	73
8.8 环保投资概算	73
9 水土保持	74
9.1 对水土流失防治的有利影响	74
9.2 可能造成水土流失	74
9.3 对可能造成水土流失的防治措施	75
9.4 水土流失防治结论	75
9.5 水土保持监测与管理设计	75

10 劳动安全与工业卫生	83
10.1 设计依据	83
10.2 生产过程影响安全因素的分析	84
10.3 劳动安全	84
10.4 工业卫生	85
10.5 投资估算	86
10.6 预期效果及评价	86
11 节能评价	87
11.1 概述	87
11.2 节能设计依据	88
11.3 施工期能耗分析	88
11.4 主要施工节能降耗措施	88
11.5 施工建设管理节能措施	90
12 工程管理	91
12.1 管理机构	91
12.2 管理范围和保护范围	91
12.3 工程管理	92
13 投资估算	94
13.1 概述	94
13.2 编制原则及内容	94
13.3 投资估算成果	95
14 经济评价	97
14.1 评价依据	97

14.2 费用计算	97
14.3 工程效益	97
14.4 国民经济评价	98
15 社会稳定风险分析	99
15.1 编制依据	99
15.2 风险调查	100
15.3 风险识别	103
15.4 风险估计	104
15.5 风险防范和化解措施	108
15.6 风险等级	113
15.7 风险分析结论	113
16 结论与建议	115
16.1 结论	115
16.2 建议	115

1 综合说明

1.1 概述

辖区内现状水系以沙溪流域为主轴，包括东溪、豆士溪、马铺溪、南溪等支流。

沙溪是闽江上游三大主要支流之一，为沙县区境内最大河流。沙溪发源于宁化县泉上和建宁县均口的山脉，沙溪干流全长 328km，河道平均坡降 0.8%，流域面积 11793km²，在三明洋口仔附近入境，由西南向东北横贯沙县区，在青州镇洽湖附近流入南平市，区境内长约 50km，流域面积约 1800km²。

东溪为沙县境内沙溪最大支流，流域面积 947km²，河长 58km，坡降为 2.96%，县境内流域面积有 823km²。其主要支流有夏茂溪、高桥溪、富口溪、畔溪等。夏茂溪河道全长 35km，境内河长 31km，流域面积 268km²，沙县境内流域面积 249 km²，河道坡降 5.59%，夏茂溪为东溪主流。高桥溪流域面积 247km²，沙县境内流域面积 231.1km²，全长 27km，河道坡降 9.23%，由北向南经高桥镇于官庄村汇入东溪干流。富口溪发源于明溪县东北部七姑山南部山岭，流域面积 284km²，河长 51km，河道坡降 11.4%，由西南向东北在坑垄汇入东溪。畔溪，又称半溪，发源于虬江乡蕉坑岭、灵元村半岭和富口乡金陵口等处，流域面积 64.6km²，河长约 21km，河道平均比降 16.7%，由东往西于仙洲稍偏东北处注入东溪。

豆士溪属闽江水系沙溪中下游右岸一条支流，发源于本县湖源乡东南的玳瑁山，全长 41.7km，自然落差 703m，流域面积 306.9km²，上游有三大支流，最长的支流发源于湖源乡东南的大帽山。另有两条支流，一条发源于南霞乡龙泉，称南霞溪或龙泉溪，一条发源于牌坊岭，称霞村溪或溪源溪，两条支流在双溪汇合后进入虬江街道办事处，在虎跳与洛溪会合，由南向北经罗布从洋坊注入沙溪。

本次沙县区水利设施水毁修复工程项目沙溪修复护岸 9.5km，东溪修复护岸 11.2km，豆士溪修复护岸 7.5km，总计护岸修复 28.2km；高砂镇修复沟渠 1.5km，富口镇修复沟渠 2.3km，高桥镇修复沟渠 3.8km，总计沟渠修复 7.6km。

1.2 水文

辖区内现状水系以沙溪流域为主轴，包括东溪、豆士溪、马铺溪、南溪等支流。

沙溪是闽江上游三大主要支流之一，为沙县区境内最大河流。沙溪发源于宁化县泉上和建宁县均口的山脉，沙溪干流全长 328km，河道平均坡降 0.8‰，流域面积 11793km²，在三明洋口仔附近入境，由西南向东北横贯沙县区，在青州镇洽湖附近流入南平市，区境内长约 50km，流域面积约 1800km²。

东溪为沙县境内沙溪最大支流，流域面积 947km²，河长 58km，坡降为 2.96‰，县境内流域面积有 823km²。其主要支流有夏茂溪、高桥溪、富口溪、畔溪等。夏茂溪河道全长 35km，境内河长 31km，流域面积 268km²，沙县境内流域面积 249 km²，河道坡降 5.59‰，夏茂溪为东溪主流。高桥溪流域面积 247km²，沙县境内流域面积 231.1km²，全长 27km，河道坡降 9.23‰，由北向南经高桥镇于官庄村汇入东溪干流。富口溪发源于明溪县东北部七姑山南部山岭，流域面积 284km²，河长 51km，河道坡降 11.4‰，由西南向东北在坑垄汇入东溪。畔溪，又称半溪，发源于虬江乡蕉坑岭、灵元村半岭和富口乡金陵口等处，流域面积 64.6km²，河长约 21km，河道平均比降 16.7‰，由东往西于仙洲稍偏东北处注入东溪。

豆士溪属闽江水系沙溪中下游右岸一条支流，发源于本县湖源乡东南的玳瑁山，全长 41.7km，自然落差 703m，流域面积 306.9km²，上游有三大支流，最长的支流发源于湖源乡东南的大帽山。另有两条支流，一条发源于南霞乡龙泉，称南霞溪或龙泉溪，一条发源于牌坊岭，称霞村溪或溪源溪，两条支流在双溪汇合

后进入虬江街道办事处，在虎跳与洛溪会合，由南向北经罗布从洋坊注入沙溪。

1.3 工程地质

(1) 根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本区 II 类场地地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期值为 0.35s；工程区属 II 类场地，调整系数 F_a 取 0.80，工程区地震动峰值加速度调整为 0.04g，相应地震基本烈度为 VI 度。按《水工建筑物抗震设计标准》(GB51247-2018) 该场地属抗震有利地段。

(2) 建议选用③层砂砾石、④1 层全风化及④2 层弱风化变粒岩作基础持力层。

(3) 试验分析结果：环境水对混凝土具无腐蚀性；环境水对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀；环境水对钢结构具有弱腐蚀性。根据环境水腐蚀类型及程度，应采取相应工程处理措施。

(4) 工程区均为临河段，地下水位埋深浅，施工时存在排水问题，设计应予以考虑。

(5) 建议基础临时开挖边坡比为 1: 0.5~1:1，并采取支护等措施。

1.4 工程任务和规模

工程建设任务：开展以修复护岸、修复沟渠等为主的综合性治理水利工程。本项目区位于沙县区境内，河流左岸为农田、右岸为山体，沿河两岸区域未列入城市规划建设用地范围，无防洪保护目标，无需规划建设防洪堤。但由于项目区岸坡坍塌、水土流失较为严重，因而重点以建设生态护岸为主，稳住河势，理顺水、岸、滩之间的关系，维护河流生态安全；同时，对项目区河道开展清淤疏浚、清理渣土，恢复河道行洪空间，保障行洪安全。

建设目标：通过工程建设，提高河道行洪能力，保障区域防洪安全和粮食安全，促进区域社会经济可持续发展，稳定水岸关系、改善河流生态、提升河流亲水休闲品味，保障社会经济可持续发展。

1.5 工程布置及建筑物

本次沙县区水利设施水毁修复工程项目沙溪修复护岸 9.5km，东溪修复护岸 11.2km，豆士溪修复护岸 7.5km，总计护岸修复 28.2km；高砂镇修复沟渠 1.5km，富口镇修复沟渠 2.3km，高桥镇修复沟渠 3.8km，总计沟渠修复 7.6km。

1.6 施工组织设计

工程主要建筑材料如钢材、水泥、木材和成品砂石料、块石料直接从当地市场购买，施工用水可直接取用河水或溪水，生活用水由当地自来水供给。主要施工用电为钻机、砼搅拌机、抽水机等设备用电，主要由附近电网接线引用。

1.7 建设征地与移民安置

1.7.1 移民安置目标确定的依据

移民安置目标确定的依据主要有：

- (1) 安置后移民的人均资源占有量、移民人均纯收入等。
- (2) 安置后移民的资源状况及其开发条件。
- (3) 移民安置区基准年的经济社会现状、国民经济发展规划。

1.7.2 移民安置目标

移民安置以不降低移民生产、生活水平，并随着经济发展逐步提高，以期达到移民安居乐业、社会长治久安作为规划总目标。移民安置涉及到社会、经济、环境等各个领域，必须依据国家的方针政策，从实际出发，务必使移民的生活达到或超过原有水平，为社会稳定，经济繁荣做出贡献。本规划是以农村移民安置人口为对象，以安置后移民的人均收入水平作为规划的主要指标。

本工程移民安置以“使移民的生产生活达到或超过原有水平”为总体目标，主要以人均纯收入为衡量指标。根据安置区经济社会现状及经济发展规划目标，

结合移民生活的基本要求，确定移民安置规划目标为：安置后移民生活水平达到或超过原有水平，到规划水平年人均纯收入不低于当地同期平均水平。

1.7.3 安置标准

(1) 生产安置

本工程生产安置方式以一次性补偿自谋职业为主进行安置。安置标准以实物调查成果为基础，按照省市有关政策文件规定测算补偿费用，并通过后期组织系统培训提高其职业素养与技能，为其自我发展及生活水平提高创造适宜的条件。

(2) 搬迁安置

本工程搬迁安置采用就近自主安置为主。主要为移民所在的村、组提供符合宅基地或新村建设规划要求的安置地，安置点的公共设施、道路广场以及公共绿地等用地指标及水、电、路、通信、有线电视等基础设施纳入所在村组的新农村建设统一规划。据此，根据《镇规划标准》(GB50188-2007)及《福建省村庄规划导则》(2011年)，结合移民原有用地规模，移民新村建设用地综合指标按90m²/人控制。其人均综合用水按160L/d，户均用电容量按5kW标准配置。

1.8 环境影响评价

1.8.1 有利影响

(1) 改善水质

对各河道进行清淤，其河道比降增大，有利于河道水体流动，自净能力增强，对改善河道水质有利。

(2) 社会效益

河道洪水灾害频繁给沿岸的百姓带来极大的危害。该工程的实施，有利于减少洪灾损失，改善民生，加快周边经济建设，保护人民生命财产安全。工程建设将进一步确保公路的畅通。因此，从保障该地区防洪安全和促进社会经济发展来

说，建设本防洪工程是十分必要和紧迫的。

(3) 改善生态景观

本工程修建堤岸、河道清淤整治、河岸绿化，可改善工程河段水质，改善沿岸生态和景观功能，为社会发展和经济建设服务。

1.8.2 不利影响

项目建设对环境的不利影响主要在施工期。

(1) 工程对水环境影响

a.清淤工程对水质影响

项目施工对水质的影响主要是河道清淤、挖填土方将流入河道，引起河水浑浊，会掀动沉积物，造成二次污染。细颗粒泥沙悬浮于水中，影响河道水质。淤泥含水率高，堆放过程应采取沉淀等处理，以防沥滤水漫流污染环境。沉淀脱水后的污泥应及时清运，否则遇雨天，在雨水的淋洗下，淋漓水中溶入大量的污染物，排入水体也会对水质造成影响。

b.施工期生产、生活污水

工程施工区紧靠乡镇及城区，施工机械修配厂、车辆维护保养等临时辅助设施可直接利用当地的已有设施，因此施工区基本不产生机械及汽车清洗废水，不会对附近河段水质产生影响。

生活福利设施布置租借当地民房，施工人员产生的生活污水利用现有排水设施，不会对河道产生影响。生活垃圾处理依靠现有管理房或者原有村民处理方式，不会对河道产生影响。施工过程中混凝土搅拌、砂石料加工等的冲洗产生一定量的生产废水。该工程混凝土用量小且分散，经过达标处理后排入河道，对河道水质影响较小。

总的来说，工程施工充分利用乡镇居民原有设施，并对生产废水达标处理后再排入河道，将对环境的影响降低至最低。

(2) 工程施工对声环境影响

噪声影响产生于施工期，工程建成后噪声消失。本工程施工期为 12 个月，施工期间将使用大量的机械设备和运输工具等，除施工现场噪声外，工程本身进行土石方和各种建材运输时噪声也可能对周围环境造成影响。施工机械噪声在 80dB 以上，根据预测，夜间施工噪声影响范围在施工现场周围约 200m，昼间施工噪声影响范围在 50m 至 100m。工程河段附近以交通、工业、农业环境为主，居住区且距离较远，在施工过程中，受施工噪声影响较小。

(3) 施工对大气环境的影响

本工程产生的环境空气污染物主要是河道清淤及淤泥运输过程中散发味道将对周围环境产生影响。根据类比分析项目在疏挖过程中在河边将会有较明显的臭味，30m 之外达到 2 级强度，有轻微臭味，低于恶臭强度的限制标准（2.5-3.5 级）；50m 之外，基本无气味。因此河道疏挖过程中产生的恶臭，对河道两岸 30m 范围之内工厂工作人员及居民会产生一定影响。淤泥运输应采用密闭罐车，以防止恶臭对沿途大气产生影响。淤泥堆放于渣场，在堆放过程中产生的无组织排放的恶臭气体，对大气环境有一定影响。此外，土方开挖、搅拌混凝土以及建材、设备、弃渣运输过程将产生扬尘，据类比调查，据类比调查，搅拌混凝土扬尘影响范围主要在搅拌机周围 50m 内，工地扬尘对大气的的影响范围主要在下风向 150m 内；道路扬尘影响的范围为道路两侧各 50m 的区域，因此，对河道两岸 50m 范围之内工厂工作人员和居民产生一定影响。

(4) 生态环境影响

a. 陆生生态环境影响

工程建设对陆域植被的破坏、土地资源的占用、微地貌的改变，以及可能引发的水土流失，将影响现有的生态环境。项目建设在直接占用土地的同时，也对被占用土地的生态系统和地表植被造成破坏，而且，沿线区域、河道两侧还存在

一定量的间接变化，如河道开挖、机械施工、开挖出的土方与建材临时堆放沿岸等都会造成边坡及沿岸近距离范围内的植被剥落、破坏。这些生态系统的影响变化不会是永久性的，可以在项目施工完成后，通过绿化等措施给予恢复，并在保护河道两岸原有生态植被的情况下加以丰富，调整，合理利用。

b.清淤工程对水生生物的影响

底泥清淤将破坏水生生物的生存环境，淤泥中的大部分底栖动物被清除，挺水和沉水植物也会被清除，河流原有的生态系统会受到彻底破坏。由于目前内河水生生态系统是属于污染的生态系统，生物种类以耐污种为主，没有珍惜保护种类，而且清淤工程结束后原有的生态环境会改善，适于清水环境的生物会逐渐占优势。清淤后，河水透明度增加，生态环境会向良性循环方向发展。总之，工程的实施对改善生态有重要意义。

(5) 对自然生态景观的影响

工程建设中的土石方开挖、弃渣堆置等均会影响土体结构，减弱原有地表的固土保水能力，施工占地、压损、碾压将改变原地表结构特征，造成局部地表裸露，弃渣堆置也会对地形、地貌和植被造成一定破坏。施工过程造成的植被破坏和水土流失等，都将对自然生态景观造成一定影响。

(6) 拆迁安置的影响

项目建设涉及征地，主要是些旱地、水田、竹林地，将破坏地表植被，短期内会造成局部水土流失。在生活、生产安置工作完成前，其生活生产将受到一定影响。

(7) 固体废物

施工期固体废弃物主要来自施工弃渣。弃渣需外运至弃渣场。施工期施工人员租住在附近的居民区，施工期生活垃圾由当地环卫部门统一处理，对环境影响较轻微。

1.9 水土保持

本项目建设对环境的有利影响主要体现在以下几个方面：

(1) 对农业生态环境的影响。项目区多年平均降雨量虽大，但降雨年际变化大，时空分布不均，旱灾缺水是主要的灾害，一直困扰着该地区的农业生产。该项目工程建成后，提高农田灌溉保证率，改善了农业生产条件，作物可得到适时适量的灌溉，提高农作物产量，促进了农业生产和农村经济的发展。

(2) 对地下水的的影响。由于灌溉用水有部分渗漏，灌溉时还有退水，因此，使地下水逐年得到补给，做到采补平衡，改善地下水条件，又能使土壤水分运动向良性循环，改善了土壤、水、肥、气、热状况，使土壤结构向更有利于作物生长的方向发展，同时可防止土壤产生次生盐碱化。

(3) 对水土流失的影响。渠道采用现浇砼、浆砌石衬砌后，由渠道输水灌溉引起的水土流失也将得到有效的控制和改善。渠道经防渗衬砌后，断面将比较规整，渠内水流更为顺畅，渠内的杂物、垃圾淤积和死水面积将得到显著减少，对渠道环境起到美化作用。险工隐患的消除，有利于工程的安全运行，保护和改善了工程所在地的地质环境的稳定，为渠道周围居民的生命财产安全提供更好的保障。

1.10 劳动安全与工业卫生

本工程水工、水文等专业均根据有关规程规范进行设计，通过采取一系列行之有效的安全技术措施，从多方面保证施工人员及周围居民的安全与健康，加之管理部门严格的规章制度。本工程是可以有效地进行农田岸坡防护，保障农业生产发展。本工程采用了水工、水文等安全技术设计后，只要运行阶段加强管理，各级部门充分重视，认真贯彻“安全第一，预防为主”的方针，是可以保证安全渡汛的。

1.11 节能评价

本工程主要内容为护岸修复、沟渠修复等，主要工作项目包括土方开挖及填筑、基坑降排水、基础处理、混凝土浇筑、石方工程等。工程规模较大，施工强度较高，尤以土方及混凝土工程施工强度大。

本工程临时及主体工程施工机械设备主要以油耗设备和电耗设备为主。其中土方开挖、填筑项目以及石方工程以油耗设备为主，施工降排水及辅助企业等项目以电耗设备为主，基础处理、混凝土浇筑工程既有油耗设备又有电耗设备。

1.12 工程管理

本工程是乡镇的防洪保安基础设施工程，必须根据河段洪涝灾害发生的自然条件，按各项工程的性质制定出一完整的管理运行制度，最大限度地发挥工程效益，保持工程良好的运行状况，创造乡镇持续发展的良好环境。

汛前应做好护岸工程等全面检查维修工作，消除隐患，保证各项设施处于良好状况；对历史险工险段做好抢险预案，准备好各项抗洪抢险物质储备。汛期应有专人到岗值班，利用现代通讯手段和预报成果，根据雨情水情变化情况进行安全转移和抗洪抢险；接受县、市防汛抗旱指挥部的统一调度。各堤段应有专人巡视、值班，发现险情及时报告、处理。汛后要全面检查各项设施状况，抓紧枯水季节修复水毁堤防、护岸堤段、护坡等，为来年抗洪排涝打好坚实的基础。

1.13 投资估算

本次沙县区水利设施水毁修复工程项目沙溪修复护岸 9.5km，东溪修复护岸 11.2km，豆土溪修复护岸 7.5km，总计护岸修复 28.2km；高砂镇修复沟渠 1.5km，富口镇修复沟渠 2.3km，高桥镇修复沟渠 3.8km，总计沟渠修复 7.6km。本工程投资估算为 5200 万元。

1.14 经济评价

本次沙县区水利设施水毁修复工程项目沙溪修复护岸 9.5km，东溪修复护岸

11.2km，豆士溪修复护岸 7.5km，总计护岸修复 28.2km；高砂镇修复沟渠 1.5km，富口镇修复沟渠 2.3km，高桥镇修复沟渠 3.8km，总计沟渠修复 7.6km。结合本工程的具体特点，分析工程效益，进行经济评价。由于本工程是水利工程，属公益性工程，因此，本项目仅进行国民经济评价。

国民经济评价是从国家整体角度出发，分析计算项目的全部费用和效益，考察项目对国民经济所作的净贡献，评价项目的经济合理性。在进行国民经济评价时用影子价格计算。

本工程具有社会公益性和经济、环境等综合效益，其效益与社会、经济的发展和人民生活水平提高呈同步增长。因此，在进行国民经济评价时，根据有关水利公益项目规范规定，本项目采用 8% 的社会折现率，供项目决策参考。

1.15 社会稳定风险分析

沙县区水利设施水毁修复工程位于三明市沙县区，区域内居民以汉族为主。为确保工程顺利建成，同时为地方发展提供良好的社会环境，根据《福建省发展改革委关于印发重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（闽发改投资【2013】826 号），对沙县区水利设施水毁修复工程项目建设社会稳定风险进行了分析，风险分析结论如下：

1、沙县区水利设施水毁修复工程建设符合沙县区流域综合规划，工程建设将给当地经济注入新的活力，解决两岸洪涝灾害，改善地方投资环境，加快基础设施建设，从而带动和提高地方社会经济的发展，促进人民群众生活水平的提高。

2、移民对设计单位拟采取的各项措施表示基本满意，符合他们的心愿和要求，也符合他们的生产和生活习惯，全部居民的态度是全力支持国家建设，对政府和业主持信任态度，认为拟定的补偿标准和方式基本合理。

3、沙县区水利设施水毁修复工程项目区环境现状质量较好；工程对环境产生的不利影响主要为工程占地对生态环境的影响。工程建设的其他不利环境影响

可以通过落实切实可行的环境保护措施得到降低或减免。因此，从可持续发展、环境保护与经济发展并重的角度看，工程的建设是可行的。

4、根据沙县区水利设施水毁修复工程特性、建设征地区实物指标和移民补偿安置特点、区域社会经济构成、环境影响和总体发展水平等综合分析，在采取风险防范和化解措施后，堤防建设对社会稳定风险影响较小，本项目社会稳定风险等级为低风险。

1.16 结论与建议

1.16.1 结论

(1) 沙县区水利设施水毁修复工程建设是贯彻落实国家关于加强水利基础设施建设和支持“海西经济区建设”部署，工程实施有利于建立与经济社会发展相协调的防灾减灾体系，保护经济社会发展成果和人民生命安全。对加快完善三明市城市防洪体系，提升防洪排涝保障能力，推动区域水利跨越发展，具有重大意义。

(2) 从保障该地区防洪安全和促进该地区社会经济发展来说，建设沙县区水利设施水毁修复工程是十分必要和紧迫的。

(3) 本工程的主要任务是根据三明市经济社会发展需要，在现有防洪工程的基础上，通过修复护岸，进一步完善沙县区防洪排涝体系，对三明市新城区、县级城区、开发区、重要乡镇的堤防进行达标建设，使三明市沙县区的防洪标准进一步提高，防洪减灾体系进一步完善，防洪安全保障得到显著增强。

(4) 工程的建设内容包括：沙溪修复护岸 9.5km，东溪修复护岸 11.2km，豆士溪修复护岸 7.5km，总计护岸修复 28.2km；高砂镇修复沟渠 1.5km，富口镇修复沟渠 2.3km，高桥镇修复沟渠 3.8km，总计沟渠修复 7.6km。

(5) 施工导流主要包括堤脚附近低高程出的土方开挖、碎石垫层铺设、块

石护脚、细石混凝土砌块石浇筑等项目施工，堤脚低高程处施工拟安排在枯水期，枯水期堤段所处河滩地出露水面的可直接施工，靠河低洼地修筑围堰临时挡水，清基时进行基坑排水。

(6) 工程估算总投资 5200 万元。

(7) 本工程实施后，可有效提高沙县区的防洪排涝综合能力，完善该地区的防洪排涝体系，为三明市沙县区的经济发展和社会稳定提供基础保障。同时本工程还具有社会效益和生态环境效益，其综合效益是显著的。

1.16.2 建议

(1) 下阶段应根据功能要求，结合景观、投资、方便运行和管理等方面，对堤岸断面形式、护坡材料等进一步进行多方案比选。

(2) 本工程建设堤线较长，涉及区域广且较分散，建议对各堤段的建设进行合理安排，穿堤涵洞、涵管的施工应与相应堤防施工相结合。

(3) 本工程征地、拆迁等前期工作工作量较大，需提前落实和开展工作，加强协调，有利于控制投资，保证工程进度。

2 水文

2.1 流域概况

2.1.1 自然地理

沙县区位于福建省中部，沙溪河下游，介于北纬 $26^{\circ} 6'$ — $26^{\circ} 40'$ ，东经 $117^{\circ} 32'$ — $118^{\circ} 6'$ 之间，东邻尤溪县、南平市，南接大田县，西靠三明市、明溪县，北连顺昌县、将乐县，总面积 1815 平方千米。

2.1.2 现状水系

辖区内现状水系以沙溪流域为主轴，包括东溪、豆士溪、马铺溪、南溪等支流。

沙溪是闽江上游三大主要支流之一，为沙县区境内最大河流。沙溪发源于宁化县泉上和建宁县均口的山脉，沙溪干流全长 328km，河道平均坡降 0.8‰，流域面积 11793km²，在三明洋口仔附近入境，由西南向东北横贯沙县区，在青州镇洽湖附近流入南平市，区境内长约 50km，流域面积约 1800km²。

东溪为沙县境内沙溪最大支流，流域面积 947km²，河长 58km，坡降为 2.96‰，县境内流域面积有 823km²。其主要支流有夏茂溪、高桥溪、富口溪、畔溪等。夏茂溪河道全长 35km，境内河长 31km，流域面积 268km²，沙县境内流域面积 249 km²，河道坡降 5.59‰，夏茂溪为东溪主流。高桥溪流域面积 247km²，沙县境内流域面积 231.1km²，全长 27km，河道坡降 9.23‰，由北向南经高桥镇于官庄村汇入东溪干流。富口溪发源于明溪县东北部七姑山南部山岭，流域面积 284km²，河长 51km，河道坡降 11.4‰，由西南向东北在坑垄汇入东溪。畔溪，又称半溪，发源于虬江乡蕉坑岭、灵元村半岭和富口乡金陵口等处，流域

面积 64.6km²，河长约 21km，河道平均比降 16.7%，由东往西于仙洲稍偏东北处注入东溪。

豆土溪属闽江水系沙溪中下游右岸一条支流，发源于本县湖源乡东南的玳瑁山，全长 41.7km，自然落差 703m，流域面积 306.9km²，上游有三大支流，最长的支流发源于湖源乡东南的大帽山。另有两条支流，一条发源于南霞乡龙泉，称南霞溪或龙泉溪，一条发源于牌坊岭，称霞村溪或溪源溪，两条支流在双溪汇合后进入虬江街道办事处，在虎跳与洛溪会合，由南向北经罗布从洋坊注入沙溪。

2.1.3 现有水利设施概况

根据初步统计，东溪流域内已建水库有 24 座，均为小型水库，总库容为 2206 万 m³，东溪流域已建电站 24 座，总装机容量 9.22 万 KW。

豆土溪上游已建官昌水库总库容 2240 万 m³，有效库容 2084 万 m³，控制流域面积 79.6km²；龙泉小（二）水库总库容 14.4 万 m³，有效库容 13 万 m³，控制流域面积 1.7km²；洋畔坑小（二）水库总库容 45 万 m³，有效库容 32 万 m³，控制流域面积 0.06km²；坑源底小（二）水库总库容 11.2 万 m³，有效库容 7.6 万 m³，控制流域面积 1.2km²。

2.2 气象

沙县区属中亚热带湿润气候，具有大陆性和海洋性气候兼并的特点。四季分明，冬短夏长。夏季天气炎热，温高湿大，雨量集中，多为偏南风，常有局地性雷阵雨，秋季多晴日，气候宜人，湿水风微；冬季气温低湿度小，盛行西北风，有时有冬季多雨的反常现象。多年平均气温 19.2℃，极端最高气温 40.1℃，极端最低气温-7.1℃，年日照小时数 1686~1897h，无霜期 250~280 天，多年平均大于等于 10℃，积温 5299℃，风向以东北风居多，多年平均最大风速 14.3m/s，年平均风速 1.0m/s，气候大致东南部较温暖，西北部较冷冻。

沙县区多年平均降水量 1657.7mm，全年按天气成因大致可分为：3~4 月春雨，5~6 月梅雨，7~9 月台风雷雨和 10~2 月干季四个时期，形成本流域暴雨的主要天气是低槽、切交、低涡和涡切交等。降水量的年际之间变化也很大，Cv 介于 0.15~0.21 之间。年降水量的极值（最大与最小）之比多在 2.0~2.34 倍。

2.3 水文基本资料

东溪流域内无水文测站，流域内主要分布夏茂雨量站、高桥雨量站、富口雨量站，邻近碧溪设有陈大水文站。豆士溪流域内设有官昌雨量站、邻近流域有南阳雨量站、和中村雨量站等雨量站，豆士溪流域内设有罗布水文站，沙溪干流设有沙县（石桥）水文站。

沙县（石桥）水文站是沙溪下游控制站，原名沙县站，设立于 1938 年 7 月，其基本水尺原位于沙县城关，因受支流夏茂溪回水顶托影响，于 1954 年底迁至上游 2.5km 的石桥村，易名沙县（石桥）站，集水面积 9922km²。测验河段顺直平整，河床组成以沙卵石为主，断面基本稳定，基本水尺下游 1.5km 处有浅滩，可作中、低水控制，下游 2km 和 3.5km 处分别有石拱桥和弯道，可作高水控制，沙县站主要测验项目包括水位、流量、雨量、泥沙等。

碧溪河口附近设有陈大水文站，控制流域面积 137km²，于 1974 年 1 月设站，主要观测项目有水位、流量、降水量等。

夏茂雨量站设立于 1954 年，具有 60 年以上实测雨量资料；高桥雨量站设立于 1956 年，具有 50 年以上实测雨量资料；富口雨量站设立于 1971 年，具有 50 年以上实测雨量资料。

豆士溪流域内设有罗布水文站，其控制流域面积 303km²，于 1959 年 1 月设站，后因上游主流大洛溪上的官昌水库（F=79.6km²）建设，把坝址以上大部分来水跨流域引至南阳溪进行农田灌溉，水文条件发生重大变化，1985 年 12 月撤站。共有 26 年的观测资料，观测系列小于 30 年，现已停测 31 年。

2.4 设计洪水

2.4.1 洪水特性及成因

东溪流域地处中亚热带季风气候区，境内气象兼有内陆与山区性特点，造成本流域洪水的主要天气系统是锋面雨。东溪洪水由暴雨形成，洪水季节变化与暴雨变化一致，降雨量年内分配不均匀，汛期为4~9月，较大洪水主要发生在4~6月的梅雨期，其次是7~8月的台风雨期，尤以5~6月份出现机会最多，约占61%。经对本流域历年大洪水的暴雨天气资料分析，较大洪水多系锋面雨所致，从历史文献记载考证，历史特大洪水大部分亦属锋面雨所致。本流域由台风和其它天气成因造成的洪水比重较小。

豆土溪流域地处中亚热带季风气候区，境内气象兼有内陆与山区性特点，造成本流域洪水的主要天气系统是锋面雨。洪水由暴雨形成，洪水季节变化与暴雨变化一致，降雨量年内分配不均匀，汛期为4~9月，较大洪水主要发生在4~6月的梅雨期，其次是7~8月的台风雨期，尤以5~6月份出现机会最多，约占61%。经对本流域历年大洪水的暴雨天气资料分析，较大洪水多系锋面雨所致，从历史文献记载考证，历史特大洪水大部分亦属锋面雨所致。本流域由台风和其它天气成因造成的洪水比重较小。

2.4.2 施工分期洪水

依据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017)和《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)，结合工程施工布置方案，本工程施工阶段需布置土石围堰，工程级别为5级，洪水标准采用5~10年一遇，本次洪水标准采用5年一遇，结合施工工期，施工期洪水成果取9~3月5年一遇成果。根据项目区流域洪水特点，年内最大洪水主要发生在5~8月间，10月至次年2月间为枯水季节，但是10月上旬降水天气系统仍可能活跃，偶尔亦会出现洪峰高值。

施工期一般在非汛期，本工程施工期洪水按 9~3 月、10~2 月、11~3 月三个时段分析计算。

2.5 排水（涝）模数及流量

2.5.1 设计标准

本项目排水区内主要涉及村庄、农田。根据《治涝标准》（SL723-2016）和《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）等规范文件，本次拟定村庄排涝标准按 5 年一遇，农田排涝标准按 5 年一遇 24 小时降雨 24 小时排除。

2.5.2 设计涝水

由于本次项目范围部分堤段堤后场地低于设计洪水位，存在内涝问题，需要进行排涝工程建设，本次拟在东溪下游增设排水涵洞。涝片设计洪水采用华东特小流域暴雨推求洪水法。

2.6 水面线计算

2.6.1 水文断面布置

本次根据河道长度以及主河道河势，结合实际查勘，考虑桥梁、河道狭窄和河流形势及纵向坡降情况，河道断面布设遵循以下基本原则：

①根据天然水面坡度变化选取断面，尽可能使分段的水面坡度接近一致，断面大小应有代表性、无急剧变化。

②在河流有分支或汇合等流量突变处，在分支和汇合口的上下游选取。

③河道上的建筑物如桥梁、拦河坝等，紧靠上下游均布设断面。

④在河道明显弯道、河道宽窄突变、河道比降明显变化、已建成工程或规划工程末端等位置，应布设断面。

⑤各断面间距控制在 100~300m 之间，地形变化较大部位，断面间距适当

加密。河道顺直且地形变化不大的地方河道断面间距布置适当加大。

2.6.2 水面线成果及合理性分析

(1) 水面线成果

根据前述河道断面、糙率边界条件，推算得 10 年一遇、5 年一遇、2 年一遇水面线及常水位成果。

(2) 水面线成果合理性分析

本次水面线推算采用目前广为使用、且经过较长时间检验的伯努利能量方程法，水面线推求方法基本可行。本次水面线计算采用的断面资料均为 2023 年 4 月实测成果，河道分段原则为计算河道上下两断面水力因素的平均值能代表该河段的情况；河段内断面面积、形状、河床糙率及水力因素无急剧变化，且在有支流汇入处上下游加设了断面，可认为本次水面线计算资料可靠。

河道糙率：通过现场勘查结合河床情况取值结合《水力计算手册》天然河道糙率取值和洪水调查成果率定河道糙率，糙率取值基本合理。

本次采用《沙县沙溪流域四、五级河道岸线及河岸生态保护蓝线规划》成果设计洪峰流量 $461\text{m}^3/\text{s}$ ($P=10\%$)，推算得水头桥处洪水位为 $168.18\text{m}\sim 168.25\text{m}$ ，岸线蓝线规划阶段成果为 $168.31\text{m}\sim 168.45\text{m}$ ，洪水位相差基本在 0.20m 以内，水面线成果基本相近。

综上所述，可认为本次水面线计算成果基本合理。

3 工程地质

3.1 勘察概况

本阶段根据相关的规程规范进行勘察。主要采用工程地质测绘、坑槽探、搜集河道已建堤防相关地质资料等勘察方法开展工程地质勘察工作。外业以钻探、工程地质测绘为主，结合室内土工试验对各拟建物进行工程地质及水文地质评价。

3.2 区域构造稳定性与地震动参数

3.2.1 区域地质概况

3.2.1.1 地形地貌

工程区位于戴云山脉西北侧，总的地势西北低、东南高，属中低山——低山丘陵地貌。山体多呈北东向展布，东南部山峰高程一般在 600~900m，最高武陵山海拔 1290m；西北最低沙县盆地海拔仅百余米。区内水系以五马落槽——乌石顶北东向山脊为分水岭，西北部分汇入沙溪河，东南部分汇入尤溪河。东溪为沙溪一级支流，河流蜿蜒曲折，总体流向为北向西，在沙溪左岸汇入沙溪。

3.2.1.2 地层岩性

根据 1:20 万三明幅区域地质图，工程区出露的地层主要为：前震旦系建瓯群石英砂岩、二云母石英片岩等；下侏罗统一上三迭统梨山群石英砂岩、砂砾岩等；侏罗系兜岭组流纹岩、晶屑凝灰熔岩等；白垩系沙县组粉砂岩等；主要侵入岩有：中粒、中细粒黑云母二长花岗岩、中细粒花岗闪长岩、细粒花岗岩、中细粒石英正长岩等；第四系地层主要为坡残积砂质粘土、冲洪积粉质粘土、砂卵石、漂块石层。

3.2.1.3 地质构造

工程区位于北北东—北东向政和一海丰断裂带西侧、北西向沙县—南日岛断裂带北端的地域，发育北东向断裂和北西向断裂，北西向断裂规模较小。

距工程区最近的较大规模地质构造带为涌溪—沙县亚构造带，位于涌溪—沙县一带，工程区西北侧，呈北东向展布，长约 26 km，宽 10km，带内断裂由一组北东向高角度断裂组成。该构造带形成于燕山期，主要活动时期为燕山晚期，具有明显的断陷性质。

3.2.1.4 物理地质现象

根据区域地质调查报告和野外调查复核，工程区物理地质现象不发育，主要物理地质现象为岩体风化和卸荷裂隙发育，岩体风化受地形、岩性与断裂构造控制，对工程没有大的不利影响。局部山坡分布小规模崩塌体或滑坡堆积体，对工程枢纽区影响小。

3.2.1.5 水文地质

工程区地下水主要为块状岩体裂隙水、块状夹层状岩体裂隙水、风化带网状裂隙水和第四系覆盖层孔隙水，赋存在基岩构造裂隙、风化裂隙和松散岩类的孔隙中，大气降水和地下

渗流补给，高处向低处渗流，排泄于河流和沟谷之中，基岩裂隙水埋藏于弱风化带中上部，一般埋深 10m~30m，松散岩类地下水位埋深 0m~5m，地下水位变幅随季节而变化。

3.2.2 地震

区域范围自公元 963 年至 2012 年 12 月共记载到 $M \geq 4.7$ 地震 30 次(表 3.2-1)，其中 4.7—4.9 级地震 11 次；5.0—5.9 级地震 17 次；6.0—6.9 级地震 1 次；7.0—7.9 级地震 1 次。

区域范围 $M \geq 4.7$ 地震目录(公元 963 至 2013.09)

表 3-2-1

序号	发震时间	震中位置(°)		参考地名	震级	震中烈度	影响烈度	精度
	年月日	北纬	东经					
1	963.05	24.9	118.6	福建泉州	$4\frac{3}{4}$	VI		3
2	1067.11.16	24.6	117.6	福建漳州	$5\frac{1}{4}$	VII		3
3	1067.11.18	26.4	118.3	福建南平东南	$5\frac{1}{4}$			
4	1185.06.15	24.6	117.6	福建漳州	$6\frac{1}{2}$	VIII		3
5	1467.07.22	27.5	118.5	福建松溪西	$4\frac{3}{4}$			3
6	1535.05	25.8	116.4	福建长汀	$4\frac{3}{4}$			2
7	1538.10	24.7	118.5	福建晋江安海	$4\frac{3}{4}$	VI		2
8	1544.02.23	25.6	118.4	福建德化	$5\frac{1}{4}$			3
9	1567.03.19	24.7	119.0	福建泉州海外	$5\frac{1}{4}$			4
10	1574	27.6	119.1	浙江庆元	$5\frac{1}{2}$	VII		2
11	1596.10	25.0	118.7	福建惠安西南	$4\frac{3}{4}$	VI		2
12	1604.12.29	24.6	119.1	福建泉州海外	$7\frac{1}{2}$		VI	4
13	1607.08	24.9	118.7	福建泉州湾	$5\frac{1}{4}$			2
14	1609.06.07	24.8	119.0	福建泉州海外	$5\frac{3}{4}$			3
15	1651.01.16	26.5	117.0	福建宁化	5			3
16	1651.01.17	26.2	116.6	福建宁化	$5\frac{1}{2}$	$\geq VI$		2
17	1659.12.25	26.5	117.4	福建南平西南	5			3
18	1691.05	24.6	118.5	福建晋江安海	$4\frac{3}{4}$	VI		2
19	1825.10	25.9	119.0	福建永泰	$4\frac{3}{4}$	VI		2
20	1907.10.15	24.8	118.7	福建泉州	5	VI		3
21	1911.02.01	25.5	118.2	福建德化	$4\frac{3}{4}$	VI		3
22	1917.01.27	26.4	117.2	福建明溪	5	VI		
23	1934.05.21	25.0	118.2	福建安溪	$5\frac{3}{4}$	VII		3
24	1937.06.28	25.4	119.2	福建莆田	$4\frac{3}{4}$	VI		3
25	1940.03.02	24.7	116.9	福建永定东南	$5\frac{1}{4}$			4
26	1968.04.01	25.1	117.6	福建华安	5.2	$\geq VI$		2
27	1992.11.26	25.5	116.9	福建连城	4.7	VI		2
28	1997.05.31	25.6	117.2	福建永安西南	5.2	$\geq VI$		2
29	2007.03.13	26.7	117.7	福建顺昌	4.7	VI		1
30	2013.09.04	25.6	118.8	福建仙游永泰交界	4.8	VI		

3.2.3 区域构造稳定性评价

区域范围晚第三纪以来的新构造运动总的活动趋势是在总体抬升基础上间歇性升降活动为特征，近场区所处的新构造分区为闽西断块隆起区内的闽西南差异上升区内，新构造运动表现为区域性断块的差异升降运动和小规模的继承性断裂活动，属相对稳定地块。

近场区主要位于区域上的北北东—北东向政和—海丰断裂带西侧、北西向沙县—南日岛断裂带北端的地域，发育北东向断裂和北西向断裂，北西向断裂规模较小，这些断裂的活动时代均为前第四纪早期或前第四纪。其中，北东向高砂—莘口断裂带从坝址西北面经过，距离坝址约 5.5km，属第四纪早期断裂。

历史上工程区影响烈度达Ⅵ度的地震仅 1 次，最大影响烈度为Ⅵ度，其余地震对工程场地影响均小于Ⅵ度。

总之，工程场地处相对稳定地块，工程近场区无活动性断裂，历史上无破坏性地震记载，现代地震活动频度较低，强度也较弱，外区历史强震对本区的影响较小。区域构造稳定性好。

3.2.4 地震动参数

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程区基本地震动峰值加速度为 0.05g (Ⅱ类场地)，基本地震动反应谱特征周期为 0.35s (Ⅱ类场地)，相应的地震基本烈度为Ⅵ度。

3.3 堤防工程区工程地质条件

3.3.1 地形地貌及物理地质现象

项目区位于三明市沙县区，属低山~丘陵间夹山前冲洪积平原地貌，堤线多位于冲洪积漫滩阶地，河道较宽阔平坦，地势大致由南往北倾斜。沿河岸两侧多为种植地，局部为居民区，区内分布全新统冲洪积层砂、卵石 (Q4al+pl) 层，下伏基底岩性为中-上元古万全 (岩) 群杜潭 (岩) 组变粒岩 (K1Z)

根据野外踏勘，工程区内为第四系松散堆积物覆盖，地势较平缓开阔，河床淤积一般，未发现滑坡、泥石流等不良地质现象。

3.3.2 地层岩性

根据钻孔揭示，各堤线岩土分布自上而下为：

1、第四系填土层：

素填土①（Q4ml）：浅黄色，松散-稍密，稍湿-湿，由粘性土及少量碎石组成，碎石约占 20-30%，分布不均，一般粒径 30-60mm，成份以中风化变粒岩为主，次棱角状，土体欠压实，欠固结，人工近期堆填。层厚 0.60m~2.60m，分布较广泛，除 ZK7 孔外其余钻孔均有揭示。

2、第四系冲洪积层：

泥质粉砂②（Q4al+pl）：浅灰黄色，松散，湿-饱和。主要由石英质粉细砂组成，含少量粘粒，级配差，胶结一般，冲洪积成因。顶板埋深 0.00~2.00m，顶板标高 529.82m~532.61m，层厚 0.20~2.30m，分布较广泛，揭示于 ZK4~ZK7 钻孔。

卵石③（Q4al+pl）：浅黄色，稍密-中密，饱和。卵石约占 60%，一般粒径 30-70mm，部分达 100-120mm，成份为中风化变粒岩，呈次棱角状，砂砾充填为主，胶结较差，冲洪积成因。顶板埋深 0.20~4.30m，顶板标高 510.67m~534.72m，层厚 1.10~4.30m，分布广泛，所有钻孔均有揭示。

3、中-上元古万全（岩）群杜潭（岩）组变粒岩（Pt2-3dt）及其风化层：

全风化变粒岩④：紫黄色，原岩结构完全破坏，散体状构造，矿物风化强烈，岩芯呈砂土状，手捏易散，湿水易崩解，岩石坚硬程度为极软岩，综合判定岩体基本质量等级为 V 级。顶板埋深 4.30~6.30m，顶板标高 530.42m~531.60m，层厚 1.90~2.10m，分布广泛，所有钻孔均有揭示。

强风化变粒岩⑤：紫灰色，原岩结构清晰，碎裂状构造，风化裂隙极发育，

岩芯呈碎块状，手折可断，部分呈中风化状，锤击较难碎。岩体完整程度为破碎，岩石坚硬程度为软岩，综合判定岩体基本质量等级为V级。分布广泛，揭示于所有钻孔，顶板埋深 5.50m~8.50m，顶板标高 506.07m~529.70m，最大揭示厚度 6.50m。各岩土层分布规律详见工程地质纵断面图和钻孔柱状图。

3.3.3 水文地质条件

1、地表水分布概况

拟建场地地表水主要为沙溪、东溪、豆士溪、马铺溪、南溪溪水。

2、地下水类型

场地地下水类型主要为第四系孔隙型潜水及下部基岩裂隙水。第四系孔隙型潜水主要赋存于泥质粉砂②、卵石③层中，富水性强，透水性好，水量较大，主要受大气降水及地表溪水垂直下渗补给，河床卵石直接接触地表溪水，与地表水具直接水力联系，通过地下径流方式排泄。基岩裂隙水赋存于基岩风化带裂隙中，富水性弱，水量较小，其导水性和富水性受构造裂隙的控制制约，受大气降水及溪水的垂直下渗补给，通过裂隙或泉眼方式排泄，透水性随深度增加而减弱。

3.4 堤防工程区工程地质条件评价

3.4.1 场地地震效应评价

1、场地土类型及场地类别

根据《水工建筑物抗震设计规范》(DL5073-2000)规定，依场地各岩土层的类型及当地经验，预估各岩土层剪切波速值 v_s 分别为：

素填土① $v_s=140\text{m/s}$ （软弱土）；

泥质粉砂② $v_s=130\text{m/s}$ （软弱土）；

卵石③ $v_s=300\text{m/s}$ （中硬土）；

全风化凝灰岩④ $v_s=400\text{m/s}$ （中硬土）；

强风化凝灰岩⑤_{us} 大于 500m/s（坚硬土）。

项目区区域上属地壳稳定区，场地以代表性 ZK1、ZK4、ZK6、ZK7、ZK9 钻孔为例计算等效剪切波速 v_{se} 为 248m/s，场地土以中软土为主，覆盖层厚度介于 5m~10m 之间，综合判定场地类别按 II 类考虑，场地土反应谱特征周期为 0.35S。

2、砂土液化及软土震陷问题

本场地抗震烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，设计地震分组属第一组，设计时可不考虑砂土液化及软土震陷问题。

3、抗震地段划分

根据《水工建筑物抗震设计规范》（DL5073-2000）第 3.1.1 条，区内未发现有明显的新构造运动迹象，区域构造相对稳定。河岸岸坡稳定性较差，局部岸坡较陡，场地地基抗震稳定性较差，属抗震不利地段。

3.4.2 堤基土的渗透稳定评价

依据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）附录 G，粘性土主要渗流方式为流土；不均匀系数 $C_u \leq 5$ 的无粘性土的渗透变形主要为流土；不均匀系数 $C_u > 5$ 的无粘性土的渗透变形形式按下公式进行判定：流土： $p_c \geq 35\%$ ，过渡型： $25\% \leq p_c < 35\%$ ，管涌： $p_c < 25\%$ 。

流土型临界水力比降： $J_{cr} = (G_s - 1) * (1 - n)$

管涌型或过渡型临界水力比降： $J_{cr} = 2.2 * (G_s - 1) * (1 - n)^2 * d_5 / d_{20}$

p_c —土的细粒颗粒含量以质量百分率计（%）；

G_s —土粒比重；

n —土的孔隙率（%）

本次共取泥质粉砂②扰动土样 3 组，根据土工试验筛分成果 $< 0.075\text{mm}$ 细粒含量范围值为 27.2~31.4%，平均值为 29.0%，渗透变形的型式主要为过渡型。

建议施工期间应采取相应的工程处理措施，根据相似工程及类比法允许水力坡降取 0.25~0.35。

本次共取卵石③扰动土样 9 组，根据土工试验筛分成果 $<0.075\text{mm}$ 细粒含量范围值为 7.6~9.8%，平均值为 8.8%，渗透变形形式主要为管涌。建议施工期间应采取相应的工程处理措施，根据相似工程及类比法允许水力坡降取 0.10~0.20。

3.4.3 地基土分析与评价

地基土的工程地质性能自上而下评价如下：

素填土①：分布不稳定，均匀性差，工程地质性能差，不宜选作堤基持力层；

泥质粉砂②：分布较广泛，厚度变化大，松散状，承载力较低，工程地质性能较差；

卵石③：分布广泛，层位较稳定，厚度较大，稍密~中密状，承载力较高，工程地质性能较好；

全风化变粒岩④：埋藏较深，承载力一般，工程地质性能一般；

强风化变粒岩⑤：埋藏较深，承载力高，工程地质性能良好。

3.5 堤线工程地质条件评价

3.5.1 旧堤段分布现状特征

已建堤防多为水泥浆砌石挡墙，堤基为卵石层，堤身杂草较多，旧堤现状基本稳定。局部地段为自然岸坡，受历年洪水侵袭，局部受冲刷坍塌水毁，不能满足防洪要求。

3.5.2 工程地质条件评价

1、堤基工程地质条件评价

根据 ZK1~ZK15 钻孔揭示，沿堤线水平方向岩土层变化较大，根据岩土特征及性能差异，各段分述如下：

(1) 部分河段自上而下分布素填土①、卵石③，下伏变粒岩风化层。素填土①强度低，工程地质性能差；卵石③层位稳定，厚度厚，呈稍密~中密状，工程地质性能较好。建议选择卵石③层作为基础持力层，堤基地质结构为单层（I）结构，堤基工程地质条件分类属较差的 C 类。

(2) 部分河段变粒岩风化层。全风变粒岩④工程地质性能较好，建议选择全风化变粒岩④作为基础持力层，堤基地质结构为单层（I）结构，堤基工程地质条件分类属较差的 C 类。

(3) 部分河段自上而下分布素填土①、泥质粉砂②、卵石③层。素填土①强度低，工程地质性能差；泥质粉砂②厚度较厚~厚，呈松散状，工程性能较差；卵石③层位稳定，厚度厚，呈稍密~中密状，工程地质性能较好。建议对泥质粉砂②层进行压实、换填或注浆处理，选择经处理后满足设计要求的粉砂层或其下卵石③层作为基础持力层，堤基地质结构为双层（II）结构，堤基工程地质条件分类属较差的 C 类。

综合各持力层的物质组成及胶结程度等性能特征，各持力层孔隙度大，级配不均，透水性强，抗冲刷能力差，存在渗透和冲刷稳定等地质问题，设计时应进行稳定性验算，做好护脚和河道护石措施。

2、新建堰坝工程地质条件评价

根据临近 ZK1 钻孔揭示的岩土层特征，场地自上而下分布素填土①、卵石②，下伏凝灰岩风化层。素填土①主要分布于河岸两侧，厚度一般，力学强度低，工程地质性能差；卵石③层位稳定，厚度厚，呈稍密~中密状，工程地质性能较好。建议选择卵石③层作为基础持力层。

因持力层卵石③层孔隙度大，级配不均，透水性强，抗冲刷能力差，存在渗

透和冲刷稳定等地质问题，设计时应采取相应的工程处理措施。

3、旧堤加固、穿堤建筑物、堤顶道路、亲水平台工程地质条件评价

旧堤多为水泥浆砌石挡墙，堤基为卵石层，堤身杂草较多，旧堤现状基本稳定。

旧堤加固应加强对堤身杂草清理，堤身勾缝的修补，并做好堤脚防护。排涝涵管建议用卵石③作为管道基础持力层，混凝土满包施工，局部地段对泥质粉砂②进行换填处理，基础底部采用透水性好的砂砾石换填，结合夯实处理地基土，混凝土满包施工。

根据钻孔揭示，沿线主要分布素填土①、泥质粉砂②、卵石③层。素填土①强度低，工程地质性能差；泥质粉砂②厚度较厚~厚，呈松散状，工程性能较差；卵石③层位稳定，厚度厚，呈稍密~中密状，工程地质性能较好。堤顶道路、亲水平台和下河台阶应结合新建堤防堤基工程地质条件进行综合设计和处理，建议对素填土①、泥质粉砂②层进行压实、换填或注浆处理，选择经处理后满足设计要求的泥质粉砂②或其下卵石③层作为基础持力层。

4、堤岸工程地质条件分类

根据钻孔揭示，岸坡自上而下分布土层有素填土①、泥质粉砂②、卵石③等。岩土层抗冲刷能力较差，在河水逆流顶冲及侧蚀作用下，岸坡及坡脚容易产生冲刷和淘蚀失稳现象，堤岸属稳定性较差岸坡，应采取相应的处理措施。

工程区地表水丰富，地下水埋藏浅，涌水量较大，堤基开挖易出现基坑涌水和开挖边坡滑坡失稳现象，应采取降水和支挡等工程措施。

3.6 清淤工程地质评价

河道清淤主要工作是清除河道中卵石（局部漂石）及人为堆填土、生活建筑垃圾等，达到河道平顺、行洪安全畅通。清淤应沿新布设的堤线进行，清淤深度严格按照设计河道标高控制，对已建堤岸和路肩边坡段，清淤深度应充分考虑已

建构筑物基础的稳定和安全，做好支护和监测等工作。

3.7 弃渣场工程地质条件评价

为避免弃渣堆置不当产生水土流失，破坏自然景观，影响施工环境，弃渣必须严格堆放到指定的弃渣场。该弃渣场地形低洼，按照平均土高 3.5m 进行堆放，可容纳 22750 万 m^3 ，可以满足本项目弃渣要求。根据现场踏勘，地形条件较好，未发现明显不良地质现象，不存在软弱土层，适宜土方堆填。在弃渣前，先设置好拦渣堤，按有关规范参数合理科学堆置，防止发生次生地质灾害。弃渣结束后，还应对弃渣场的顶部进行相应的平整、覆土和绿化工作。

3.8 天然建筑材料

根据设计方案，本工程所需的天然建筑材料主要为土料、砂料、碎石料、块石料。

3.8.1 土料

本项目采用开挖料中可利用部分作为堤后回填及围堰填筑，无需外购土料。

3.8.2 砂料、碎石料

砂料、碎石料主要用作混凝土粗、细骨料，工程区上下游河道内有少量天然砂砾石料，厚度极薄，储量无法满足工程需求，建议工程所需的砂料及碎石料从附近市场购买。本次对沙县区的售卖砂碎石料点进行了调查，售点砂碎石料的来源来自开采石料轧制，并主要供应于房屋建筑以及道路交通用混凝土骨料。总体上，砂以石英砂为主，其次为长石及少量暗色矿物，各项指标基本符合要求；砾石成分以弱风化凝灰熔岩、花岗岩、砂岩为主，呈棱角、次棱角状，软弱颗粒和强风化块石含量约 $<5\%$ ，总体岩质较坚硬。砂碎石料售卖点质量基本满足本工程混凝土骨料的质量要求。售点到工程区交通运输方便。

3.8.3 块石料

工程区周边基岩雄厚，石料储量丰富，但受政策对料场开采的审批限制，本工程对块石料无法自主开采，且本工程用量不大，建议进行外购。经调查，沙县铁路采石场售卖点提供块石料，储量共计 100 万 m^3 。其岩石为凝灰熔岩、花岗岩及砂岩，根据采石场检测数据，弱风化饱和抗压强度 63~115MPa，属硬质岩。储量和质量均满足本工程的要求。

3.9 结论与建议

(1) 根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本区 II 类场地地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期值为 0.35s；工程区属 II 类场地，调整系数 F_a 取 0.80，工程区地震动峰值加速度调整为 0.04g，相应地震基本烈度为 VI 度。按《水工建筑物抗震设计标准》(GB51247-2018) 该场地属抗震有利地段。

(2) 建议选用③层砂砾石、④1 层全风化及④2 层弱风化变粒岩作基础持力层。

(3) 试验分析结果：环境水对混凝土具无腐蚀性；环境水对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀；环境水对钢结构具有弱腐蚀性。根据环境水腐蚀类型及程度，应采取相应工程处理措施。

(4) 工程区均为临河段，地下水位埋深浅，施工时存在排水问题，设计应予以考虑。

(5) 建议基础临时开挖边坡比为 1: 0.5~1:1，并采取支护等措施。

4 工程任务和规模

4.1 社会经济概况

沙县区位于福建省中部，北纬 $26^{\circ} 06' - 26^{\circ} 41'$ ，东经 $117^{\circ} 32' - 118^{\circ} 06'$ ，总面积 1815.09km^2 。全区人口 26.7 万人，是全国 34 个中央苏区县之一。区人民政府驻凤岗街道，全区辖 2 个街道、6 个镇、4 个乡：凤岗街道、虬江街道、青洲镇、夏茂镇、高砂镇、高桥镇、富口镇、大洛镇、南霞乡、南阳乡、郑湖乡、湖源乡。

沙县区是人文历史古城，建县于东晋义熙年间（公元 405 年），有 1600 多年历史，历史上出现过宋代“闽学四贤”之一的硕儒罗从彦，明代三朝元老、户部尚书陈山和名闻朝野的陈瓘、邓肃等名臣学者，宋代名相李纲曾谪居沙县。

沙县区既是苏区也是老区，上世纪 30 年代，彭德怀、滕代远、杨尚昆等老一辈无产阶级革命家曾率领东方军二进沙县，创建沙县苏区。解放战争时期，是闽西北革命斗争的活动中心和主要根据地。

沙县小吃是福建省三张名片之一，遍布全国各地，共有 240 多个品种，获得“中华名小吃”的有 39 种、获得“福建名小吃”的有 63 种，有近 6 万沙县人外出经营小吃，年经营收入近 50 亿元。先后被评为中国小吃之乡、中国小吃文化名城，代表福建省作为唯一餐饮品种入驻上海世博会“中华美食街”窗口，并成功入驻北京钓鱼台国宾馆和全国人大机关食堂。

沙县区是全国 100 个、福建省 3 个交通枢纽之一，境内有鹰厦、向莆快速、南三龙（杭广）快速三条铁路，福银、泉三、厦沙等高速公路，沙县机场和三明陆地港、沙溪航运码头在境内汇集，凭借“水、陆、空”现代交通网络的逐步形成，成为福建省交通要素最齐全、对外交通最便捷的内陆城市之一。三明沙县机场基本建成，城市快速通道一期建成通车，南三龙铁路、厦沙高速公路全线动工

建设，鹰厦铁路城区段改线工程开工建设。

沙县区是全国南方重点林区县，森林覆盖率达 76.3%，活立木蓄积量超过 1300 万立方米，是福建清新闽中游重要组成部分，有国家 4A 级景区小吃文化城、全国最大的石雕卧佛、全国唯一的楠木自然保护区罗卜岩、东南沿海现存最大的城隍庙、全国六座福建省第一座释迦摩尼舍利塔等旅游景观。福建省刚刚批准全国首个生态文明建设先行区，为沙县推进生态文明建设带来了良好机遇，沙县历届县委、县政府高度重视生态建设，提出打造绿色经济圈的区域经济发展思路，是省级生态县。

区内有 1 个国家级开发区金沙园和 1 个省级开发区金古园，园区总规划面积约 100 平方公里，目前已初步形成机械装备、林产加工、生物医药食品、节能环保、环保电池和硅化工六大工业产业链。近两年先后引进中国机械科学研究总院海西分院、中国节能环保集团海西环保产业园两大央企项目，为经济发展构建了重要平台支撑。

沙县作为千年古邑，各种优秀文化相互激荡交融，特别是长期的商业文化濡染，铸就了沙县人开放开明的人文理念和海纳百川的包容气度，走出了一条诚信聚本、互助聚力、包容聚人的创业之路，形成了开明亲和、兼收并蓄、豁达豪迈的城市人文特质。这种独特的人文环境已是沙县最具吸引力的竞争条件，沙县也因此成为创业发展的宝地。

4.2 洪灾情况

4.2.1 历史洪涝灾害情况

据《沙县志》载：沙县城区在历史上曾发生多次较大的洪涝灾害。有关史实记载，自公元 767 年到 1976 年的 1110 年间共有暴雨，特大洪水共 50 多次，平均二十年左右一次，连续发生二年大洪涝灾害的有 4 次，一般在 3-5 年间便有一

次大洪水。其中较大洪水年份有：1556年、1574年、1764年、1800年、1876年、1915年、1920年、1964年、1994年、2010年等。

2010年6月15日东溪发生暴雨洪水，垅东、际碛、东山、西山、西门、灵元、水美、三姑、张坑湾、畔溪、东溪冲毁河堤；房屋、饮水管道、通讯设施、公路等受损。

高桥镇高桥溪连续强降雨，造成山洪暴发，河水猛涨，农田、电站受淹，道路、电力、通讯中断、山体滑坡、房屋倒塌、桥梁被冲毁1座、损坏3座。

据《沙县地质灾害防治规划》资料统计，截至2012年，全县共有236处地质灾害隐患点，威胁2074户，10578人。据不完全统计，历年来的地质灾害已造成45人死亡，毁房2730间，直接损失千万元。

沙县各乡镇属山区丘陵地形，暴雨易引发洪涝灾害，以高砂、高桥、富口、夏茂、南霞4个乡镇最为严重，其次是青州、虬江、大洛和湖源，洪涝灾害发生的频率呈现越来越频繁趋势。

4.2.2 各类洪涝灾害的成因和特点

(1) 洪涝灾害的成因

东溪为雨洪河流，年最大洪水一般发生在4~7月份，特别集中出现在5、6月份的机会更多，较大洪水多系锋面雨所致，从历史文献记载考证：历史特大洪水极大部分亦属锋面雨成因而形成本流域暴雨洪水的天气系统主要有切变、低槽、低涡和涡切变等。此外，由于人为的弃碴、废石无序堆放以及城镇建设挤占河道等，造成河床抬高，河道变窄，行洪能力逐年下降，这也是造成洪涝灾害的原因之一。

本区造成洪涝灾害的成因总结为以下几个方面：

1) 东溪境内地处中亚热带，冷暖气团交替出现，夏季副热带高压与冬季北方冷高压控制全境，冷暖空气交替频繁，常出现较大的锋面降雨，形成洪涝灾害。

2) 东溪处于福建西部的中段地带，除了受自身地形、气候的影响外，还经常受到海洋气候影响，每年7~9月为台风暴雨季，加之地形影响，也会形成较大洪涝灾害。

3) 东溪属中低山地区，地形、地貌、坡向、植被错综复杂，造成了山区增温型气候与山区降温型气候，盆地与山地气候差异明显。加之本来就非常复杂的气候环境，使得发生特大暴雨洪水的机率被有效放大。

4) 东溪河流受地形起伏影响很大，流程短，切割较深，比降大，河床裂点多；水流湍急，多峡谷险滩；含沙量少。河谷多为盆地，峡谷相间的串珠状排列，其形状多数为“V”型谷，少数为“U”型谷。河流中、上游多险滩急流。遭遇连续降雨，或台风暴雨时，受河道行洪限制，易造成洪涝灾害。

5) 东溪流域境内部分河道淤积、堵塞、涉水建筑物的增加、河道内的肆意弃渣，造成水路不畅，影响行洪，遇到稍大洪水，易造成灾害。

6) 豆士溪属闽江水系沙溪中下游右岸一条支流，河道坡降大，水流急，受地形、气候和植被的影响，每逢强降雨，河流易发暴涨暴落，区域性山洪与地质灾害等频频发，引发河流改道、农田被淹、道路被冲毁、房屋倒塌。

(2) 洪涝灾害的特点

1) 洪涝灾害来得快，历时短。洪涝灾害由于受地质结构影响和它本身的特点，在各乡镇的历史灾害中，呈现出来得快，历时短的特点。

2) 洪涝灾害来得迅猛，灾情无法预测。由于现代科学技术的局限性和气候的多变性，洪涝灾害往往无法预测。

3) 洪涝灾害危害大，出现的频率越来越频繁。从近几年发生的洪涝灾害看，洪涝灾害的危害越来越大，出现的频率更加频繁。

4.3 防洪工程现状及存在的主要问题

(1) 东溪流域防洪工程现状

沙县东溪流域已建防洪堤总长 12.66km，其中城区防洪堤工程 2.4km，乡镇防洪堤工程 10.26km；保护人口 28200 人，保护耕地 7300 亩。沙县东溪流域已建防洪工程情况见表 4-3-1。

沙县东溪流域已建防洪工程情况表

表 4-3-1

编号	项目名称	所在河	数量 (km)	效益
一	城区段防洪堤	东溪干	2.4	保护人口 12000 人
二	乡镇段防洪堤		10.26	保护人口 16200 人、保护耕地 7300 亩
1	夏茂镇	夏茂溪	4.3	保护人口 8000 人、保护耕地 1200 亩
2	高桥镇	高桥溪	4.56	保护人口 4000 人、保护耕地 1500 亩
3	富口镇	富口溪	1.4	保护人口 1500 人、保护耕地 800 亩
总计			12.66	保护人口 28200 人、保护耕地 7300 亩

(2) 工程范围内现状防洪工程存在的主要问题

1) 项目区下游人口密集区防洪标准不达标

项目区河段位于沙县城郊，由于部分地方原有经济薄弱，东溪流域堤防建设相对滞后。东溪干流畔溪下游右岸堤防老化，防洪工程标准低、隐患多，原有堤防未闭合，综合防洪减灾体系还不完善，项目区下游人口密集区防洪标准不达标。

东溪流域下游游地处于中平坦低洼，又受东溪的洪水的顶托，洪水（涝水）出流不畅，极易造成洪涝灾害。随着城市化进程加快，东溪流域沿线新兴城区应建设相应标准的防洪体系，为社会可持续发展提供保障。

2) 项目区上游天然河段岸坡不稳

项目区际口水电站至仙洲半岛河段为天然河段，部分河段河岸冲刷严重，岸坡不稳导致河岸塌方，加剧水土流失。东溪际口段处于沙溪干流回水顶托段，泥沙在此沉积，砂石资源丰富，现状由于大规模的采砂活动，导致该河段形成巨大的深坑，从而导致周边岸坡不稳。

4.4 工程建设必要性

4.4.1 保障区域社会经济发展

由于受自然地理及气候条件等因素影响，东溪流域洪水发生频繁，因洪致灾较为严重。迫切需要通过防洪工程建设，完善防洪体系，提高抵御洪水的能力，为沙县经济社会可持续快速发展提供防洪安全保障。

4.4.2 理顺水、岸、滩之间关系，保护河流生态空间

近年来，随着人口的逐渐增长和经济的发展，城市（镇）不断扩张，由于山区平地少，容易发生了侵占河滩的现象。水、岸、滩之间的关系没理顺，界限不明晰，导致在各地开发建设大潮中，占用价值高、成本低的河滩地作为建设用地，造成河道行洪能力下降，威胁两岸群众的生产生活安全。项目区内沿河两岸滩地资源丰富，呈串珠状分布在河谷之中，且离中心城区近，人类生产活动强度较大，造成部分滩地破坏、或成弃渣场。因而，本次河道综合治理，急需理顺水、岸、滩之间的关系，从而理顺城市建设用地与河道行洪宽度之间的关系，以确保河道行洪安全。因此，工程建设事关人民群众生命财产安全，事关和谐稳定，事关经济社会协调发展。

4.4.3 为河流亲水休闲、提高城市品位夯实基础

根据沙县城市总体规划，东溪流域定位为“生态”、“旅游”、“宜居”之城，将按照“生态环境优越、社会功能发达、人民和谐友好、宁静整洁宜居”的标准加强城市建设。亲水休闲设施安全、城市品味提升，需要水利工程作为基础提供安全保障。因而，开展河道综合整治，在实施堤防建设、局部河道清淤的基础上，根据具体情况配套建设景观带、道路和亲水平台等设施，让市民在喧嚣的都市生活中，能拥有一个回归自然、休闲放松、亲水赏水的开放空间，营造出人水和谐

的宜居城市环境，为城市增添一道亮丽风景，将进一步提升城市品位。

综上所述，东山段河道整治对于稳定水岸关系、改善河流生态、提升河流亲水休闲品味具有重要的意义，因而其建设是十分必要和紧迫的。

4.5 工程任务和标准

4.5.1 工程任务

工程建设任务：开展以修复护岸、修复沟渠等为主的综合性治理水利工程。本项目区位于沙县区境内，河流左岸为农田、右岸为山体，沿河两岸区域未列入城市规划建设用地范围，无防洪保护目标，无需规划建设防洪堤。但由于项目区岸坡坍塌、水土流失较为严重，因而重点以建设生态护岸为主，稳住河势，理顺水、岸、滩之间的关系，维护河流生态安全；同时，对项目区河道开展清淤疏浚、清理渣土，恢复河道行洪空间，保障行洪安全。

建设目标：通过工程建设，提高河道行洪能力，保障区域防洪安全和粮食安全，促进区域社会经济可持续发展，稳定水岸关系、改善河流生态、提升河流亲水休闲品味，保障社会经济可持续发展。

4.5.2 设计标准

根据《防洪标准》(GB50201-2014)及《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)及不同保护地区的重要性、洪灾后果，项目区城区段，防洪标准为20年一遇；农田及山体段，按照防冲不防淹的设计原则、采用10年一遇设计洪水流速复核护岸抗冲刷能力。护岸高程采用2年一遇的设计洪水标准。

5 工程布置及建筑物

本次沙县区水利设施水毁修复工程项目沙溪修复护岸 9.5km，东溪修复护岸 11.2km，豆士溪修复护岸 7.5km，总计护岸修复 28.2km；高砂镇修复沟渠 1.5km，富口镇修复沟渠 2.3km，高桥镇修复沟渠 3.8km，总计沟渠修复 7.6km。

5.1 设计依据

5.1.1 水文气象

东溪流域地处亚热带湿润季风气候区，四季分明，日照充足，气候温暖湿润，冬无严寒，夏无酷暑，多年平均气温 19.9℃左右，极端最高气温 40.4℃，极端最低气温-9℃，多年平均相对湿度为 76%，多年平均水面蒸发为 1261mm，多年平均最大风速为 18m/s。流域内降雨量丰富，年降雨量 1600~1850mm，全县多年平均降水量为 1650mm，降雨量年内分配不均匀，多集中于梅雨和台风季节，3~6 月为锋面雨季节，雨量遍及全县，雨期长，占全年降雨量的 60%以上，7~8 份为雷阵雨，雨期短，雨区不定，降雨量年际变化较大。全年无霜期 307 天。

5.1.2 工程地质条件

沙县位于戴云山脉西北侧，总的地势西北低、东南高，属中低山——低山丘陵地貌。山体多呈北东向展布，东南部山峰高程一般在 600~900m，最高武陵山海拔 1290m；西北最低沙县盆地海拔仅百余米。区内水系以五马落槽——乌石顶北东向山脊为分水岭，西北部分汇入沙溪河，东南部分汇入尤溪河。东溪为沙溪一级支流，河流蜿蜒曲折，总体流向为北向西，在沙溪左岸汇入沙溪。

工程区主要处于丘陵~河谷平原为主地貌，剥蚀残余山地与地势较开阔平坦的河漫滩、I、II 阶地发育的河谷地貌错落相间。区内河流蜿蜒曲折，河谷多呈

浅“U”字型或槽型，河曲显著，东溪河道宽约 35~55m。沿河河漫滩分布较广，常见有冲洪积阶地，较开阔的阶地多为乡镇、村庄所在地或农田耕地；工程场地上部土层主要为第四系人工堆积（Q4s）、冲洪积堆积（Q4apl）及坡残积堆积（Qdel）等松散堆积物，下伏基岩为全~弱风化基岩；工程区地下水主要为孔隙潜水。工程区地下水位埋深 1~3m。根据周边临近工程经验，环境水对混凝土具重碳酸型中等腐蚀；环境水对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀；环境水对钢结构具弱腐蚀性。

工程场地处相对稳定地块，区域构造稳定性好。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区基本地震动峰值加速度为 0.05g（II类场地），基本地震动反应谱特征周期为 0.35s（II类场地），相应的地震基本烈度为VI度。

建议生态护岸基础置于人工堆积碎块石、粉质粘土、卵石层上，承载力均满足设计要求，但抗冲刷能力差，基础需做好抗冲刷处理。

参照沙县地区其它类似工程经验值，并结合该场地岩土体分布特征，对场地主要岩土层的物理力学性质指标建议值见表 5-1-1。

各类（岩）土主要工程地质参数建议值

表 5-1-1

岩土名称	重度	压缩模量	渗透系数	天然快剪		承载力特征值	允许渗流坡降 (安全系数取 1.5)	
	γ	E_{s1-2}	K	粘聚力C	内摩擦角 Φ	f_{ak}	水平段 Jx	出口段 Jo
	kN/m ³	MPa	cm/s	KPa	°	KPa		
素填土						90~100		
耕植土						80~90		
碎块石						200~230		
粉质粘土	18.0	4.5	1.5×10^{-6}	16-18	10-12	110-130		
卵石	19.5	-	8.0×10^{-2}	-	28-32	280-320	0.25-0.28	0.50-0.55
全风化基岩	18.6	5-6	5.0×10^{-5}			200-260		

岩土名称	重度	压缩模量	渗透系数	天然快剪		承载力特征值	允许渗流坡降 (安全系数取 1.5)	
	γ	E_{s1-2}	K	粘聚力C	内摩擦角 Φ	f_{ak}	水平段 Jx	出口段 Jo
	kN/m ³	MPa	cm/s	KPa	°	KPa		
素填土						90~ 100		
耕植土						80~90		
碎块石						200~ 230		
强风化基岩			8.0×10^{-4}			500-800		
弱风化基岩			$< 1 \times 10^{-4}$			> 1500		

5.1.3 主要规范及文件

- (1) 《水利水电工程初步设计报告编制规程》 SL619-2013
- (2) 《防洪标准》 GB50201-2014
- (3) 《堤防工程设计规范》 GB50286-2013
- (4) 《城市防洪工程设计规范》 GB/T50805-2012
- (5) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》 SL252-2017
- (6) 《建筑地基基础设计规范》 GB50007-2011
- (7) 《建筑地基处理技术规范》 JGJ79-2012
- (8) 《水工混凝土结构设计规范》 SL191-2008
- (10) 《水工挡土墙设计规范》 SL379-2007
- (11) 《水工建筑物荷载设计规范》 DL5077-1997
- (12) 《水工建筑物抗震设计规范》 SL203-97
- (13) 《土工合成材料应用技术规范》 GB50290-98
- (14) 《水利水电工程土工合成材料应用技术规范》 SL/T225-98
- (15) 《水利水电工程设计工程量计算规定》 SL328-2005

5.2 工程等别和标准

根据《防洪标准》(GB50201-2014), 防洪设计标准为 20~10 年一遇。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017) 及《堤防工程设计规范》(GB50286-2013), 确定本工程防洪标准为 10 年一遇, 堤防护岸工程主要建筑物级别为 5 级。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001), 场地区地震动峰值加速度为小于 0.05g (g 为重力加速度)、地震动反应谱特征周期为 0.35s, 基本烈度可按小于 VI 度考虑。

5.3 工程设计原则

因地制宜，讲究实效；全面规划，统筹安排；治本为主，标本兼治；技术先进，安全可靠；经济合理，实用耐久。

5.4 工程设计

本次项目涉及沙溪、东溪、豆士河流域，高砂镇、富口镇、高桥镇 3 个乡镇。工程设计主要建设任务为修复护岸、修复沟渠。

5.4.1 工程布置及主要建筑物

结合地形地质条件、施工条件等因素，初拟堤线布置原则如下：

(1) 堤线布置应趋于自然和节省投资，岸线布置应尽量与河势流向相适应，并与洪水的主流线大致平行，选取的河槽宽度和平面形态，既能满足行洪要求，符合河床演变规律，又节省工程投资的最佳防洪岸线。

(2) 岸线尽量贴近原有自然堤岸形态，各堤段平缓连接。确保河势稳定，使堤岸走向尽量符合洪水主流向，保留适当宽度的滩地，又能兼顾中、枯水的流向，以减少河床的冲刷和淤积。

(3) 充分利用现有堤防和有利地形，将岸线布置在土质较好，较为稳定的岸上，并留有适当宽度的保护带，尽可能避开软弱地基、深水地带、古河道等。

(4) 堤线布置应根据工程景观概念规划，设置舒适的休闲岸线，努力营造“水清、岸绿、景美”的水生态环境和景观系统，尽量保留河岸边现有的竹丛(林)景观。

(5) 结合沿岸开发，将水、堤、路有机地融合一体：对沿河修建的建筑物应与岸线保持足够间距，留出行车宽度，以满足防汛抢险和工程管理需要。

根据沙县区水利设施水毁修复工程目标、结合该流域特点及现有河道护岸状况、当地经济发展水平和发展需要，本次拟采用河道清淤疏浚和堤防护岸相结合

的设计方案。

本次沙县区水利设施水毁修复工程项目沙溪修复护岸 9.5km，东溪修复护岸 11.2km，豆土溪修复护岸 7.5km，总计护岸修复 28.2km；高砂镇修复沟渠 1.5km，富口镇修复沟渠 2.3km，高桥镇修复沟渠 3.8km，总计沟渠修复 7.6km。

堤型选择根据地形、地质条件、水文条件、堤高、堤内建筑物数量及分布、乡镇规划、拆迁占地及生态安全等诸多因素相关。本次设计拟采用重力式挡墙。断面型式叙述如下：

挡墙墙身为 C20 细骨料砼砌块石，墙身高 1.5~3.0m，挡墙顶宽 0.7m，迎水面坡比 1：0.25，背水面坡比 1：0.15，挡墙基础厚 1.0m，前趾宽 0.5m，后踵宽 0.5m，挡墙基础埋深 1m；墙身布置 DN110PVC 排水管，间排距 1.5×1.5m，梅花型布置。

本次修复沟渠设计拟采用 C20 砼现浇结构，渠道清淤后采用 C20 砼现浇结构，沟壁为 15cm，沟底为 15cm。

6 施工组织设计

6.1 施工条件

6.1.1 工程条件

本项目工程治理段位于福建省三明市沙县区。本次沙县区水利设施水毁修复工程项目沙溪修复护岸 9.5km，东溪修复护岸 11.2km，豆土溪修复护岸 7.5km，总计护岸修复 28.2km；高砂镇修复沟渠 1.5km，富口镇修复沟渠 2.3km，高桥镇修复沟渠 3.8km，总计沟渠修复 7.6km。

工程主要建筑材料如钢材、水泥、木材和成品砂石料、块石料直接从当地市场购买，施工用水可直接取用河水或溪水，生活用水由当地自来水供给。主要施工用电为钻机、砼搅拌机、抽水机等设备用电，主要由附近电网接线引用。

6.1.2 水文气象条件

沙县区属中亚热带湿润气候，具有大陆性和海洋性气候兼并的特点。四季分明，冬短夏长。夏季天气炎热，温高湿大，雨量集中，多为偏南风，常有局地性雷阵雨，秋季多晴日，气候宜人，湿水风微；冬季气温低湿度小，盛行西北风，有时有冬季多雨的反常现象。多年平均气温 19.2℃，极端最高气温 40.1℃，极端最低气温-7.1℃，年日照小时数 1686~1897h，无霜期 250~280 天，多年平均大于等于 10℃，积温 5299℃，风向以东北风居多，多年平均最大风速 14.3m/s，年平均风速 1.0m/s，气候大致东南部较温暖，西北部较冷冻。

沙县区多年平均降水量 1657.7mm，全年按天气成因大致可分为：3~4 月春雨，5~6 月梅雨，7~9 月台风雷雨和 10~2 月干季四个时期，形成本流域暴雨的主要天气是低槽、切交、低涡和涡切交等。降水量的年际之间变化也很大，

Cv 介于 0.15~0.21 之间。年降水量的极值（最大与最小）之比多在 2.0~2.34 倍。

6.1.3 施工场地

由于施工场地较为开阔，施工临时用地可以就近布置，开挖料可以就近堆放。

6.1.4 交通运输

河道沿线均有乡镇公路通过，交通便利。

6.2 主体工程施工

6.2.1 河道疏浚土方

土方施工采用挖掘机施工，由于施工场大部分位于乡村，场地开阔，废弃土方可直接就地堆放。

6.2.2 堤防护岸工程

(1) 埋石砼工程

砼浇筑的主要施工工艺：拌和→运输→浇筑→振捣→养护。

①砼和石料水平运输用双胶轮车运抵工作仓面。严禁直接从高处往下倾倒砼，入口与仓面垂直距离控制在 1.5m 以内，若垂直距离过大，必须设溜槽或溜筒缓置。

②埋石砼的埋石率约 20%，施工时，应先铺一层砼放一层块石，再振捣密实至块石沉入砼中，不得先摆石，再灌砼。

③埋石用块石尺寸不得大于一次浇筑砼块体最小尺寸的 1/3，要求质地坚硬新鲜，无风化或裂缝，饱和抗压强度大于 30MPa，清洗干净。

④浇筑时，先铺设一层 100~150mm 厚的砼打底，再铺上石料。石料铺设要均匀排列，使大头向下，小头向上，且石料的纹理与受力方向垂直。石料间距一般不小于 100mm，石料与模板或槽壁的间距不应小于 150mm，以确保每块石料均被砼包裹。

⑤石料铺设后，继续浇筑砼，每层厚约 200~300mm，用振捣棒进行振捣，

振捣时避免接触模板和石料。如此逐层铺石料以及浇筑砼，直至最终层面，保持石料顶面有不少于 100mm 厚的砼覆盖层，所掺用的石料数量为基础的 15%。

⑥振捣器插入平面布置点和振捣时间要达到规范的要求，确保振捣充分。

⑦埋石砼浇筑时分缝，继续浇筑时要将施工缝清洗干净，铺上一层与砼万分相同的水泥砂浆，再继续浇筑砼及铺放石料。

(2) 生态挡墙砌筑

①本生态驳岸挡墙应选择正规、质量有保证的生产厂家提供，其砌块形状尺寸、重量、强度必须达到设计要求。

②挡墙主砌块生态孔设计孔宽 110mm，施工控制误差±10mm。

③按图纸尺寸要求支模浇筑混凝土基础，并做出防滑前趾结构。

④基础砌块和压顶砌块必须靠紧码砌。

⑤砌筑 RXP 基础砌块须用 M7.5 水泥砂浆坐浆找平。须用砂浆将基础砌块、压顶砌块的后侧竖缝勾缝。

⑥砌块安装要水平，不允许外侧低于内侧。每一上层砌块的内侧背面都必须靠紧贴下一层砌块背面。主砌块依次向上码砌时，上一层主砌块应搭接在下一层两主砌块中间，如“生态型挡墙砌块立面图”所示。

⑦调整水平误差和标高，不得使用石子、木片、铁片等小件材料支垫，必须使用强度不低于 M7.5 的水泥砂浆。

⑧土工格栅铺置面应前平后高，向外顺坡 3%并压实，不能有坚硬凸出物和尖锐杂物存在。土工格栅与砌块之间的固定方法按“土工格栅压固示意图”要求。土工格栅应垂直于挡墙墙面铺设，施工期土工格栅应拉平拉紧，不允许发生褶皱。土工格栅铺好后应及时用土料填盖，从土工格栅铺好到填土一般不应超过两天。

⑨墙后填土必须分层回填压实，每层厚度≤30cm。卸土机具和摊铺机械距离生态挡墙背不宜小于 1.5m。压实时必须先采用压路机等中、大型碾压机具压实距墙背 1.0m 范围外的回填土，然后再使用再使用手扶式双滚轮压路机压实距墙背 1.0m 范围内的填土。压实机械行走方向应平行挡土墙，车轮与格栅间的距离至少应保持 15cm 高。距砌块背部 1m 范围外的压实度≥91%。距砌块背部 1m 范围内夯击来回作业不应少于 2 次。

⑩生态挡墙上、下游边界处须采用支护柱闭合。

6.2.3 配套设施的新建和加固

在配套建筑物资金到位后，由区水利局负责工程的实施，严格按基建程序具体落实工程的招投标，工程监理等工作。确保完成所有配套建筑物的施工任务。配套设施的新建和更新改造施工，由有资质的施工队伍施工，冬雨季施工注意控制质量。

6.3 施工导流、截流

施工导流主要包括堤脚附近低高程处的土方开挖，混凝土垫层浇筑、块石护脚、埋石砼挡墙填筑等项目施工围护，这些项目施工简单且历时短，可在数周内完成堤脚处水工结构的分段施工，堤脚低高程处施工拟安排在枯水期，枯水期堤段所处河滩地出露水面的可直接施工，靠河底洼地修筑围堰临时挡水，清基时进行基坑排水。

围堰利用较好的开挖料或外运土筑坝，顶宽 2.0m，边坡 1:2。

7 建设征地与移民安置

7.1 概述

7.1.1 工程概况

本次沙县区水利设施水毁修复工程项目沙溪修复护岸 9.5km，东溪修复护岸 11.2km，豆土溪修复护岸 7.5km，总计护岸修复 28.2km；高砂镇修复沟渠 1.5km，富口镇修复沟渠 2.3km，高桥镇修复沟渠 3.8km，总计沟渠修复 7.6km。

7.1.2 工程区社会经济概况

2022 年沙县区全年实现地区生产总值 375.79 亿元，比上年增长 4.0%。其中第一产业实现增加值 33.93 亿元，增长 3.9%；第二产业实现增加值 219.27 亿元，增长 4.4%；第三产业实现增加值 122.59 亿元，增长 3.3%。全年农林渔业完成总产值 57.33 亿元，比上年增长 4.2%；全年全部工业增加值 158.08 亿元，比上年增长 3.3%；全年人均地区生产总值 150556 元，比上年增长 4.4%。

7.2 建设征地范围

本工程建设征地包括工程永久征地及施工临时用地。

7.2.1 工程永久征地

本工程永久征地范围包括各拟建构筑物占地及各拟建构筑物的管理范围用地，其永久征地范围以水工建筑物设计布置的各主要构筑物的占地范围、所需的管理用地范围为界。永久征地处理遵循以下原则：

- (1) 新建护岸等的占地和管理范围用地全部为新增永久征地范围；
- (2) 征收土地范围依据各构筑物的设计规模及布置的区域拟定。
- (3) 在满足各构筑物及管理范围用地的情况下，尽量减少土地征收。

7.2.2 施工临时占地

本工程施工临时用地包括土料场用地、施工道路及临时堆料场用地、施工基地用地、弃渣场用地等。临时用地范围以施工总布置图中各类用地的外围线确定。

7.3 建设征地实物

7.3.1 工程永久占地

本工程实物调查以国家和福建省现行的法律法规、政策文件为依据。

(1)《中华人民共和国民法典》(2020年5月28日第十三届全国人大三次会议表决通过);

(2)《中华人民共和国土地管理法》(2019年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过);

(3)《中华人民共和国土地管理法实施条例》(国务院令第256号);

(4)《福建省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》(2015年9月9日);

(5)《堤防工程设计规范》(GB50286-2013);

(6)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

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

(8)《水利水电工程建设征地移民失误调查规范》(SL442-2009);

(9)建设征地影响区1:1000地形图。

7.3.2 实物调查内容及方法

工程建设征地调查内容主要包括社会经济调查、农村调查和专业项目调查,调查方法如下:

(一) 社会经济调查

收集项目建设影响区所涉及的社会经济现状、发展计划和农副产品种类及其产量等有关文件和统计年鉴、年报等资料。

(二) 农村部分调查

农村调查内容主要包括房屋及附属建筑物调查、土地调查和其他设施调查。

(三) 土地调查

土地调查包括耕地、水域及水利设施用地和其他土地,根据建设征地范围所拟定的原则,调查以自然资源局提供的土地利用现状图和1:1000地形图为基础,

现场持图逐线进行征地范围内的地类核实与修正，并落实土地权属。

7.3.3 实物调查成果

在政府工作人员的支持配合下，根据《水利水电工程建设征地移民设计规范》规定，利用 1:1000 地形图以及土地利用现状图对照现场进行本阶段工程占地范围内的实物调查。

7.4 农村移民安置

7.4.1 移民安置规划设计依据

7.4.1.1 法律法规

《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月第十届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议修正通过）；

《中华人民共和国农村土地承包法》（2002 年 8 月中华人民共和国主席令 73 号）；

《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年 7 月 29 日，根据《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订）；

《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》（国务院令第 471 号令）；

《土地复垦条例》（国务院 592 号令）；

《大中型水利水电工程移民安置前期工作管理暂行办法》（水利部水规计〔2010〕33 号）；

《中华人民共和国城乡规划法》（2007 年 10 月 28 日第十届全国人民代表大会常务委员会第十三次会议通过）；

《福建省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》（2010 年 7 月 30 日，福建省第十一届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过修改）；

《福建省人民政府办公厅关于做好被征地农民就业培训和和社会保障工作的指导意见》（闽政办〔2008〕28 号）；

《福建省人民政府办公厅关于做好被征地农民就业培训和和社会保障工作的补充通知》（闽政办〔2011〕12 号）；

其它相关的法律法规和政策文件。

7.4.1.2 主要规程规范

《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》(SL290—2009)；

《水利水电工程建设农村移民安置规划设计规范》(SL440—2009)。

7.4.2 安置任务

7.4.2.1 规划基准年和规划水平年

以实物调查当年为规划基准年，即 2023 年为本工程规划基准年。

以工程建设开工年为规划水平年，初拟 2024 年为本工程规划水平年。

7.4.2.2 移民安置人口

(1) 自然增长率

根据建设征地影响涉及沙县前三年的平均自然增长率，本工程移民安置人口的自然增长率拟按 8% 计列。

(2) 生产安置人口

生产安置人口是指因工程建设征收或影响主要生产资料(耕地)需进行生产安置的人口。根据《设计规范》的规定，对以耕地为主要生产资料者，采用计算单元征收或影响的耕地面积除以该计算单元征地前人均占有耕地数量计算。

7.4.3 安置目标和安置标准

7.4.3.1 移民安置目标确定的依据

移民安置目标确定的依据主要有：

- (1) 安置后移民的人均资源占有量、移民人均纯收入等。
- (2) 安置后移民的资源状况及其开发条件。
- (3) 移民安置区基准年的经济社会现状、国民经济发展规划。

7.4.3.2 移民安置目标

移民安置以不降低移民生产、生活水平，并随着经济发展逐步提高，以期达到移民安居乐业、社会长治久安作为规划总目标。移民安置涉及到社会、经济、环境等各个领域，必须依据国家的方针政策，从实际出发，务必使移民的生活达到或超过原有水平，为社会稳定，经济繁荣做出贡献。本规划是以农村移民安置

人口为对象，以安置后移民的人均收入水平作为规划的主要指标。

本工程移民安置以“使移民的生产生活达到或超过原有水平”为总体目标，主要以人均纯收入为衡量指标。根据安置区经济社会现状及经济发展规划目标，结合移民生活的基本要求，确定移民安置规划目标为：安置后移民生活水平达到或超过原有水平，到规划水平年人均纯收入不低于当地同期平均水平。

7.4.3.3 安置标准

(1) 生产安置

本工程生产安置方式以一次性补偿自谋职业为主进行安置。安置标准以实物调查成果为基础，按照省市有关政策文件规定测算补偿费用，并通过后期组织系统培训提高其职业素养与技能，为其自我发展及生活水平提高创造适宜的条件。

(2) 搬迁安置

本工程搬迁安置采用就近自主安置为主。主要为移民所在的村、组提供符合宅基地或新村建设规划要求的安置地，安置点的公共设施、道路广场以及公共绿地等用地指标及水、电、路、通信、有线电视等基础设施纳入所在村组的新农村建设统一规划。据此，根据《镇规划标准》(GB50188-2007)及《福建省村庄规划导则》(2011年)，结合移民原有用地规模，移民新村建设用地综合指标按 $90\text{m}^2/\text{人}$ 控制。其人均综合用水按 $160\text{L}/\text{d}$ ，户均用电容量按 5kW 标准配置。

7.4.4 移民安置环境容量调查分析

本工程主要通过分析东山村及际口村农村经济收入结构特征，并考虑征地前后各村土地资源承载能力，采用定性和定量分析相结合的方法确定农业安置的环境容量。

根据对涉及各村的农村经济收入结构特征以及工程建设征地前后涉及各村土地资源承载能力分析，可以看出东山村和际口村农民家庭已基本脱离第一产业，而工资性收入（包括在非企业组织劳动、本地劳动、外出从业）及二三产业收入已经成了农民的主要收入来源；同时工程建设影响的东山村和际口村耕地资源非常有限，村内耕地调整在实际操作中难度非常大，故本工程生产安置方式的选择采取以非农业安置（一次性补偿）为主进行安置。

7.4.5 移民安置规划

生产安置在充分考虑涉及区域的农村经济收入结构特征以及生产资源环境，拟本工程生产安置采取以一次性补偿为主的安置方式进行安置，并充分依托当地的经济优势和产业特点，使移民在安置后逐步达到或超过征地前的人均生活水平。

7.5 土地复垦及耕地占补平衡

土地复垦的技术措施主要有工程技术措施和生物化学措施。工程技术措施主要包括耕植土剥离及堆放、土地平整和覆土，生物化学措施主要包括水土保持、回复植被和改良土壤等。主要技术要点为：

①在工程施工过程中，必须对挖区、填土区、料场、施工场地的表层 15~30cm 耕植土进行剥离，集中堆放。

②主体工程施工必须保障边坡稳定，填土应分层碾压密实、表面平整。

③本工程需要复垦的其他土地表层覆土，厚度不小于 50cm。

④配套相关农业耕作措施进行土壤改良，如选择作物种类、种植能加快土壤熟化的生物肥料等生物措施，采用深耕、轮作、施用有机肥等农田作业制度，促使土地尽快熟化、量产。

8 环境影响评价

8.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》；
- (8) 《中华人民共和国水法》；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》；
- (11) 国务院 253 号令《建设项目环境保护管理条例》，1998 年 11 月 29 日；

8.2 环境保护标准

8.2.1 水环境

根据河道的水质调查成果，各河段水域能达到区划要求，水质保持 II-III 类之间。各河段水质监测断面全部监测指标都在国家地面水 II 类水质标准以内。污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

8.2.2 大气环境

项目所在区域属二类环境空气功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准。施工期大气污染物排放标准执行《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）中无组织排放监控浓度限值。

8.2.3 声环境

工程区河段两岸以农业、交通为主，区域环境噪声位于公路两侧界外 50m 内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，评价范围内其它区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。

8.2.4 固体废弃物

弃渣等固废按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求进行综合利用和处置。

8.3 环境保护目标

根据工程建设区、影响区的环境现状，确定本工程的主要保护对象的环境保护目标如下：

8.3.1 水环境

对各段河道进行清淤，使河道水体满足生态景观用水要求。淤泥含水量高约 80%，堆置过程需对其采取沉淀、分离等处理措施，污水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。

8.3.2 生态环境

确保河道清淤后生态环境有所改善，工程施工区、弃渣场等植被得以恢复等。弃渣经无害化处理后达到《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准。

8.3.3 环境空气

大气保护目标主要是施工场界、周边 200m 范围和施工运输公路沿线 200m 范围内居民。加强施工期管理，对施工期大气污染源进行控制和治理，大气污染物排放达到《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）中无组织排放监控浓度限值，使工程建设区及周围、施工运输公路两侧居民和施工临时生活区的环境空气质量达到功能区划要求，即满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

8.3.4 声环境

声环境保护目标主要是施工场界、周边 200m 范围和施工运输公路沿线 200m 内的居民。加强施工期管理，对施工期噪声污染源进行治理，使施工区符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）所规定各阶段标准。

8.3.5 水土保持

尽量减少破坏施工区的植被和水土保持设施，破坏的植被应尽快恢复，严格控制开挖和弃渣等引起的新的水土流失。按照水土保持方案确定工程措施和植物措施，预防和治理因工程活动导致的水土流失。

8.3.6 文物

经初步调查，工程区没有文物分布，在施工过程中若发现受工程施工影响的文物，必须按《中华人民共和国文物保护法》的有关规定加以保护。

8.4 工程建设对环境的影响分析

8.4.1 有利影响

（1）改善水质

对各河道进行清淤，其河道比降增大，有利于河道水体流动，自净能力增强，对改善河道水质有利。

（2）社会效益

河道洪水灾害频繁给沿岸的百姓带来极大的危害。该工程的实施，有利于减少洪灾损失，改善民生，加快周边经济建设，保护人民生命财产安全。工程建设将进一步确保公路的畅通。因此，从保障该地区防洪安全和促进社会经济发展来说，建设本防洪工程是十分必要和紧迫的。

（3）改善生态景观

本工程修建堤岸、河道清淤整治、河岸绿化，可改善工程河段水质，改善沿岸生态和景观功能，为社会发展和经济建设服务。

8.4.2 不利影响

项目建设对环境的不利影响主要在施工期。

(1) 工程对水环境影响

a.清淤工程对水质影响

项目施工对水质的影响主要是河道清淤、挖填土方将流入河道，引起河水浑浊，会掀动沉积物，造成二次污染。细颗粒泥沙悬浮于水中，影响河道水质。淤泥含水率高，堆放过程应采取沉淀等处理，以防沥滤水漫流污染环境。沉淀脱水后的污泥应及时清运，否则遇雨天，在雨水的淋洗下，淋漓水中溶入大量的污染物，排入水体也会对水质造成影响。

b.施工期生产、生活污水

工程施工区紧靠乡镇及城区，施工机械修配厂、车辆维护保养等临时辅助设施可直接利用当地的已有设施，因此施工区基本不产生机械及汽车清洗废水，不会对附近河段水质产生影响。

生活福利设施布置租借当地民房，施工人员产生的生活污水利用现有排水设施，不会对河道产生影响。生活垃圾处理依靠现有管理房或者原有村民处理方式，不会对河道产生影响。施工过程中混凝土搅拌、砂石料加工等的冲洗产生一定量的生产废水。该工程混凝土用量小且分散，经过达标处理后排入河道，对河道水质影响较小。

总的来说，工程施工充分利用乡镇居民原有设施，并对生产废水达标处理后，再排入河道，将对环境的影响降低至最低。

(2) 工程施工对声环境影响

噪声影响产生于施工期，工程建成后噪声消失。本工程施工期为 12 个月，施工期间将使用大量的机械设备和运输工具等，除施工现场噪声外，工程本身进行土石方和各种建材运输时噪声也可能对周围环境造成影响。施工机械噪声在 80dB 以上，根据预测，夜间施工噪声影响范围在施工现场周围约 200m，昼间施工噪声影响范围在 50m 至 100m。工程河段附近以交通、工业、农业环境为主，居住区且距离较远，在施工过程中，受施工噪声影响较小。

(3) 施工对大气环境的影响

本工程产生的环境空气污染物主要是河道清淤及淤泥运输过程中散发味道

将对周围环境产生影响。根据类比分析项目在疏挖过程中在河边将会有较明显的臭味，30m 之外达到 2 级强度，有轻微臭味，低于恶臭强度的限制标准（2.5-3.5 级）；50m 之外，基本无气味。因此河道疏挖过程中产生的恶臭，对河道两岸 30m 范围之内工厂工作人员及居民会产生一定影响。淤泥运输应采用密闭罐车，以防止恶臭对沿途大气产生影响。淤泥堆放于渣场，在堆放过程中产生的无组织排放的恶臭气体，对大气环境有一定影响。此外，土方开挖、搅拌混凝土以及建材、设备、弃渣运输过程将产生扬尘，据类比调查，据类比调查，搅拌混凝土扬尘影响范围主要在搅拌机周围 50m 内，工地扬尘对大气的影 响范围主要在下风向 150m 内；道路扬尘影响的范围为道路两侧各 50m 的区域，因此，对河道两岸 50m 范围之内工厂工作人员和居民产生一定影响。

（4）生态环境影响

a.陆生生态环境影响

工程建设对陆域植被的破坏、土地资源的占用、微地貌的改变，以及可能引发的水土流失，将影响现有的生态环境。项目建设在直接占用土地的同时，也对被占用土地的生态系统和地表植被造成破坏，而且，沿线区域、河道两侧还存在一定量的间接变化，如河道开挖、机械施工、开挖出的土方与建材临时堆放沿岸等都会造成边坡及沿岸近距离范围内的植被剥落、破坏。这些生态系统的影响变化不会是永久性的，可以在项目施工完成后，通过绿化等措施给予恢复，并在保护河道两岸原有生态植被的情况下加以丰富，调整，合理利用。

b.清淤工程对水生生物的影响

底泥清淤将破坏水生生物的生存环境，淤泥中的大部分底栖动物被清除，挺水和沉水植物也会被清除，河流原有的生态系统会受到彻底破坏。由于目前内河水生生态系统是属于污染的生态系统，生物种类以耐污种为主，没有珍惜保护种类，而且清淤工程结束后原有的生态环境会改善，适于清水环境的生物会逐渐占优势。清淤后，河水透明度增加，生态环境会向良性循环方向发展。总之，工程的实施对改善生态有重要意义。

（5）对自然生态景观的影响

工程建设中的土石方开挖、弃渣堆置等均会影响土体结构，减弱原有地表的固土保水能力，施工占地、压损、碾压将改变原地表结构特征，造成局部地表裸

露，弃渣堆置也会对地形、地貌和植被造成一定破坏。施工过程中造成的植被破坏和水土流失等，都将对自然生态景观造成一定影响。

(6) 拆迁安置的影响

项目建设涉及征地，主要是些旱地、水田、竹林地，将破坏地表植被，短期内会造成局部水土流失。在生活、生产安置工作完成前，其生活生产将受到一定影响。

(7) 固体废物

施工期固体废弃物主要来自施工弃渣。弃渣需外运至弃渣场。施工期施工人员租住在附近的居民区，施工期生活垃圾由当地环卫部门统一处理，对环境影响较轻微。

8.4.3 水土流失

工程占地以农田、菜地及河滩地为主，主要用于料场用地、施工基地用地及施工道路等。

根据本工程的实际情况，工程所需的成品砂石料、条块石在当地建材市场直接购买。多余的土方集中堆放工程区附近的弃渣场内。弃渣场如不采取相应的防护措施，遇降雨冲刷容易流失到河道中，影响水体水质。同时工程施工、土方开挖、施工道路的开挖、等对地表土壤、植被造成破坏，表层的松散土经雨水冲刷，易产生水土流失。

8.5 环境保护措施

8.5.1 水环境保护措施

(1) 清淤产生的污泥，含水率高，应经沉淀池处理达标后排放，防止污水直排影响水质，造成二次污染，脱水后的污泥不能及时回填的，应及时运至临时堆放场，并加盖遮雨棚。

(2) 施工人员尽量使用施工场地附近已有的生活设施，若已有的生活设施无法满足环保要求，建议设置流动厕所。

(3) 在混凝土搅拌系统附近，设置一座沉砂池，砂池后接一座沉淀池，废水经沉砂池和沉淀池处理后排放，沉淀下来的泥砂与施工弃渣一起堆放在临时堆

放场。

8.5.2 生态保护措施

(1) 工程施工现场，施工单位要严格按《建设工程施工现场环境与卫生标准》(JGJ146-2004)进行布置，做到既环境与卫生，又方便施工。施工工区等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤的破坏。

(2) 临时占用的土地，要及时清除固体废物，尽快覆土、平整，恢复植被，防止弃土占用耕地，引起水土流失。

(3) 项目完工后，施工区、堆料场、施工临时设施、施工道路恢复植被。

(4) 为避免对工程区域的生态环境造成较大面积的破坏，工程施工时，要求建筑材料与弃土分别集中堆放，土石方的调运也要规划好统一的运输路线，尽量减少土地的占用面积，降低工程施工对沿线植被与耕地的破坏程度，防止扩大对陆域自然生态影响的面积。

(5) 项目竣工后，要考虑使该区域与附近现有和规划的建设环境互相协调，使河道沿岸的景观生态有明显的改观。

(6) 工程施工应严格施工管理，做到文明施工；科学安排施工程序，应避免在雨季等不利气象条件下进行挖、填土方的施工，以减少水土流失量。

8.5.3 噪声防治措施

(1) 在现有道路上运输建筑材料的车辆，要做好车辆的维修保养工作，使车辆的噪声级维持在最低水平。

(2) 合理安排施工时间，控制夜间噪声；混凝土搅拌机等高噪声设备的施工基地要尽可能远离工厂工作区；尽量选用低噪声的施工机械设备，禁止噪声超标的机械进场，减少运行噪声；噪声敏感地段处的施工现场应尽量避免产生可控制的噪声。

8.5.4 大气污染防治措施

(1) 施工区应设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。施工期间，应在物料、渣土运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车

平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土的范围不得超过 10m，并应及时清扫冲洗。

(2) 施工期间需使用混凝土时，进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。混凝土搅拌机应尽可能远离工厂工作区，必要时在其周围搭盖简易围墙，以减少扬尘的污染影响。

(3) 土方工程包括土的开挖、运输和填筑等施工过程，需注意进行排水、降水、土壁支撑等准备工作。遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

(4) 在施工过程中，产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运并平整压实，防止尘土飞扬。若在工地内堆置超过一周的，则应采取覆盖防尘布、防尘网或定期喷洒抑尘剂或洒水压尘，防止风蚀起尘及水蚀迁移。

(5) 进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏，尽可能减少运输扬尘对沿线居民的影响。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出，以减少道路扬尘影响。经过居民区的道路，干燥天气要求每天洒水 3~4 次。

(6) 各施工区要落实有关劳动保护措施，防止粉尘等影响施工人员身体健康。

8.5.5 固废污染防治措施

(1) 弃渣

工程多余的土方和淤泥应及时运至弃渣场，应做好防护措施，以减少水土流失污染河道水质。

(2) 生活垃圾

在施工人员相对集中区，即施工人员临时居住、休息和食堂生活区设垃圾筒或垃圾箱，由环卫部门统一收集处理。

8.5.6 社会环境保护措施

(1) 生活、生产安置保护措施本项目作为社会公益性项目，业主应与当地政府协商，做好补偿措施，使耕地被征用的农民满意，政府接受，确保工程的顺利实施，避免造成不满意，上访等影响。

(2) 生态景观环境保护措施

工程竣工后，对施工区、临时道路、弃渣场等裸露地表进行平整，覆土恢复植被，恢复原有自然生态景观。

(3) 交通环境保护措施

(a) 为了使交通所受到的影响尽可能减小，一方面业主应与交通管理部门协调，疏导部分车流改道而行，减轻施工地段的交通压力，避免交通堵塞和安全事故的发生。

(b) 缩短影响交通地段的施工期，尽可能集中施工，把施工对交通的影响减小到最低程度。

8.6 环境监测

8.6.1 施工期水质监测

(1) 监测点位：施工期的水质监测主要对工程河道的水质进行监测。在桥设 1 个水质监测断面。

(2) 监测时间：选在施工的高峰期进行，每月一次。

(3) 监测项目和方法：

水质监测项目：水温、pH 值、高锰酸盐指数、BOD5、氨氮、悬浮物、石油类等七项。分析方法按国标要求实施。

8.6.2 噪声监测

(1) 监测点位：主要是对于敏感区的施工噪声进行监测。具体点位为车辆运输所经村庄道路；

(2) 监测时间：居民居住集中区地段，应一个月监测一次，及时提出意见，反馈给施工单位，调整运输时间，减轻运输噪声对居民的影响；

(3) 监测方法：按 GB12524-90《建筑施工场界噪声测量方法》实施。

8.6.3 大气监测

监测点位置：各个施工区各设一个点。

监测项目：TSP、NH₃、H₂S、臭气浓度。

监测频率：夏季和冬季各 1 期，每期 5 天。

8.7 环境管理

工程的施工将在一定程度上改变河道周围原有的生态环境，对周围的环境和居民产生影响较小，做好工程施工期的环境管理与环境监测工作十分必要。

工程对环境管理工作应设置专门机构，在工程筹建处下设环境管理科，人员可专职也可兼职，应配备必要的办公、交通及通讯设备，管理科作为工程环境保护与管理的职能部门，负责工程日常的环境管理工作，在工程建设和运行过程中，配合各级政府的环境管理部门做好工程各阶段环境保护工作。

为充分利用地方各部门现有监测的技术和设备力量，节约工程开支，工程施工期的环境监理任务可委托环境监测站承担，形成由管理科组织协调、地方各专业监测单位协同工作的环境监测系统。

8.8 环保投资概算

根据《水利水电工程环境保护概估算编制规程》(SL359-2006)，《国家计委、国家环境保护总局计价格》([2002] 125 号文)、《建设工程监理及相关服务收费管理规定》的通知(发改价格[2007] 670 号)、《工程勘测设计收费管理规定》(计价格[2002] 10 号)。工程环境保护投资包括水环境保护措施、环境空气保护措施、声环境保护措施、生活垃圾处置措施、人群健康保护措施、环境监测及管理措施等。

9 水土保持

9.1 对水土流失防治的有利影响

本项目建设对环境的有利影响主要体现在以下几个方面：

(1) 对农业生态环境的影响。项目区多年平均降雨量虽大，但降雨年际变化大，时空分布不均，旱灾缺水是主要的灾害，一直困扰着该地区的农业生产。该项目工程建成后，提高农田灌溉保证率，改善了农业生产条件，作物可得到适时适量的灌溉，提高农作物产量，促进了农业生产和农村经济的发展。

(2) 对地下水的影响。由于灌溉用水有部分渗漏，灌溉时还有退水，因此，使地下水逐年得到补给，做到采补平衡，改善地下水条件，又能使土壤水分运动向良性循环，改善了土壤、水、肥、气、热状况，使土壤结构向更有利于作物生长的方向发展，同时可防止土壤产生次生盐碱化。

(3) 对水土流失的影响。渠道采用现浇砼、浆砌石衬砌后，由渠道输水灌溉引起的水土流失也将得到有效的控制和改善。渠道经防渗衬砌后，断面将比较规整，渠内水流更为顺畅，渠内的杂物、垃圾淤积和死水面积将得到显著减少，对渠道环境起到美化作用。险工隐患的消除，有利于工程的安全运行，保护和改善了工程所在地的地质环境的稳定，为渠道周围居民的生命财产安全提供更好的保障。

9.2 可能造成水土流失

工程建设所造成的水土流失量主要由两部分组成，一是由于项目建设破坏、埋压土地及植被造成原地貌水土保持功能降低甚至丧失，导致土壤侵蚀加剧而增加的水土流失量；二是因为项目建设造成的弃土、弃渣及其不合理堆放会破坏原有草皮、侵蚀地表土壤增加水土流失量。

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和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保[2013]188号）和《福建省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》（闽政[1999]文205号），本工程所在区域属于福建省水土流失重点预防保护区，水土保持、生态环境建设工作的重点是：切实保护好天然植被，加强封山育林和天然林保护，坚决执行25°以上坡地的

退耕还林规定；逐步调整树种、林种结构，着力建设发展水源涵养林、水土保持林等防护林；山地综合开发也是要采取有效的水土保持措施，防止造成新的水土流失。

9.3 对可能造成水土流失的防治措施

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018），水土流失防治措施总体布局应遵循“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”的方针，主体工程施工组织设计要遵循水土保持“三同时”原则，在施工场地、弃渣场等“点”状位置，以护坡、挡墙、排水等工程措施为主，在整个施工区“面”上，以土地整治和绿化工程相结合，合理利用水土资源，兼顾生态效益和经济效益。

该工程主要包括护岸修复、沟渠修复等建设内容。根据施工组织设计，在工程施工前应先剥离表土，表土与主体工程回填土应分开堆放，作为工程后期绿化覆土，剥离量尽量满足绿化覆土量的要求和用于绿化的耕植土量，覆土厚度0.20m。施工结束后对临时征地的施工道路进行土地整治，进行植被恢复。弃渣必须运至业主指定的渣场集中堆放，严格遵照“先拦后弃”的原则，弃渣前完成拦挡及排水措施。弃渣场施工结束后全面整地，恢复植被。

9.4 水土流失防治结论

综上所述，本工程不仅可以解决“工程老化、严重失修、灌区萎缩、效益衰退”等一系列日益严重的问题，而且是确保农业可持续发展、保障水利工程运行安全、促进农村种植结构调整和农民增收、实现水资源合理分配，促进区域尽快实现信息化管理的需要，也是发展现代农业，建设新农村的必然要求。

在工程建设中及运营期，通过采取工程措施和植物措施防止和减缓水土流失，不存在不可恢复性的水土流失情况。

因此从水土保持角度考虑，项目对地表的扰动，植被的破坏，可经采取工程措施和植物措施防止和减缓水土流失，不存在不可恢复性的水土流失的重大影响因素。

9.5 水土保持监测与管理设计

9.5.1 水土保持监测

9.5.1.1 监测范围及时段

本工程水土保持监测范围为整个水土流失防治责任范围。根据本工程建设和水土保持防治措施实施进度安排，监测从施工准备期开始，至设计水平年结束。

9.5.1.2 监测内容

按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240—2018）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号）的要求，结合本项目的建设特点。水土保持监测的重点内容主要包括：项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。

（1）扰动土地情况

监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况。

（2）水土流失状况

监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况。

（3）水土流失防治成效

监测实际采取的水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况。

（4）水土流失危害监测

监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害。

9.5.1.3 监测方法

本工程属于线性工程，结合本工程的实际情况，水土保持监测采用调查法、地面定点监测和遥感监测相结合的方法。根据本项目各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法，具体监测方法如下：

（1）实地调查法

对主要水土流失因子、水土保持防治效益和基本状况采用调查监测的方法获得数据。主要采用实地勘测、线路调查、抽样调查和典型调查等方法，结合本项目水土保持方案、相关设计文件对监测区域的地形、地貌、坡度、水系的变化、土壤、植被、土地利用、工程扰动、防护工程建设等各方面情况，进行全面调查和相应量测，获取主要的水土流失因子变化和水土保持措施防治效益的数据。同

时查阅设计文件，进行实地调查，获取施工过程中有关土石方挖填量及弃土弃渣量，以评估工程施工引起的水土流失及影响。

①项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土弃渣及堆放体积。

采用查阅设计文件资料，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃渣量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、存弃渣体高度等采用地形测量法；弃渣量及其堆放面积采用全站仪进行实地测量。

②项目区林草覆盖度

采用抽样统计和调查、测量等方法，并结合 GPS 和 GIS 技术进行监测，选择有代表性的地块，分别确定调查样方，并进行观测和计算。

项目区林草覆盖度利用高精度 GPS 定位，结合 GIS 技术，采用抽样调查和测量等方法进行监测。即选择有代表性的地块，确定调查地样方，先现场量测、计算郁闭度（或盖度），再计算出场地的林草覆盖度。具体方法为：

①林地郁闭度的监测采用树冠投影法。在典型地块内选定 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 的标准地，用皮尺将标准地划分为 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 的方格，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北的投影长度，再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出树冠投影面积和标准地面积，即可计算林地郁闭度。

②灌木盖度的监测采用线段法。用测绳或皮尺在选定样方灌木下方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比即灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

③草地盖度的监测采用针刺法。在所选样方内，选取 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（半径 2mm ）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上。从草的上方垂直插下，针与草相接触计算有，不接触则为无。针与草相接触点数占总点数的比值即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

(2) 地面定位监测

水土流失影响因子中的降雨因子的监测可采用定位监测法，利用项目区的雨

量站,通过各雨量站实测的降水量结合水土流失实地调查法所调查的成果分析降雨对水土流失的影响程度。施工期及设计水平年土壤流失量的监测采用定位监测,主要监测方法包括沟槽法、标桩法、沉积物调查法、标准样地法。

①沟槽法

采用简易的沟槽法进行水蚀监测。在选择好的重点监测地区边坡的水蚀采用简易坡面量测,测量坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等,典型场次降雨或多降雨后的侵蚀沟体积。具体是在监测重点地段对一定面积内(实测样方面积根据具体情况确定,一般为100m²)的侵蚀沟数量、深度、长度进行量算,同时测量坡面的面蚀,确定边坡的土壤水蚀量。

②标桩法

在设标桩时,应将其打入地面相当深度,以免因地表土壤流失而被冲走。打入后,紧贴地面在标桩上画一个圈,作为测量地面冲刷厚度的起始位置。每次观测时记录其露出坡面高度,同时对插钎小区内的侵蚀沟进行记录,记录每条侵蚀沟的沟长以及上、中、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深等。以及每次观测高度以及侵蚀沟的体积,计算出侵蚀厚度和总的侵蚀量。

③沉积物调查法

工程建设区扰动地表等施工活动引起的水土流失量,以及变化情况,可通过沉积物调查法进行监测。利用工程设置的排水边沟及沉沙池进行观测工程建设期的土壤侵蚀量,汛期前在沉沙池未蓄满水时测一次总的泥沙含量,汛期在每次降雨后取样检测含沙量的变化,定性描述施工活动对水土流失的影响;然后清理沉沙池及排水沟里的土石物质,晾干称重,汛期末计算总的流失量。

④标准样地法

对于植物措施的监测采用标准样地法,监测植物的生长情况,包括成活率、保存率、植被覆盖度等。一般设立样地数3个,必要时增加样地数量;植草监测样地控制在1~4m²,灌木林监测样地控制在25~100m²,乔木林样地控制在400~600m²。

(3) 遥感调查

水土保持遥感监测工作包括资料准备、遥感影像选择与预处理、解译标志建立、信息提取、野外验证、分析评价和成果资料管理等程序进行。

①资料准备

选择性地收集已有成果资料，至少包括项目区地形图、土地利用现状、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料。

②遥感影像的选取

应根据调查成果精度的要求，选择适宜的遥感影像空间分辨率。并选取易于区分土地利用、植被覆盖度、水土保持措施、土壤侵蚀等类型、变化特征的影像。

③遥感影像的预处理

水土保持遥感监测的影像应经过辐射校正、几何校正和必要的增强、合成、融合、镶嵌等预处理。对起伏较大的山区，还应进行正射校正。

④解译标志的建立

遥感影像解译前，应根据监测内容、遥感影像分辨率、色调、几何特征、影像处理方法、外业调查等建立遥感解译标志。其内容应包括有知道意义的土地利用、植被覆盖度等土壤侵蚀因子，土壤侵蚀状况和水土流失防治状况的典型影像特征。

⑤信息提取

水土保持遥感监测信息提取包括土壤侵蚀因子、土壤侵蚀类型和水土保持措施等，可结合地面调查、野外解译标志建立等综合开展。

⑥野外验证

野外验证主要包括解译标志验证，信息提取成果验证，解译中的疑、难点及需要补充的解译标志验证，与现有资料对比有较大差异的解译成果验证等内容。

⑦分析评价和成果管理

根据侵蚀类型，选取合适的分析评价方法对监测成果进行合理性分析。并在遥感解译、野外验证工作完成后，应进行资料的整理和综合分析，并按对应的工作阶段形成文字报告，进行及时的归档。

(4) 无人机监测

随着“无人机”技术不断成熟、完善、普及，民用已经很广泛，如国土监察、城市规划、水利建设、林业管理、实时监控、影视航拍、广告摄影、气象遥感等领域。无人机有能在云层下低空飞行、无需机场起降、而且成本低、运用灵活等优点，因此可以轻易获取相对清晰的影像。因而，无人机航拍更适合安全性要求

高，拍摄成果质量要求高、散列分布式任务，大比例尺测图等工作需求。无人机监测的主要技术路线是：

①航摄方案设计

以监测区地形图为基础，根据监测区域地形、地貌设计航摄方案。主要包括航摄比例尺、重叠度、航摄时间等。

②外业工作

在航摄区域布设一定数量的地面标志，检测无人机起飞后即可野外航摄。

③数据预处理及格式标准化

整理航摄范围内航片、清除异常航片、错误纠正、重复航片的清除等。

④数据处理及解译校对

利用遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正、调色等处理；通过野外调查，建立解译标志；依据解译标志针对影像提取植被覆盖度及土地利用信息；利用GIS坡度分析功能从DEM数据空间分析获取坡度信息。

9.5.1.4 监测频次

按照《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的要求，根据本工程特点，在工程施工前对项目区进行一次全面调查，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状况。施工前对原地貌的土壤流失量和植被覆盖率进行一次全面的调查。

扰动土地情况每月监测1次，其中正在使用的弃渣场每两周监测1次。

水土流失状况应每月监测1次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置地面监测点，进行定量观测。

水土流失防治成效每季度监测1次，其中临时措施应每月监测1次。

水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

正在实施的水土保持措施建设情况等每10天监测记录一次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等每1个月监测记录一次；主体工程建设进度、水土流失因子、水土保持植物措施生长情况等每3个月监测记录一次，遇暴雨、大风等情况应及时加测，水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。对于调查监测的内容，在施工前、施工中期和完工后应全面调查一次。

9.5.1.5 水土保持监测成果要求

水土保持监测成果应包括水土保持监测报告、监测表格、相关的监测图件以及监测影像资料等。

监测单位应按方案中的监测要求编制监测计划并实施，监测成果定期向水行政主管部门报告，水土保持设施竣工验收时提交监测专项报告。

9.5.2 水土保持管理

（1）组织机构和管理

根据国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，建设单位应成立专门的水土保持方案实施管理机构，并设专人负责水土保持工作，协调好水土保持方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，开展水土保持方案的实施检查，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。

（2）水土保持工程监理

水土保持监理是落实水土保持方案的重要措施，通过水土保持监理可为有效防治水土流失提供质量保障，确保达到水土保持方案提出的防治目标和水土保持资金的使用效益，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

（3）水土保持监测

根据水土保持法规政策规定，建设单位必须对开发建设项目水土保持设施的防治情况进行跟踪监测，建设单位应组织编制《水土保持监测实施细则》，监测成果应通过与项目区原状生态环境进行对比分析，对方案实施后的恢复能力及防治效果做出综合评判。监测结束后应编制监测报告，监测结果应能满足水土流失防治目标的要求。水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监测年度报告和设计水平年的监测总报告。

（4）水土保持检查与验收

当地水行政主管部门、流域管理机构，应当对生产建设项目水土保持方案的实施情况进行跟踪检查，发现问题及时处理；社会公众也可对项目水土保持状况进行监督，并向有关部门反映。被检查单位和个人对水土保持监督检查工作应当给予配合，如实报告情况，提供有关文件、证照、资料；不得拒绝或者阻碍水政

监督检查人员依法执行公务。

10 劳动安全与工业卫生

为贯彻“安全第一，预防为主”的方针，确保工程投入运行后符合工业安全、卫生的要求，保障劳动者在劳动过程中的安全与健康，本工程设计根据《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》要求，在工程设计中采用先进的技术措施和可靠的防范手段，保证创造一个安全、卫生的生产条件，从根本上防止工伤事故的发生，使工程在运行中发挥更大的经济效益。

10.1 设计依据

10.1.1 国家、地方政府和主管部门的有关规定

- (1) 《中华人民共和国劳动法》
- (2) 《中华人民共和国安全生产法》
- (3) 《中华人民共和国消防法》
- (4) 《中华人民共和国防震减灾法》
- (5) 《中华人民共和国职业病防治法》
- (6) 《中华人民共和国防洪法》
- (7) 《地质灾害防治条例》
- (8) 《特种设备监察条例》
- (9) 《福建省劳动安全卫生条例》
- (10) 卫生部（1999）620号《工业企业职工听力保护规范》
- (11) 《福建省职业病防治条例》
- (12) 《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》
- (13) 《建设工程安全生产管理条例》（2003）中华人民共和国主席令第393号
- (14) 《福建省电力行业安全隐患排查治理体系建设实施方案》闽电监安全[2012]68号
- (15) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》国家安监总局36号

(16)《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》国发[2011]40号

(17)《福建省人民政府关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续好转的实施意见》闽政[2012]13号

(18)省质监局《关于贯彻落实国发[2011]40号和闽政[2012]13号文件精神进一步加强全省特种设备安全工作的通知》(闽质监特〔2012〕78号)

10.1.2 采用的主要技术规范、规程和标准

(1)《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》(GB50706-2011)

(2)《水利水电工程设计防火规范》(SDJ278-1990)

(3)《建筑设计防火规范》(GBJ16-87, 2001年修改版)

(4)《3~110kV高压配电装置设计规范》(GB50060-2008)

(5)《交流电气装置的接地设计规范》(设计规范(GB/T50065-2011))

(6)《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)

(7)《机械防护安全距离》(GB12295-1990)

(8)《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》(GB/T8196-2003)

(9)《起重机械安全规程》(GB6067-2010)

(10)《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999)

(11)《工业企业噪声控制设计规范》(GBJ87-1985)

(12)《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)

(13)《建筑采光设计标准》(GB50033-2001)

(14)《建筑照明设计标准》(GB50034-2004)

10.2 生产过程影响安全因素的分析

护岸、沟渠建设无污染源产生,对周围的环境及职工一般不会造成危害。

10.3 劳动安全

10.3.1 安全疏散、消防

本工程无需布置启闭房、管理房等设备、不存在需安全疏散的问题。

10.3.2 工程防爆安全设计

本工程无变压器、无压力容器等，不存在防爆安全问题。

10.3.3 防电气伤害

本工程仅在施工过程有需要用电，工程投入运行后不再涉及用电问题，不存在防电气伤害问题。

10.3.4 防机械伤害、防坠落伤害

(1)机械设备的布置设计中满足有关标准规定的防护安全距离要求，在设备采购中要求制造厂家提供的设备符合 GB5083 《生产设备安全卫生设计总则》、GB12295 《机械防护安全距离》、GB8196 《机械设备防护罩安全要求》等有关标准的规定。

(2)防坠落伤害

在有可能造成坠落的场所，如涵洞、涵管进出口等，均设置有防护措施，如栏杆或扶手等，并设置相应的安全标志。栏杆及扶手高度均应满足规范要求。设备检修时设置临时安全围栏。

10.3.5 防洪、防淹

本工程防洪设计按《防洪标准》，能够满足要求。

10.4 工业卫生

10.4.1 防噪声及防振动

设计要求设备制造厂家提供符合国家规定的噪声、振动标准的设备。

10.4.2 温度与湿度控制

本工程无需人员值班管理，仅在汛期前后及日常进行常规检查，不存在温度

与湿度控制问题。

10.5 投资估算

本设计中水工建筑、电气、机械、防火等安全设计经费已包括在各项目的投资中，不另行开列。

10.6 预期效果及评价

本工程水工、水文等专业均根据有关规程规范进行设计，通过采取一系列行之有效的安全技术措施，从多方面保证施工人员及周围居民的安全与健康，加之管理部门严格的规章制度。本工程是可以有效地进行农田岸坡防护，保障农业生产发展。本工程采用了水工、水文等安全技术设计后，只要运行阶段加强管理，各级部门充分重视，认真贯彻“安全第一，预防为主”的方针，是可以保证安全渡汛的。

11 节能评价

11.1 概述

辖区内现状水系以沙河流域为主轴，包括东溪、豆士溪、马铺溪、南溪等支流。

沙溪是闽江上游三大主要支流之一，为沙县区境内最大河流。沙溪发源于宁化县泉上和建宁县均口的山脉，沙溪干流全长 328km，河道平均坡降 0.8%，流域面积 11793km²，在三明洋口仔附近入境，由西南向东北横贯沙县区，在青州镇洽湖附近流入南平市，区境内长约 50km，流域面积约 1800km²。

东溪为沙县境内沙溪最大支流，流域面积 947km²，河长 58km，坡降为 2.96%，县境内流域面积有 823km²。其主要支流有夏茂溪、高桥溪、富口溪、畔溪等。夏茂溪河道全长 35km，境内河长 31km，流域面积 268km²，沙县境内流域面积 249 km²，河道坡降 5.59%，夏茂溪为东溪主流。高桥溪流域面积 247km²，沙县境内流域面积 231.1km²，全长 27km，河道坡降 9.23%，由北向南经高桥镇于官庄村汇入东溪干流。富口溪发源于明溪县东北部七姑山南部山岭，流域面积 284km²，河长 51km，河道坡降 11.4%，由西南向东北在坑垄汇入东溪。畔溪，又称半溪，发源于虬江乡蕉坑岭、灵元村半岭和富口乡金陵口等处，流域面积 64.6km²，河长约 21km，河道平均比降 16.7%，由东往西于仙洲稍偏东北处注入东溪。

豆士溪属闽江水系沙溪中下游右岸一条支流，发源于本县湖源乡东南的玳瑁山，全长 41.7km，自然落差 703m，流域面积 306.9km²，上游有三大支流，最长的支流发源于湖源乡东南的大帽山。另有两条支流，一条发源于南霞乡龙泉，称南霞溪或龙泉溪，一条发源于牌坊岭，称霞村溪或溪源溪，两条支流在双溪汇合后进入虬江街道办事处，在虎跳与洛溪会合，由南向北经罗布从洋坊注入沙溪。

本次沙县区水利设施水毁修复工程项目沙溪修复护岸 9.5km，东溪修复护岸 11.2km，豆士溪修复护岸 7.5km，总计护岸修复 28.2km；高砂镇修复沟渠 1.5km，富口镇修复沟渠 2.3km，高桥镇修复沟渠 3.8km，总计沟渠修复 7.6km。

11.2 节能设计依据

根据《中华人民共和国节约能源法》、国家发展和改革委员会和科学技术部提出的《中国节能技术政策大纲(2006版)》的要求以及国家有关法律法规,对本工程进行节能设计,可保证工程在实施过程中以及建成后合理地利用能源,高标准、高起点、高效率地提高工程建设的资源利用率。其设计依据如下:

- (1)《中华人民共和国建筑法》
- (2)《节能中长期专项规划》(发改环资[2004]2505号)
- (3)《国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术》(国家发改委2005第65号);
- (4)《工业企业能源管理导则》GB/T15587-1995;
- (5)《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB17167-2006;
- (6)《建筑照明设计标准》GB50034-2004
- (7)《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005
- (8)《企业节能量计算方法》GB/T15316-1994
- (9)《节能监测技术通则》GB/T15316-1994
- (10)《中小型三相异步电动机能效限定值及节能评价值》GB/T18613-2002
- (11)《三相配电变压器能效限定值及节能评价值》GB200052-2006
- (12)《实施工程建设强制性标准监督规定》(建设部令81号)

11.3 施工期能耗分析

本工程主要内容为护岸修复、沟渠修复等,主要工作项目包括土方开挖及填筑、基坑降排水、基础处理、混凝土浇筑、石方工程等。工程规模较大,施工强度较高,尤以土方及混凝土工程施工强度大。

本工程临时及主体工程施工机械设备主要以油耗设备和电耗设备为主。其中土方开挖、填筑项目以及石方工程以油耗设备为主,施工降排水及辅助企业等项目以电耗设备为主,基础处理、混凝土浇筑工程既有油耗设备又有电耗设备。

11.4 主要施工节能降耗措施

11.4.1 主要施工设备选型及其配套

本工程规模较大，施工工期较长，为保证施工质量及施工进度，工程施工过程中必须采用大量的施工机械设备，因此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，按各单项工程工作面、施工强度、施工方法进行设备配套选择，使各类设备均能充分发挥效率，以满足工程进度要求，保证工程质量，降低施工期能耗。

施工设备选择原则：

1) 施工设备的技术性能应适合工作的性质、施工对象的土质、施工场地大小和料物运距远近等施工条件，充分发挥机械效率，保证施工质量；所选配套设备的综合生产能力，应满足施工强度的要求；

2) 所选设备应技术先进，生产效率高，操纵灵活，机动性高，安全可靠，结构简单，易于检修和改装，防护设备齐全，废气噪音得到控制，环保性能好；

3) 注意经济效果，所选设备的购置和运转费用少，劳动量和能源消耗低，选择单方成本低的机械化施工方案；

4) 选用适用性比较广泛、类型比较单一的通用机械，并优先选用成批生产的国产机械，必须选用国外机械设备时，所选设备的国别、型号和厂家应尽量少，配件供应要有保证；

5) 注意各工序所用机械的配套成龙，一般要使后续机械的生产能力略大于先头机械的生产能力，运输机械略大于挖掘装载机械的生产能力，充分发挥主要机械和费用高的机械的生产潜力。

6) 从设备的供给来源、机械质量、维修条件、操作技术、能耗能各方面进行综合比较，选取合理的配套方案。

7) 尽量选用少的机械设备种类，以利于生产效率的提高和方便维修管理。

11.4.2 施工过程中的节能措施

根据本工程的具体情况，将节能管理纳入工程建设的全过程，有效地控制施工过程中的能耗。本工程在主体工程施工过程中，在施工技术和工艺选择上认真贯彻节能降耗要求，在多个方面进行研究改进，采取对策措施达到节能降耗的目标。

1) 合理安排施工进度，减少施工相互干扰，达到加快施工进度、减少能源

消耗的目标；

2) 在施工组织设计中，尽量使施工设备满负荷、高效率运转；加强水、电和气的管理，并进行现场定额计量；

3) 充分利用装配方便、可循环利用的材料，提高重复利用次数；

4) 充分利用质量满足工程需要的工程开挖料；

5) 对于大宗材料应尽可能就近取材，减少原料运输过程中的能耗；

6) 合理进行施工场地布置，施工辅助企业应分散布置，尽量靠近工作面，以减少各材料运距。

11.5 施工建设管理节能措施

工程建设管理过程中，应按照节能、节地、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，依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、施工管理之中。

1) 管理层应充分树立节能降耗思想，从各部门抽调精干人员组成节能工作组，负责节能管理的建章立制，查找节能工作的薄弱环节和漏洞，分析经济指标存在的问题。

2) 认真测算、分解施工过程中各项经济指标，编排完成指标定额，做到成本指标到岗，责任落实到人。

3) 完善工效挂钩的考核机制，利用经济杠杆调动职工抓指标、降消耗的主动性。

4) 积极探索节能降耗新思路，开展节能降耗试点试验研究，依靠科技手段提高施工机械设备的节能技术含量。

12 工程管理

12.1 管理机构

本工程位于三明市沙县区辖区内，由三明市沙县区水利局对其进行统筹管理。该管理机构隶属三明市沙县区政府。根据本工程特点和安全运行的要求，工程投入运行后需建立一套完整、高效的管理机构，科学合理地配备有关专业人员，以保障工程建筑物的正常安全运行。根据调查沙县区水利局编制人员能够满足管理要求。

12.2 管理范围和保护范围

12.2.1 管理范围

本工程的管理范围遵循堤防工程的管理范围，其中包括以下工程和设施的建筑场地和管理用地：

- (1) 堤身，防渗导渗工程及堤内、外护堤地；
- (2) 穿堤、跨堤交叉建筑物，包括涵管等；
- (3) 附属工程设施，包括观测、交通、通信设施、测量控制标点、护堤哨所、界碑里程碑及其他维护管理设施；
- (4) 管理单位生产建筑，包括办公房屋、设备材料仓库、维修生产车间、砂石料堆场及其他生产设施。在管理区内，管理单位应认真负责管理，保证建筑物的绝对安全，并搞好绿化，美化环境，在保护范围内，严禁采石、采矿、挖沙、取土等危及工程安全的活动。

12.2.2 保护范围

护堤地范围根据 5 级堤防工程要求，结合镇区城镇建设规划要求确定，护堤地顺堤向布置与堤防走向一致。采用坡式护岸断面堤段的护堤范围为：以堤顶坡线为界，堤后 10m 范围，堤前河道全断面。在工程背水侧紧邻护堤地边界线以外 50m 的区域划为工程保护范围。

12.3 工程管理

12.3.1 工程管理运行原则

本工程是乡镇的防洪保安基础设施工程，必须根据河段洪涝灾害发生的自然条件，按各项工程的性质制定出一完整的管理运行制度，最大限度地发挥工程效益，保持工程良好的运行状况，创造乡镇持续发展的良好环境。

汛前应做好护岸工程等全面检查维修工作，消除隐患，保证各项设施处于良好状况；对历史险工险段做好抢险预案，准备好各项抗洪抢险物质储备。汛期应有专人到岗值班，利用现代通讯手段和预报成果，根据雨情水情变化情况进行安全转移和抗洪抢险；接受县、市防汛抗旱指挥部的统一调度。各堤段应有专人巡视、值班，发现险情及时报告、处理。汛后要全面检查各项设施状况，抓紧枯水季节修复水毁堤防、护岸堤段、护坡等，为来年抗洪排涝打好坚实的基础。

12.3.2 交通设施

为满足工程管理工作的需要，根据工程管理的范围、内容和所处地理位置，需配备一定数量的运输车辆和机修设备。

12.3.3 通讯设施

工程管理单位应建立为工程维修管理、控制调度运用的对内、对外通信系统，配备相应的通信设施，并实现与上级主管单位、水文气象单位和当地防汛指挥中心通信网的联接。根据本工程实际情况，管理单位应具备邮电通信，设一部电话机，通过市话线路与上级主管单位和防汛指挥中心的调度中心联系，并配置一台手持机。

12.3.4 工程管理运行费用

本工程属社会公益性质的水利建设项目，其本身没有财务收入。为维护项目的正常运行，运行期的费用按水财〔1995〕281号“关于试行财务基准收益率和年运行费标准的通知”进行收缴、管理。

一是首先要积极争取落实财政在防洪保安资金中确保安排 10%~20%用于现有防洪工程的管理维护。二是防洪堤防占用补偿费等各项规费要依法收好、管好、用好。三是在保护堤防安全的前提下大力开展多种经营，合理依法有序开发利用水土资源，努力增加管理经费的来源。

13 投资估算

13.1 概述

本工程建设单位为三明市沙县区水利局，工程名称为沙县区水利设施水毁修复工程。

13.2 编制原则及内容

13.2.1 编制依据

(一) 概算编制原则和依据

(1) 国家与水利部以及福建省颁发的有关法令法规、制度、规程。

(2) 福建省水利厅闽水建设〔2021〕5号文颁发的《福建省水利水电建筑工程概算定额》、《福建省水利水电设备安装工程概算定额》；福建省水利厅闽水建设〔2021〕2号文颁发的《福建省水利水电工程施工机械台班费定额》。

(3) 福建省水利厅闽水建设〔2021〕2号文颁发的《福建省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（简称“编制规定”）。

(4) 福建省水利厅关于水利水电工程营业税改增值税后计价依据调整的通知（闽水财审〔2016〕35号）。

(5) 福建省水利厅关于《生态挡墙、护坡砌筑等76项补充定额（试行）的通知》（闽水财审〔2016〕50号）。

(6) 水利水电工程设计工程量计算规则（SL328-2005）。

(7) 有关合同协议及资金筹备方案。

(8) 其他有关文件。

采用福建省水利水电工程预算定额编制设计估算时，其工程单价应在预算定额的基础上乘以阶段扩大系数1.08。

13.2.2 建筑、安装工程单价编制

建筑工程单价由直接费、间接费、利润、主材价差、主材费和税金组成，有关费率如下：

(1) 措施费费率

表 13.2-1 措施费费率汇总表

序号	项目名称	计算基础	费率 (%)	
			建筑工程	安装工程
1	风雨季施工增加费	直接工程费	0.5	0.5
2	夜间施工增加费	直接工程费	0.4	0.6
3	小型临时设施费	直接工程费	1.2	1.5
4	安全文明生产措施费	直接工程费	2.0	2.0
5	其他	直接工程费	0.5	0.7
6	合计	直接工程费	4.6	5.3

(2) 间接费

表 13.2-2 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
一	建筑工程		
1	土方开挖工程	直接费	10.1
2	石方开挖工程	直接费	12.1
3	土石填筑工程	直接费	10.1
4	模板工程	直接费	10.1
5	混凝土浇筑工程	直接费	11.1
6	钢筋制安工程	直接费	8.1
7	钻孔灌浆工程	直接费	11.1
8	锚固工程	直接费	11.1
9	疏浚工程	直接费	9.1
10	绿化工程	直接费	8.1
11	管道铺设及其他工程	直接费	9.1
二	机电、金属结构设备安装工程	人工费	85

(3) 利润

按直接费和间接费之和的 7% 计算。

(4) 主材价差

主材限价进入工程单价并参加取费，而差价只计取税金。

(5) 税金

税金指按国家及我省有关规定应计入建筑安装工程费用内的增值税销项税额，税率取 11%。

13.3 投资估算成果

本次沙县区水利设施水毁修复工程项目沙溪修复护岸 9.5km，东溪修复护岸

11.2km，豆士溪修复护岸 7.5km，总计护岸修复 28.2km；高砂镇修复沟渠 1.5km，富口镇修复沟渠 2.3km，高桥镇修复沟渠 3.8km，总计沟渠修复 7.6km。本工程投资估算为 5200 万元。

14 经济评价

本次沙县区水利设施水毁修复工程项目沙溪修复护岸 9.5km，东溪修复护岸 11.2km，豆士溪修复护岸 7.5km，总计护岸修复 28.2km；高砂镇修复沟渠 1.5km，富口镇修复沟渠 2.3km，高桥镇修复沟渠 3.8km，总计沟渠修复 7.6km。结合本工程的具体特点，分析工程效益，进行经济评价。由于本工程是水利工程，属公益性工程，因此，本项目仅进行国民经济评价。

国民经济评价是从国家整体角度出发，分析计算项目的全部费用和效益，考察项目对国民经济所作的净贡献，评价项目的经济合理性。在进行国民经济评价时用影子价格计算。

本工程具有社会公益性和经济、环境等综合效益，其效益与社会、经济的发展和人民生活水平提高呈同步增长。因此，在进行国民经济评价时，根据有关水利公益项目规范规定，本项目采用 8% 的社会折现率，供项目决策参考。

14.1 评价依据

本防洪工程的国民经济评价是依据《水利建设项目经济评价规范》（SL72-2013）及《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）的规定和要求，并以国家现行财税制度为依据。

14.2 费用计算

本工程投资估算为 5200 万元。

14.3 工程效益

14.3.1 防洪效益

防洪工程的经济效益包括可减免的洪灾损失和可增加的土地开发利用价值两部分。考虑防洪工程可增加的土地开发利用价值已基本体现在减免洪灾损失中，因此防洪工程实际获得的经济效益按假定无本防洪工程情况下可能造成的洪灾损失与有本防洪工程情况下实际发生的洪灾损失的差值计算，而不另外单独计算可增加的土地开发利用价值。具体内容包括以下几项：

- （1）可减免的农作物、林业、水产业、畜牧业损失；

- (2) 可减免的设施和过境骨干运输线损失；
- (3) 可减免的居民财产、企事业财产损失；
- (4) 可减免的骨干运输线中断的营运损失；
- (5) 可减免的医疗救灾、救护居民、转移安置受灾者的费用等其他损失。

14.3.2 社会效益

经济总量的快速增长，人民生活水平的不断提高，由极端气候导致洪涝灾损失量增大，需要适当提高防洪标准，以满足区域经济社会发展要求。工程实施后，可有效提高沙县区的防洪排涝综合能力，完善该地区的防洪排涝体系。可使近郊乡镇达到 30 年一遇防洪标准，乡镇达到 10 年一遇防洪标准；城区排涝标准达到 10 年一遇，乡镇镇区按 5 年一遇，为该地区经济发展和社会稳定提供基础保障。从保障该地区防洪安全和促进该地区社会经济发展来说，工程社会效益显著。

14.4 国民经济评价

国民经济评价结果表明本工程从国民经济角度分析是可行的。除此这外，本工程还具有不能以货币计算的社会效益和生态环境效益，因此，其综合效益是显著的。

15 社会稳定风险分析

15.1 编制依据

“改革、发展、稳定的关系”，是总揽全局的首要的基本关系，处理好三者之间的关系，集中体现了党的基本路线的要求。改革、发展、稳定三者存在着不可分割的内在联系。发展是硬道理。中国解决所有问题的关键要靠自己的发展。改革是经济和社会发展的强大动力，是为了进一步解放和发展生产力。稳定是发展和改革的前提。在特定的时期，改革、发展、稳定这三者之间会经常出现相互矛盾的现象，有时候是长远利益与眼前利益的矛盾。满足人们日益增长的物质文化生活需要，提高人民生活水平，是党和国家各项工作的根本出发点。把人民群众的利益实现好、维护好、发展好，这是正确处理改革、发展、稳定关系的结合点。人民群众的生活水平不断提高，推进改革就会得到更加广泛的支持。把人民群众的根本利益、长远利益和局部利益和眼前利益结合起来，从而把人民群众的利益实现好、维护好、发展好。

根据本工程堤防项目建设的实际情况，对项目建设合法性、合理性、可行性、可控性和可能存在的社会稳定风险进行分析，并制定了相应的应对措施，主要编制依据如下。

15.1.1 相关法律、法规及政策性文件

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

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

(3) 中共福建省委办公厅、福建省人民政府办公厅《关于印发〈关于建立重大项目社会稳定风险评估机制的意见〉的通知》(闽委办〔2010〕97号)

(4)《福建省发展改革委关于印发重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》(闽发改投资【2013】826号)

15.1.2 区域经济社会发展规划和相关规划

(1)《福建省贯彻落实<国务院关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见>的实施意见》

(2)《三明市城市总体规划》[2010-2030]

15.2 风险调查

15.2.1 工程建设的合法性分析

(1)与国家产业政策的符合性

根据国务院发布的《水利产业政策》(国发〔1997〕35号)、《促进产业结构调整暂行规定》(国发[2005]40号)“加强能源、交通、水利和信息等基础设施建设,增强对经济社会发展的保障能力”的有关规定,本工程是以防洪为主的水利工程,是国家优先发展的产业。

(2)与国家水利发展规划的符合性

本工程已列入国家发改委《关于印发全国中小河流治理和病险水库除险加固、山洪地质灾害防御和综合治理总体规划的通知》(法农经[2012]774号)规划,本工程建设符合国家发展规划。

(3)与国家政策的符合性

2010年12月31日,中共中央、国务院发布了关于加快水利改革发展的决定的2011年中央一号文件,建设防洪工程是符合中央政策精神要求的。

(4)与福建省总体产业政策的符合性

随着海峡西岸经济区战略的实施,为福建省经济发展提供新机遇的同时,也注入了新动力。根据福建省委、省政府制定的全省国民经济和社会发展总体目标。本工程建设符合福建省总体产业政策和海峡西岸经济区战略精神。

(5)与社会发展规划关系的符合性

《福建省贯彻落实《国务院关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见》的实施意见》明确了海西建设目标任务,加快转变经济发展方式、保障经济平稳较快发展、着力保障和改善民生、保护生态环境、促进区域协调发展、深化改革开放对水利提出了新的更高要求。福建省水利厅《关于贯彻落实国务院〈海西意见〉和省委省政府〈实施意见〉的实施方案》,提出了着力“三个先行”、突出“四个重点”、力争“五个突破”的举措,即:努力在民生水利建设与保障、

防灾减灾技术与机制、两岸通水合作与交流等三方面发力先行；突出加快民生水利建设、加快水利规划前期工作、加强闽台交流合作、加强部省合作等四个重点；争取在大中型病险水闸除险加固、重点小型水库除险加固、重点中小河流治理、小型农田水利重点县和大中型水库建设等五个方面取得新突破，全面提升海西水利支撑和保障能力。

15.2.2 工程建设的可行性分析

防洪工程是极其重要的保安基础设施，做好防洪工程建设是帮助沙县区加快发展、改善民生的具体表现，其建设有着重大历史及现实意义。

(1) 理顺城市建设用地与河道关系，确保河道不被侵占，确保行洪安全

近年来，随着人口的逐渐增长和经济的发展，城市（镇）不断扩张，由于山区平地少，而防洪规划建设滞后，城乡开发建设不同程度地存在侵占河滩地现象，造成河道行洪能力下降，严重威胁两岸群众的生产生活安全，急需进行河道整治和堤防建设，从而理顺城市建设用地与河道行洪宽度之间的关系，以确保防洪安全。因此，工程建设事关人民群众生命财产安全，事关和谐稳定，事关经济社会协调发展。

(2) 可有效减少洪涝灾害带来的次生灾害，利于生态环境安全

洪涝灾害发生时都会同时或伴随发生次生灾害，持续给人类社会带来危害。次生灾害与洪涝灾害的规模、程度、历时、损坏与影响等因素有密切关系。一些强度大、灾情重的洪涝灾害，其诱发的一连串灾害也愈严重，有时甚至比原生灾害更为严重。

洪水泛滥对水环境的污染主要包括病菌、寄生虫、工业废渣废液、化肥、农药等有毒有害物质的蔓延和扩散，它会严重危害人民的生命健康。此外，洪水还会对航运、交通运输、旅游业、水产业等产生重大的影响。堤防的建设可以规整河道，约束水流，防止洪水泛滥，保护河道周边的生态环境。

(3) 有利于提升城市品位

根据各县市总体规划，许多城区定位为“生态”、“旅游”、“宜居”城市。将按照“生态环境优越、社会功能发达、人民和谐友好、宁静整洁宜居”的标准加强城市建设。目前，城区部分河段杂草丛生、垃圾淤积、污水横流，更有市民贪

图个人之便，挖河滩种蔬菜，严重影响两岸风光。在实施堤防建设、局部河道清淤的基础上，根据具体情况配套建设景观带、道路和亲水平台等设施，让市民在喧嚣的都市生活中，能拥有一个回归自然、休闲放松、亲水赏水的开放空间，营造出人水和谐的宜居城市环境，为城市增添一道亮丽风景，将进一步提升城市品味。

(4) 贯彻落实国家部署要求

①党中央、国务院有关部署要求

a.2010年中央1号文件明确提出要推进重点中小河流治理；

b.2010年9月15日国务院常务会议对加强中小河流治理作出部署；

c.中共十七届五中全会公报强调要“尽快启动水利重点薄弱环节工程建设”；

d.《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十二个五年规划的建议》提出“加强水利基础设施建设，推进大江大河支流、湖泊和中小河流治理，增强城乡防洪能力”；

e.2011年中央1号文件《关于加快水利改革发展的决定》。

②贯彻落实国家部署要求

防洪工程项目建设，打破市县分散实施，是我省贯彻落实总体规划、分步实施、突出重点的国家防洪部署要求及加快中小河流治理原则，切实加快治理步伐，实现防洪体系完整闭合，提升全流域防洪能力的重大举措。

15.2.3 移民意愿调查

根据国务院第471号令的要求，移民安置规划编制过程中应当广泛听取移(居)民的意见。工程涉及园地、耕地等占用，因此需听取因占地而受到影响居民的意见。调查工作由设计单位和建设单位牵头，地方政府有关单位参与，共同组织完成。

根据调查分析，移民对设计单位拟采取的各项措施表示基本满意，符合他们的心愿和要求，也符合他们的生产和生活习惯，全部居民的态度是全力支持国家建设，对政府和业主持信任态度，认为拟定的补偿标准和方式基本合理。

意见采纳说明：对于征求的居民意见，地方政府、建设单位和设计单位共同组织人员进行分析，对于有关居民切身利益的问题，在居民提出合理要求的情况

下，尽可能满足其要求。

15.2.4 环境影响调查

该工程建设符合沙县区流域综合规划，工程所选用的堤线、堤型是合理的。项目建成后结合已建工程，能明显提高区域防洪能力，完善防洪体系，从而减轻保护区的洪水灾害损失，保障人民生命财产安全，对加快区域发展和改善民生有重要意义。工程建设是十分必要的，具有明显的社会、经济、环境效益。

但工程建设也会对环境造成一定影响，如移民拆迁安置，工程占地涉及耕地、内陆滩涂、果园及林地等，项目施工破坏地表植被，施工噪声，粉尘等对附近居民的影响。被拆迁居民多数因受洪水影响，愿意搬迁新址安置，移民得到合理安置，确保移民生产生活安定；施工期采取噪声控制措施、粉尘防治措施、污废水处理措施和生态保护措施等，可将施工期的影响降至最低。施工不利影响是暂时的，不存在制约工程建设的因素。

综上所述，项目建设符合沙县区流域综合规划，有利于提高区域防洪能力，所采取的各项环境保护措施可行。在施工过程中加强对饮用水源保护区的保护，项目建设应严格按照“三同时”进行，认真落实本报告提出的各项环境保护措施，将其对环境的影响降低到可接受的程度。从环境保护的角度分析，该项目是可行的。

15.3 风险识别

工程所在的区域内居民以汉族为主。根据工程特性、建设征地区实物指标和移民补偿安置特点、区域社会经济构成和总体发展水平等综合分析，工程建设的社会稳定风险影响因素相对较少，且在不同的建设阶段，表现为不同的影响因素。经分析，社会稳定风险影响主要因素有群众支持问题、受损补偿问题、工程建设与当地基础设施建设协调问题、利益诉求问题和社会治安问题以及其他不可预见性问题等。

(1)群众支持问题

根据对工程区实地调查，流域沿岸常年发生洪涝灾害，严重影响沿岸居民正常生产生活，居民迫切需要改善生产生活和基础设施等基本条件，防洪工程的建设可以解决流域沿岸洪涝灾害问题，较好改善基础设施条件、发展生产和提高生

活水平的机遇，居民都支持堤防建设。在实施过程中仍须与沿岸居民充分沟通和交流，以避免不必要的误会和误解，从而工程建设真正造福人民群众。

(2) 受损补偿问题

根据工程建设征地区实物指标调查结果，受损补偿居民个人部分主要是果耕地、房屋和苗木等，以及工程临时占用居民的杂房、临时占用耕地补偿、果树补偿等。

居民个人受损补偿是移民工作的重点和难点，也是核心问题，将直接影响到移民的满意程度和工作的正常顺利开展，所涉及的风险因素主要有：补偿项目、补偿标准和补偿标准的理解、补偿时期、补偿政策和补偿程序等。

(3) 利益诉求问题

工程建设过程中，建设单位对居民的需求、补偿过程出现新的问题、居民关心的环境问题、生态问题和能否安排劳动就业等，居民如无正常的沟通、反映和诉求渠道时，有可能发生小矛盾累积从而引发大的矛盾的过程。

(4) 社会治安问题

与工程有关的社会治安问题表现在三个方面：当地居民与建设单位或施工单位人员发生矛盾引发的社会治安问题、施工单位内部人员产生矛盾引发的社会治安问题、其他社会治安问题波及工程建设等。无论那种形式的社会治安问题的出现，都会在一定程度上影响或阻碍工程的建设。

(5) 其他不可预见性问题

诸如少数居民受利益所趋，在无法满足其额外要求时，采取纠缠、取闹和纠集其他不明真相或有同样想法的人员阻碍施工和影响社会稳定。

15.4 风险估计

15.4.1 社会稳定风险估计

针对以上各项社会不稳定影响因素情况出现或发生时：

从社会方面来讲，将影响到当地政府的日常正常工作；影响到当地其他居民的正常生产和生活；影响到流域其他重点工程的正常工作和流域内其他居民的生产生活。

从工程本身来讲，施工进度将受到直接影响；建设单位的工程总体进度计划受到影响；各方经济利益受到直接影响等。

社会稳定风险影响因素和风险估计见下表。

社会稳定风险因素及风险估计表

风险因素	预计影响时间	风险估计
群众支持问题	工程前期和施工期	堤防建设过程中与居民没有充分沟通和交流时，容易发生不必要的误会和误解，使群众支持工程建设变为阻碍工程建设的情况。
受损补偿问题	工程建设期	补偿项目、标准和对补偿标准的不同理解、补偿时期、补偿政策和补偿程序等不透明，容易引发经济纠纷或其他不可预见事件。
工程建设与当地基础设施建设协调问题	工程前期	工程建设单位与现有基础设施所有者沟通不及时，问题得不到解决等，将影响到工程前期工作的正常进行和与当地居民的关系。
施工区群众通行及交通问题	工程管理期	对可能影响施工区群众通行和交通缺乏与受影响群众沟通，问题解决不及时，将引发库和管理单位的矛盾，从而导致信访稳定问题。
利益诉求问题	工程建设期	居民利益诉求渠道不畅通，容易使小矛盾累积而转化成较大矛盾，一旦矛盾爆发，将直接影响各方利益。
社会治安问题	工程前期和施工期	发生与工程有关的社会治安问题时，当地居民、施工单位或建设单位在人员、经济、社会影响等各方面均受到影响或遭受损失，直接影响工程建设和居民的生产生活。
其他不可预见性问题	工程建设期	影响当地政府和有关部门的正常工作秩序、居民的正常生产生活、施工单位的正常施工、建设单位的工程总进度。

风险估计：对上述问题不及时化解处置，有可能引发群体性事件。

15.4.2 环境风险估计

(1) 施工期对水质污染风险预测

① 风险源

施工期各类污废水均处理后回用，实现零排放，正常情况下不会对流域水质产生影响。风险源主要考虑污水成为点源连续集中排放时对流域水质的影响。

②影响分析

根据省内已建水利水电工程有关施工生产废水成分类比分析，施工生产废水属无毒废水，PH值 7.9~8.1，呈弱碱性，悬浮物含量一般为 1500~5000mg/L，悬浮物主要成分为污泥和岩石碎屑形成的泥沙，超过 GB8979-1996《污水综合排放标准》中的一级允许排放标准，含油废水如随意排入水体，会在水体表面形成油膜，降低溶解氧复氧速率，施工期的生产废水直接排放将增加河流水体悬浮物含量和影响工程河段水质。

生活垃圾排放物中还有大量的有机污染物和大肠杆菌，容易引起蚊虫孳生，影响工区环境和人群健康，施工生活污水中主要污染物来源于排泄物、食物残渣、洗涤剂的有机污染物，污水 BOD 及大肠杆菌群含量较高，生活污水污染浓度参考城市生活污水浓度取值，BOD5 约为 200mg/L，CODcr 约为 400mg/L，超过 GB8978-1996 的一级标准。

由于工程河段水环境管理类目为 II 类，因此，施工期的生产生活废水、垃圾以及运行期生活污水和垃圾必须进行处理。

(2)油料运输的环境风险评价

①风险识别

工程施工期油料使用量大，油料运输过程中，如出现事故，泄漏的油料对流域水体水质将可能产生较大的污染。

②源项分析

工程区道路状况相对较差，存在交通运输的隐患。另外人为驾驶因素也是造成事故的因素之一。

③后果估算

油料泄漏后，将漂浮于河流上方，形成带状的污染带，并随水体流入下游河段，可能影响的范围较大。

(3)安全管理风险

①风险识别

工程建设过程中、建成后的沿岸居民、建设单位、施工单位、监理单位、设

计单位等由于有关乡镇、主管部门的安全管理责任不落实、管理不到位、监督不力、方法不当等，容易诱发溺水伤亡、飞石伤亡、机械设备伤亡及丢失、陡坡险地伤亡、触电伤亡、疾病传染流行、中毒、打架斗殴等安全事故。

②风险估计

施工期人员较多，成分复杂，管理范围较宽。一旦安全管理不到位，处置不及时，极易造成人员伤亡、设备财产损失、经济损失甚至引发群体事件。

环境风险估计见下表。

工程环境风险估计表

风险源	源项识别	风险估计	可能发生概率
废污水	生产废水、生活污水	河水受到污染	较小
油料运输	人为/交通事故泄露	临近区环境受到污染	极小/小
安全管理	人为因素和自然因素	人员伤亡，财产损失	小/极小

15.5 风险防范和化解措施

15.5.1 社会稳定风险防范措施

根据福建省委办公厅、福建省人民政府印发《关于建立重大项目社会稳定风险评估机制的意见的通知》(闽委办〔2010〕97号)、《关于对重大建设项目社会稳定风险评估报告进行环保审核的通知》(闽环保监〔2010〕144号)等有关规定和要求，维护工程建设区社会稳定工作，应成立维护社会稳定和平安建设工作协调领导小组，以采取有效措施，制定化解社会稳定风险措施，维护社会稳定。

一、群众支持问题风险防范措施

在群众总体支持项目建设的前提下，针对群众较为关心和关注的问题，如环境保护、生态破坏等采取相应的措施，作为重要关注点。

(1)针对工程施工造成的自然环境和生态环境不利影响，严格按照有关规定

采取措施，使不利的负面影响最小化。

(2)工程施工用工和建筑材料，尽可能吸纳和采用当地居民和材料，为地方提供更多的就业机会，提高居民经济收入。

(3)合理进行施工布置和作业程度，减少不利环境影响，减轻噪声扰民和扬(粉)尘对居民的影响。

(4)基础设施建设过程中在满足工程要求的同时，尽可能方便当地居民的，改善当地其他基础设施条件。

(5)针对当地特殊贫困人群实施帮扶措施，落实和解决群众较为关心的问题。

二、受损补偿问题风险防范措施

(1)广泛深入宣传国家有关移民政策、法律法规和地方规定。

(2)统一政策、统一补偿支付时间、统一实物补偿标准、准确计算分户居民补偿额。

(3)实物补偿程序公开化和程序化。

(4)对居民存在的疑问及时耐心解释和引导工作。

(5)保持居民反映和申诉渠道的畅通。

三、与当地基础设施建设协调问题风险防范措施

(1)各项设施布置和建设前与当地政府和居民积极沟通和交流。

(2)提防基础设施建设时考虑为当地居民提供方便。

(3)对涉及民族宗教设施时，调整基础设施的布局。

(4)施工期间应做好宣传解释。

四、利益诉求问题风险防范措施

(1)当地政府和建设单位设立专门部门，听取居民正常诉求。

(2)主动了解居民思想动态和诉求需求。

(3)及时解决和处理相关利益方的诉求，对不能及时解决的应协调有关部门解决。

(4)保持利益相关方诉求渠道的畅通，并及时与当地政府部门密切配合，解决有关问题。

五、社会治安问题风险防范措施

(1)与当地有关部门配合，加强居民和施工人员法制教育。

(2)施工单位对施工外来人员的教育管理工作，充分尊重当地群众的生活习惯、宗教信仰和风俗特点。

(3)当地公安部门按照有关规定加强对外来人口的管理和社会治安管理工作，打击违法犯罪活动，营造良好环境。

(4)施工单位及时兑现人员工资，若出现拖欠问题，业主在劳动部门的配合下，有权代扣施工单位的工程结算款用于发放施工人员尤其是民工工资。

(5)开展形式多样、内容丰富的“地企共建”活动，增进了解与友谊，共同构建和谐社会。

六、其他不可预见性问题风险防范措施

针对其他不可预见性的问题，建设单位在日常工作中，除与当地居民多沟通交流外，还应注重与当地党委、政府沟通交流和互通情况，及时分析和预测可能出现的不确定问题，采取预防或防范措施，注重及时发现和观察细微矛盾的出现，及时制定应对和采取相应措施加以解决，预防矛盾的积累和集中暴发。

预防和解决社会稳定风险问题，建设单位所依靠的主要是当地政府，因此建设单位应与政府有关部门、当地居民及时交流信息，将有可能影响社会稳定和事关群众利益的问题尽可能圆满解决，前期各项工作积极稳妥地推进，尤其是认真做好居民个人实物的补偿和解决好工程建设与居民切身的利益问题，同时在地方政府的领导下，根据有关规定和要求，组建专门机构，并配备相应人员，处理相关事务，切实做好维护社会稳定，使工程建设真正起到带动地方经济，造福一方百姓之作用。

15.5.2 社会稳定风险化解措施

在处理影响社会稳定风险突发事件时，积极配合当地政府进行处理，要认真听取群众意见，讲究策略和方法，对群众提出的要求，符合法律法规和政策规定的，要限期研究解决；对群众提出的不合理要求，要讲清道理，耐心细致地做好说服教育工作。拟采取主要的应对措施为：

(1)领导到场，主动疏导。对重特大事件，公司领导迅速率有关人员立即赶到现场组织保护好现场，做好安抚、疏导工作。对群体性事件要讲明政策规定、

法律法规，做好疏导教育工作，稳定群众情绪，缓和矛盾，扭转对抗局面。

(2) 管制现场，遏止事态。对已形成一定危害或可能造成重大危害的事件，要迅速调集力量封闭现场，划定警戒区域，设置临时警戒线，必要时可实施区域性交通管制，设置路障，控制事态。

(3) 疏散人群，恢复秩序。对重大事件、恐怖袭击案件要迅速封锁现场，疏散人员，组织员工撤离，对现场实施交通管制。

(4) 集中力量，有针对性地搜集与事件有关的线索和情报，获取深层次、内幕性的情报信息，提供相关犯罪证据，严惩骨干分子和幕后组织者。要通过各种形式广泛、深入发动群众参与处置突发社会安全事件。

在处理突发事件中要尽量化解矛盾，控制事态发展，采取的工作原则是：

(1) 劝阻疏导、说服教育原则。根据“可散不可聚，可顺不可激，可解不可结”的方针，积极配合社会安全事件主要责任部门，进行劝阻教育，疏导缓解矛盾，控制事态发展。

(2) 快速反应，及时处置原则。对已形成规模、造成危害的事件，采取有效措施，迅速果断处理，控制局势，防止事态进一步扩大。

(3) 统一指挥，协同作战原则。参与处置的各部门、单位要在应急委员会的统一指挥下，分工负责，密切配合，通力协作，充分发挥各自的职能作用。

(4) 果断处置，确保重点原则。对发生在工程建设现场和公司本部等重要目标的社会稳定突发事件，必须坚决果断处置，迅速平息事态，确保重要目标的绝对安全和交通要道的畅通无阻。

(5) 因事施策，区别对待原则。严格区分、正确处理两类不同性质的矛盾，团结争取大多数群众，孤立打击少数趁机捣乱的首要骨干分子。

15.5.3 环境风险防范和化解措施

一、污废水事故排放防范和化解措施

为防范施工废水事故排放，应加强施工污废水的处理，尤其是砂石料加工冲洗废水，需实行回用。一旦发生事故，应立即停止碎石加工等各施工生产，从源头上控制污废水的产生，待环保设施恢复正常后才可进行施工。污水处理系统运

行管理人员应加强对处理系统的巡视和水质监控，及时发现问题，立即查清事故排放源，并通知环保部门，对污水排放做到万无一失。

二、油料运输环境风险防范和化解措施

虽然发生油料运输风险的概率较小，但若一旦发生，将造成的影响较大，因此在油料运输过程中，必须相应的保障和防范措施，同时加强司押运输人员的责任心和提高其应有的警惕性。

①委托具有相应资质，有运输条件的单位负责油料运输。驾驶员需有相应的运输证件，运输车辆保证良好的车况。

②油料运输应当避开暴雨、洪水、道路塌方等不利时段，避免由于路面状况影响造成交通隐患。

③发生油料泄漏事故后，应及时通报地方环保部门。环保部门接报后立即通知下游有关单位，同时派人员到现场进行监测分析，及时打捞掉入水体的车辆和容器，处置被污染的现场。

15.5.4 安全管理风险防范措施

由于安全生产的管理责任已经法制化，若因人为原因导致了安全事故的责任，则将面临行政、经济甚至是法律上的处罚，其后果可能是十分残酷的。因此，正确认识安全管理责任的性质，制定防范监理责任的措施，是十分必要的。具体来说，应该从以下几个方面注意。

一是加强安全管理单位自身的建设。加强管理人员的安全生产教育工作，牢固树立管理人员的安全责任防范意识，提高法制观念和合同管理意识。编写安全监理手册，指导安全管理工作。补充和充实管理人员在安全管理方面职业道德和纪律的规定。

二是在进行安全管理业务及履行管理职责中，学会并善于防范风险；施工过程中，工程需要压缩工期实行抢工时，应完善相应施工安全措施，使“抢工”具有实施可行性；

三是认真履行安全管理职责，在安全管理工作中，要认真贯彻《安全条例》，做到安全管理工作内容、职责到位；

四是重视安全管理资料的收集、整理和保存，安全管理资料必须真实、完整，能够反映管理单位及管理人员依法履行安全管理职责的全貌。安全管理资料应包括日记、月报、责任书、合同书、会议纪要、音像资料及事故处理资料等；

五是重视建设工程安全管理工作面对严峻的安全管理风险，还应采取转移风险的措施，倡导保险制度。

15.6 风险等级

根据对沙县区水利设施水毁修复工程工程所在地区调查和了解，结合工程前期环境影响评价和移民实物指标调查过程中居民意见和意愿的询问和意见征求情况分析，当地政府、社会各界、工程区居民和间接影响的居民均表示对工程建设持支持态度，但同时也提出了工程建设过程中的实物指标补偿标准适当提高、注重环境保护、预防和减轻水土流失、保护生态环境、帮助建设和改善基础设施条件等一系列要求和建议，因此，在群众总体支持的前提下，建设单位和施工单位在当地政府的指导和配合下，在工程前期准备阶段充分做好当地居民的引导和教育工作和国家政策、法律法规和地方规定的宣传工作；认真分析居民意见和建议，实物指标补偿标准在国家政策允许的范围内适当提高，并及时支付到位；工程建设和当地基础设施建设时充分征求当地政府和居民意见，尊重他们的选择；工程建设过程中教育施工人员尊重当地居民生产生活和风俗习惯；拓宽居民收入渠道；针对当地居民的意见、想法和建议，政府有关部门和建设单位设立专门的机构，并配合相关工作人员进行汇总、反映和及时解决，保证居民诉求渠道畅通，对一时无法解决的问题，及时向群众解释并做好相关工作；对居民正常生产生活中出现的意外情况尽可能提供力所能及的帮助等。

针对社会稳定风险影响因素分析和风险估计，在采取相应的防范和化解措施后，社会稳定风险发生的概率、影响范围、影响程序较小，本项目社会稳定风险等级为低风险。

15.7 风险分析结论

沙县区水利设施水毁修复工程位于三明市沙县区，区域内居民以汉族为主。为确保工程顺利建成，同时为地方发展提供良好的社会环境，根据《福建省发展改革委关于印发重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（闽

发改投资【2013】826号),对沙县区水利设施水毁修复工程项目建设社会稳定风险进行了分析,风险分析结论如下:

1、沙县区水利设施水毁修复工程建设符合沙县区流域综合规划,工程建设将给当地经济注入新的活力,解决两岸洪涝灾害,改善地方投资环境,加快基础设施建设,从而带动和提高地方社会经济的发展,促进人民群众生活水平的提高。

2、移民对设计单位拟采取的各项措施表示基本满意,符合他们的心愿和要求,也符合他们的生产和生活习惯,全部居民的态度是全力支持国家建设,对政府和业主持信任态度,认为拟定的补偿标准和方式基本合理。

3、沙县区水利设施水毁修复工程项目区环境现状质量较好;工程对环境产生的不利影响主要为工程占地对生态环境的影响。工程建设的其他不利环境影响可以通过落实切实可行的环境保护措施得到降低或减免。因此,从可持续发展、环境保护与经济发展并重的角度看,工程的建设是可行的。

4、根据沙县区水利设施水毁修复工程特性、建设征地区实物指标和移民补偿安置特点、区域社会经济构成、环境影响和总体发展水平等综合分析,在采取风险防范和化解措施后,堤防建设对社会稳定风险影响较小,本项目社会稳定风险等级为低风险。

16 结论与建议

16.1 结论

(1) 沙县区水利设施水毁修复工程建设是贯彻落实国家关于加强水利基础设施建设和支持“海西经济区建设”部署，工程实施有利于建立与经济社会发展相协调的防灾减灾体系，保护经济社会发展成果和人民生命安全。对加快完善三明市城市防洪体系，提升防洪排涝保障能力，推动区域水利跨越发展，具有重大意义。

(2) 从保障该地区防洪安全和促进该地区社会经济发展来说，建设沙县区水利设施水毁修复工程是十分必要和紧迫的。

(3) 本工程的主要任务是根据三明市经济社会发展需要，在现有防洪工程的基础上，通过修复护岸，进一步完善沙县区防洪排涝体系，对三明市新城区、县级城区、开发区、重要乡镇的堤防进行达标建设，使三明市沙县区的防洪标准进一步提高，防洪减灾体系进一步完善，防洪安全保障得到显著增强。

(4) 工程的建设内容包括：沙溪修复护岸 9.5km，东溪修复护岸 11.2km，豆土溪修复护岸 7.5km，总计护岸修复 28.2km；高砂镇修复沟渠 1.5km，富口镇修复沟渠 2.3km，高桥镇修复沟渠 3.8km，总计沟渠修复 7.6km。

(5) 施工导流主要包括堤脚附近低高程出的土方开挖、碎石垫层铺设、块石护脚、细石混凝土砌块石浇筑等项目施工，堤脚低高程处施工拟安排在枯水期，枯水期堤段所处河滩地出露水面的可直接施工，靠河低洼地修筑围堰临时挡水，清基时进行基坑排水。

(6) 工程估算总投资 5200 万元。

(7) 本工程实施后，可有效提高沙县区的防洪排涝综合能力，完善该地区的防洪排涝体系，为三明市沙县区的经济发展和社会稳定提供基础保障。同时本工程还具有社会效益和生态环境效益，其综合效益是显著的。

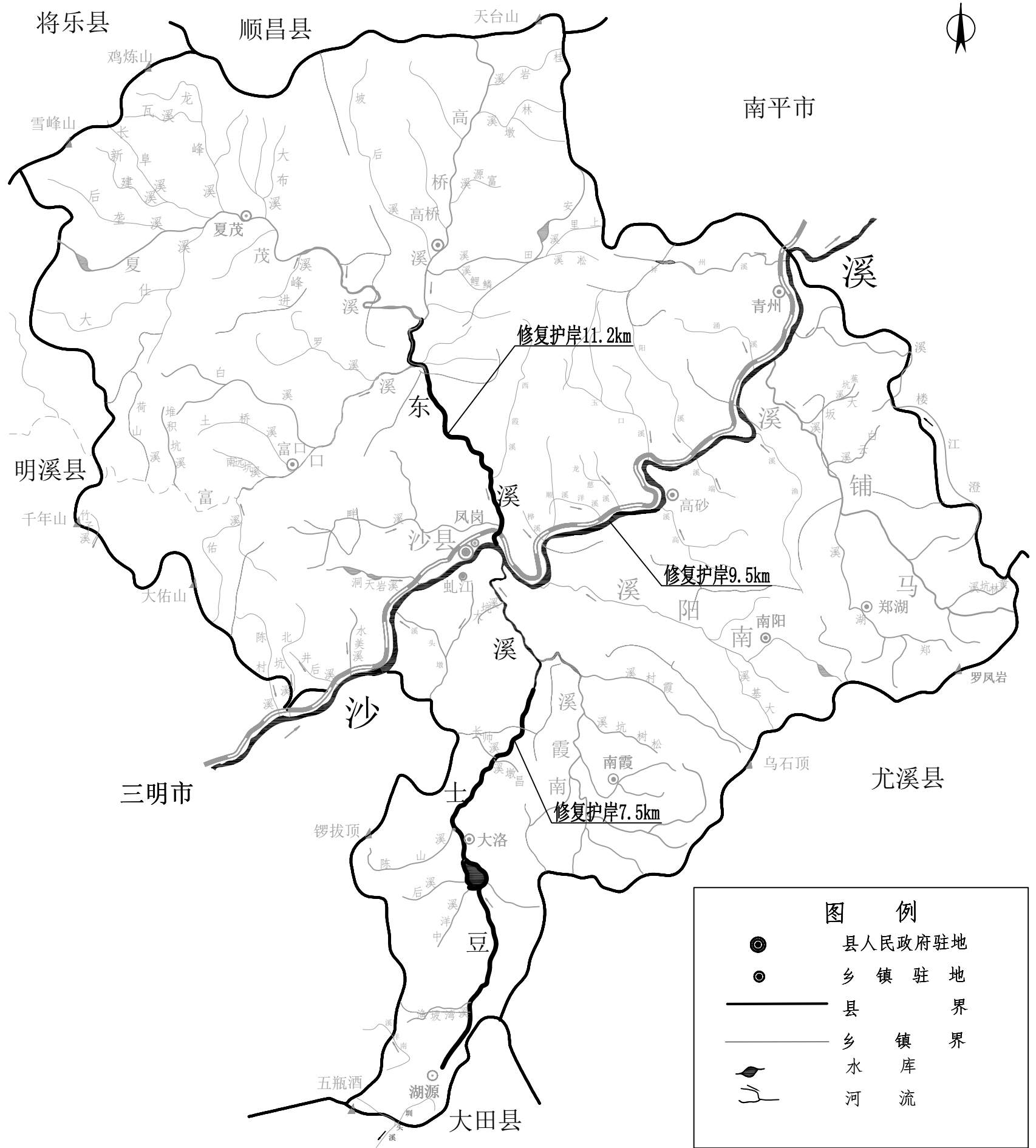
16.2 建议

(1) 下阶段应根据功能要求，结合景观、投资、方便运行和管理等方面，

对堤岸断面形式、护坡材料等进一步进行多方案比选。

(2) 本工程建设堤线较长，涉及区域广且较分散，建议对各堤段的建设进行合理安排，穿堤涵洞、涵管的施工应与相应堤防施工相结合。

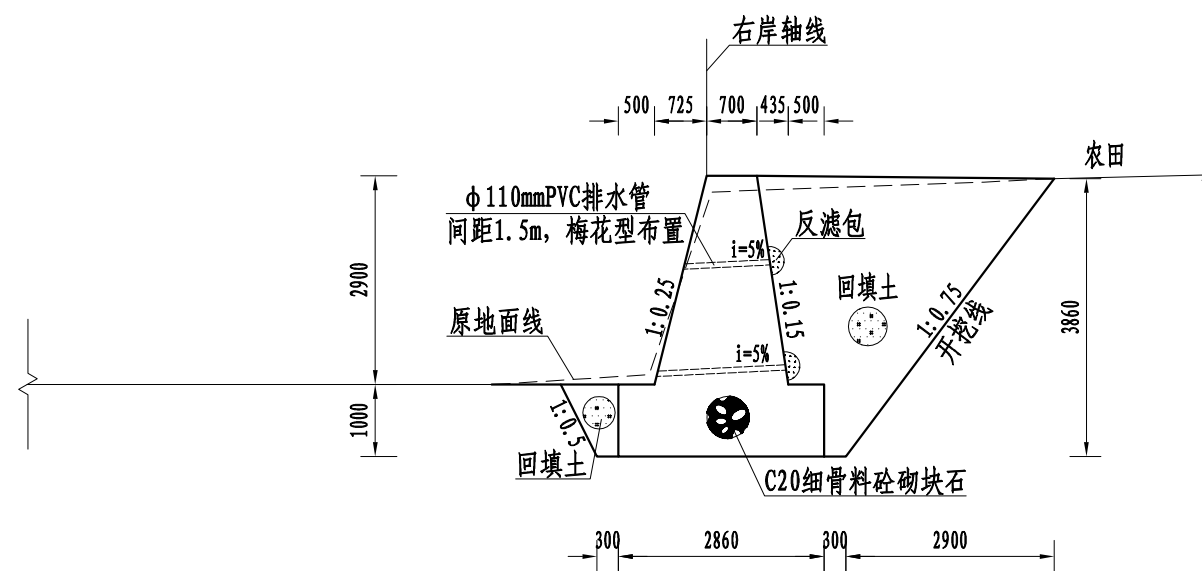
(3) 本工程征地、拆迁等前期工作工作量较大，需提前落实和开展工作，加强协调，有利于控制投资，保证工程进度。



说明:

1、本工程位于沙县区境内，沙县区水利设施水毁修复工程综合治理长度28.2km，包含沙溪、东溪、豆士溪，主要为修复护岸，其中沙溪9.5km，东溪11.2km，豆士溪7.5km。

项目区水系图



推荐方案典型断面图

1:100

说明:

- 1、本图高程为1985国家高程系。
- 2、图中尺寸除高程、桩号以米计外、其余均以毫米计。
- 3、基础地基承载力设计要求不小于140Kpa。。

项目区推荐方案典型断面图