



工程设计/咨询资质：乙 级

设计证书编号：A144019651

咨询证书编号：乙 232024010321

仁化县董塘河损毁河堤修复工程

实施方案

韶关市水利水电勘测设计咨询有限公司

2025年5月



韶关市水利水电勘测设计咨询有限公司

规范 优质 高效 安全

求真务实、开拓创新、
诚信守法、团结奉献

为行业作贡献

为社会担责任

为客户造价值

项目名称：仁化县董塘河损毁河堤修复工程

委托单位：仁化县水利工程建设管理中心

编制单位：韶关市水利水电勘测设计咨询有限公司

批 准：郑光礼

核 定：周向阳

审 查：张川川

校 核：卢浩

项目负责人：郑明冬

编 写：郑明冬 张川川 卢浩



昭業執業營

统一社会信用代码
91440200191525853R

名称 韶关市水利水电勘测设计咨询有限公司

注册资本人民币壹仟贰佰肆拾万元

成立日期 1990年07月13日

机关记登

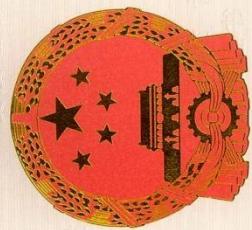
2022 年 06 月 07 日



国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送《公示报告》。

国家市场监管总局监制



企 业 名 称 : 韶关市水利水电勘测设计咨询有限公司

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。

工 程 资 质 证 书

证书编号: A144019651

有 效 期: 至 2028 年 12 月 22 日

中华人 民共 和国住 房和城 乡建设 部制

发证机关: 中华人民共和国住房和城乡建设部
2023 年 12 月 22 日
No.AZ 0106664



目 录

1.综合说明	1
1.1 工程概况	1
1.2 项目由来	3
2.水文	4
2.1 气象	4
2.2 水文资料	4
2.3 洪水	8
2.3.1 暴雨洪水特性	8
2.3.2 设计洪水标准	9
2.3.3 董塘水设计洪水	9
2.4 泥沙	17
3.工程地质	18
3.1 地形地貌	18
3.2 地层和岩性	18
3.3 地质构造	19
3.4 地震情况及地震动参数	19
3.5 水文地质条件	19
3.6 物理地质现象	21
4. 工程任务及现状分析	24
4.1 工程概况	24
4.2 工程现状分析	25

4.3 工程实施必要性	36
4.4 防洪	37
4.4.1 防洪现状	37
4.4.2 防洪任务及防洪标准	38
4.4.3 洪水水面线	38
5.工程布置及建筑物	43
5.1 工程等别及建筑物级别	43
5.2 设计基本资料	43
5.2.1 主要技术规程规范	43
5.2.2 有关文件、报告及设计依据	43
5.3 工程设计方案	44
5.3.1.高莲村段	45
5.3.2 高宅水段	46
5.3.3 墩仔桥下游 1#段	47
5.3.4.墩仔桥下游 2#段	48
5.3.5 墩仔桥下游 3#段	49
5.4 设计计算	50
6.施工组织设计	53
6.1 施工条件	53
6.1.1 工程施工条件	53
6.1.2 自然条件	53
6.2 施工洪水	54

6.3 天然建材	54
6.3.1 砂料场	54
6.3.2 砂砾料	54
6.3.3 石料	55
6.4 主体工程施工	55
6.4.1 土方及表土开挖	55
6.4.2 土方填筑	55
6.4.3 抛石护脚	55
6.4.4 混凝土	55
6.4.5 草皮护坡	56
6.5 施工交通运输	56
6.6 施工工厂设施	56
6.6.1 砼拌和系统	56
6.6.2 施工供水、供电	56
6.7 施工总布置	56
6.7.1 施工总布置	56
6.7.2 临时房屋建筑	57
6.8 施工总进度	57
6.8.1 施工准备期	57
6.8.2 主体工程施工期	58
6.8.3 工程完建期	58
7.投资概算	59

7.1 工程概况	59
7.2 编制内容及依据	59
7.3 基础单价	59
7.4 费用计算标准	60
7.5 独立费	62
7.6 工程概算编制	63
附件	64

1.综合说明

1.1 工程概况

仁化县位于广东省北部，是粤、湘、赣三省交接地，东接江西省崇义、大余县，北邻湖南省汝城县，南毗韶关市区。属亚热带季风气候，四季宜人。全县总面积 2223 平方公里，其中山地 70%，丘陵 20%，小平原 10%。辖 10 个镇和 1 个街道办事处，125 个村（居），总人口 24.47 万人。

石塘镇地处仁化县西部，东连董塘镇，南接浈江区花坪镇，西与乐昌市廊田镇为邻，北与红山镇交界，距县城 19 公里。辖区面积 80 平方公里，其中农用地 11.4 万多亩，农用地中，耕地面积为 2.4 万多亩，林地面积 9 万多亩。辖 6 个村委会，1 个社区。2019 年末全镇户籍人口 4283 户 13571 人，其中农业人口 8602 人。

石塘镇境内的山脉属南岭山脉，山脉错综复杂，主要由西北向东南和西南延伸，境内海拔 500 米以上的山峰有 10 座，界山 5 座。南面岭有文顶寨海拔 361 米，和尚岭海拔 450 米，八字岭海拔 357 米，白水寨海拔 338 米（水历与董塘界山），细埂子海拔 315 米（光明与曲江界），狮子岭海拔 323 米；西面岭有：后舌地海拔 836 米，劳刀塘海拔 702.5 米，丫叉顶海拔 679 米，牛头窝海拔 679 米，石窝海拔 615.3 米，穿龙坑海拔 608.3 米，崖婆嘴海拔 599 米，野猪岭海拔 528 米，泥头寨海拔 473 米，灯盏窝海拔 425 米，朱尾奇海拔 386 米；北面岭有棕树龙海拔 667 米，通天寨海拔 643 米，蕉叶塘海拔 551 米，崖婆斗海拔 443 米，石子岐海拔 425 米，茅岭寨海拔 356 米（京群与董塘界山），黄竹山海拔 777.6 米（石塘与红山界山），观音座莲海拔 707.4 米（上中坌与红山界山）。

董塘河属于珠江流域北江水系上游浈江水的二级支流，发源于广东省仁化县石塘镇观音山，为锦江主要支流，流经仁化县石塘镇、董塘镇和丹霞街道办，在丹霞街道办石下村汇于锦江。董塘河流域面积为 296.7km²，河长 35.6km，河床坡降 3.96‰。

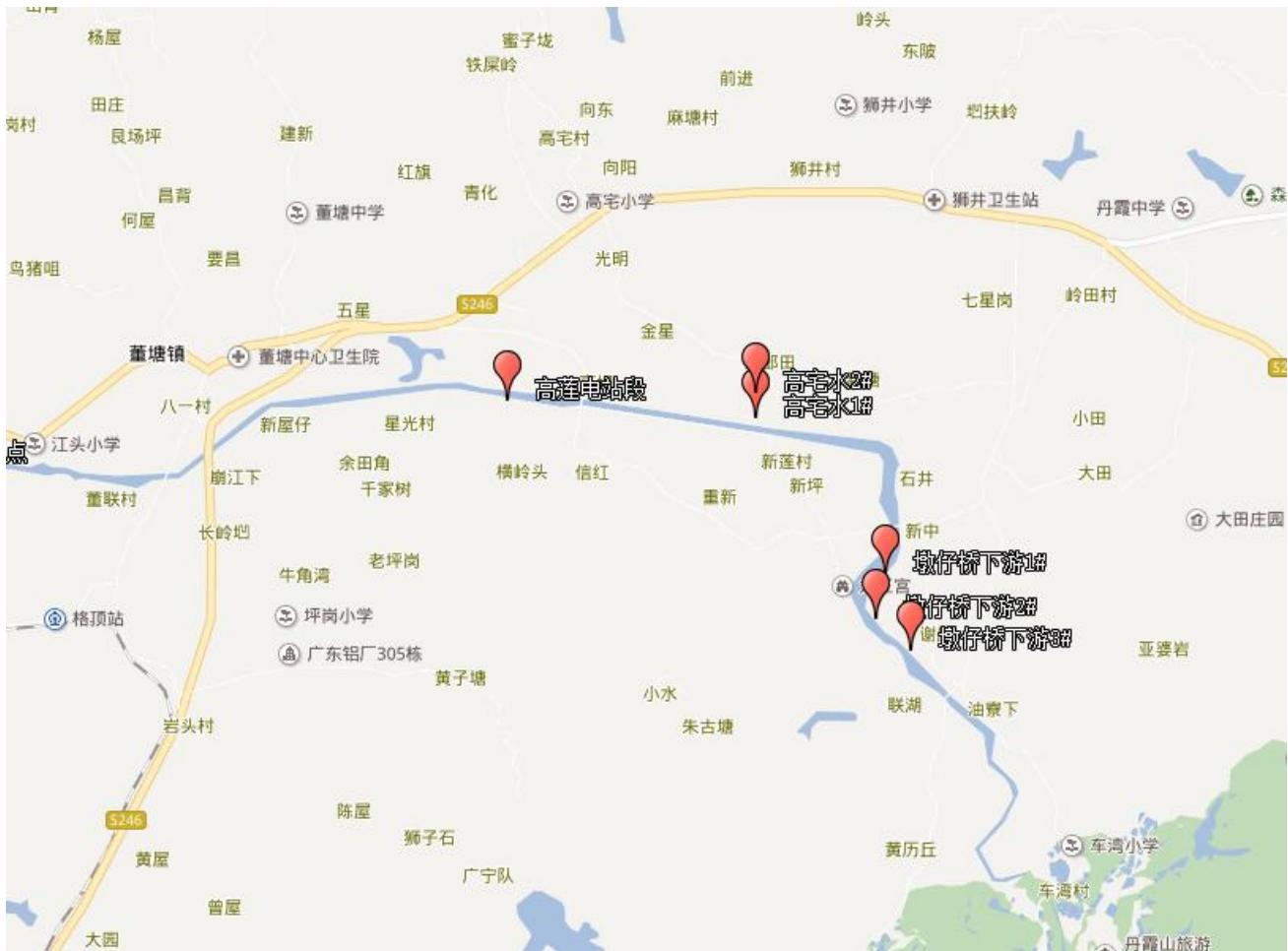


图 1-1 工程位置图

工程位于仁化县董塘镇，工程的主要任务是对董塘河水毁河堤进行修复，董塘河本次水毁河堤修复共 6 处，高莲电站库区右岸段水毁修复长度 45m，董塘河支流高宅水水毁修复河堤 2 处共计 56m，墩仔桥下游段水毁修复河堤共 3 处，长度共计 103m，工程水毁修复河堤总长度 204m。

工程范围内河道电站拦河坝较多，且水位较高，经沿岸现状调查，该段岸坡为土质边坡，坡度较大，边坡较易失稳，且沿岸水流流速大，堤脚易发生冲

刷破坏。本次设计考虑下游电站拦河坝回水影响，无法降低水位，无法实现干式作业，设计考虑采用抛石护脚，新建挡墙，坡面采用草皮护坡。

1.2 项目由来

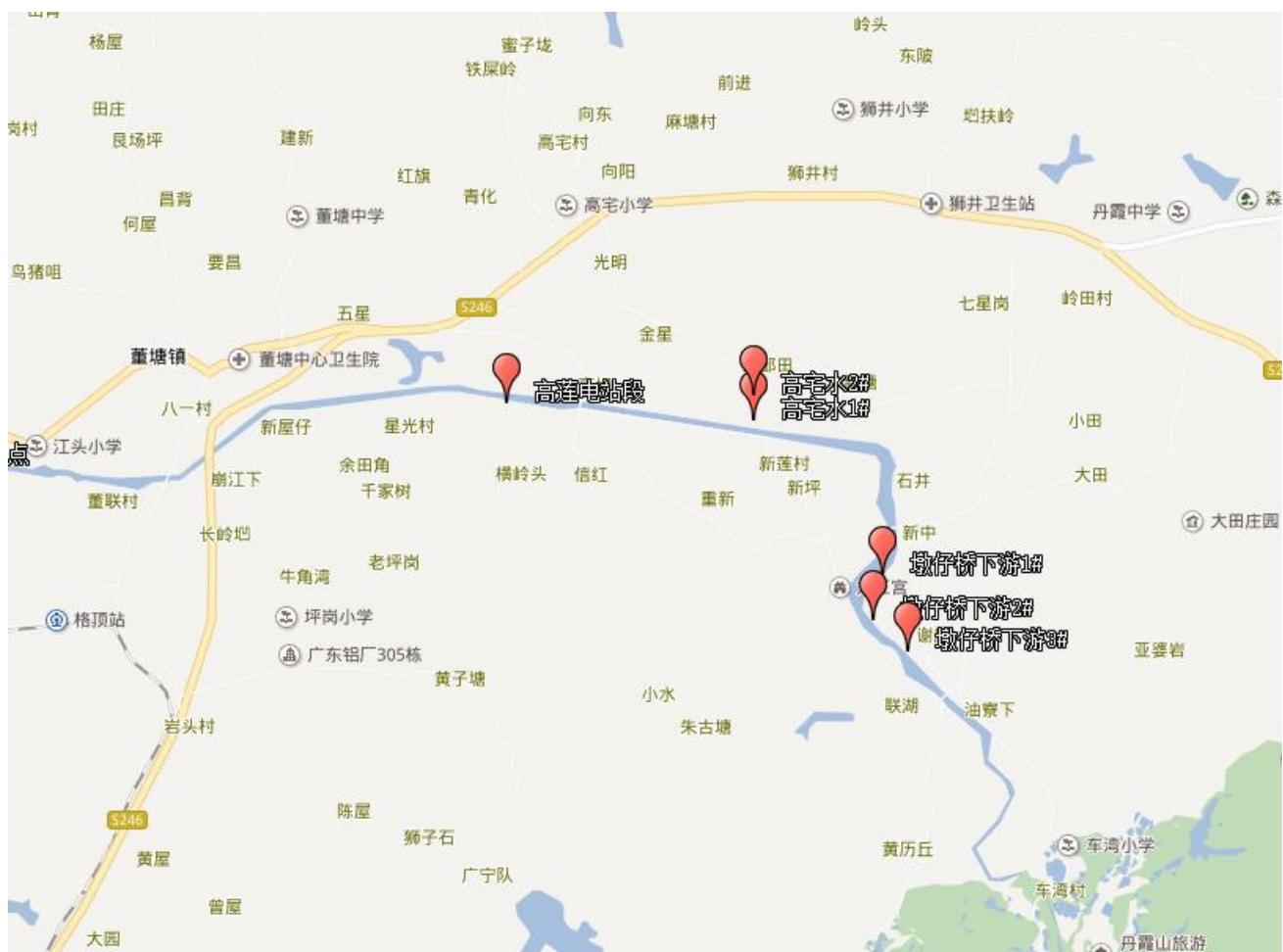
董塘河自 2013 年治理后运行至今已有 12 年，期间进行过小规模的水环境整治及水毁修复；但近年来洪水频发，河道两岸有多处岸坡水毁塌方，影响河道的行洪安全及水生态环境；在当地人民和仁化县水务局领导的重视下，为保障董塘河汛期的行洪安全，对董塘河水毁修复显得尤为重要。

针对当地需求，2025 年 2 月，受到仁化县水务局委托，我公司承担了《仁化县董塘河损毁河堤修复工程》的实施方案编制任务。接任务后，我公司立即成立了设计工作项目组，2 月中旬，项目组主要成员实地查勘、测量，收集有关资料、数据。与县领导及当地村民进行沟通，经过多方讨论后基本同意初稿的水毁修复方案，对局部段提出优化设计的想法。

2. 水文

2.1 气象

本工程所在流域以上无气象站，离工程地点最近的气象站有仁化县区设有的仁化县气象站。仁化县董塘河治理工程所在地属中亚热带季风气候，兼具山地气候特征。年平均气温为 18.7°C ，7月平均最高气温达 $35^{\circ}\text{C} \sim 39^{\circ}\text{C}$ ，1月平均最低气温为 $-4^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ ；全年无霜期约 270 天；年平均降雨量为 1600 毫米，多集中在春夏两季，其中 4~6 月为大暴雨季节，常出现洪水灾害；境内夏季多东南风，冬季多东北风。



仁工程地理位置图

冬 2-1

2.2 水文资料

工程位于仁化县董塘镇，工程的主要任务是对董塘河水毁河堤进行修复，

董塘河本次水毁河堤修复共 6 处，高莲电站库区右岸段水毁修复长度 45m，董塘河支流高宅水水毁修复河堤 2 处共计 56m，墩仔桥下游段水毁修复河堤共 3 处，长度共计 103m，工程水毁修复河堤总长度 204m。

董塘河流域以上无气象站和水文流量测站，离工程最近的雨量站为仁化县区雨量站。仁化县雨量站地形地貌、气候与董塘镇相近，故选用仁化县雨量站为参证站。仁化站设于 1953 年 3 月，该站有 1980 年至 2012 年共 32 年完整可靠的降雨资料（见表 2-1），其中枯水期为 10 月份至次年 3 月份。因此可以采用仁化县雨量站降雨资料作为分析董塘河综合治理工程施工洪水的基本依据。

仁化站频率计算成果见表 2-2；仁化站枯水期降雨频率计算成果见表 2-3。

仁化站年降雨量统计表

表 2-1

年份	月份												雨量	
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	枯水期	全年
80-81	216.3	268.7	82.5	58.8	53.1	48.5	13.9	1.4	20.9	121.8	238.2	188.1	490.9	1535.7
81-82	295.7	188.5	110.0	115.1	33.7	208.5	31.8	134.9	2.3	70.7	57.9	145.5	470.1	1710.7
82-83	65.4	156.5	186.1	106.2	164.1	168.4	39.2	34.2	33.2	134.8	226.2	403.9	1090.7	2057.0
83-84	182.1	351.7	151.7	149.9	121.3	128.2	0.0	1.9	70.8	75.0	116.7	112.4	274.0	1241.0
84-85	251.0	476.8	308.4	111.8	150.4	127.6	57.6	55.4	4.1	10.4	162.4	151.1	519.0	1563.0
85-86	302.2	186.8	405.5	151.7	203.0	13.8	34.3	13.2	186.9	88.5	125.9	169.2	299.3	1207.8
86-87	160.4	207.8	320.0	159.9	154.1	3.2	79.8	30.4	33.3	70.2	80.4	243.4	467.5	1428.9
87-88	246.9	193.3	184.5	194.8	281.6	20.4	14.3	0.2	20.5	99.5	134.9	192.5	734.8	1907.6
88-89	163.4	277.8	212.2	355.1	205.5	172.3	88.4	43.2	92.7	160.1	137.9	336.9	406.4	1246.8
89-90	141.6	329.5	373.7	122.1	62.9	51.4	17.4	26.9	39.9	42.2	10.8	239.0	584.3	1312.2
90-91	231.0	284.8	89.0	139.3	315.1	123.5	42.0	10.1	4.5	74.1	81.9	174.7	443.1	1394.6
91-92	321.4	134.4	125.5	234.3	188.4	192.6	225.5	28.6	31.1	106.7	105.1	170.8	871.5	1718.2
92-93	262.7	212.3	242.8	201.7	240.4	45.0	18.5	46.3	63.3	84.5	74.0	124.0	376.8	1461.7
93-94	126.0	260.5	210.0	266.0	280.5	71.0	346.5	105.5	94.5	134.5	40.0	126.0	441.0	1867.0
94-95	184.5	230.1	238.0	19.5	142.5	122.5	13.5	21.5	12.0	89.5	61.4	74.0	618.0	1881.0
95-96	195.5	244.5	103.0	234.0	154.0	34.5	0.0	32.0	29.5	28.2	169.8	222.4	537.5	1542.9
96-97	201.5	611.0	350.5	93.5	133.5	67.0	13.0	60.5	19.5	22.5	134.0	148.0	461.9	1583.4
97-98	202.5	383.5	215.0	356.5	64.0	90.5	18.5	182.5	35.5	43.0	91.0	176.0	859.2	2245.5
98-99	158.0	148.5	179.5	2.0	260.5	135.5	17.0	5.5	50.0	174.0	68.5	180.0	376.2	1457.4
99-2000	255.3	122.9	418.3	165.6	32.9	92.3	100.2	59.9	13.1	23.2	4.7	151.3	387.3	1570.0
2000-2001	140.6	115.3	251.2	206	124.4	28	0.3	113.6	48.8	187.6	99.1	111.6	667.8	1864.4
2001-2002	228.9	387.4	217.8	105.9	54.4	133.9	5.7	7.2	93.8	24.4	65	89	410.6	1615.5
2002-2003	48.5	600.1	208.1	256.6	19.2	117	115.3	49.6	13.3	153.2	117	159	847.0	2061.0
2003-2004	217.3	263.4	198.3	154.0	154.0	98.4	56.4	47.9	37.6	75.7	118.7	193.2	271.9	1209.0
2004-2005	216.3	268.7	82.5	58.8	53.1	48.5	13.9	1.4	20.9	121.8	238.2	188.1	481.9	1447.4
2005-2006	295.7	188.5	110.0	115.1	33.7	208.5	31.8	134.9	2.3	70.7	57.9	145.5	397.5	1854.5
2006-2007	65.4	156.5	186.1	106.2	164.1	168.4	39.2	34.2	33.2	134.8	226.2	403.9	546.5	1858.5
2007-2008	182.1	351.7	151.7	149.9	121.3	128.2	0.0	1.9	70.8	75.0	116.7	112.4	495.0	1379.0
2008-2009	251.0	476.8	308.4	111.8	150.4	127.6	57.6	55.4	4.1	10.4	162.4	151.1	352.4	1439.7
2009-2010	302.2	186.8	405.5	151.7	203.0	13.8	34.3	13.2	186.9	88.5	125.9	169.2	561.0	1426.5
2010-2011	160.4	207.8	320.0	159.9	154.1	3.2	79.8	30.4	33.3	70.2	80.4	243.4	285.1	1413.4
2011-2012	246.9	193.3	184.5	194.8	281.6	20.4	14.3	0.2	20.5	99.5	134.9	192.5	607.4	1856.9
平均	163.4	277.8	212.2	355.1	205.5	172.3	88.4	43.2	92.7	160.1	137.9	336.9	529.6	1604.9

仁化站频率计算成果表

表 2-2

序号	年份	系列	排队年份	排队系列	频率 P (%)
1	80-81	1535.7	97~98	2245.5	0.03
2	81-82	1710.7	02~03	2061.0	0.06
3	82-83	2057.0	82~83	2057.0	0.09
4	83-84	1241.0	87~88	1907.6	0.12
5	84-85	1563.0	94~95	1881.0	0.15
6	85-86	1207.8	93~94	1867.0	0.18
7	86-87	1428.9	00~01	1864.4	0.21
8	87-88	1907.6	06~07	1858.5	0.24
9	88-89	1246.8	11~12	1856.9	0.27
10	89-90	1312.2	05~06	1854.5	0.3
11	90-91	1394.6	91~92	1718.2	0.33
12	91-92	1718.2	81~82	1710.7	0.36
13	92-93	1461.7	01~02	1615.5	0.39
14	93-94	1867.0	96~97	1583.4	0.42
15	94-95	1881.0	99~00	1570.0	0.45
16	95-96	1542.9	84~85	1563.0	0.48
17	96-97	1583.4	95~96	1542.9	0.52
18	97-98	2245.5	80~81	1535.7	0.55
19	98-99	1457.4	92~93	1461.7	0.58
20	99-2000	1570.0	98~99	1457.4	0.61
21	00-01	1864.4	04~05	1447.4	0.64
22	01-02	1615.5	08~09	1439.7	0.67
23	2002-2003	2061.0	86~87	1428.9	0.7
24	2003-2004	1209.0	09~10	1426.5	0.73
25	2004-2005	1447.4	10~11	1413.4	0.76
26	2005-2006	1854.5	90~91	1394.6	0.79
27	2006-2007	1858.5	07~08	1379.0	0.82
28	2007-2008	1379.0	89~90	1312.2	0.85
29	2008-2009	1439.7	88~89	1246.8	0.88
30	2009-2010	1426.5	83~84	1241.0	0.91
31	2010-2011	1413.4	03~04	1209.0	0.94
32	2011-2012	1856.9	85~86	1207.8	0.97

仁化站枯水期降雨频率计算成果表

表 2-3

序号	年份	系列	排队年份	排队系列	频率 P (%)
1	80~81	490.9	82~83	1090.7	0.03
2	81~82	470.1	91~92	871.5	0.06
3	82~83	1090.7	97~98	859.2	0.09
4	83~84	274.0	02~03	847.0	0.12
5	84~85	519.0	87~88	734.8	0.15
6	85~86	299.3	00~01	667.8	0.18
7	86~87	467.5	94~95	618.0	0.21
8	87~88	734.8	11~12	607.4	0.24
9	88~89	406.4	89~90	584.3	0.27
10	89~90	584.3	09~10	561.0	0.3
11	90~91	443.1	06~07	546.5	0.33
12	91~92	871.5	95~96	537.5	0.36
13	92~93	376.8	84~85	519.0	0.39
14	93~94	441.0	07~08	495.0	0.42
15	94~95	618.0	80~81	490.9	0.45
16	95~96	537.5	04~05	481.9	0.48

序号	年份	系列	排队年份	排队系列	频率 P (%)
17	96~97	461.9	81~82	470.1	0.52
18	97~98	859.2	86~87	467.5	0.55
19	98~99	376.2	96~97	461.9	0.58
20	99~00	387.3	90~91	443.1	0.61
21	00~01	667.8	93~94	441.0	0.64
22	01~02	410.6	01~02	410.6	0.67
23	02~03	847.0	88~89	406.4	0.7
24	03~04	271.9	05~06	397.5	0.73
25	04~05	481.9	99~00	387.3	0.76
26	05~06	397.5	92~93	376.8	0.79
27	06~07	546.5	98~99	376.2	0.82
28	07~08	495.0	08~09	352.4	0.85
29	08~09	352.4	85~86	299.3	0.88
30	09~10	561.0	10~11	285.1	0.91
31	10~11	285.1	83~84	274.0	0.94
32	11~12	607.4	03~04	271.9	0.97

2.3 洪水

2.3.1 暴雨洪水特性

(1)时间短，强度大，突发性强

本工程地处亚热带季风气候区，所处的地理位置及地形条件有利于暴雨的形成。该流域洪水由暴雨形成，暴雨主要由季风和锋面雨形成，流域属于山区性河流，山高坡陡，溪河狭窄，洪水汇流时间短，在短时间内就形成洪峰，河水暴涨，极易造成洪水灾害。

(2)多发性

根据董塘镇政府记载的资料，1990年~2009年20年中共发生大小洪灾26次，平均1年发生1~2次，其中2006年受灾损失1800万元，2009年受灾损失1080万元。现状河道两岸防洪标准均属未设防状态，洪水一来两岸街道房屋受浸，农田被毁，农作物减产失收，严重影响了两岸人民的生产和生活，制约了当地社会经济的发展。

(3)局部性

董塘河干流河沿岸较低较平缓处，遭受洪水袭击的频率较高，另一些河

道较陡两岸较高的河段，发生洪水的频率较低，洪水造成的不利影响较小。

(4)季节性

本流域属亚热带温湿性季风气候，水汽来源充足，降雨量充沛，每年4~9月都有可能发生灾害性暴雨。另外每年7~9月还会受台风影响，造成的降水较强、集中，极易出现局部的山洪爆发。

(5)破坏性

现状河道两岸处于未设防状态，一旦发生洪水，就会造成房屋倒塌，人员伤亡，水利、交通、电力、通讯等基础设施造成毁坏，每次发生洪灾都会对流域内的经济发展造成非常大的影响。

2.3.2 设计洪水标准

根据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)及《防洪标准》(GB5021—2014)中的规定：仁化县董塘河现状墩仔桥起至上游董中村桥段堤防为4级堤防，堤防设计洪水标准为20年一遇，其余河段不设防，本次水毁修复工程不改变原设计的堤防等别及防洪标准，因此，临时性建筑物为5级，其设计洪水标准为5年一遇。

2.3.3 董塘水设计洪水

(参考《韶关市仁化县2020年度河道管理范围划定技术报告》(韶关市水利水电勘测设计咨询有限公司2020年)计算成果)

2.3.3.1.基本资料

a) 集雨区域下垫面情况

工程位于浈江一级支流董塘河流域上游，集雨区域内属山地丘陵地带并以山地为主，植被良好，土质主要是红壤(分布于海拔700米以下的低山、丘陵、坡地)和黄壤(主要分布在海拔700米以上的山地)，透水率约为10.6~10.5cm/s，

透水性属弱~中。

b) 工程计算断面选取及集雨区域地理参数

本工程按洪水水面线推算及工程建设需要，在治理河道上共划分 11 个计算断面，均位于董塘河干流上。本项目设计洪水计算需要考虑澌溪河水库、大水坝水库、赤石迳水库的调洪作用，水库地理特征参数见表 2.4-2；董塘河各断面及地理特征参数则见表 2.4-3，计算断面示意图 2.4-1。

表 2.4-2 董塘河流域各水库坝址断面河道参数表

水库名称	集雨面积 (km ²)	河长 (km)	河道坡降 (‰)
澌溪河水库	45.5	16.5	28
赤石迳水库	14.05	7.5	53
大水坝水库	23.5	9.47	27

表 2.3-4 流域地理参数表（河口至墩仔桥段区间）

序号	河流	断面桩号	区间集水面积 (km ²)	区间干流河长 (km)	区间坡降(‰)
断面 1	董塘河干流 (不含水库面 积)	K0+000	211	32.3	1.65
断面 2		K6+450	180	26.7	2.0
断面 3		K7+320	168	23.9	2.22

表 2.3-4 流域地理参数表（墩仔桥至澌溪河口段）

序号	河流	断面桩号	集水面积 (km ²)	干流河长 (km)	坡降(‰)
断面 4	董塘河干流	K8+700	198.47	32.09	9.4
断面 5		K13+050	146.32	27.04	12.6

表 2.3-4 流域地理参数表（澌溪河口至大水坝水库下游段区间）

序号	河流	断面桩号	区间集水面积 (km ²)	区间干流河长 (km)	区间坡降(‰)
断面 6	董塘河干流 (不 含水库面积)	K16+300	43.81	17.85	5.3
断面 7		K17+116	35.09	7.91	5.3
断面 8		K17+424	19.52	7.48	5.3
断面 9		K23+180	2.35	2.03	9.9

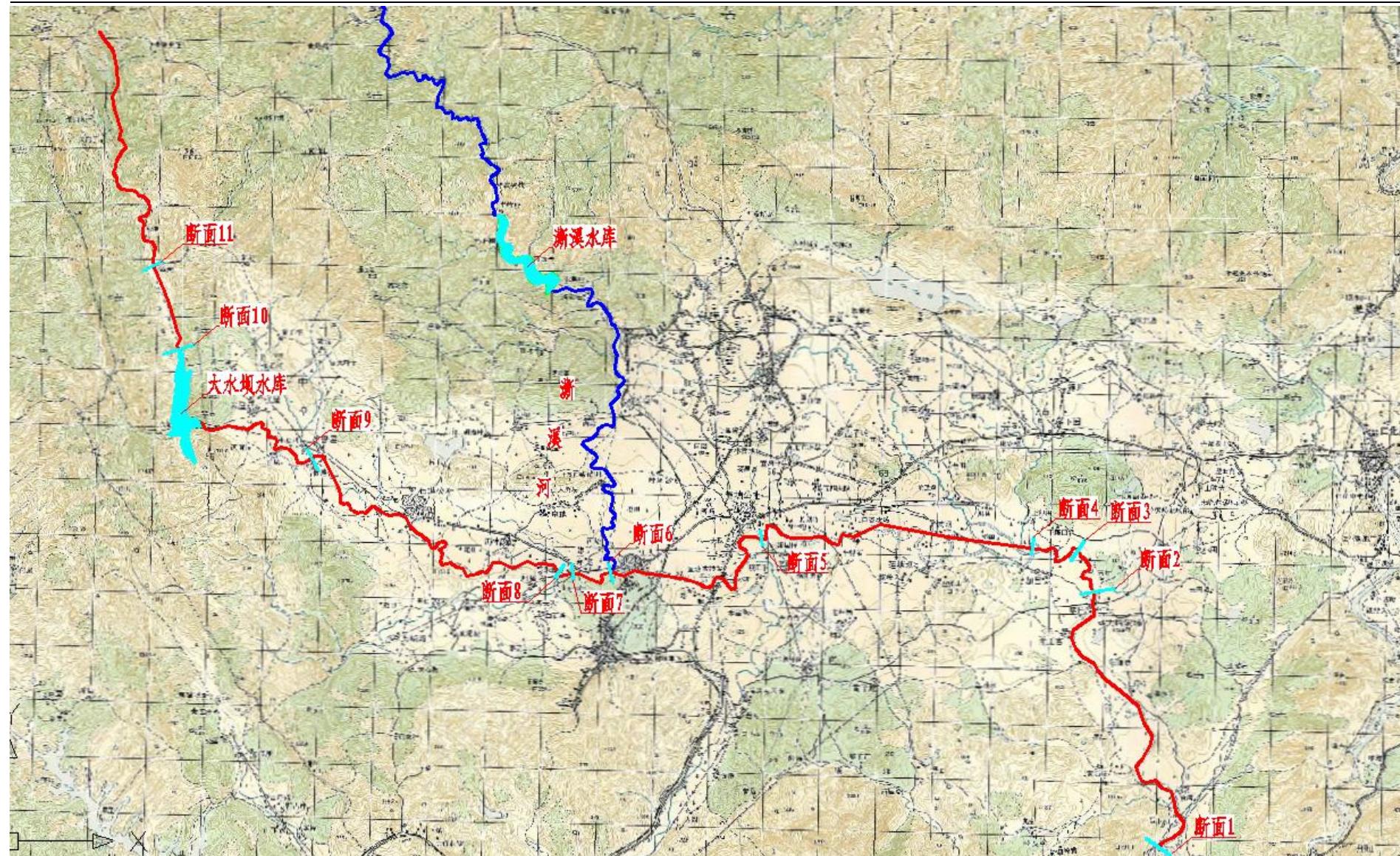


图 2-2

洪水计算断面示意图

(3)暴雨参数

本工程集雨区域位于《广东省暴雨径流查算图表》分区的北江上游暴雨低区，应采用：北江上游设计雨型，暴雨低区的 $\alpha t \sim t \sim F$ 关系图，内陆产流参数，广东省综合单位线 $m_1 \sim \theta$ 图中的大陆低区关系线（B 线），采用广东省综合单位线 II 号无因次单位线 $U_i \sim X_i$ ，大陆地区推理公式（1988 年修订）汇流参数 $m \sim \theta$ 关系。根据《广东省暴雨参数等值线图》（2003 年版）及《广东省暴雨径流查算图表使用手册》（1991 年版）查取该工程有关暴雨参数。由于各计算断面集雨区域位置相差不远，故查取的各断面暴雨参数相同，见下表：

表 2.3-5 暴雨统计参数表

项 目	t (h)			
	1	6	24	72
Ht (mm)	47	70	108	145
Cv	0.36	0.45	0.38	0.4
Cs/Cv	3.5	3.5	3.5	3.5

2.3.3.2.设计洪水计算方法

工程区无实测流量时，应由设计暴雨推求设计洪水。由于工程流域以上无流量测量资料，对于 $10 \text{ km}^2 < \text{集雨面积} < 1000 \text{ km}^2$ 的流域，采用广东综合单位线法和推理公式法计算设计洪水。由于工程流域以上无流量测量资料，本工程河段设计洪水采用暴雨推求法进行计算。考虑《广东省暴雨参数等值线图》中各历时暴雨参数等值线图在编制过程中不仅注意单站本身各历时参数的平衡，还考虑了地区间的协调，并经专家小组从全国大范围的暴雨分布规律做了审查，对细部做了详细审定，因此利用该等值线图直接查取暴雨参数推算设计洪水。采用设计暴雨推求法时，设计洪水同时采用广东省综合单位线法和推理公式法（1988 年修订）

两种方法对比计算，并参照协调两种方法的设计洪峰流量值相差不超过 20%（以数值大者为分母）后，采用广东省推理公式法的设计洪水成果的选定原则选定计算成果。当集雨面积 $< 10\text{km}^2$ 的流域，可采用广东省水文总局推荐的经验公式法进行计算。

根据有关参数，利用“广东水文水利设计计算软件平台”中的“暴雨洪水设计计算”软件计算各断面洪水。在对参数（综合单位线滞时系数，推理公式汇流参数）结合工程集水区域下垫面条件合理调整、协调后，两种方法的设计洪峰流量相差不超过 20%（以数值大者为分母计算），说明成果较为合理。

推理公式法对降雨过程的变化没有充分考虑，主洪峰不论 τ 时段的降雨变化如何，一概按统一的模式，即全省综合概化洪水过程线概化为 6 点折腰多边形，其它时段则概化为三角形，导致雨洪不甚对应；另一方面，主峰前的次峰出现在降雨时段之末，主峰后的次峰则出现在降雨时段开始计起的 τ 时段之末，主峰前后的次峰的处理不相一致，与推理公式的汇流原理也不相符合；而且次峰所用的都是主峰的 τ 值，此种做法往往导致洪量过于集中，调洪水位偏高。广东省综合单位线方法的时段单位线是根据单位线滞时 m_1 及各类典型无因次单位线 $u_i \sim x_i$ 推求，较能反映工程所在河流的洪水特点；设计洪水过程线是根据设计净雨过程的逐段净雨推求得出，能较好的反映降雨过程的变化；洪峰流量和洪水过程线的推求也有机地结合在一起。从总的方面来讲，在推求设计洪水过程线方面，广东省综合单位线方法显然优于推理公式法。因此，最后采用综合单位线设计洪水成果。

董塘河(河口至墩仔段)计算断面距离水库坝址很远，且干流段河段坡降很小，两岸基本为河谷平原，洪水时漫滩范围较广，采用峰峰叠加则洪水偏大，与实际

情况不符,故董塘河干流段控制断面的设计洪水按水库下泄流量与下游各区间洪峰错时叠加求出。

2.3.3.3.水库洪水及调洪演算

(1) 水库入库洪水计算

根据《广东省暴雨径流查算图表使用手册》,采用广东省综合单位线法和推理论公式法计算各水库坝址以上不同频率的天然洪水,合理调整综合单位线法滞时系数 m_1 和推理论公式法汇流参数 m ,使设计值误差在 20% 以内,原则上采用广东省综合单位线法的计算成果,水库入库洪水成果见表 2.4-5。

表 2.4-5 水库设计洪水成果表

河流	面积 (km ²)	广东综合单位线(m ³ /s)				推理论公式法(m ³ /s)			
		P=2%	P=10%	P=20%	P=50%	P=2%	P=10%	P=20%	P=50%
澌溪河水库	45.5	380	269	219	145	368	251	204	131
赤石迳水库	14.05	228	168	140	98.4	234	156.5	121.5	81.8
大水坝水库	23.5	337	248	206	144	326	234.5	180	121

采用已建水库初步设计报告洪水成果与本次的计算洪水成果对比分析,报告里水库 50 年一遇设计洪水(广东综合单位线法):澌溪河水库为 368m³/s,赤石迳水库为 239m³/s,大水坝水库为 340m³/s,与本次计算成果的误差在 5% 以内,故可认为本次水库设计洪水的成果基本合理。

(2) 水库调洪演算

1) 殘溪河水库

澌溪河水库位于董塘河支流澌溪河,集雨面积 45.5km²,河长 16.5km,河道坡降 28‰。根据水库调洪运用规则,水库汛期水位不得高于防洪限制水位 168.5m,当遇 10 年一遇及以下洪水时,水库泄洪洞限制下泄流量 65m³/s。澌溪水库 10

年、5年、2年一遇的设计洪水分别为 $269\text{m}^3/\text{s}$ 、 $219\text{m}^3/\text{s}$ 和 $145\text{m}^3/\text{s}$ ，均大于 $65\text{m}^3/\text{s}$ ，此时水库控泄 $65\text{m}^3/\text{s}$ 。

因此澌溪河水库遭遇 $P=10\%$ 、 20% 和 50% 设计洪水时的最大下泄均为 $65\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 赤石迳水库

赤石迳水库位于董塘河支流麻塘河，集雨面积 14.05km^2 ，河长 7.5km ，河道坡降 53% 。水库正常蓄水位 128.4m ，采用开敞式溢洪道泄洪，正常蓄水位即为堰顶高程。根据《广东省山区五市中小河流治理仁化县 2015 年治理项目董塘河治理工程初步设计报告》（广东省水利电力勘测设计研究院 2015 年）成果，赤石迳水库调洪演算见下表

表 2.4-9 赤石迳水库调洪演算成果表

频率	洪峰流量(m^3/s)	最大下泄(m^3/s)	最高库水位(m)
$P=10\%$	168	15	129.15
$P=20\%$	140	10.2	128.98
$P=50\%$	98.4	5.69	128.77

3) 大水坝水库

大水坝水库位于董塘河干流上游，集雨面积 25.3km^2 ，河长 9.47km ，河道坡降 27% 。水库正常蓄水位 163.5m ，采用开敞式溢洪道泄洪，正常蓄水位即为堰顶高程。根据《广东省山区五市中小河流治理仁化县 2015 年治理项目董塘河治理工程初步设计报告》（广东省水利电力勘测设计研究院 2015 年）成果，大水坝水库调洪演算见下表

表 2.4-9 大水坝水库调洪演算成果表

频率	洪峰流量(m^3/s)	最大下泄(m^3/s)	最高库水位(m)
$P=10\%$	248	153	165.26
$P=20\%$	206	118	164.98

P=50%	144	72.1	165.56
-------	-----	------	--------

2.3.3.4.设计洪水成果

董塘水受水库调洪影响，设计洪水为区间洪水加上水库下泄。根据《广东省山区中小河流治理工程设计指南(实行)》：区间设计洪水和水库调洪后的下泄流量进行叠加(可按峰峰遭遇考虑)，作为工程设计洪水成果。

本工程各断面设计洪水成果见表 2.4-15。

表 2.4-15 设计洪水成果表 (河口至墩仔桥段)

河段	断面	桩号	洪峰流量(m ³ /s)		
			10%	20%	50%
董塘水干流	断面 1	K0+000	663	509	298
	断面 2	K6+450	616	473	277
	断面 3	K7+320	598	461	275

表 2.7 设计洪水成果表 (墩仔桥至澌溪河口段)

河道计算位置	断面 3	断面 4	断面 5	备注
断面处桩号	K7+320	K8+700	K13+050	
集雨面积(km ²)	256.65	198.47	146.32	
河流长度(km)	33.35	32.09	27.04	
综合单位线法 5% (m ³ /s)	743.25	601.33	521.87	

表 2.4-15 设计洪水成果表 (澌溪河口至大水坝水库下游段)

河道计算位置	断面 6	断面 7	断面 8	断面 9
断面处桩号	K16+300	K17+116	K17+424	K23+180
集雨面积(km ²)	68.81	60.39	43.82	27.65
河流长度(km)	18.27	17.38	16.97	11.50
河床坡降	0.011	0.011	0.0125	0.0195
洪峰流量成果 (m ³ /s)	257.10	217.10	152.00	123.80

表 2.4-15 设计洪水成果表 (大水坝水库尾至沙湾段)

河段	断面	桩号	洪峰流量(m ³ /s)		
			10%	20%	50%
董塘水干流	断面 10	K26+500	158.7	145.7	125.7
	断面 11	K28+300	122	114	102

2.4 泥沙

本工程流域河流含沙量不大，枯水期河水清澈，但洪水期河水较为混浊，河流泥沙大部分由洪水夹带而来。本工程流域以上无实测泥砂资料，查《广东省水资源》中多年平均年输沙模数分区图，本流域悬移质多年平均年输沙模数为 100 ~ 200t/km²。工程采用浈江下游浈湾水文站（控制集水面积 6764km²）的泥沙测量资料，该站多年平均含沙量为 0.17kg/m³，多年平均侵蚀模数为 144t/km²。按推移质沙比值 β 为 0.15 计，以此推算董塘河 1 年总输沙量为在 3.24 万 t；从董塘河观察，河床淤积不严重。

3.工程地质

3.1 地形地貌

董塘镇地处粤北山区，属中亚热带季风气候。整个地形四面山地，中间小盆地，墟镇处于盆地中央，主要以丘陵山地为主。境内有巴寨、燕岩、大石山、飞花瀑布等丹霞地貌，属丹霞山风景区。有丰富的煤碳、锌铅、石灰石等矿产资源，董塘河流经墟镇到丹霞夏富汇入锦江。

本次工程治理范围为董塘河中游董塘镇境内的河段，工程区位于河流冲积形成的山前冲积扇，地势平缓，海拔高程在 80~120m 间，河床平均宽度 35~65m，河床坡降 3.96‰。沿河两岸发育有 I 级阶地，阶地与河床高差 3~5m，还发育有少量的低漫滩和河中沙洲。

3.2 地层和岩性

工程区主要分布的地层有人工堆积层(rQ)、第四系河流冲积层(alQ₄)、第四系残坡积层(el+dlQ₄)、二叠系上统 (P₂)、二叠系下统 (P₁)、石炭系中上统(C₂₋₃)。

1、人工堆积层(rQ)

主要为土堤堤身填土，主要分布在董塘河中游董塘镇境内的河段的左右岸（各建有 8073.4m、8288.9m）的土堤，厚度一般 4.5~7m，上部成分主要粉土夹砾石、粉细砂、碎石，厚约 1.0-6.0m 不等，松散~稍密，下部主要成分为砂砾卵石，厚约 1.2-4.5m 不等，粒度成分以卵石为主，卵石含量 10~30%，砂为中粗砂，稍密~中密。土堤堤身是从一级阶地、河漫滩表层及附近河床取粉土夹砾石、粉细砂、碎石、砂卵石填筑而成的，其成分与河流冲积层相近，土质欠密实，疏松~稍密~中密。

2、第四系河流冲积层(alQ₄)

本层为二元结构，上部为粉土或粉细砂，夹少量卵砾石，疏松~稍密，厚度 0.5~2m，分布在一级阶地、河漫滩表层。

下部为砂砾卵石层，粒度成分以卵石为主，卵石含量 15~30%，砂为中粗砂，中密~密实，钻孔揭露厚度约 3.2-6.3m 不等，分布在一级阶地下部、河漫滩及河床。

3、第四系残坡积层 (el+dlQ₄)

广泛分布在平缓的山坡，多为砂砾质土，并夹有碎石，厚度 1~5m 左右，稍密~中密。透水性属中等，渗透系数介于 $10^{-3} \sim 10^{-4}$ cm/s。

4、二叠系上统 (P₂)

岩性为灰岩、泥质粉砂岩、页岩，分布在工程区内。

5、二叠系下统 (P₁)

岩性为燧石结核灰岩，分布在工程区内。

6、石炭系中上统(C₂₋₃)。

岩性为隐晶质灰岩、白云岩、白云质角砾岩，主要分布在石堂附近的区域。

3.3 地质构造

仁化县地貌大体北高南低，地形复杂，北部以山地丘陵为主，最高点万时山为海拔 1559 米，南部为丘陵盆地，最低点为 70 米，本区处于南岭巨型维向构造带中段，受华夏式构造体系控制，地层发育较为齐全，主要有元古界、古生界、中生界、新生界地层，区内构造较简单，区内地层平缓，产状较稳定，走向多为北东向，倾向南东。

3.4 地震情况及地震动参数

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，本区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期 0.35s。地震基本烈度属六度，本区历史上无强震记载，工程场区内无现代活动断层，场地构造稳定性分级属稳定性好。

3.5 水文地质条件

1、第四系松散地层

坡积层分布于山坡附近，一般土质成分杂，含碎块石多，密实度差，透水性较强，无稳定的地下水位，属孔隙性含水层，随季节气候变化大，属表层潜水层。

冲积层中上部的粉砂土，土层赋水能力差，含水量少，渗漏性小，渗透系数 $K=1\times10^{-3} \sim 1\times10^{-4}$ cm/s，属中等~弱透水层。

覆盖层中下部的砂砾卵石层透水性好，本地砂砾卵石层含少量泥质，一般渗透系数 $K=1\times10^{-2} \sim 10^{-3}$ cm/s，是良好的含水层和透水层，含有大量的孔隙水，而且与河水直接相通，大多数情况下是两岸地下水补给河床。但在洪水期间则可河水补给地下水。此层含水层大多数属无压的孔隙性潜水，但局部地段可能会成为具低压的承压水。

2、基岩

泥质粉砂岩、页岩中的地下水属裂隙水，大多数基岩含水层是属无压的，局部发育有承压水。灰岩、燧石结核灰岩中的地下水属岩溶承压水，其补给主要取决于承压含水层的出露情况。岩溶水的排泄多数靠导水断层，经常形成大泉或群泉，也可补给其他地下水，岩溶承压水动态较稳定。

3、水化学特性

本区水化学特性见附表水质检验报告及下表。根据水质化验结果分析后，区内水源对混凝土无一般酸性型腐蚀，无重碳酸型腐蚀，无碳酸型腐蚀，无镁离子型腐蚀，无硫酸盐型腐蚀，对钢筋混凝土中钢筋无腐蚀，对钢结构有弱腐蚀。水质分析成果见下。

水质分析成果及腐蚀性评定表 表二

腐蚀性类别	腐蚀性特征判定依据	分析成果	腐蚀性评定	
			腐蚀程度	界限指标
分解类	溶出型 HCO_3^- (mg/L)	61.42	无腐蚀	>1.07
	一般酸性型 PH 值	7.03	无腐蚀	>6.50
	碳酸型 侵蚀性 CO_3^{2-} (mg/L)	7.20	无腐蚀	<15
分解结晶复合类	硫酸镁型 Mg^{2+} (mg/L)	6.94	无腐蚀	<1000
结晶类	硫酸盐型 SO_4^{2-} (mg/L)	36.79	无腐蚀	<250
钢筋混凝土中钢筋腐蚀性评定		Cl^- (mg/L)	弱腐蚀	100~500
钢结构腐蚀性评定		$\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$	弱腐蚀	<500
		PH 值		PH 值 3~11

3.6 物理地质现象

本区属盆地丘陵地貌，整个地形四面山地，中间小盆地，墟镇处于盆地中央，主要以丘陵山地为主，海拔高程在 100~150m 间，地形起伏较平缓，外营力以侵蚀为主。山地植被良好，工程区未发现大规模的崩塌、滑坡、泥石流等不良物理地质现象。

3.7 堤防工程地质条件及评价

3.7.1 堤基工程地质条件分类

本工程范围内，堤基本不存在抗滑稳定、抗震稳定问题和特殊土引起的问题，局部堤段在堤内近堤分布坑、塘及原始地形低洼地带，堤基将可能发生渗透变形，渗透变形类型为砂砾卵石层管涌。已建土堤均是从一级阶地、河漫滩表层及附近河床取粉土夹砾石、粉细砂、碎石、砂卵石填筑而成的，其成分与河流冲积层相近，土质欠密实，疏松~稍密~中密，透水性好，局部堤内近堤分布坑、塘，土堤堤身渗透变形及渗漏是主要的工程地质问题。综合评价本工程堤基工程地质条件较差，属 C 类

3.7.2 墩仔村 1#、2#、3#

岩土层从上至下分为：1、人工堆积层(rQ)，为土堤堤身填土，钻孔揭露厚度约 5.0~7.0m，上部成分主要粉土夹砾石、碎石，厚约 2.5-5.0m 不等，松散~稍密，下部主要成分为砂砾卵石，厚约 1.5-3.1m 不等，粒度成分以卵石为主，卵石含量 15~25%，砂为中粗砂，稍密~中密。土堤堤身是从一级阶地、河漫滩表层及附近河床取粉土夹砾石、粉细砂、碎石、砂卵石填筑而成的，其成分与河流冲积层相近，土质欠密实，疏松~稍密~中密；2、第四系冲积层(alQ4)，为砂砾卵石，钻孔揭露厚度 4.4~6.3m，局部可见砂层透镜体，粒度成分以卵石为主，卵石含

量 15~30%，砂为中粗砂，中密~密实，该层透水性中等~强。浆砌石堤基础可置于第四系冲积层的砂砾卵石层上，其力学参数建议值为允许承载力 $f_k=350 \sim 400\text{KPa}$ ，摩擦系数 $f=0.35 \sim 0.40$ 。

3.7.3 高莲电站段

岩土层从上至下分为：1、人工堆积层(rQ)，为土堤堤身填土，钻孔揭露厚度约 3.0 ~ 6.5m，上部成分主要粉土夹砾石、碎石，厚约 1.0-3.6m 不等，松散 - 稍密，下部主要成分为砂砾卵石，厚约 1.2-4.3m 不等，粒度成分以卵石为主，卵石含量 10~20%，砂为中粗砂，稍密~中密。土堤堤身是从一级阶地、河漫滩表层及附近河床取粉土夹砾石、粉细砂、碎石、砂卵石填筑而成的，其成分与河流冲积层相近，土质欠密实，疏松~稍密~中密；2、第四系冲积层($alQ4$)，为砂砾卵石，钻孔揭露厚度 4.8 ~ 7.1m，局部可见砂层透镜体，粒度成分以卵石为主，卵石含量 15~30%，砂为中粗砂，中密~密实，该层透水性中等~强。浆砌石堤基础可置于第四系冲积层的砂砾卵石层上，其力学参数建议值为允许承载力 $f_k=350 \sim 400\text{KPa}$ ，摩擦系数 $f=0.35 \sim 0.40$ 。

3.7.4 高宅水 1#、2#

支流 1 两岸第四系河流冲积层($alQ4$) 具有二元结构特征，又具有山区河流沉积物不均匀的特点，本层为二元结构，上部为粉质粘土、粉土、粉细砂，下部为砂砾卵石层。（1）粉质粘土、粉土夹砾石、砂或粉细砂：此层分布在高河漫滩地和一级阶地表层，疏松~稍密~中密，厚度 0.5~2.0m，靠上部土质较疏松~稍密，含水量较少，呈稍湿润状态。靠下部土质一般呈中等密实状态，土质含水量增多，呈润湿、可塑状态，透水性中等；（2）砂砾卵石层：此层广泛分布在现代河床和一级阶地下部，局部可见砂层透镜体。粒度成分以卵石为主，卵石含量 15~30%，

砂为中粗砂，中密~密实。一级阶地下部砂卵砾石层一般呈密实状态；河漫滩和现代河床部位的砂卵石层密实度稍差，一般呈稍密~中等密实状态，该层透水性中等~强

4. 工程任务及现状分析

4.1 工程概况

仁化县位于广东省北部，是粤、湘、赣三省交接地，东接江西省崇义、大余县，北邻湖南省汝城县，南毗韶关市区。属亚热带季风气候，四季宜人。全县总面积 2223 平方公里，其中山地 70%，丘陵 20%，小平原 10%。辖 10 个镇和 1 个街道办事处，125 个村（居），总人口 24.47 万人。

石塘镇地处仁化县西部，东连董塘镇，南接浈江区花坪镇，西与乐昌市廊田镇为邻，北与红山镇交界，距县城 19 公里。辖区面积 80 平方公里，其中农用地 11.4 万多亩，农用地中，耕地面积为 2.4 万多亩，林地面积 9 万多亩。辖 6 个村委会，1 个社区。2019 年末全镇户籍人口 4283 户 13571 人，其中农业人口 8602 人。

石塘镇境内的山脉属南岭山脉，山脉错综复杂，主要由西北向东南和西南延伸，境内海拔 500 米以上的山峰有 10 座，界山 5 座。南面岭有文顶寨海拔 361 米，和尚岭海拔 450 米，八字岭海拔 357 米，白水寨海拔 338 米（水历与董塘界山），细埂子海拔 315 米（光明与曲江界），狮子岭海拔 323 米；西面岭有：后舌地海拔 836 米，劳刀塘海拔 702.5 米，丫叉顶海拔 679 米，牛头窝海拔 679 米，石窝海拔 615.3 米，穿龙坑海拔 608.3 米，崖婆嘴海拔 599 米，野猪岭海拔 528 米，泥头寨海拔 473 米，灯盏窝海拔 425 米，朱尾奇海拔 386 米；北面岭有棕树龙海拔 667 米，通天寨海拔 643 米，蕉叶塘海拔 551 米，崖婆斗海拔 443 米，石子岐海拔 425 米，茅岭寨海拔 356 米（京群与董塘界山），黄竹山海拔 777.6 米（石塘与红山界山），观音座莲海拔 707.4 米（上中坌与红山界山）。

董塘镇位于仁化县城西南 12 公里，下辖 16 个村委会，1 个居委会，196 个村小组。该镇面积为 3.09 平方公里，省道 S246 线贯穿墟镇，境内有丰富的煤炭、锌铅、石灰石、铁矿等矿产资源，2002 年被省人民政府确立为中小城镇之一。1979 年为董塘镇人民公社，1983 年改为董塘镇人民政府，经纬度为 $113^{\circ}45'—114^{\circ}18'$ 之间，董塘镇东与仁化县城相接，南邻浈江区花坪镇，西与石塘镇接邻，北与红山镇交界。总面积为 192.8 平方公里，其中耕地 2.89 万亩。董塘镇地处粤北山区，属中亚热带季风气候。整个地形四面山地，中间小盆地，墟镇处于盆地中央，主要以丘陵山地为主。境内有巴寨、燕岩、大石山、飞花瀑布等丹霞地貌，属丹霞山风景名胜区。董塘河流经墟镇到丹霞夏富汇入锦江。

董塘镇主要以汉族为主，有少数的瑶族、畲族，2006 年总人口为 34820 人，其中农业人口为 27403 人，非农业人口 7417 人，汉族 34360 人，少数民族 460 人。

工程位于仁化县董塘镇，工程的主要任务是对董塘河水毁河堤进行修复，董塘河本次水毁河堤修复共 6 处，高莲电站库区右岸段水毁修复长度 45m，董塘河支流高宅水水毁修复河堤 2 处共计 56m，墩仔桥下游段水毁修复河堤共 3 处，长度共计 103m，工程水毁修复河堤总长度 204m；

4.2 工程现状

董塘河地处山区，山高坡陡，洪水一般历时较短，但来势凶猛，洪峰流量大，洪水期对岸坡冲刷频率高且冲刷强度大。工程段两岸岸坡高程较低，发生洪水期间，洪水易漫过边滩和河岸，淹没两岸农田，造成洪涝灾害，特大暴雨洪水甚至会危及当地人员生命安全。长期的冲刷破坏影响河势稳定性，也给沿河农民的生产生活造成安全隐患。

工程所在河段以墩仔桥为起点至董联村桥段建有 4 级堤防，防洪标准为 20 年一遇；墩仔桥往下游直至锦江汇合口处不设防，且该河段相对上游有明显的束窄，水流流速相对上游变大，极易发生冲刷破坏。本工程所在河段两岸均为天然土坡，无护坡护岸工程，且受河道淤积等因素影响，行洪能力逐渐减弱，存在安全隐患；此外，工程段两岸土质岸坡部分裸露，结构单薄，部分河段掏刷、坍塌现象时有发生，无法长期有效抵御洪灾的破坏。

（1）高莲电站段

高莲电站段位于董塘镇高莲村高莲电站上游 200m，现状护岸长 45m，底部局部掏空，整体下沉 20cm~40cm 不等，水平位移不明显；因护岸下沉现状造成现状碧道基础开裂 5cm~20cm 不等，局部悬空；现状护岸结构完整，中部因位移过大断裂。



图 2.1-1 高莲电站段现状照片 1



图 2.1-2 高莲电站段现状照片 2



图 2.1-3 高莲电站段现状照片 3

(2) 高宅水段

现状河岸水毁塌方总长 56m, 岸坡高度 4m 左右, 坡度较陡, 塌方坡度 60° 左右, 塌方部位处于防汛道路边缘, 部分塌方裂隙已侵入防汛道路内部, 存在继续塌方的风险。



图 2.1-4 高宅水水毁河堤 1#现状照片



图 2.1-5 高宅水水毁河堤 2#现状照片

(3) 墩仔桥下游 1#

墩仔桥下游 1#现状水毁道路长 15m，路基部分掏空长 5m，路基边坡冲垮 12m，冲刷坑深 1.5m，现状路基边坡局部有滑移倾向。



图 2.1-6 墩仔桥下游 1#现状照片



图 2.1-7 墩仔桥下游 1#现状照片

(4) 墩仔桥下游 2#

现状河岸水毁塌方总长 78m，岸坡高度 4m 左右，坡度较陡，塌方坡度 50° 左右，塌方部位处于防汛道路边缘，部分塌方裂隙已侵入防汛道路内部，存在继续塌方的风险。

根据测量资料对比董塘河的治理资料，河道塌方部位处于顶冲段，且岸坡土质为砂性土，土壤粘聚力低，抗冲性能差，董塘河汛期行洪水量，塌方部位河道相对上下游存在束窄，在多方面的原因作用下岸坡发生塌方。



图 2.1-8 墩仔桥下游 2#现状照片



图 2.1-9 墩仔桥下游 2#现状照片



图 2.1-10 墩仔桥下游 2#现状照片

(5) 墩仔桥下游 3#

现状河岸水毁塌方总长 10m，岸坡高度 4m 左右，坡度较陡，塌方坡度 45° 左右，塌方部位处于防汛道路边缘，部分塌方裂隙已侵入防汛道路内部，存在继续塌方的风险。



4.3 工程任务

本工程的主要任务是修复水毁河道的护岸、堤防等，在保障河道行洪安全的前提下，兼顾改善河流生态环境。

4.4 工程实施必要性

(1)是两岸人民抵御洪水侵害的关键工程

董塘河流经石塘镇、董塘镇，由于河床比降较大,汇流时间短，洪水洪峰流量大，致使两岸人民经常受到洪水的侵害，平均1年发生1~2次，现状河道两岸防洪标准均属未设防状态，且房屋及农田均沿河两岸布置，洪水一来两岸街道房屋受浸，两侧河岸被冲毁，农田被毁，农作物减产失收，严重影响了两岸人民的生产和生活，制约了当地社会经济的发展。

(2)是董塘镇城镇发展的重要组成部分

董塘镇和石塘镇为仁化县西北重要城镇，当地有大量的山地资源和一定的人文景观，山清水秀，环境优美，且地处粤赣边区旅游线路的中心节点，发展旅游业大有作为。目前镇区规模不大，但董塘镇作为原生态环境保护较好的城镇，随着城镇的知名度及重要性不断提升，及旅游资源的进一步开发，经济进一步的发展，在未来数年内，董塘镇和石塘镇将发展成为具旅游、访古、休闲功能，环境优美的中等规模城镇。因此，保护城镇免受设计标准以下的洪水侵袭，是促进地方经济全面发展的首要条件之一。

(3)是创建和谐社会的民心工程

为确保两岸人民安居乐业，但由于资金问题，水毁修复工程一直没有落实。沿岸居民易受洪水的侵袭，因此该河道的水毁修复是社会发展的客观需要，是创建和谐社会的必要举措，同时也是一项使人民安居乐业的民心工程。

4.5 防洪

4.5.1 防洪现状

本工程地处亚热带季风气候区，所处的地理位置及地形条件有利于暴雨的形成。洪水由暴雨形成，暴雨主要由季风和锋面雨形成，该河属于山区性河流，山高坡陡，溪河狭窄，洪水汇流时间短，在短时间内就形成洪峰，河水暴涨，极易造成山洪灾害。

仁化县董塘河现状墩仔桥起至上游董中村桥段堤防为4级堤防，堤防设计洪水标准为20年一遇，其余河段不设防；堤防建设于2013年，堤身材料为均质土堤，至今已运行12年，运行期间堤身小型水毁多处，未发生过较大损坏，总体运行情况良好。

此外，由于近几十年以来，因农业灌溉需要，在河中建设了一些灌溉取水陂，

对洪水也一定的雍高作用，对水毁起到了加剧的作用。

4.5.2 防洪任务及防洪标准

现状堤防保护对象为董塘镇董塘河干流，从澌溪河与董塘河汇合口至龙王官墩仔桥的河道两岸 2.65 万亩耕地及 1.86 万人的防洪安全，本次水毁修复工程仅针对水毁点进行修复，工程不会改变原设计的工程等别和防洪标准。根据《水力水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017) 及《防洪标准》(GB50201-2014) 的规定，本工程为 4 级堤防工程，堤防设计标准为 20 年一遇。

4.5.3 洪水面线

表 4.2-2 董塘水汇入锦江河口至石井村墩子桥河段 5 年一遇水面线 (20%)

(参考《广东省山区五市中小河流治理仁化县 2015 年治理项目董塘河治理工程初步设计报告》(广东省水利电力勘测设计研究院 2015 年编制) 计算成果)

序号	桩号	设计河底高程 (m)	左岸高程 (m)	右岸高程 (m)	5 年一遇水位 (m)	5 年一遇流量 (m ³ /s)	备注
1	K0+000	73.43	79.1	84.4	78.4	509	河口
2	K0+089	73.44	79.22	77.26	78.52	509	
3	K0+190	73.46	76.5	77.16	78.58	509	
4	K0+290	73.48	76.8	80.24	78.58	509	
5	K0+389	73.5	78.7	80.48	78.73	509	
6	K0+489	73.52	81.2	77.26	78.76	509	
7	K0+589	73.54	81.2	77.56	78.85	509	
8	K0+690	73.56	80.9	79.07	78.86	509	
9	K0+791	73.48	80.1	79.45	78.91	509	
10	K0+891	73.6	80.2	80.04	78.91	509	
11	K0+991	73.6	78.34	79.18	79.11	509	
12	K1+080	73.64	76.98	79.61	79.17	509	
13	K1+179	73.66	79.41	77.49	79.17	509	
14	K1+278	73.68	80.14	78.35	79.17	509	
15	K1+378	73.72	80.25	78.77	79.35	509	
16	K1+479	73.72	80.78	79.42	79.45	509	
17	K1+579	72.72	80.77	79.68	79.48	509	
18	K1+675	73.76	79.4	80.81	79.55	509	车湾
19	K1+774	73.96	78.84	80.29	79.75	509	
20	K1+876	74.02	79.71	79.51	79.75	509	

21	K1+976	74.36	80.7	80.33	79.84	509	
22	K2+073	74.55	80.45	80.33	79.95	509	
23	K2+172	74.75	79.93	80.2	80.55	509	
24	K2+270	75.17	80.24	83.2	80.55	509	
25	K2+362	75.13	80.46	80.96	81.5	509	
26	K2+461	75.33	80.34	83.79	81.52	509	
27	K2+560	75.53	80.49	89.26	81.52	509	
28	K2+652	75.62	80.54	80.54	81.62	509	
29	K2+751	75.72	80.7	79.9	81.65	509	
30	K2+851	75.82	80.76	80.28	81.65	509	
31	K2+951	75.92	80.84	80.24	81.77	509	
32	K3+051	76.02	81.07	80.52	81.87	509	
33	K3+150	76.12	91.05	80.15	81.9	509	
34	K3+249	76.18	96.57	80.53	82.02	509	
35	K3+341	76.31	80.07	80.42	82.14	509	
36	K3+440	76.41	80.35	81.82	82.14	509	
37	K3+540	76.51	80.94	81.49	82.28	509	
38	K3+636	76.61	80.35	81.69	82.42	509	
39	K3+733	76.7	81.09	81.75	82.42	509	
40	K3+832	76.8	81.5	81.34	82.54	509	
41	K3+932	76.9	83.14	81.25	82.57	509	
42	K4+032	77	82.53	81.91	82.62	509	
43	K4+133	77.1	80.76	81.65	82.77	509	
44	K4+233	77.2	81.66	81.79	82.83	509	
45	K4+333	77.3	81.61	81.21	82.89	509	
46	K4+433	77.35	81.25	81.52	82.94	509	洪痕 83.1m
47	K4+532	77.4	81.73	82.19	83.24	509	
48	K4+632	77.45	81.88	82.08	83.3	509	
49	K4+732	77.5	81.81	82.61	83.34	509	
50	K4+832	77.55	82.17	82.34	83.42	509	
51	K4+929	77.6	81.64	83.02	83.44	509	
52	K5+029	77.65	81.98	83.76	83.49	509	
53	K5+130	77.7	82.2	84.37	83.52	509	
54	K5+232	77.75	81.19	84.5	83.6	509	
55	K5+331	77.8	81.77	81.88	83.63	509	
56	K5+432	77.85	82.46	82.33	83.66	509	墩仔村 3#
57	K5+530	77.9	82.49	82.35	83.7	509	
58	K5+628	77.95	82.57	82.86	83.74	509	墩仔村 2#
59	K5+729	78	82.09	82.89	83.82	509	
60	K5+829	77.79	82.42	83.99	83.82	509	龙王宫
61	K5+926	78.1	82.46	81.68	83.92	509	

62	K6+026	78.15	82.92	82.32	83.94	509	
63	K6+125	78.2	82.94	82.04	83.98	509	
64	K6+225	78.25	83.05	82.99	84	509	墩仔村 1#
65	K6+325	78.3	83.11	82.81	84.02	509	
66	K6+428	77.93	82.87	82.53	84.04	509	
67	K6+532	78.7	82.51	83.62	84.06	473	
68	K6+632	78.7	84.34	82.74	84.65	473	
69	K6+728	78.5	82.82	83.64	84.65	473	
70	K6+827	78.55	83.1	83.84	84.7	473	
71	K6+928	78.6	82.93	83.14	84.72	473	
72	K7+027	78.65	82.85	83.04	84.75	473	
73	K7+127	78.7	84.22	83.56	84.77	473	
74	K7+225	78.75	82.7	82.82	84.8	473	
75	K7+324	78.8	82.76	88.2	84.81	461	

表 4.2-3 石井村墩子桥至澌溪河汇入董塘水河口河段 20 年一遇水面线 (5%)

(参考《广东省仁化县董塘河治理工程初步设计报告》(韶关市水利水电勘测设计咨询有限公司 2013 年编制)计算成果)

断面	桩号 (m)	距离 L (m)	设计洪峰 Q (m ³ /s)	水面线 Z(m)	设计河底高程 H(m)	备注
1	K7+770	0	743	85.08	81.07	
2	K7+886	115.8	743	85.12	81.18	
3	K7+986	100	743	85.14	81.28	河道大拐弯中
4	K8+086	100.4	734	85.24	81.38	
5	K8+166	80	734	85.32	81.46	
6	K8+295	128.8	734	85.45	81.59	
7	K8+406	110.5	734	85.56	81.70	
8	K8+511	105.7	734	85.67	81.81	
9	K8+540	28.6	734	85.70	81.84	
10	K8+585	45.2	734	85.87	81.88	
11	K8+683	97.5	601	85.97	81.98	
12	K8+789	106.7	601	86.08	82.09	加昌村桥后
13	K8+904	114.1	601	86.19	82.20	加昌村桥
14	K9+004	100	601	86.29	82.30	麻塘河口后
15	K9+121	117.9	601	86.41	82.42	麻塘河口前
16	K9+222	100.4	601	86.51	82.52	高宅水 1#、2#
17	K9+322	100.2	601	86.61	82.62	
18	K9+423	100.9	601	86.71	82.72	
19	K9+523	100	601	86.81	82.82	
20	K9+624	100.7	601	86.91	82.92	

21	K9+728	104.4	601	87.02	83.03	
22	K9+831	103	601	87.12	83.13	
23	K9+931	100.1	601	87.22	83.23	
24	K10+034	103.2	601	87.32	83.33	
25	K10+147	112.5	601	87.43	83.44	
26	K10+253	105.7	601	87.54	83.55	
27	K10+292	39.5	601	87.58	83.59	
28	K10+350	57.5	601	87.64	83.65	
29	K10+435	85.9	601	87.72	83.73	
30	K10+535	99.9	601	87.82	83.83	高坝村桥后
31	K10+635	100	601	87.92	83.93	高坝村桥
32	K10+735	100	601	88.02	84.03	高坝村桥前
33	K10+835	100	601	88.12	84.13	
34	K10+895	59.7	601	91.33	87.13	
35	K10+935	40.3	601	91.36	87.16	
36	K11+035	100	601	91.42	87.22	
37	K11+136	100.7	601	91.49	87.29	电站拦河陂后
38	K11+235	99	539	91.56	87.36	高莲陂
39	K11+336	100.9	539	91.62	87.42	电站拦河陂前
40	K11+436	100.1	539	91.69	87.49	
41	K11+537	101	539	91.76	87.56	高莲电站水毁段
42	K11+637	100	539	91.82	87.62	
43	K11+737	99.6	539	91.89	87.69	
44	K11+837	100.2	539	91.96	87.76	
45	K11+937	100.2	539	92.02	87.82	
46	K12+039	102.2	539	92.09	87.89	
47	K12+128	88.8	539	92.15	87.95	
48	K12+138	10	539	92.22	88.24	
49	K12+165	27	539	92.25	88.27	
50	K12+238	73.2	539	92.32	88.34	拦河陂后
51	K12+338	99.8	539	92.42	88.44	新岗陂
52	K12+438	100	539	92.52	88.54	拦河陂前
53	K12+538	100.3	539	92.62	88.64	老董塘桥
54	K12+638	100	539	92.72	88.74	老董塘桥前
55	K12+738	100	539	92.82	88.84	
56	K12+838	100	539	92.92	88.94	
57	K12+938	100	539	93.02	89.04	
58	K13+038	100	539	93.12	89.14	
59	K13+138	100	539	93.22	89.24	
60	K13+200	61.7	522	95.66	91.24	
61	K13+238	38.3	522	95.70	91.28	
62	K13+338	100	522	95.80	91.38	岩头水河口后
63	K13+438	100	522	95.90	91.48	岩头水河口前

64	K13+538	100	522	96.00	91.58	光明桥
65	K13+638	99.9	522	96.10	91.68	
66	K13+738	100.1	522	96.20	91.78	
67	K13+838	100	522	96.30	91.88	
68	K13+916	77.7	522	96.38	91.96	
69	K13+947	31	522	96.76	92.34	
70	K14+038	91.3	522	96.85	92.43	
71	K14+138	100	522	96.95	92.53	新 S246 桥后
72	K14+238	100	522	96.98	92.63	新 S246 桥前
73	K14+318	79.7	522	97.01	92.71	胜利陂
74	K14+338	20	522	97.03	92.73	拦河陂前
75	K14+438	100.3	522	97.13	92.83	
76	K14+538	100	522	97.23	92.93	老 S246 桥后
77	K14+638	100	522	97.33	93.03	老 S246 桥
78	K14+738	100	522	97.43	93.13	老 S246 桥前
79	K14+838	100	522	97.53	93.23	
80	K14+938	100	522	97.63	93.33	
81	K15+038	99.7	522	97.73	93.43	
82	K15+138	100	522	97.83	93.53	
83	K15+238	100	522	97.93	93.63	
84	K15+338	100	522	98.03	93.73	
85	K15+383	45.1	522	98.08	93.78	
86	K15+414	30.9	522	98.79	94.34	
87	K15+439	24.8	522	98.81	94.36	
88	K15+539	100.2	522	98.92	94.47	
89	K15+602	63	522	98.98	94.53	铁路桥后
90	K15+639	36.5	522	99.01	94.56	铁路桥
91	K15+739	100	522	99.11	94.66	铁路桥前
92	K15+839	100	522	99.21	94.76	
93	K15+939	100	522	99.31	94.86	刘屋桥
94	K16+016	77.5	522	99.39	94.94	
95	K16+038	22	522	99.41	94.96	
96	K16+135	97	522	99.44	95.06	

5.工程布置及建筑物

5.1 工程等别及建筑物级别

根据国家《防洪标准》（GB50201-2014）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）、《堤防工程设计规范》（GB50286-98）及（广东省防洪（潮）标准及治涝标准（粤水电总字【1995】4号文），确定本工程为4级堤防工程，堤防设计标准为20年一遇，主要建筑物级别为4级，本工程为水毁修复工程，设计过程不会改变原堤防的建筑物级别及防洪标准。

5.2 设计基本资料

5.2.1 主要技术规程规范

1. 《堤防工程设计规范》【GB50286-2013】
2. 《防洪标准》【GB50201-2014】
3. 《水工混凝土结构设计规范》【SL191-2008】
4. 《水工挡土墙设计规范》（SL379-2007）；
5. 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；
6. 《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL328-2005）；
7. 《工程测量规范》（GB50026-2007）；
8. 《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）；
9. 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）；
10. 《河道整治设计规范》(GB50707-2011);
11. 《广东省中小河流治理工程设计指南》（2019.09）。

其它相关规程、规范等。

5.2.2 有关文件、报告及设计依据

1. 《韶关市小流域综合治理规划》（韶关市水利水电勘测设计咨询有限公司，2010年2月）；
2. 《广东省仁化县董塘河治理工程初步设计报告》（韶关市水利水电勘测

设计咨询有限公司, 2013 年 4 月);

3. 《韶关市仁化县 2020 年度河道管理范围划定技术报告》(韶关市水利水电勘测设计咨询有限公司, 2020 年 6 月)

5.3 工程设计方案

董塘河本次水毁河堤修复共 6 处, 高莲电站库区右岸段水毁修复长度 45m, 董塘河支流高宅水水毁修复河堤 2 处共计 56m, 墩仔桥下游段水毁修复河堤共 3 处, 长度共计 103m, 工程水毁修复河堤总长度 204m, 工程范围内河道电站拦河坝较多, 且水位较高, 经沿岸现状调查, 该段岸坡为土质边坡, 坡度较大, 边坡较易失稳, 且沿岸水流流速大, 堤脚易发生冲刷破坏。本次设计考虑下游电站拦河坝回水影响, 无法降低水位, 无法实现干式作业, 设计考虑采用块石换填基础, 新建挡墙。

5.3.1.高莲村段

对现状水毁河堤进行水毁修复，在现状堤防坡脚新建C20埋石砼挡墙，埋石率0.2，挡墙顶宽0.5m，挡墙高2.6m，面坡1:0.4，背坡铅直，墙趾宽0.5m，厚0.6m，基础进行块石换填，从坡脚线起换填宽度2.6m，长45m，厚1m，顶部防汛道路拆除重建250m，道路表面喷漆。具体见图纸；

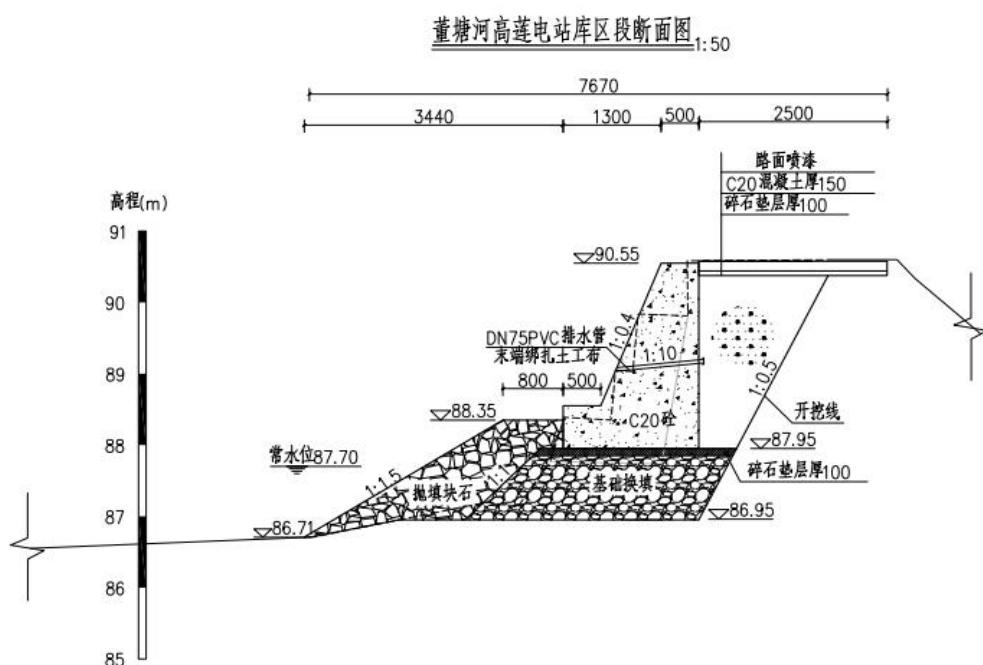


图 3.1-1 高莲村段断面图

5.3.2 高宅水段

对现状水毁河堤进行水毁修复，在现状堤防坡脚新建仰斜式C20埋石砼挡墙，埋石率0.2，挡墙顶宽0.5m，挡墙高4.3m，面坡1:0.5，背坡1:0.3，墙趾宽1m，厚1m，距墙趾0.75m和1.75m处布置两排DN75PVC排水管，两段河堤修复总长56m，厚1.2m，具体见图纸；

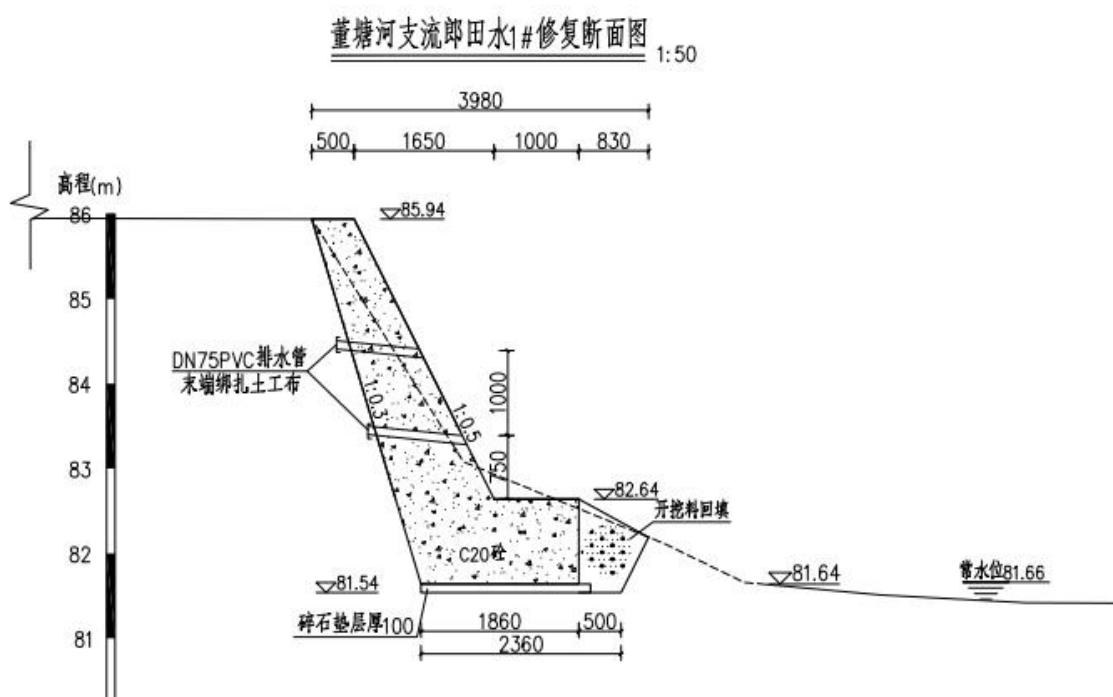


图 3.1-2 高宅水段断面图

5.3.3 墩仔桥下游 1#段

现状基础掏空段路面拆除重建，基础采用开挖料回填，长 5m，宽 2.5m，厚 0.2m；靠河侧新建 C20 埋石砼挡墙，埋石率 0.2，高 1.6m，长 15m，面坡 1:0.4，墙趾宽 0.5m，厚 0.5m；路边新建 C20 砼截水沟，采用梯形断面，底宽 0.3m，深 0.3m，两侧边坡 1:0.5，长 28m。具体见图纸；

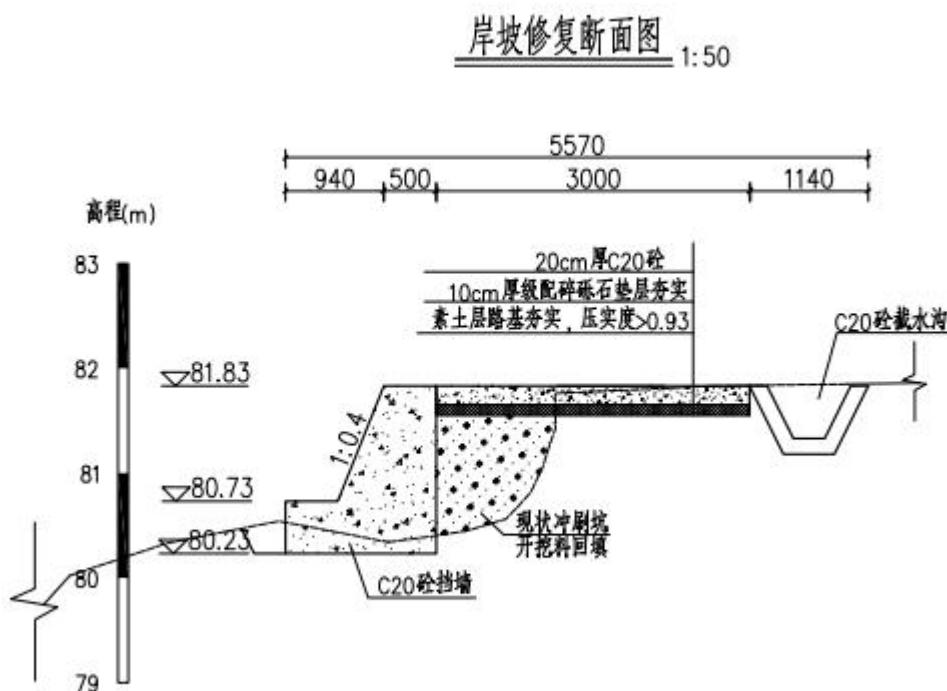


图 3.1-3 高莲村段断面图

5.3.4.墩仔桥下游 2#段

对现状水毁塌方处进行块石抛填，换填采用块石、回填土混合料换填，换填 1.7m 至常水位以上，顶部平台宽 4.85m，迎水面坡比 1:1.5；抛填顶面新建 C20 埋石砼挡墙，埋石率 0.2，采用重力式挡墙结构，挡墙高 3.5m，顶宽 0.6m，墙趾、墙踵宽 0.6m，厚 0.8m，护脚迎水面坡比 1:0.1，背水面坡比 1:0.4；对现状防汛道路拆除重建，长 80m，宽 3m。具体见图纸；

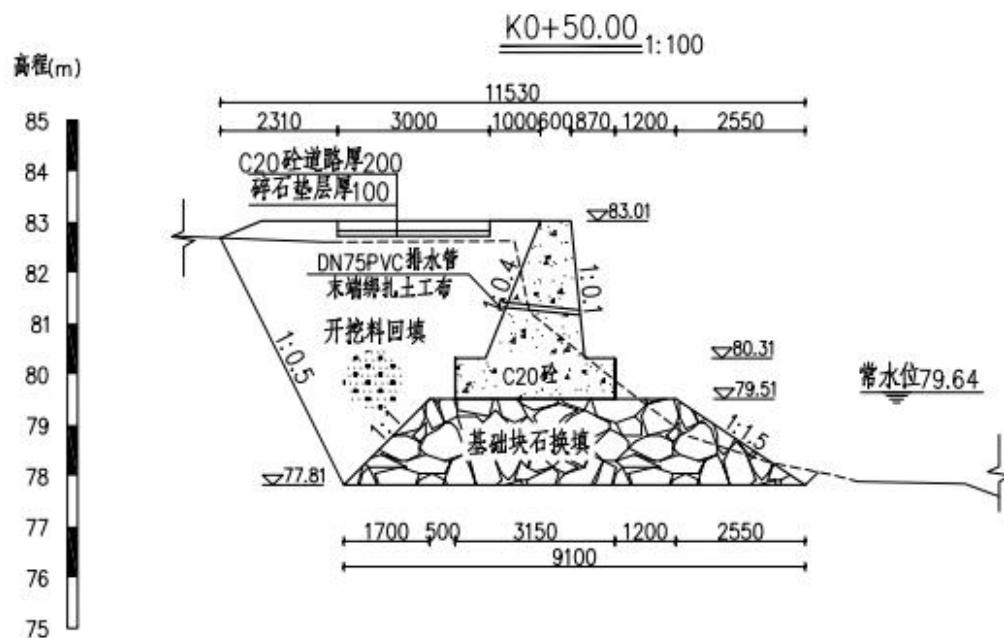


图 3.1-4 墩仔桥下游 2#段断面图

5.3.5 墩仔桥下游 3#段

对现状水毁塌方处进行块石换填，换填采用块石、回填土混合料换填，换填 1.5m 至常水位以上，顶部平台宽 4.85m，迎水面坡比 1:1.5；抛填顶面新建 C20 埋石砼挡墙，埋石率 0.2，采用重力式挡墙结构，挡墙高 3.5m，顶宽 0.6m，墙趾、墙踵宽 0.6m，厚 0.8m，护脚迎水面坡比 1:0.1，背水面坡比 1:0.4；对现状防汛道路拆除重建，长 10m，宽 3m。具体见图纸；

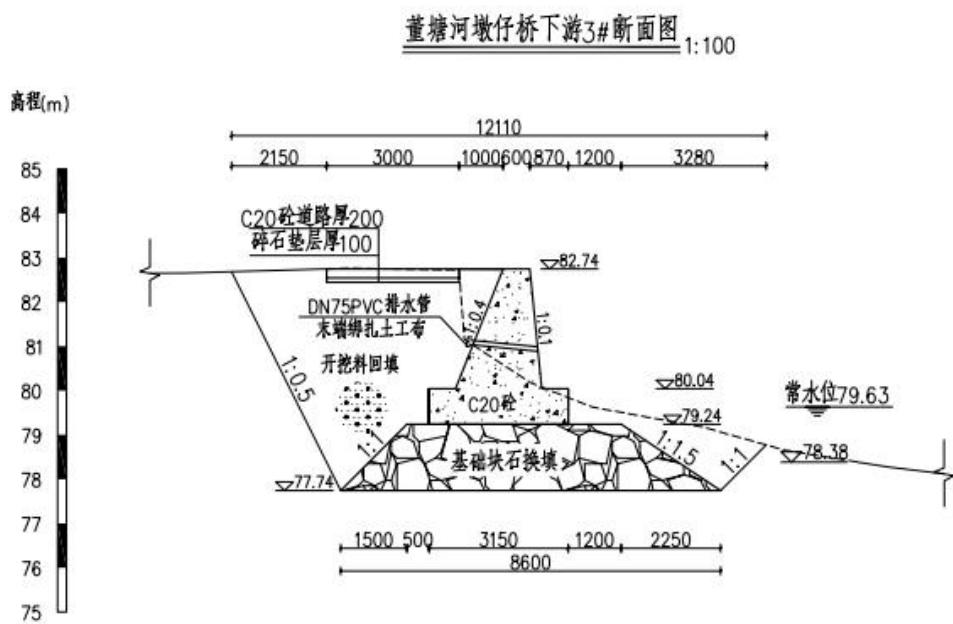


图 3.1-5 墩仔桥下游 3#段断面图

5.4 设计计算

挡墙稳定计算

(1) 计算公式

根据《水工挡土墙设计规范》(SL379-2007)，挡土墙抗滑稳定计算公式：

$$K_c = \frac{f \sum W}{\sum P}$$

式中：Kc—挡土墙沿基底面的抗滑稳定安全系数（对于土质地基，基本组合 $K_c \geq 1.20$ ，特殊组合 $K_c \geq 1.05$ ）；

f—挡土墙底板与河床之间的摩擦系数，根据地质报告，取 0.40；

$\sum W$ —作用于墙体上全部垂直力的总和 (kN)；

$\sum P$ —作用于墙体上全部水平力的总和 (kN)。

挡土墙抗倾覆稳定计算公式：

$$K_0 = \frac{\sum M_V}{\sum M_H}$$

式中：K0—抗倾稳定安全系数（基本组合 $K_0 \geq 1.4$ ，特殊组合 $K_0 \geq 1.3$ ）；

$\sum M_V$ —对挡土墙基底前趾的抗倾覆力矩 (kN·m)；

$\sum M_H$ —对挡土墙基底前趾的倾覆力矩 (kN·m)。

挡土墙基底应力计算公式：

$$\sigma_{\max/\min} = \frac{\sum G}{A} \pm \frac{\sum M}{\sum W}$$

式中： σ_{\max} 、 \min —挡土墙基底的最大和最小压应力 (kPa)；

$\sum G$ —作用在挡土墙上全部垂直荷载 (kN)；

$\sum M$ —作用在挡土墙上的全部荷载对底板形心轴的力矩之和 (kN·m)；

ΣW —挡土墙底板的截面系数 (m³) ;

A—挡土墙底板面积 (m²) 。

(2) 荷载组合

荷载组合包括基本组合和特殊组合。基本组合主要有完建情况和设计洪水位情况两种；特殊组合主要有施工情况和墙前水位降落情况。

挡土墙稳定计算荷载组合表

表 3-1

荷载组合	计算情况	荷载											说明
		自重	附加荷载	土压力	水重	静水压力	扬压力	淤沙压力	风浪压力	冰压力	土冻胀力	地震荷载	
基本组合	完建情况	√	√	√	√	√	√	—	—	—	—	—	—
	设计水位	√	√	√	√	√	√	√	√	—	—	—	—
特殊组合	墙前水位降落	√	√	√	√	√	√	√	√	—	—	—	设计水位至正常水位

分别对基本组合和特殊组合的各种计算情况进行抗滑稳定、抗倾覆稳定及应力计算。

1) 计算断面

本次选取基础落在换填块石上作为典型断面进行抗滑稳定、抗倾覆稳定及基底应力计算。

2) 计算基本资料

水位资料采用断面对应的设计洪水位挡水位，地质参数参考地质勘察报告，参数选取见下表。

计算参数取值表

表 5-2

参数	数值	参数	数值
C20 砼挡墙容重	2.3t/m ³	填土湿容重	1.9t/m ³

填土内摩擦角	36°	地基承载力	500kPa
填土凝聚力	0kpa	墙底与地基间的摩擦系数	0.4
填土饱和容重	2.0t/m ³	填土表面连续均布活荷载	0.34t/m ³

3) 计算结果

采用理正软件进行分析计算，计算结果见下表。

荷载组合	计算工况	高莲电站段		高宅水段		墩仔村段	
		K _c	K ₀	K _c	K ₀	K _c	K ₀
基本组合	完建期	2.340	5.413	2.157	1.835	3.130	2.150
	设计水位	1.957	2.132	3.491	2.111	3.417	1.915
特殊组合	墙前水位骤降	1.652	1.819	1.538	1.639	1.854	2.021

计算成果表明：护脚砼挡墙断面在各计算工况下，最小抗滑、抗倾稳定安全系数均满足原设计堤防要求。

6.施工组织设计

6.1 施工条件

6.1.1 工程施工条件

董塘镇位于仁化县西部，距县城 12km，工程所在地对外交通运输条件便利，现有交通条件满足施工要求。

工程位于仁化县董塘镇，工程的主要任务是对董塘河水毁河堤进行修复，董塘河本次水毁河堤修复共 6 处，高莲电站库区右岸段水毁修复长度 45m，董塘河支流高宅水水毁修复河堤 2 处共计 56m，墩仔桥下游段水毁修复河堤共 3 处，长度共计 103m，工程水毁修复河堤总长度 204m。

工程主要建筑工程量为：土方明挖 1839.9m³，土石方填筑 526.3m³，块石 1214.4m³；混凝土 521.16m³；模板 879m²。

所有水泥、木材、钢筋均可在仁化县建筑市场采购。工程所需砂卵石料为河道的清淤料；块石、碎石、砂料可在周边石场、砂场购买。

6.1.2 自然条件

仁化县地处南岭山脉南麓，以山地丘陵为主，其中山地约占 70%，丘陵约占 20%，小平原占 10%。属中亚热带季风气候，冬春冷，夏秋热，四季分明。各地气温差异大，垂直气候变化明显，灾害性天气较多。年平均气温 19.7℃；7 月平均最高气温达 35℃ ~ 39℃，1 月平均最低气温为 -4℃ ~ 10℃；多集中在春夏两季，其中 4 ~ 6 月为大暴雨季节，常出现洪水灾害；境内夏季多东南风，冬季多东北风。年平均降雨量 1858.6 毫米；无霜期 308 天。

仁化在冬季由于强大而寒冷的极地大陆气团笼罩着欧亚大陆上空，盛行偏北气流，北风占绝对优势。春季风向不稳定，盛行风向比较零乱。夏季，西北

太平洋副高北跳西伸加强，印度洋西南暖湿气流异常活跃，盛行偏南风。仁化各地年平均风速为 1~2m/s，冬季经常受到强烈的偏北风影响，风速比夏季大。年平均相对湿度为 76%~82%。

6.2 施工洪水

本工程主要建筑物级别为 5 级，根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017) 的规定，次要建筑物的级别为 5 级，相应土石导流建筑物的洪水重现期 ≤ 10 年，考虑到工程规模较小，本次设计考虑下游电站拦河坝回水影响，无法降低水位，无法实现干式作业，设计考虑采用抛石护脚抛填至常水位以上进行施工，施工期设计洪水标准选定枯水期 5 年一遇。

6.3 天然建材

根据规范要求，结合工程实际情况，对砂料、石料场进行初查。砂料及石料来源采用外购方式解决。

6.3.1 砂料场

由于国家规定禁止乱采河砂，现韶关市水资源管理委员会办公室规定河段采砂权经过招标归中标商，砂料按就近原则在工程点位附近的商用砂场购买，砂料可选用浈江上的周田商用料场，距工程场地约 30km，砂为粗砂，砂质均匀纯净，级配(级配区属为 II)较好，细度模数为 3.2，云母含量、泥含量、有机物含量等指标合格(见砂检验报告 201208126)；年供应砂约 15 万 m³；砂料储量、质量及开采运输条件均能满足工程要求。

6.3.2 砂砾料

本治理工程沿线相邻段有河道清淤疏浚工程，部分清淤的砂砾可就近采用作为填筑料，即可降低治理工程造价，亦可解决开挖弃土。砂砾料粒度成分以砾、砂为主，含少量细粒土，其中砾石含量 40~55%，以粗砾为主，砂含量

35~45%，以粗砂为主，卵石含量 10~15%。砂砾料储量、质量及开采运输条件均能满足工程要求。

6.3.3 石料

由于国家规定禁止乱开采石料，石料按就近原则在工程点位附近的商用石场购买，工程石料选用仁化县丹霞镇的樟边商用料场。岩性为二叠系下统(P1)石灰岩，弱风化~微风化，岩石致密坚硬，经室内试验测定，抗压强度等各项指标均可满足本工程项目要求，饱和抗压强度 26.5Mpa，属较坚硬岩，质量好。储量 15 万 m³ 以上，运距约 27km，现有公路相通，交通条件便利。石料储量、质量及开采运输条件均能满足工程需要。

6.4 主体工程施工

6.4.1 土方及表土开挖

采用 1m³ 反铲挖机开挖，弃渣采用 5t 自卸汽车运输至区内指定弃渣场堆放。

6.4.2 土方填筑

土方回填位于堤身部位及部分堤顶路基层，堤身部分回填的各项指标按《堤防工程设计规范》【GB50286-2013】中的相关要求实施，堤顶路基回填料压实度 ≥ 0.9 。

6.4.3 抛石护脚

抛石由外购石料场提供，5t 自卸汽车运输至工作面直接卸料，1m³ 长臂反铲抛投。

6.4.4 混凝土

混凝土的浇筑厚度应满足规范允许的范围，并按一定的次序、方向、分层进行，钢筋砼底板等重要部位混凝土浇筑时应保证一次连续浇筑完成，避免冷

缝的发生，振捣过程中注意控制好振捣时间及避免构筑物边角处漏振。钢筋砼结构混凝土浇筑完成后应按照规范要求及时进行养护。

6.4.5 草皮护坡

草皮护坡主要分布在堤防内、外坡侧，采用撒草籽法铺设。铺设后注意草皮养护，定期洒水，保证坡面湿润，提高草皮成活率。

6.5 施工交通运输

本工程地处董塘镇中心区内，工程位置均有道路直达，交通便利，充分利用现状市政道路和堤顶道路，固本次设计不设临时便道。

6.6 施工工厂设施

6.6.1 砼拌和系统

本工程砼量主要为挡墙和河堤堤顶道路的砼结构，共设置 1 座砼拌和站供应砼。

6.6.2 施工供水、供电

(1)生活、生产用水：得用附近山坑水自流供水、河床来水或接董塘镇自来水厂供水，但生活用水需作适当消毒和净化处理。

(2)施工供电：可与当地供电部门取得联系，就近驳接电网电，或直接与附近村庄、排站等用电单位协商。另备 50GF1 型柴油发电机 1~3 台备用。

6.7 施工总布置

6.7.1 施工总布置

施工总布置以充分节约用地、利用荒地、滩地、不占或少占耕地为原则。根据本工程水毁地点较分散，施工较分散的特点，工程施工能全面铺开且相互干扰较少，拟沿堤线岸边按施工区域布设 2 套临时生活和施工用房，施工用石料、砂料等可沿堤线岸边堆放。施工总布置按以下三种情况考虑。

(1)穿堤建筑物与堤身的施工布置统筹安排；

(2)施工区主要布置砂浆拌和系统、现场部分施工仓库等。

本工程的建筑物基础开挖、现状建筑物拆除等产生的弃渣，大部分用于堤身回填。

6.7.2 临时房屋建筑

本工程施工总需临时房屋面积 400m²，其中生活用房 200m²，生产用房 200m²，临时房屋建筑面积如表 7-2、7-3。

施工单位生活用房建筑面积表

表 7-2

项 目	单 位	单个施工场 区	施工场区数量	合 计	结 构 型 式
施工单位办公室	m ²	100	1	100	竹木工棚
施工单位住宿工棚	m ²	100	1	100	竹木工棚
合 计	m ²			200	

施工工厂临时建筑面积表

表 7-3

项 目	单 位	一个施工场区 建筑面积 (m ²)	施工场区 数量	合 计	结 构 型 式
水泥仓库	m ²	50	1	50	竹木工棚
施工机械材料间	m ²	50	1	50	竹木工棚
机械修配车间	m ²	100	1	100	竹木工棚
合 计				200	

6.8 施工总进度

本工程建设期共分为工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期及工程完建期四个施工阶段。

本工程总工期（从施工准备期开始）计划为 6 个月。

6.8.1 施工准备期

6 月至 6 月 15 日为工程筹建期，由业主单位负责施工征地及工程招投标等筹建工作。施工准备期从 6 月 15 日到 7 月，陆续完成施工前场地的三通一

平工作，临时生活生产设施用房的搭设，完成主要施工队伍进场及机械材料的定购。

6.8.2 主体工程施工期

七月初开始至 9 月底完成主体工程施，主要任务是完成各个水毁点的修复施工。

6.8.3 工程完建期

10 月进行场地清理和遗留工程的处理等。

7.投资概算

7.1 工程概况

工程位于仁化县董塘镇，工程的主要任务是对董塘河水毁河堤进行修复，董塘河本次水毁河堤修复共 6 处，高莲电站库区右岸段水毁修复长度 45m，董塘河支流高宅水水毁修复河堤 2 处共计 56m，墩仔桥下游段水毁修复河堤共 3 处，长度共计 103m，工程水毁修复河堤总长度 204m。

7.2 编制内容及依据

本工程编制原则按广东省水利厅粤水建管〔2017〕37 号文发布的《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》

定额依据为：

建筑工程：采用广东省水利厅粤水建管〔2017〕37 号文发布的《广东省水利水电建筑工程预算定额》。

设备安装工程：采用广东省水利厅粤水建管〔2017〕37 号文发布的《广东省水利水电设备安装工程预算定额》。

施工机械台班费定额：采用广东省水利厅粤水建管〔2017〕37 号文发布的《广东省水利水电建筑工程施工机械台班费定额》。

7.3 基础单价

1、人工工资

人工工资概算单价按《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（粤水建管〔2017〕37 号），韶关为四类区，普工工资为 65.1 元/工日计，技工工资为 90.9 元/工日计。

2、材料概算价格

主要材料：按仁化县住房和城乡建设局 2025 年 3 月 1 日发布的《关于调整部分建筑材料价格的通知》加运距作为概算价格，并按《编制规定》限价进入工程单价计算。柴油根据广东省物价局公布的最新批发价编列。

次要材料：按广东省水利厅 2024 年公布的次要材料价格。

3、电、水、风单价

按《编制规定》公布电价及施工组织设计选定的方式、设备型号、数量分析计算。其中电价取为 0.86 元/kw.h、水价 0.65 元/m³、风价 0.15 元/m³。

4、材料预算价格

主要材料水泥、钢筋、柴油、汽油、木材等参考仁化县住房和城乡建设局 2025 年 3 月 1 日发布的《关于调整部分建筑材料价格的通知》内公布的不含税单价并加运距计得；次要材料按广东省水利厅 2024 年公布的次要材料价格。

主要材料水泥、钢筋、柴油、汽油、木材等参考仁化县住房和城乡建设局 2025 年 3 月 1 日发布的《关于调整部分建筑材料价格的通知》内公布的不含税单价并加运距计得；次要材料按广东省水利厅 2024 年公布的次要材料价格。

主要材料考虑从仁化县购买，工地到县城运距为 5km。扣除市场参考价中包含的 8km，因此本工程材料价不计运距。

7.4 费用计算标准

费用计算采用 2017 年《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》标准，建安工程费用由直接费、间接费、利润、主要材料价差、未计价材料费和税金组成。

1、其他直接费

其他直接费以直接费为计算基础：建筑工程费率为 4%，安装工程费率为 4.7%。

2、间接费：

建筑工程间接费以直接工程费为计算基础，根据《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》取值：

建筑工程费率： 土方开挖工程 8%;
石方开挖工程 11%;
土石方填筑工 9%;
混凝土工程 9%;
钢筋制安 6%;
模板工程 9%;
基础处理及锚固工程 8%;
疏浚工程 7%;
管道工程 8%;
植物措施工程 7%;
其他工程 10%

3、企业利润：

按直接工程费与间接费之和的 7%计算。

4、税 金：

根据广东省水利厅关于调整《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（粤水建管〔2019〕9号）增值税销项税税率的通知的规定，应计入建筑安装工程费用的增值税销项税税率由 10%调整为 9%。

5、安全生产措施费及其他临时工程费

根据《广东省水利厅关于做好水利工程施工扬尘污染防治工作有关事项的通知》（粤水建管〔2018〕58号），安全生产措施费按建筑安装工程投资的 3%计算，其他临时工程费按建筑安装工程的 0.8%计算。

6、预备费

实施方案阶段工程预备费按建筑工程的 5%计列。

7.5 独立费

根据《编制规定》等的有关规定进行计算本工程临时工程费、独立费以及专项费用。

1、工程建设监理费

按国家发展改革委、建设部《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知——发改价格[2007]670号规定计算，详见下表：

表 1.1 监理费用概算表

序号	项目	专业调整系数	复杂程度系数	高程调整系数	监理费(万元)
一	监理费				2.94
1	计费额				99.06
2	施工监理服务收费基价				3.27
3	施工监理服务收费基准价	0.9	1	1	2.94

2、勘测费

初设、技施阶段勘测费按国家计委、建设部计价格[2002]10号文及有关规定，并结合工程实际情况计算编列，详见下表：

表 1.2 勘测费用概算表

序号	项目	专业调整系数	复杂程度系数	附加调整系数	勘测作业准备费	勘测费(万元)
一	工程勘察费					3.92
1	计费额					99.06
2	工程勘察收费基价					4.46
3	工程勘察收费基准价					3.92
3.1	基本勘察收费	0.8	1	1		3.57
3.2	其他勘察收费				0.10	0.36

3、设计费

初设、技施阶段设计费按国家计委、建设部计价格[2002]10号文及有关规定，并结合工程实际情况计算编列，详见下表：

表 1.3 设计费用概算表

序号	项目	专业调整系数	复杂程度系数	附加调整系数	施工图预算	设计费 (万元)
一	设计费					3.92
1	计费额					99.06
2	工程设计收费基价					4.46
3	工程设计收费基准价					3.92
3.1	基本设计收费	0.8	1	1		3.57
3.2	其他设计收费				0.1	0.36

5、质量检测费

按第一至第四部分建筑安装工程费的 0.6%计算。

6、工程保险费

按第一至第四部分建筑安装工程费的 0.45%计算。

7.6 工程概算编制

本工程概算总投资为 116.42 万元, 其中: 建安工程费 99.06 万元, 独立费 11.82 万元, 预备费 5.54 万元。

附件

附件 1: 图纸

附件 2: 预算

《仁化县董塘河损毁河堤修复工程实施方案》

专家评审意见

2025年5月10日,仁化县水务局在仁化县董塘镇人民政府会议室主持召开《仁化县董塘河损毁河堤修复工程实施方案》(以下简称《实施方案》)专家评审会,参加会议的有仁化县水务局、董塘镇人民政府、韶关市水利水电勘测设计咨询有限公司的代表(报告编制单位)及三名评审专家(名单附后)。与会专家和代表在查看现场后,认真听取了建设单位和编制单位关于项目和《实施方案》主要内容的汇报,经会议审查讨论,形成主要修改意见如下:

《实施方案》资料详实,内容较全面、方案基本可行,经修改完善后可作为主管部门审批的依据。

二、建议:

- 1、完善项目概况及必要性论述;
- 2、复核工程地质及地层岩性分布,复核边坡开挖的建议值;
- 3、优化修复断面设计,复核挡墙稳定计算;
- 4、复核工程投资概算;
- 5、完善相关图纸、说明。

《实施方案》经修改完善后可作为下一阶段的审批依据。

专家组签字: 

2025年5月10日