

水保方案（川）字第 0072 号

编号：ZW16-778-BL-104

大渡河丹巴县烈士陵园防洪堤工程  
**水土保持方案报告书**  
(报批稿)

建设单位：丹巴县水利局

编制单位：四川众望安全环保技术咨询有限公司

2020 年 7 月

大渡河丹巴县烈士陵园防洪堤工程

# 水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位： 丹巴县水利局

编制单位： 四川众望安全环保技术咨询有限公司

2020年7月



# 生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (副本)

单位名称：四川众望安全环保技术咨询有限公司

法定代表人：潘祖高

单位等级：★★★★ (4星)

证书编号：水保方案(川)字第0072号

有效期：自2019年10月01日至2022年09月30日

仅用于丹巴县水利局大渡河丹巴县烈士陵园防洪堤工程

发证机构：中国水土保持学会

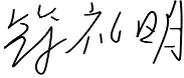
发证时间：2019年09月30日



# 大渡河丹巴县烈士陵园防洪堤工程 水土保持方案报告书

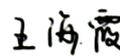
(四川众望安全环保技术咨询有限公司)

批 准：施春华（工程师） 

核 定：符礼明（工程师） 

审 查：孙运侣（工程师） 

校 核：黄维峰（工程师）

项目负责人：王海霞 

编写：

余振华（工程师）（1、2、3章） 

姜 翔（工程师）（4、5、6章） 

张 霞（工程师）（7、8章） 

朱晓慧（工程师）（附图、附件、附表） 

现场照片



防洪堤起点



防洪堤工程建设区域现状 (Z0+829.74~Z1+270.00 段)



沿线现状



沿线现状



防洪堤工程起点处现状



防洪堤工程终点处现状

# 目 录

<b>1 综合说明 .....</b>	<b>1</b>
1.1 项目概况 .....	1
1.2 编制依据 .....	4
1.3 设计水平年 .....	5
1.4 水土流失防治责任范围 .....	5
1.5 水土流失防治目标 .....	5
1.6 项目水土保持分析评价结论 .....	7
1.7 水土流失预测结果 .....	8
1.8 水土保持措施布局结果 .....	9
1.9 水土保持监测方案 .....	10
1.10 水土保持投资及效益分析成果 .....	10
1.11 结论.....	11
<b>2 项目概况 .....</b>	<b>15</b>
2.1 项目组成及工程布置 .....	15
2.2 施工组织 .....	27
2.3 工程占地 .....	41
2.4 土石方平衡 .....	41
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	46
2.6 进度安排 .....	46
2.7 自然概况 .....	47

<b>3 项目水土保持评价 .....</b>	<b>53</b>
3.1 主体工程选址水土保持评价 .....	53
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	56
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 .....	61
<b>4 水土流失分析与预测 .....</b>	<b>63</b>
4.1 水土流失现状 .....	63
4.2 水土流失影响因素分析 .....	64
4.3 土壤流失量预测 .....	65
4.4 水土流失危害分析 .....	71
4.5 指导性意见 .....	71
<b>5 水土保持措施 .....</b>	<b>73</b>
5.1 防治区划分 .....	73
5.2 措施总体布局 .....	74
5.3 分区措施布设 .....	76
5.4 施工要求 .....	80
<b>6 水土保持监测 .....</b>	<b>83</b>
6.1 范围与时段 .....	83
6.2 内容和方法 .....	83
6.3 点位布设 .....	86
6.4 实施条件和成果 .....	86
<b>7 水土保持投资估算及效益分析 .....</b>	<b>89</b>

7.1 投资估算 .....	89
7.2 效益分析 .....	96
<b>8 水土保持管理 .....</b>	<b>100</b>
8.1 组织管理 .....	100
8.2 后续设计 .....	100
8.3 水土保持监测 .....	100
8.4 水土保持监理 .....	101
8.5 水土保持施工 .....	101
8.6 水土保持设施验收 .....	101

**附表：**

工程单价分析表。

**附件：**

附件 1、委托书

附件 2、可研审查意见的函

附件 3、可研批复

附件 4、用地预审

附件 5、选址意见书

附件 6、技术审查意见及专家签到表

**附图：**

附图 1、地理位置图

附图 2、丹巴县水系图

附图 3、丹巴县土壤侵蚀分布图

附图 4、工程平面布置图

附图 5、防洪堤横断面图

附图 6、施工总平面图

附图 7、围堰典型设计图

附图 8、框格梁典型设计图

附图 9、涵管布置图

附图 10、分区防治措施及监测点位总体布局图

附图 11、防洪堤工程区水土保持典型措施布设图

附图 12、施工便道水土保持典型措施布局图

附图 13、施工生产生活区水土保持典型措施布设图

附图 14、临时堆料场水土保持典型措施布设图

附图 15、临时排水沟、沉沙池典型设计图

# 1 综合说明

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目基本概况

#### 1.1.1.1 项目建设必要性

根据丹巴县城市发展规划，今后几年内，丹巴县老城区地带将有较大的发展空间，同时要求提高该地区的防洪能力。但是，由于历史、资金等原因，丹巴县城区的基础设施十分薄弱，城市防御洪水能力较差，至今没有完善的防洪设施，完全不能满足城市防洪与城市发展建设的需要。烈士陵园防洪堤建成后将加强丹巴县城区河段骨干防洪工程防洪能力，大大减轻县城河段洪水对当地的威胁，提高城区的防洪安全，同时还将增加可以开发利用的土地，为城市拓宽、抵御自然灾害创造良好的发展条件，有利于丹巴县社会稳定，提升城市整体形象，改善城市投资环境，加速当地经济的大力发展。

《四川省甘孜州丹巴县城市总体规划（2012~2030）》中提出：“城镇防洪措施主要采用调节径流、整治河道，城镇规划和建设要避免易受洪水危害的地段、建设防洪堤、修筑截洪沟”，丹巴县城属于重点防洪城镇，本项目为防洪堤建设，符合丹巴县城市总体规划。

因此，大渡河丹巴县烈士陵园防洪堤工程（以下简称“本项目”）是十分必要且符合规划的。

#### 1.1.1.2 项目概况

大渡河丹巴县烈士陵园防洪堤工程位于甘孜州丹巴县主城区，建设单位是丹巴县水利局，属于新建、建设类项目。

根据主体设计，本工程综合治理河道长度 1.42km，工程设计堤防总长 1313.779m，其中大金川左岸设计堤防 991.023m（新建堤防 891.023m，整治堤防 100m），设计桩号 DBZ0+000.000~DBZ0+991.023，小金川右岸设计堤防 322.756m（均为新建堤防），设计桩号 DBZ0+991.023~DBZ1+313.779。

根据主体设计，大金川河段防洪堤采用衡重式挡墙+斜坡式堤型。小金川河段防洪堤拟采用斜坡式堤型和衡重式挡墙+斜坡式堤型相结合的堤型，其中，大金川 DBZ0+027.00 至 DBZ0+127.00 段现有已建堤防，其结构为衡重式挡墙结构，

挡墙堤顶高程较低，无法满足风雍水位高程需求，需进行加高处理，小金川桩号 DBZ0+991.023 至 DBZ1+100.00 段现状堤岸为多年已成的浆砌石边墙，本工程拟对该段堤防进行重新建设，拟采用衡重式挡墙+桩基结构；桩号 DBZ1+100.00~DBZ1+313.78 段采用斜坡式+框格多孔砖植草护坡。

工程等别为 III 等水利工程，主要建筑物按 3 级设计，次要建筑物按 4 级设计，临时建筑物按 5 级设计，工程河段防洪标准为 30 年一遇（ $P=3.33\%$ ），河段排涝标准为 10 年一遇。堤后砂卵石夯实回填至堤顶高程，后期堤顶道路为市政道路，由丹巴县住建局单独实施（回填至堤顶高程立即实施堤顶道路），不纳入本项目评价范围。

本工程共设计 4 条下堤道路，设计总长为 1.2km，宽 3.5m 的泥结碎石临时施工道。工程河段施工场地较集中，战线较短，拟在工程区设 1 个工区，工区位于小金川右岸桩号 DBZ1+250.00，集中布置材料仓库、施工工厂、生活临建设施等，以满足施工需要，占地面积共计 2000m<sup>2</sup>。本项目混凝土为商品砼，外购，不设拌合站。在防洪堤终点桩号 K1+250 附近设 1 处临时堆料场，临时占地 0.10hm<sup>2</sup>，用于堆放堤后回填料。根据施工需要，主体在 DBZ1+100~DBZ1+313.86 段布置围堰，长度 284m，顶宽 3.0m，高 3.5m，坡比 1:1.5。

本工程占地面积 3.87hm<sup>2</sup>，其中永久占地 2.72hm<sup>2</sup>，为防洪堤工程占地；临时占地 1.15hm<sup>2</sup>，包括施工围堰占地 0.43hm<sup>2</sup>，施工生产生活区占地 0.20hm<sup>2</sup>，临时堆料场占地 0.10hm<sup>2</sup>，施工便道占地 0.42hm<sup>2</sup>，占地类型为水域及水利设施用地。

经土石方平衡分析，本项目土石方开挖总量 3.49 万 m<sup>3</sup>，包括防洪堤基坑挖方、基坑排水沟挖方、施工生产生活区平整、施工便道路基挖方；土石方回填 11.26 万 m<sup>3</sup>（含绿化覆土 0.05 万 m<sup>3</sup>），包括防洪堤基坑填方、基坑排水沟回填、施工生产生活区平整、施工便道路基填方。外购土石方 7.77 万 m<sup>3</sup>，其中，外购砂卵石 7.72 万 m<sup>3</sup>，外购表土 0.05 万 m<sup>3</sup>。据主体设计，施工导流围堰填筑围堰采用砂砾石围堰，围堰填筑量 0.82 万 m<sup>3</sup>。填料来源为外购，施工结束后拆除围堰，拆除后的围堰可用于堤后填筑。因此，该部分土石方不重复计入总量。

本项目总投资 5397.58 万元，其中，土建费用 4135.53 万元。资金来源为中央预算资金和地方自筹。工程计划于 2020 年 11 月进入施工准备期，2021 年 4

月完工，总工期 6 个月。本工程不涉及拆迁安置。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

2019 年 3 月，淮安市水利勘测设计研究院有限公司完成《大渡河丹巴县烈士陵园防洪堤工程可行性研究报告》；

2019 年 6 月四川省水利厅下发了《四川省水利厅关于印发大渡河丹巴县烈士陵园防洪堤工程可行性研究报告审查意见的函》（川水函[2019]734 号）；

2019 年 6 月，甘孜藏族自治州自然资源局下发了《关于大渡河丹巴县烈士陵园防洪堤工程建设项目用地预审的意见》（甘自然资预[2019]28 号）；

2019 年 6 月，甘孜藏族自治州自然资源局下发了《关于丹巴县烈士陵园防洪堤工程项目选址的审查意见》（甘自然资审选[2019]34 号）；

2019 年 8 月，甘孜州发展和改革委员会下发了《甘孜州发展和改革委员会关于对大渡河丹巴县烈士陵园防洪堤工程可行性研究报告的批复》（甘发改[2019]443 号）；

2020 年 4 月，四川万合工程咨询有限公司完成了大渡河丹巴县烈士陵园防洪堤工程初步设计》；

2018 年 5 月，丹巴县水利局委托四川众望安全环保技术咨询有限公司（委托书见附件 1）编制该项目水土保持方案报告书，我公司于 2018 年 6 月、2019 年 5 月组织相关技术人员前往甘孜州丹巴县进行现场查勘，并于 2020 年 5 月编制完成了《大渡河丹巴县烈士陵园防洪堤工程水土保持方案报告书》（送审稿）。四川省水利厅组织专家对本方案进行了技术审查，经认真修改完善后，于 2020 年 7 月完成了《大渡河丹巴县烈士陵园防洪堤工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

### 1.1.3 自然概况

工区位于丹巴县城城区，处于大渡河深切形成的中高山峡谷区中，河流两岸边坡不对称发育，多呈一陡一缓地形，“V”型谷发育，两岸分布有不对称的较平缓阶地，在沟口较为宽广，多为扇形，或狭长带状，或为不规则残缺状。

丹巴县属青藏高原型季风气候，年平均气温 14.3℃，1 月平均温度 4.40℃，8 月最热，月平均温度 22.40℃，日照充足，冬无严寒，夏无酷暑。年总降水量偏少，多年平均降水量 593.8mm。相对湿度小，干燥度大，相对湿度年平均在

52-54%之间,蒸发量年平均达 2505.5mm。日照时数一般在 2106.90-2318.50 小时,日照百分率为 48-72%,年光总辐射量约为 124.40-135.20 千卡/cm<sup>3</sup>。

工程区植被类型属青藏高原高寒植被区,工程区位于河滩地上,无植被覆盖。工程区土壤类型以棕壤土为主。

项目区属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防保护区,不在省级划分的水土流失重点治理区与预防保护区内,项目区不涉及水土保持敏感区。项目区地处青藏高原区,水土流失类型主要为冻融侵蚀和水力侵蚀,流失形式以面蚀、沟蚀为主,项目建设区容许土壤流失量 500t/km<sup>2</sup>·a,平均土壤侵蚀模数背景值为 1171t/km<sup>2</sup>·a,土壤侵蚀强度表现为轻度。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

1、《中华人民共和国水土保持法》(中华人民共和国主席令第 39 号,1991 年 6 月 29 日颁布,2010 年 12 月 25 日修订,2011 年 3 月 1 日起施行);

2、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》(1993 年 12 月 15 日通过,1997 年 10 月 17 日修正,2012 年 9 月 21 日修订,自 2012 年 12 月 1 日起施行)。

### 1.2.2 技术规范与标准

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);
- 2、《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);
- 3、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GBT2490-2008)
- 4、《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);
- 5、《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- 6、《防洪标准》(GB50201-2014);
- 7、《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);
- 8、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);
- 9、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- 10、《室外排水设计规范》(GB50014-2006)(2016 年版);
- 11、《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018);

- 12、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）；
- 13、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）。

### 1.2.3 技术资料

- 1、《大渡河丹巴县烈士陵园防洪堤工程可行性研究报告》（淮安市水利勘测设计研究院有限公司，2019年3月）；
- 2、《大渡河丹巴县烈士陵园防洪堤工程初步设计》（四川万合工程咨询有限公司，2020年4月）；
- 3、丹巴县土地利用现状图、丹巴县土壤侵蚀图、丹巴县水系图；
- 4、《丹巴县水土保持规划（2015-2030）》（德阳市新源水利电力勘察设计有限公司，2016年12月）。

## 1.3 设计水平年

本项目计划于2020年11月动工，计划于2021年4月完工。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定，方案设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年，由于项目属于干旱区，方案根据主体工程完工时间以及水土保持措施实施进度安排综合确定本方案设计水平年为2022年。

## 1.4 水土流失防治责任范围

本项目建设场地位于甘孜藏族自治州丹巴县，水土流失防治责任范围为项目建设区面积3.87hm<sup>2</sup>，其中防洪堤工程区3.15hm<sup>2</sup>、施工生产生活区0.20hm<sup>2</sup>、临时堆料场区0.10hm<sup>2</sup>、施工便道区0.42hm<sup>2</sup>。

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），生产建设项目水土流失防治标准等级应根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定。

根据水利部办公厅《关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（[2013]188号文件），甘孜藏族自治州丹

巴县属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防保护区。根据《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函[2017]482号），甘孜藏族自治州丹巴县不在省级划分的水土流失重点治理区与预防保护区内，由于甘孜州丹巴县属于国家级水土流失重点预防区，因此方案水土流失防治标准执行青藏高原一级标准。

## 1.5.2 防治目标

本项目为建设类、高山峡谷区线型项目，项目所在丹巴县属于青藏高原区，水土流失防治标准执行青藏高原区一级标准。

### 1、项目区干旱程度

项目区多年平均降水量 593.8mm、多年平均蒸发量 2505.5mm（干旱指数  $r=2505.5\text{mm}/593.8\text{mm}=4.22$ ），项目区属干旱地区，因此，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 94334-2018）第 4.0.6 条的规定，项目区水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率降低 3%。

### 2、土壤侵蚀强度修正值

项目区背景土壤侵蚀强度表现为轻度侵蚀，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 94334-2018）第 4.0.7 条的规定，土壤流失控制比不应小于 1.0。

### 3、地形地貌修正值

本项目地貌单元属高山峡谷。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 94334-2018）第 4.0.8 条的规定，渣土防护率降低 3%。

### 4、水土流失重点预防区

丹巴县属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，项目区无法避让国家级水土流失重点预防区，因此林草覆盖率提高 2%。

### 5、城镇区

本项目位于丹巴县主城区，渣土防护率和林草覆盖率提高 1%。

### 6、其他情况

由于本项目为防洪堤工程，可绿化区域面积有限，因此，林草覆盖率降低 14%，本项目林草覆盖率降低至 5%。

由于本项目建设区域无表土可剥离，因此，本方案不计表土保护率。

表 1.5-1 项目区水土流失防治目标值表

防治指标	一级标准		修正值						采用标准	
	施工期	设计水平年	干旱程度	土壤侵蚀强度	地形地貌	水土流失重点预防区	城镇区	其他情况	施工期	设计水平年
1 水土流失治理度(%)	*	85	-3						*	82
2 土壤流失控制比	*	0.80		+0.15					*	1.0
3 渣土防护率(%)	85	87			-3		+1		85	85
4 表土保护率(%)	90	90							/	/
5 林草植被恢复率(%)	*	95	-3						*	92
6 林草覆盖率(%)	*	16				+2	+1	-14	*	5

## 1.6 项目水土保持分析评价结论

### 1.6.1 主体工程选址评价

本工程为防洪堤建设项目，根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订）中“第一类 鼓励类，二、水利，1、江河堤防建设及河道、水库治理工程”，属于鼓励类产业。

根据甘孜藏族自治州自然资源局下发了《关于丹巴县烈士陵园防洪堤工程项目选址的审查意见》（甘自然资审选[2019]34 号），项目建设符合甘孜藏族自治州丹巴县发展规划。

工程所在的甘孜藏族自治州丹巴县属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区；项目区建设区内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、水源地保护区等。

综上所述，项目区建设区除没有避开国家级水土流失重点预防区外，工程选址无其他水土保持制约因素。

## 1.6.2 建设方案与布局评价

### 1、主体建设方案评价

本项目属建设类项目，项目建设所在的丹巴县属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，方案提高了水土流失防治标准，执行青藏高原区一级标准。主体工程采用衡重式挡墙+框格植草护坡，以及斜坡式堤型，经核算设计有 0.21hm<sup>2</sup>的绿化，防洪堤工程绿地率达 7.72%，主体工程实施的林草植被标准较高，跟周边环境相协调统一。景观绿化工程完工后将逐步发挥水保效益，因此方案不再设计林草植被措施。

### 2、工程占地

本项目总占地面积 3.87hm<sup>2</sup>，其中永久占地 2.72hm<sup>2</sup>，临时占地 1.15hm<sup>2</sup>；占地类型为水域及水利设施用地；项目占地不涉及基本农田，不占耕地，不占生产力较高的水浇地；主体工程应在施工组织上应将施工生产生活区进行整合，使之紧凑有序，在满足施工要求的同时尽量减少施工临时占地。

### 3、土石方平衡

本项目挖方全部得到回填利用，无余方，外借砂料石量较小，均从合法、合规料场外购。总体而言，土石方调运节点、调运时序、临时堆存合理。

4、取土（石、砂）场设置：本项目不涉及。

5、弃土场设置：本项目不涉及弃土（渣）场。

### 6、施工方法和工艺

本项目施工工艺相对成熟，主要的土建工程施工工艺在采取相应防护措施的前提下满足水土保持要求。

### 7、具有水土保持功能工程的评价

主体工程设计的框格植草护坡在绿化美化环境的同时，也能防治地表裸露、防治雨水击溅土壤而造成水土流失；主体工程考虑了防洪堤基础施工期间的排水措施。主体工程对施工临时防护措施考虑不足，方案将提出相关措施布设要求。

总体而言，本项目建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定。

## 1.7 水土流失预测结果

1、本项目扰动地表面积 3.87hm<sup>2</sup>，损毁植被面积 0hm<sup>2</sup>。

2、根据各工程单元的预测时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，在不采取任何水土保持措施的情况下，工程建设将造成水土流失 108.35t，其中施工期 89.07t，自然恢复期 19.29t。新增水土流失 79.56t，其中施工期 72.98t，占新增水土流失量的 91.73%，自然恢复期 6.58t，占新增水土流失量的 8.27%。因此，本工程水土流失防治的重点时段为施工期，

3、施工期新增水土流失量中，防洪堤工程新增流失量为 63.30t，占新增流失量的 86.73%，施工生产生活区新增流失量为 1.51t，占新增流失量的 2.06%，临时堆料场区新增流失量为 1.96t，占新增流失量的 2.69%，施工便道区新增流失量为 6.21t，占新增流失量的 8.52%。因此，从新增水土流失量的分布来看，防洪堤工程区是本方案的水土流失重点防治区域。

## 1.8 水土保持措施布局结果

本工程水土流失防治责任范围划分为防洪堤工程区、施工生产生活区、临时堆料场区、施工便道区共 4 个防治区。

本工程水土保持措施以临时措施与永久措施相结合，形成完整的防护体系。根据不同区域的施工特点，建立分区防治措施体系。各分区水土流失防治措施及主要工程量如下：

### 1、防洪堤工程区

①工程措施：绿化覆土 0.05 万 m<sup>3</sup>（主体已有），预计 2021 年 4 月实施。

②植物措施：框格植草护坡 4735.74m<sup>2</sup>（主体已有），预计 2021 年 4 月实施；抚育管理 0.47hm<sup>2</sup>（方案新增，预计 2021 年 5 月~2022 年 12 月）。

③临时措施：基坑临时排水沟 1320（主体已有），沿堤防基坑底端布置，为人工开挖明沟，采用梯形断面，底宽 0.50m，深 0.50m，坡比 1: 0.3；集水坑 10 个（主体已有），断面为梯形，上下底均为矩形，上口长 1.50m、宽 1.0m，下口长 0.90m、宽 0.40m，深 1.0m，预计实施时间 2021 年 1~3 月。防雨布遮盖 5000m<sup>2</sup>（方案新增）；防雨布遮盖布置在开挖裸露坡面。

### 2、施工生产生活区

①工程措施：土地平整 0.20hm<sup>2</sup>（方案新增），预计 2021 年 4 月实施；

②临时措施：临时排水沟 360m、沉沙池 1 个（方案新增，预计 2020 年 11 月实施）；防雨布 500m<sup>2</sup>（方案新增），防雨布实施位置为材料堆放区域，预计

2021 年 1 月实施。

### 3、临时堆料场区

①工程措施：土地平整 0.10hm<sup>2</sup>（方案新增）；预计 2021 年 4 月实施。

②临时措施：临时排水沟 181m、沉沙池 1 个；编织袋装土拦挡 60m，防雨布遮盖 1300m<sup>2</sup>（方案新增，预计 2020 年 12 月实施）。

### 4、施工便道区

①工程措施：土地平整 0.42hm<sup>2</sup>（方案新增）；预计 2021 年 4 月实施。

## 1.9 水土保持监测方案

监测时段：从 2020 年 11 月开始，设计水平年结束，即 2022 年底。

监测区域：水土流失防治责任范围 3.87hm<sup>2</sup>。

监测点位：根据防治分区布设水土保持监测点位；共布设监测点位 5 个，防洪堤工程区布设 2 个，施工生产生活区布设 1 个，临时堆料场布设 1 个，施工便道布设 1 个。

监测内容：水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持措施监测。

监测方法：实地调查法、查阅资料法、巡查法等。

监测频次：

(1) 水土流失影响因素监测：①地形地貌状况整个监测期应监测 1 次；②地表组成物质施工准备期前和试运行期各监测 1 次；③植被状况施工准备期前测定 1 次。

(2) 水土流失状况监测：①水土流失类型每年不应少于 1 次。②土壤侵蚀强度施工准备期和监测末期各 1 次，施工期每年不应少于 1 次。

(3) 水土保持措施监测：植物类型及面积应每季度调查 1 次，临时措施应每季度统计 1 次。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资 73.41 万元（主体工程已有水保措施投资 26.48 万元，本方案新增水土保持防治投资 46.93 万元）。

新增投资中工程措施费 0.89 万元，植物措施费 0.08 万元，监测措施费 10.00 万元，临时措施投资 4.52 万元，独立费用 32.61 万元（其中建设管理费 0.11 万

元，工程建设监理费 8.00 万元，科研勘测设计费 8.50 万元，水土保持监测费 10.0 万元，竣工验收技术评估费 6.00 万元），基本预备费为 3.81 万元，水土保持补偿费 5.031 万元。2020 年完成水保投资 1.91 万元，2021 年完成水保投资 71.50 万元。

本项目扰动土地面积为 3.87hm<sup>2</sup>，可治理水土流失面积 3.87hm<sup>2</sup>，采取措施后可减少水土流失量为 108.36t。

至设计水平年，落实相关水保措施后，水土流失治理度 94.8%（目标值 82%）、土壤流失控制比 1.04（目标值 1.0）、渣土防护率 99.8%（目标值 85%），林草植被恢复率 95.5%（目标值 92%）、林草覆盖率 5.43%（目标值 5%）；5 项水土流失防治指标均能够满足水保方案提出的目标值。

## 1.11 结论

项目选址于四川省甘孜州丹巴县东乡。甘孜藏族自治州丹巴县属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，六项水土流失防治标准执行青藏高原区一级标准，项目区选址不涉及其他水土保持敏感区。

工程建设扰动控制在设计红线内，红线内临建设施布置能满足施工要求。主体工程施工方法、施工组织设计等建设方案满足水土保持相关要求。

总体而言，从水土保持角度来看，项目选址、建设方案、水土流失防治措施等符合水土保持法律法规、技术标准的规定。

从水土保持角度，方案提出如下建议：

### 1、对施工管理建议

施工组计划要灵活变通，避免在下雨天等容易产生水土流失的天气下施工。若雨天施工时，要加强施工管理，采取相应的临时防护措施。

### 2、对水土保持工程的建议

根据水利部文件《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160 号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持施工监理。应将水土保持监理内容纳入主体工程监理范畴，工程监理应做好水土保持措施的监督、检查，尤其是林草植被措施、项目区排水措施以及项目区临时防护措施等。

### 3、对水土保持监测的建议

根据水利部文件《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号），编制水土保持方案报告书的项目，应依法开展水土保持监测工作；由监测单位按监测要求报送监测部人员组织机构，编制监测计划；按水土保持监测实施方案开展工作；监测成果定将作为水保专项验收的基础资料。

#### 4、对建设单位相关管理工作的建议

水土保持方案经水行政管理部门批复后，如有重大变更则按规定程序另行编制水土保持方案。建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。

水利部办公厅文件《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保[2019]172号）、《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函[2018]887号），生产建设是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。

表 1.11-1 水土保持方案特性表

项目名称	大渡河丹巴县烈士陵园防洪堤工程		流域管理机构		长江水利委员会
涉及省(市、区)	四川省	涉及地市或个数	甘孜藏族自治州	涉及县或个数	丹巴县
项目规模	河道治理 1.42km, 新建堤防 1313.779m	总投资(万元)	5397.58	土建投资(万元)	4135.53
动工时间	2020年11月	完工时间	2021年4月	设计水平年	2021
工程占地(hm <sup>2</sup> )	3.87	永久占地(hm <sup>2</sup> )	2.72	临时占地(hm <sup>2</sup> )	1.15
土石方量(万 m <sup>3</sup> )	挖方	填方	借方	余(弃)方	
	3.49	11.26	7.77	0.00	
重点防治区名称	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防保护区				
地貌类型	山区	水土保持区划	青藏高原区		
土壤侵蚀类型	水力侵蚀	土壤侵蚀强度	轻度		
防治责任范围面积(hm <sup>2</sup> )	3.87	容许土壤流失量[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	500		
水土流失防治标准执行等级	一级标准				
防治目标	水土流失治理度(%)	82	土壤流失控制比	1.0	
	渣土挡护率(%)	85	表土保护率(%)	/	
	林草植被恢复率(%)	92	林草覆盖率(%)	5	
防治措施及工程量(带下划线的为主体已有)	防洪堤工程区	工程措施	植物措施	临时措施	
		绿化覆土 0.05 万 m <sup>3</sup> , 4735.74m <sup>2</sup>	框格植草护坡	基坑排水沟 1320m, 集水坑 8 个, 防雨布遮盖 5000m <sup>2</sup> 。	
	施工生产生活区	土地平整 0.20hm <sup>2</sup>	/	临时排水沟 360m, 沉沙池 1 个, 防雨布遮盖 500m <sup>2</sup>	
	临时堆料场	土地平整 0.10hm <sup>2</sup>	/	临时排水沟 181m, 沉沙池 1 个, 防雨布遮盖 1300m <sup>2</sup> , 编织袋装土拦挡 60m	
施工便道区	土地平整 0.42hm <sup>2</sup>	/	/		
投资(万元)	2.39 (主体已有 1.50)	11.91 (主体已有 11.84)	17.66 (主体已有 13.14)		
水土保持总投资(万元)	73.41 (主体 26.48)	独立费用(万元)	32.61		
监理费(万元)	8.00	监测费(万元)	10.00	补偿费(万元)	5.031
方案编制单位	四川众望安全环保技术咨询有限公司		建设单位	丹巴县水利局	
法定代表人	潘祖高		法定代表人	格绒旺丹	
地址	成都市青龙街倍特康派大厦 26 楼		地址	四川省甘孜藏族自治州丹巴县章谷镇光明路 47 号	

## 1 综合说明

邮 编	610031	邮 编	626300
联系人及电话	崔新越 15884570910	联系人及电话	李万章 15983735386
传 真	028-86258093	传 真	/
电子信箱	zhongwang51@163.com	电子信箱	/

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目基本情况

##### 2.1.1.1 工程特性

项目名称：大渡河丹巴县烈士陵园防洪堤工程

建设单位：丹巴县水利局

建设地点：四川省四川省甘孜州丹巴县城区

建设性质：新建，建设类项目

所属流域：大渡河流域

工程占地：总占地面积 3.87hm<sup>2</sup>，其中永久占地 2.72hm<sup>2</sup>，临时占地 1.15hm<sup>2</sup>

建设内容：本工程综合治理河道长度 1.42km，工程设计堤防总长 1313.779m，其中大金川左岸设计堤防 991.023m（新建堤防 891.023m，整治堤防 100m），堤防以已建的《丹巴县章谷镇白呷村、城关村片区防洪水利建设工程》河堤起点上游 30m 为起点，终点位于大金川与小金川汇口处，设计桩号 DBZ0+000.000~DBZ0+991.023；小金川右岸设计堤防 322.756m，均为新建堤防，堤防以小金川汇口上游 300m 左右的修车厂附近堤岸为起点，终点位于大金川与小金川汇口处，设计桩号 DBZ0+991.023~DBZ1+313.779。工程等别为 III 等水利工程，主要建筑物按 3 级设计，次要建筑物按 4 级设计，临时建筑物按 5 级设计，工程河段防洪标准为 30 年一遇（P=3.33%），河段排涝标准为 10 年一遇。

堤后砂卵石夯实回填至堤顶高程，后期堤顶道路为市政道路，由丹巴县住建局单独实施（回填至堤顶高程立即实施堤顶道路），不纳入本项目评价范围。

工期安排：本项目计划于 2020 年 11 月进入施工准备期，2021 年 4 月完工，总工期 6 个月。

工程总投资：总投资 5397.58 万元，其中，土建费用 4135.53 万元。资金来源为中央预算资金和地方自筹。

表 2.1-1 工程特性表

一、项目基本情况			
1	项目名称	大渡河丹巴县烈士陵园防洪堤工程	
2	建设地点	甘孜州丹巴县城区	所在流域 大渡河流域
4	工程性质	防洪堤	

3	等级	堤防级别为 3 级			
5	建设单位	丹巴县水利局			
6	建设规模	整治河道长度 (m)	1420	防洪堤长度 (m)	1313.799
7	建设期	2020 年 11 月至 2021 年 4 月, 建设期 6 个月			
8	总投资	5397.58 万元		土建投资	4135.53 万元

### 二、项目组成

1	防洪堤工程	本工程综合治理河道长度 1.42km, 工程设计堤防总长 1313.779m			
2	施工便道	全长 1.2km, 路基宽度为 3.50m			
3	施工生产生活区	共计 1 处, 位于小金川右岸桩号 DBZ1+250.00, 占地 0.20hm <sup>2</sup>			
4	基坑排水沟	排水沟总长 1320m, 集水坑 8 个			
5	施工围堰	布设在 DBZ1+100~DBZ1+313.86, 长度 284m, 顶宽 3.0m, 高 3.5m, 坡比 1:1.5			
6	临时堆料场	共计 1 处, 位于小金川右岸桩号 DBZ1+250.00, 占地 0.10hm <sup>2</sup>			

### 三、项目土石方挖填工程量 (自然方、万 m<sup>3</sup>)

项目组成		挖方	填方	调入方	调出方	外借方	弃方	说明
防洪堤工程区	基础	3.45	11.22			7.77		
施工生产生活区	平整	0.01	0.01					
施工便道区	路基	0.03	0.03					
合计		3.49	11.26			7.77		

#### 2.1.1.2 地理位置

本项目位于四川省甘孜州丹巴县主城区烈士陵园。丹巴县位于四川省甘孜藏族自治州东部, 东与阿坝州小金县接壤, 南和东南部面与康定县交界, 西与道孚县毗邻, 北和东北面与阿坝州金川县相连。距离州府康定县 137km, 距离成都 368km。

本项目新建堤防总长 1313.799m, 位于大金川左岸和小金川右岸, 大金川段起点为武警支队上游 30m (东经 101° 53'40.40", 北纬 30° 52'42.43"), 终点位于丹巴县烈士陵园下游小金川与大金川汇流处 (东经 101° 54'17.48", 北纬 30° 52'31.26"), 小金川段以修车厂附近为起点 (东经 101° 54'18.49", 北纬 30° 52'40.04"), 终点止于丹巴县烈士陵园下游小金川与大金川汇流处 (东经 101° 54'17.48", 北纬 30° 52'31.26")。

本工程地理位置见下图 2.1-1。



图 2.1-1 项目地理位置图

### 2.1.1.3 工程河段现状介绍

经现场踏勘，工程河段位于丹巴县主城区烈士陵园，本工程河段右岸除丹巴大桥上、下游位置有一段已建成堤防外，其余部分均为天然河岸，左岸基本为天然河岸，该河段较顺直，两岸岸坡虽然较高，基本能满足 30 年一遇洪水标准，但由于防洪设施较少，岸坡常年受洪水冲刷严重，部分位置甚至出现塌岸。一旦发生较大洪水，便直接威胁着沿岸人民的生命和财产安全，严重阻碍沿岸的经济发展

### 2.1.1.4 工程规模

根据工程布置方案，本工程综合治理河道长度为 1.42km，其中大金川段以已建的武警支队上游 30m 为起点，终点位于丹巴县烈士陵园下游小金川与大金川汇流处，整治桩号 D0+000.00 至桩号 D1+067.963，综合治理河道长度为 1.07km；小金川段以修车厂附近为起点，止于丹巴县烈士陵园下游小金川与大金川汇流处，整治桩号 X0+000.00 至桩号 X0+351.940，综合治理河道长度为 0.35km。工程设计堤防总长 1313.779m，其中大金川左岸设计堤防 991.023m（新建堤防 891.023m，整治堤防 100m），堤防以已建的《丹巴县章谷镇白呷村、城关村片区防洪水利建设工程》河堤起点上游 30m 为起点，终点位于大金川与小金川汇口处，设计桩号 DBZ0+000.000~DBZ0+991.023；小金川右岸设计堤防 322.756m，均为新建堤防，堤防以小金川汇口上游 300m 左右的修车厂附近堤岸为起点，终

点位于大金川与小金川汇口处，设计桩号 DBZ0+991.023 ~DBZ1+313.779。

工程建成后，堤防将与工程河段上下游岸坡形成封闭的防洪保护圈，将工程河段防洪能力提高到抵御 30 年一遇，极大提高防洪能力，保障当地居民的生命财产安全。本工程的工程特性详见表 2.1-2。

表 2.1-2 堤防工程特征表

项目	单位	数量
涉及堤防	m	1313.779
新建堤防	m	1213.779
整治堤防	m	100
防洪标准	洪水重现期(年)	30
设计洪水位	m	1857.66~1862.53
堤顶高程	m	1857.66~1863.73
堤顶超高	m	1.2
堤顶宽度	m	3.0 以上

## 2.1.2 工程布置

### 2.1.2.1 堤线布置

根据堤线布置原则、保护对象的重要性，并结合现状已成堤防布置情况，大金川段设计堤线基本按原堤线进行布置，与可研方案基本一致，小金川段结合现状河流流态、水势和对岸山体影响，依据工程河段对岸山体岸坡走向及河势，确定本次小金川段堤线布置，起点考虑小金川远期规划堤线确定。

本项目涉及丹巴县县城的大金川左岸和小金川右岸，堤防保护范围为丹巴县城的三岔河组团，以已建的《丹巴县章谷镇白呷村、城关村片区防洪水利建设工程》河堤起点上游 30m 为起点，沿大金川左岸岸边，在充分考虑河道行洪稳定河宽的影响、河水的流向、相关规程规范明确的堤线布置原则特点及堤防型式的比选优化后，结合堤顶城市支路布置进行规划设计，确定堤线的布置方案。设计的堤线起点结合已建成的河堤段（100m 长）确定，途经丹巴大桥、烈士陵园、大、小金川汇口后，转至小金川右岸，小金川段堤线布置结合远期新建堤防顺接需求，包络至小金川汇口上游 300m 左右的修车厂附近堤岸为终点，防洪堤首、末两端均与较高岸坡相接形成闭合防护圈，对三岔河组团进行必要的保护。本次设计堤防全长 1313.779m，其中新建堤防 1213.779m，整治堤防 100m。

根据主体设计，防洪堤在桩号 DBZ0+175 处下穿三岔河北路大桥，在桩号 DBZ0+820 处下穿丹巴大桥。

DBZ0+175 处防洪堤采用衡重式挡墙+桩基+框格多孔砖植草护坡结构，根据该段的防洪堤横断面图，防洪堤的基础开挖线位于三岔河北路大桥桥墩内侧靠河岸侧，不会影响桥墩的安全，三岔河北路大桥桥台建设区域位于本项目堤顶道路区域，位于挡墙开挖线之外，因此，施工不会影响桥台的安全。

桩号 DBZ0+820 处防洪堤采用采用衡重式挡墙+桩基结构，丹巴大桥桥台位于本项目堤顶道路之外，其基础位于挡墙开挖线之外，因此，施工不会影响桥台的安全。



图 2.1-2 下穿三岔河北路大桥处现场照片



图 2.1-3 下穿丹巴大桥处现场照片

### 2.1.2.2 堤顶高程布置

根据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)规定,堤顶高程按 30 年一遇设计洪水位加堤顶超高确定。本工程属于新建工程,防洪堤纵向高程布置下表。

表 2.1-3 工程河段堤顶高程设计成果表

桩号 (km+m)	堤顶高 程 (m)	P=3.33% 设 计水位 (m)	P=20% 水 位 (m)	堤防基础高 程 (m)	承台基础高 程 (m)	戽台高 程 (m)
DBZ0+000.00	1863.07	1862.07	1859.45	1850.67	1849.47	——
DBZ0+027.00	1862.95	1861.95	1859.35	1850.55	1849.35	——
DBZ0+050.00	1862.84	1861.84	1859.26	——	——	——
DBZ0+100.00	1862.62	1861.62	1859.07	——	——	——
DBZ0+127.00	1862.50	1861.50	1859.07	——	——	——
DBZ0+127.00	1862.50	1861.50	1859.07	1850.10	1848.90	——
DBZ0+137.00	1862.45	1861.45	1858.94	1852.05	1850.85	——
DBZ0+150.00	1862.39	1861.39	1858.89	1851.99	1850.79	——
DBZ0+157.00	1862.36	1861.36	1858.86	1851.96	1850.76	——
DBZ0+200.00	1862.18	1861.18	1858.69	1851.78	1850.58	——
DBZ0+250.00	1861.97	1860.97	1858.50	1851.57	1850.37	——
DBZ0+250.00	1861.97	1860.97	1858.50	1849.57	1848.37	——
DBZ0+300.00	1861.76	1860.76	1858.31	1849.36	1848.16	——
DBZ0+350.00	1861.54	1860.54	1858.11	1849.14	1847.94	——
DBZ0+350.00	1861.54	1860.54	1858.11	1848.14	1846.94	——
DBZ0+358.00	1861.51	1860.51	1858.08	1848.11	1846.91	——
DBZ0+400.00	1861.27	1860.27	1857.87	1847.87	1846.67	——
DBZ0+450.00	1860.99	1859.99	1857.61	1847.59	1846.39	——
DBZ0+500.00	1860.71	1859.71	1857.35	1847.31	1846.11	——

桩号 (km+m)	堤顶高程 (m)	P=3.33%设计水位(m)	P=20%水位 (m)	堤防基础高程 (m)	承台基础高程 (m)	戽台高程 (m)
DBZ0+500.00	1860.71	1859.71	1857.35	1849.31	1848.11	——
DBZ0+546.00	1860.45	1859.45	1857.12	1849.05	1847.85	——
DBZ0+550.00	1860.43	1859.43	1857.10	1849.03	1847.83	——
DBZ0+560.00	1860.39	1859.39	1857.06	1848.99	1847.79	——
DBZ0+600.00	1860.22	1859.22	1856.90	1848.82	1847.62	——
DBZ0+650.00	1860.00	1859.00	1856.69	1848.60	1847.40	——
DBZ0+650.00	1860.00	1859.00	1856.69	1849.60	1848.40	——
DBZ0+700.00	1859.79	1858.79	1856.48	1849.39	1848.19	——
DBZ0+743.00	1859.60	1858.60	1856.30	1849.20	1848.00	——
DBZ0+750.00	1859.56	1858.56	1856.27	1849.16	1847.96	——
DBZ0+800.00	1859.28	1858.28	1856.03	1849.28	1848.08	——
DBZ0+850.00	1859.01	1858.01	1855.78	1849.01	1847.81	——
DBZ0+900.00	1858.73	1857.73	1855.54	1848.73	1847.53	——
DBZ0+913.00	1858.66	1857.66	1855.48	1847.66	1846.46	——
DBZ0+950.00	1858.98	1857.98	1855.69	1847.98	1846.78	——
DBZ0+978.00	1859.22	1858.22	1855.84	1848.22	1847.02	——
DBZ1+000.00	1859.42	1858.42	1855.97	1848.42	1847.22	——
DBZ1+020.00	1859.59	1858.59	1856.08	1848.59	1847.39	——
DBZ1+050.00	1859.59	1858.59	1856.08	1848.59	1847.39	——
DBZ1+050.00	1859.59	1858.59	1856.08	1847.59	1846.39	——
DBZ1+100.00	1859.60	1858.60	1856.09	1847.20	1846.00	——
DBZ1+100.00	1859.60	1858.60	1856.09	1843.82	——	1850.20
DBZ1+126.00	1859.60	1858.60	1856.09	1843.82	——	1850.20
DBZ1+150.00	1859.60	1858.60	1856.09	1843.82	——	1850.20
DBZ1+200.00	1859.61	1858.61	1856.10	1843.83	——	1850.21
DBZ1+250.00	1859.61	1858.61	1856.10	1843.83	——	1850.21
DBZ1+300.00	1859.61	1858.61	1856.10	1843.83	——	1850.21
DBZ1+313.86	1859.62	1858.62	1856.11	1843.84	——	1850.22

由上表可以看出，最高点位于防洪堤起点，最低临近大金川河段堤防工程终点处。

### 2.1.3 项目组成

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）的规定和《治涝标准》（SL723-2016），本工程等别为III等水利工程，主要建筑物按3级设计，次要建筑物按4级设计，临时建筑物按5级设计，工程河段防洪标准为30年一遇（P=3.33%），河段排涝标准为10年一遇。

#### 2.1.3.1 大金川河段堤防工程

##### 2.1.3.1.1 堤防结构

根据主体设计，大金川河段现状岸坡为天然岸坡，岸坡陡峭，冲刷严重，且

距城市建筑物较近，施工范围较窄，为保障河道行洪安全与城市规划结合，堤防工程采用衡重式挡墙+斜坡式堤型。

衡重式挡墙以5年一遇洪水位（ $P=20\%$ ）确定挡墙顶位置，顶部宽度0.8m，迎水面坡比为1:0.15，挡墙上部背坡坡比为1:0.3，上挡墙上下部比例为6:4，背台宽2.5m，下部背坡坡比为1:0.75，采用C20埋石砼砌筑；挡墙基础以下设承台，承台前端与挡墙基脚相距20cm，后端与挡墙边角一致，承台厚度1.2m，采用C25钢筋砼现浇；承台以下采用DN600C25钢筋砼灌注桩加固，承台以下灌注桩深度为4.5m~8.5m，直径60cm，分布为2排，纵向间距2.0m；迎水面采用40cm厚C25砼现浇进行护脚，坡比为1:1.5，护脚基础为C25砼现浇，宽高均为80cm，护脚外采用大卵石回填；挡墙以上采用斜坡式框格多孔砖植草护坡结构，护坡坡比为1:1.5，框格间距为3.0m×1.70m，呈方形分布，框格梁尺寸为30cm×20cm，采用C20砼现浇，框格内部采用多孔砖耕植土植草；堤身采用砂砾石夯填；挡墙与斜坡衔接位置，采用平台衔接，平台宽度2.0m，迎水面设防护栏杆；斜坡式坡比为1:1.5，上部接市政规划道路，临河侧设置M7.5浆砌标砖防浪墙，墙高1.2m，宽度24cm，每3m设一道柱，柱尺寸30cm×30cm，采用C20钢筋砼砌筑。

表 2.1-4 大金川河段防洪堤工程结构统计表

桩号	堤型	详细参数
DBZ0+000.00~ DBZ0+027.00	重式挡墙+桩基+框格多孔 砖植草护坡结构	挡墙顶板宽度0.8m，上墙高度5.4m， 下墙高度3.6m，承台以下灌注桩深度为 5.5m，框格间距为3.0m×1.70m，呈方形分 布
DBZ0+027.00~ DBZ0+127.00	该段为现有已建堤防， 其结构为衡重式挡墙结构， 挡墙堤顶高程较低，无法满 足风雍水位高程需求，需进 行加高处理	本次设计为原挡墙顶新建挡墙加高处 理。新建挡墙顶部宽度40cm，迎水面坡比 为1:0.15，背坡坡比1:0.4，墙身采用C25 砼现浇，新建墙身与原挡墙衔接位置，先凿 毛处理，再布置Φ25插筋，插筋纵横间距 50cm，梅花桩布置；新建挡墙顶设人行道， 总宽为2.0m，迎水面设防护栏杆；人行道以 上采用框格多孔砖植草护坡
DBZ0+127.00~ DBZ0+250.00	采用衡重式挡墙+桩基 +框格多孔砖植草护坡结构	上墙高度4.2m，下墙高度2.8m，承台 以下灌注桩深度为7.5m，
DBZ0+250.00~ DBZ0+350.00	采用衡重式挡墙+桩基+框 格多孔砖植草护坡结构	上墙高度5.4m，下墙高度3.6m，承台 以下灌注桩深度为5.5m
DBZ0+350.00~ DBZ0+500.00	采用衡重式挡墙+桩基+框 格多孔砖植草护坡结构	上墙高度6.0m，下墙高度4.0m，承台以下 灌注桩深度为4.5m

DBZ0+500.00~ DBZ0+650.00	采用衡重式挡墙+桩基+框格多孔砖植草护坡结构	上墙高度 4.8m, 下墙高度 3.2m, 承台以下灌注桩深度为 6.5m
DBZ0+650.00~ DBZ0+750.00	采用衡重式挡墙+桩基处理+框格多孔砖植草护坡结构	上墙高度 4.2m, 下墙高度 2.8m, 承台以下灌注桩深度为 7.8m
DBZ0+750.00~ DBZ0+800.00	本段堤防设计为桥下通行, 为保障河道行洪宽度, 本段堤防为渐变段, 采用由框格多孔砖植草护坡结构+衡重式挡墙+桩基渐变为衡重式挡墙+桩基处理	起变点 (DBZ0+750.00) 上墙高度 4.2m, 下墙高度 2.8m, 承台以下灌注桩深度为 7.8m; 终变点 (DBZ0+800.00) 采用衡重式挡墙+桩基构造, 上墙高度 6.0m, 下墙高度 4.0m, 承台以下灌注桩深度为 7.5m;
DBZ0+800.00~ DBZ0+900.00	现状堤岸为多年已成的浆砌石边墙, 运行多年, 堤顶高程较低已无法满足防洪要求, 本工程拟对该段堤防进行重新建设, 本段拟采用衡重式挡墙+桩基结构	上墙高度 6.0m, 下墙高度 4.0m, 承台以下灌注桩深度为 7.5m;
DBZ0+900.00~ DBZ0+991.023	现状堤岸为多年已成的浆砌石边墙, 运行多年, 堤顶高程较低已无法满足防洪要求, 本工程拟对该段堤防进行重新建设, 本段拟采用衡重式挡墙+桩基结构。	上墙高度 6.6m, 下墙高度 4.4m, 承台以下灌注桩深度为 6.5m;

### 2.1.3.1.2 排涝工程

工程完成后, 工程区  $P=3.33\%$  的洪水将不再威胁丹巴县烈士陵园处丹巴县县城三岔河组团的安全, 堤内雨洪污水由城市排水系统收集后排至大金川和小金川, 根据排涝区规划需求, 大金川防洪堤工程新增设 3 处穿堤排水涵洞。设计拟采用预制混凝土排水管, 后接城市排水系统的预留井内, 使积水排入河道。排涝涵管设置情况详见表 2.1-5。

表 2.1-5 排涝涵管统计表

编号	桩号	集雨面积(km <sup>2</sup> )	流量 (m <sup>3</sup> /s)	管径(mm)	管长 (m)	备注
1	DBZ0+150.00	0.046	0.036	600	20	大金川
2	DBZ0+389.204	0.047	0.037	600	20	大金川
3	DBZ0+610.723	0.053	0.041	600	20	大金川

设计采用钢筋混凝土 II 级管进行穿堤排涝, 管道长度 60m, 混凝土管下设 C<sub>20</sub> 砼基础, 基础尺寸 1.2m×0.36m, 出口设  $\phi 600$  圆形铸铁拍门, 进口连接市政管网检查井。

大金川防洪堤工程量如下表 2.1-6 所示。

表 2.1-6 大金川防洪堤工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	数量
----	---------	----	----

序号	工程或费用名称	单位	数量
1	大金川段	m	1100
1.1	大孤石破碎	m <sup>3</sup>	4121.77
1.2	基础开挖	m <sup>3</sup>	918.5
1.3	砂卵石开挖	m <sup>3</sup>	37095.91
1.4	原状砂卵石碾压回填	m <sup>3</sup>	539
1.5	砂卵石夯实回填	m <sup>3</sup>	50482.82
1.6	堤脚回填大卵石	m <sup>3</sup>	2884.64
1.7	C25 砼护脚	m <sup>3</sup>	1669.99
1.8	C25 砼基础	m <sup>3</sup>	704
1.9	C25 混凝土灌注桩 (D=0.6m) 钻孔	m	7346
1.10	C25 混凝土灌注桩 (D=0.6m)	m <sup>3</sup>	2075.98
1.11	C25 钢筋混凝土承台	m <sup>3</sup>	4523.14
1.12	C20 埋石砼挡墙	m <sup>3</sup>	27808.47
1.13	聚乙烯泡沫板分缝	m <sup>2</sup>	3238.661
1.14	dn75pvc 排水管	m	8939
1.15	砂砾石 反滤包	m <sup>3</sup>	114.1
1.16	400 目土工布	m <sup>2</sup>	1336.6
1.17	钢筋制安	t	408.4426
1.18	C20 砼框格梁	m <sup>3</sup>	364.8
1.19	植草护坡	m <sup>2</sup>	3736.8
1.20	10cm 耕植土回填	m <sup>3</sup>	373.68
1.21	多孔砖	m <sup>3</sup>	373.68
1.22	20cmC20 砼路面	m <sup>2</sup>	1030.00
1.23	人行道 10cm 粗砂垫层	m <sup>3</sup>	103
1.24	C25 砼挡墙	m <sup>3</sup>	55
1.25	混凝土凿毛	m <sup>2</sup>	90.20
1.26	模板制安	m <sup>2</sup>	24093.16
1.27	C20 砼路缘石	m <sup>3</sup>	366
1.28	C25 砼梯步	m <sup>3</sup>	146.95
1.29	人行道栏杆	m	990
1.30	C20 砼基础 (混凝土管)	m <sup>3</sup>	6.43
1.31	DN600 圆形铸铁拍门	个	1
1.32	DN600 钢筋混凝土管 (II级)	m	60

### 2.1.3.2.3 下河梯步

根据主体设计，拟在大金川防洪堤桩号 DBZ0+131.16、DBZ0+221.90、DBZ0+328.36、DBZ0+420.75、DBZ0+596.92、DBZ0+734.44 处设置共 6 个人行梯步，连接堤顶市政道路与堤上人行平台，大金川段梯步设计为长 350cm、宽 250cm、厚 50cm，梯步两边设宽 25cm 厚 50cm 的齿墙，台阶尺寸 b×h=30cm×20cm。

### 2.1.3.2 小金川河段防洪堤工程

#### 2.1.3.2.1 堤防结构

根据主体设计，小金川河段防洪堤拟采用斜坡式堤型和衡重式挡墙+斜坡式堤型相结合的堤型。

桩号 DBZ0+991.023 至 DBZ1+100.00 段现状堤岸为多年已成的浆砌石边墙，运行多年，堤顶高程较低已无法满足防洪要求，同时该段地处烈士陵园处，为保障当地历时文化遗址和丹巴县城市建设免受洪水灾害威胁，本工程拟对该段堤防进行重新建设，为保障河道行洪断面，结合上部规划的市政道路，本段拟采用衡重式挡墙+桩基结构。衡重式挡墙顶部宽度 0.8m，迎水面坡比为 1: 0.15，挡墙上部背坡坡比为 1: 0.3，上墙高度 6.6m，台宽 2.5m，下部背坡坡比为 1: 0.75，下墙高度 4.4m，采用 C20 埋石砼砌筑；挡墙基础以下设承台，承台厚度 1.2m，采用 C25 钢筋砼现浇；承台以下设 2 排 C25 钢筋砼灌注桩加固，直径 60cm，嵌入承台 90cm，纵横间距 2.0m；迎水面采用 40cm 厚 C25 砼现浇进行护脚，坡比为 1: 1.5，护脚基础为 C25 砼现浇，宽高均为 80cm，护脚外采用大卵石回填；挡墙顶设人行道，总宽为 2.0m，迎水面设防护栏杆；堤顶接市政规划道路。

桩号 DBZ1+100.00~DBZ1+313.78 段采用斜坡式+框格多孔砖植草护坡，以三级分布，迎水面坡比均为 1: 1.5，设人行道与衡重式人行道相连，总宽为 2.0m，迎水面设防护栏杆；人行道以下面层采用 C20 砼面板护坡，厚度为 20cm，下部设 M7.5 砂浆垫层固坡，垫层厚度为 10cm；中部设戗台衔接，戗台宽度为 1.5m；基础采用 C20 砼现浇，尺寸为 80cm×40cm，堤基回填采用原状砂砾石碾压回填，坡度为 1:10；人行道以上采用斜坡式框格多孔砖植草护坡，护坡坡比为 1: 1.5，框格间距为 3.0m×1.70m，呈方形分布，框格梁尺寸为 30cm×20cm，采用 C20 砼现浇，框格内部采用多孔砖耕植土植草；堤身采用砂砾石碾压填筑；堤顶接市政规划道路。

表 2.1-7 小金川防洪堤工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	数量
2	小金川段	m	225.16
2.1	砂卵石开挖	m <sup>3</sup>	4626.81
2.2	原状砂卵石碾压回填	m <sup>3</sup>	4945.56
2.3	砂卵石碾压回填	m <sup>3</sup>	59994.09
2.4	聚乙烯泡沫板分缝	m <sup>2</sup>	98.80
2.5	C20 砼基础	m <sup>3</sup>	68.44
2.6	dn75pvc 排水管	m	129
2.7	砂砾石 反滤包	m <sup>3</sup>	14.97
2.8	400 目土工布	m <sup>2</sup>	175.37
2.9	C20 砼框格梁	m <sup>3</sup>	34.65
2.10	植草护坡	m <sup>2</sup>	998.94
2.11	10cm 耕植土回填	m <sup>3</sup>	99.89

序号	工程或费用名称	单位	数量
2.12	多孔砖	m <sup>3</sup>	99.89
2.13	模板制安	m <sup>2</sup>	555.22
2.14	模板制安(滑模)	m <sup>2</sup>	4277.2
2.15	C20 砼路缘石	m <sup>3</sup>	76.99
2.16	C20 砼护坡 厚 20cm	m <sup>3</sup>	919.60
2.17	M7.5 砂浆垫层厚 10cm	m <sup>3</sup>	459.80
2.18	20cmC20 砼路面	m <sup>2</sup>	406.35
2.19	人行道 10cm 粗砂垫层	m <sup>3</sup>	40.63
2.20	C25 砼梯步	m <sup>3</sup>	11.48
2.21	人行道栏杆	m	324
2.22	DN600 钢筋混凝土管(Ⅱ级)	m	20
2.23	DN600 圆形铸铁拍门	个	1
2.24	C20 砼基础(混凝土管)	m <sup>3</sup>	6.43

### 2.1.3.2.2 排涝工程

根据排涝区规划需求,小金川防洪堤工程新增设 1 处穿堤排水涵洞。设计拟采用预制混凝土排水管,后接城市排水系统的预留井内,使积水排入河道。排涝涵管设置情况详见表 2.1-8。

表 2.1-8 小金川河段防洪堤排涝涵管统计表

编号	桩号	集雨面积(km <sup>2</sup> )	流量(m <sup>3</sup> /s)	管径(mm)	管长(m)	备注
1	DBZ1+031.424	0.062	0.048	600	20	小金川

设计采用钢筋混凝土Ⅱ级管进行穿堤排涝,管道长度 20m,混凝土管下设 C<sub>20</sub> 砼基础,基础尺寸 1.2m×0.36m,出口设 φ600 圆形铸铁拍门,进口连接市政管网检查井。

### 2.1.2.3.3 下河梯步

根据主体设计,拟在小金川防洪堤桩号 DBZ1+152.15、DBZ1+310.61 处设置共 2 个人行梯步,连接堤顶市政道路与堤上人行平台,小金川段梯步设计为长 767cm、宽 250cm、厚 50cm,梯步两边设宽 25cm 厚 50cm 的齿墙,台阶尺寸 b×h=30cm×20cm。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 建筑材料及物资供应

本项目建设所需材料主要为天然建筑材料和外来材料。

#### 1、天然建筑材料

工程所需天然建筑材料为砂粗、细骨料和填筑料与块石料。

砂骨料可利用格呷新材料场和梭坡大桥砂砾石料场，其储量和质量能满足要求，料场附近有公路相通，开采条件好，可进行购买。

块石料料场位于聂呷乡小聂呷甘地，料场附近有公路相通，交通方便，施工可到该料场购买。由于河道漫滩及堤基开挖可以捡选一部分卵（块）石料作为块石料，其质量能满足要求。建议优先选用堤基及漫滩的捡选料，不足部分从甘地块石料场进行购买。

本项目所需填筑料主要为大卵石、砂卵石，可利用堤防基础开挖出的砂卵石进行堤防护脚及堤防背后的回填。根据本项目的地勘资料，堤基物质组成为河床漂卵砾石夹砂层，以卵砾石为主，卵石含量约 80%，粒径一般为 2~10cm，基本满足填筑料质量要求。

#### 2、外来材料

本项目所需的外来材料主要为水泥、汽油、柴油等，均从丹巴县物质部门购买。

#### 3、块石料和砂

砂采用商品砂和块石料均采用外购的方式，故不在设置混凝土和块石料场。

### 2.2.2 施工用水、用电及通讯

施工用水：大渡河水源丰富，施工时可利用水泵从河内抽水；生活用水可使用城市自来水。

施工用电：本项目施工用电可就近 T 接 10KV 输电线，通过临时供电线路输电至各个施工点。工区另配备 1 台小型柴油发电机，解决临时停电时的最低施工用电需求。

通讯：本项目拟建场地在通讯信号覆盖范围内，能满足施工需求。

### 2.2.3 交通运输

本项目位于丹巴县城区，工程施工区均位于现有县道 211 和省道 303 附近，各类物资均可由县道 211 和省道 303 运到施工区，因此，对外交通运输采用公路运输方式。

### 2.2.4 施工布置

#### 2.2.4.1 施工便道

本项目拟建场地位于丹巴县主城区，工程区有城区公路通过，对外交通十分方便，场内交通运输以现有公路（县道 211 和省道 303）为主。

根据主体设计，本工程共设计 4 条下堤道路，设计总长为 1.2km，宽 3.5m 的泥结碎石临时施工道。平行于堤线布置，结碎石路面厚度为 20cm，两层铺筑，上层厚度 10cm，下层厚度 10cm，底层采用 1~2 号或 2~3 号碎石，面层采用 3~4 号碎石。施工结束后，对便道进行迹地恢复。施工便道布线方案如下表 2.2-1 所示。

表 2.2-1 施工便道布线统计表

序号	桩号	长度(m)	宽度(m)	路面结构
1	DBZ0+000~DBZ0+210	210	3.5	泥结石路面
2	DBZ0+230~DBZ0+500	270	3.5	
3	DBZ0+550~DBZ0+800	250	3.5	
4	DBZ0+830~DBZ1+300	470	3.5	
合计		1200		

#### 2.2.4.2 施工生产生活区

工程河段施工场地较集中，战线较短，拟在工程区设 1 个工区，工区位于小金川右岸桩号 DBZ1+250.00，邻省道 3030 布置，集中布置材料仓库、施工工厂、生活临建设施等，以满足施工需要，占地面积共计 2000m<sup>2</sup>。本项目混凝土为商品砼，外购，不设拌合站。

##### 1、生活临建设施

生活临建设施以办公、生活及文化福利用房为主，由工程范围较短，本次拟在小金川右岸桩号 DBZ1+250.00 堤后设置 1 处，靠近 303 省道布置。根据施工进度计划及人员配置，需建设办公、值班用房 200m<sup>2</sup>，生活用房 400m<sup>2</sup>，场地平整 800 m<sup>2</sup>，场地硬化 200m<sup>2</sup>。

##### 2、施工辅助

施工辅助设施主要有：钢木加工厂、综合仓库、机械停放场等。

#### (1) 钢筋加工厂

钢筋加工厂设在生产生活区内，主要承担本工程所有钢筋加工任务，主要加工设有钢筋切断机、钢筋弯曲机、钢筋套丝机、钢筋调直机等。加工厂配备钢筋切机、钢筋弯曲机、钢筋调直机、电焊机、氧气切割等设备。钢筋加工厂占地面积 200m<sup>2</sup>。加工厂设简易棚作为钢筋加工及成品保护使用，棚建面积均为 100m<sup>2</sup>。

#### (2) 模板加工厂

模板加工厂设在生产生活区内，主要承担本工程所需模板、木料的存放和工，内设加工间、材料及成品堆放场、工具库房及值班室等。模板加工厂占地面积 200m<sup>2</sup>。加工厂设简易棚作为模板加工及成品保护使用，棚建面积均为 100m<sup>2</sup>。

#### (3) 综合仓库

生活区附近设置 1 个综合仓库，综合仓主要贮存工程材料、电器器材、五金、工具、劳保用品以及机电配件等。综合仓库配备活动房 2 个，主要供仓库、办公、值班等使用，综合仓库占地面积约 300m<sup>2</sup>。

#### (4) 机械停放场

机械停放场设在生产生活区内，主要承担本工程机械停靠。机械停放场占地面积 500m<sup>2</sup>。

表 2.2-1 施工生产生活区占地面积表

序号	项目	单位	数量
1	办公生活用房	m <sup>2</sup>	800
2	生产临时设施	m <sup>2</sup>	1200
2.1	钢筋加工房		200
2.2	模板加工厂		200
2.3	综合仓库	m <sup>2</sup>	300
2.4	机械停放	m <sup>2</sup>	500
合计			2000

### 2.2.4.3 施工导流

#### 1、导流标准

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2004）导流建筑物级别与导流建筑物洪水标准的划分规定。根据《堤防工程施工规范》（SL260-2014）有关规定，本工程导流标准采用 5 年一遇洪水重现期。施工中若发生超标准洪水，采取临时渡汛方案处理措施。

## 2、导流时段及流量

根据洪水的年内分布特点及工程施工要求，该工程可于一个枯水期施工完毕，确定其导流时段为 12 月~3 月，避开冰冻期，利用枯水期进行工程施工，最大导流流量为 378m<sup>3</sup>/s（大金川）、42m<sup>3</sup>/s（小金川）。

## 3、导流方式：

本工程为线性工程，施工主要受河水影响，本次涉及河道均为山区河道尾段，河水无断流期，河水对工程施工影响较大，根据堤防设计内容，确定枯水期影响情况，确定施工导流方式。

表 2.2-2 作业高程与水位高程对比表

桩号 (km+m)	承台基础高程 (m)	桩基作业高程 (m)	堤防基础高程 (m)	枯期水位 (m)	导流方式
DBZ0+000.00	1849.17	1850.07	1850.67	1848.65	
DBZ0+027.00	1849.05	1849.95	1850.55	1848.53	
DBZ0+050.00				1848.41	
DBZ0+100.00				1848.16	
DBZ0+137.00	1850.55	1851.45	1852.05	1847.97	
DBZ0+150.00	1850.49	1851.39	1851.99	1847.91	
DBZ0+157.00	1850.46	1851.36	1851.96	1847.87	
DBZ0+200.00	1850.28	1851.18	1851.78	1847.65	
DBZ0+250.00	1850.07	1850.97	1851.57	1847.40	
DBZ0+250.00	1848.07	1848.97	1849.57	1847.40	
DBZ0+300.00	1847.86	1848.76	1849.36	1847.09	
DBZ0+350.00	1847.64	1848.54	1849.14	1846.77	
DBZ0+350.00	1846.64	1847.54	1848.14	1846.77	
DBZ0+358.00	1846.61	1847.51	1848.11	1846.72	
DBZ0+400.00	1846.37	1847.27	1847.87	1846.46	
DBZ0+450.00	1846.09	1846.99	1847.59	1846.14	
DBZ0+500.00	1845.81	1846.71	1847.31	1845.83	
DBZ0+500.00	1847.81	1848.71	1849.31	1845.83	
DBZ0+546.00	1847.55	1848.45	1849.05	1845.75	
DBZ0+550.00	1847.53	1848.43	1849.03	1845.74	
DBZ0+560.00	1847.49	1848.39	1848.99	1845.72	
DBZ0+600.00	1847.32	1848.22	1848.82	1845.65	
DBZ0+650.00	1847.10	1848.00	1848.60	1845.56	
DBZ0+650.00	1848.10	1849.00	1849.60	1845.56	
DBZ0+700.00	1847.89	1848.79	1849.39	1845.47	
DBZ0+743.00	1847.70	1848.60	1849.20	1845.39	
DBZ0+750.00	1847.66	1848.56	1849.16	1845.32	
DBZ0+800.00	1847.78	1848.68	1849.28	1844.86	
DBZ0+850.00	1847.51	1848.41	1849.01	1844.83	
DBZ0+900.00	1847.23	1848.13	1848.73	1844.80	
DBZ0+913.00	1846.16	1847.06	1847.66	1844.79	
DBZ0+950.00	1846.48	1847.38	1847.98	1844.77	

桩号 (km+m)	承台基础高程 (m)	桩基作业高程 (m)	堤防基础高程 (m)	枯期水位 (m)	导流方式
DBZ0+978.00	1846.72	1847.62	1848.22	1844.75	
DBZ1+000.00	1846.92	1847.82	1848.42	1844.84	
DBZ1+020.00	1847.09	1847.99	1848.59	1844.92	
DBZ1+050.00	1847.09	1847.99	1848.59	1845.04	
DBZ1+050.00	1846.09	1846.99	1847.59	1845.04	
DBZ1+100.00	1845.70	1846.60	1847.20	1845.24	
DBZ1+100.00			1843.82	1845.24	围堰导流
DBZ1+126.00			1843.82	1845.24	围堰导流
DBZ1+150.00			1843.82	1845.24	围堰导流
DBZ1+200.00			1843.83	1845.25	围堰导流
DBZ1+250.00			1843.83	1845.25	围堰导流
DBZ1+300.00			1843.83	1845.25	围堰导流
DBZ1+313.86			1843.84	1845.26	围堰导流

根据上表显示可知，大金川设计采用承台桩基，承台底高程和桩基施工高程均高于枯水期水位，结合桩基施工河水影响较小，可进行水下施工，故大金川段可采用自然导流施工，无需增设挡水设施；小金川段面板护坡基础现浇均位于枯水期水位之下，施工时受河水影响较大，需保持干燥，为保障工程施工安全和施工质量，本段施工时采用围堰进行施工导流。

#### 4、围堰设计

本工程导流建筑物级别为 5 级，小金川河内原材料丰富，本着就地取材，充分利用开挖料和便于施工等目的，围堰填筑材料采用砂砾石填筑。本次设计在堤脚开挖线外 10~20m 修筑围堰，采用砂砾石填筑，围堰高 3.5m，顶宽 3.0m，边坡采用 1:1.5，迎水面敷设复合土工膜防渗，**编织袋装砂砾石护面，编织袋护面宽度 1m，埋置深度 1.5m，**并采用大卵石进行压脚处理。本工程共设围堰约 284m，**共使用砂砾石 0.85 万 m<sup>3</sup>（其中，编织袋护面砂砾石填筑量约 0.13 万 m<sup>3</sup>），**土工膜铺设约 2300m<sup>2</sup>。围堰使用结束拆除的土石方用于堤后填筑。

修筑围堰后，根据河道束窄情况，采用能量公式进行施工期水位推求，围堰段推求结果如下：

表 2.2-3 施工围堰与施工水位关系表

桩号 (km+m)	导流流量 (m <sup>3</sup> /s)	围堰顶高程 (m)	导流水位高程 (m)
DBZ1+100.00	30	1851.50	1850.24
DBZ1+126.00	30	1851.50	1850.24
DBZ1+150.00	30	1851.50	1850.24
DBZ1+200.00	30	1850.92	1850.25
DBZ1+250.00	30	1851.00	1850.25
DBZ1+300.00	30	1851.23	1850.25
DBZ1+313.86	30	1851.23	1850.26

根据推求结果显示，围堰顶高程均高于导流水位，高度差为 0.67m~1.26m 之间，满足施工导流要求。施工围堰的断面图如下图 2.2-1 所示。

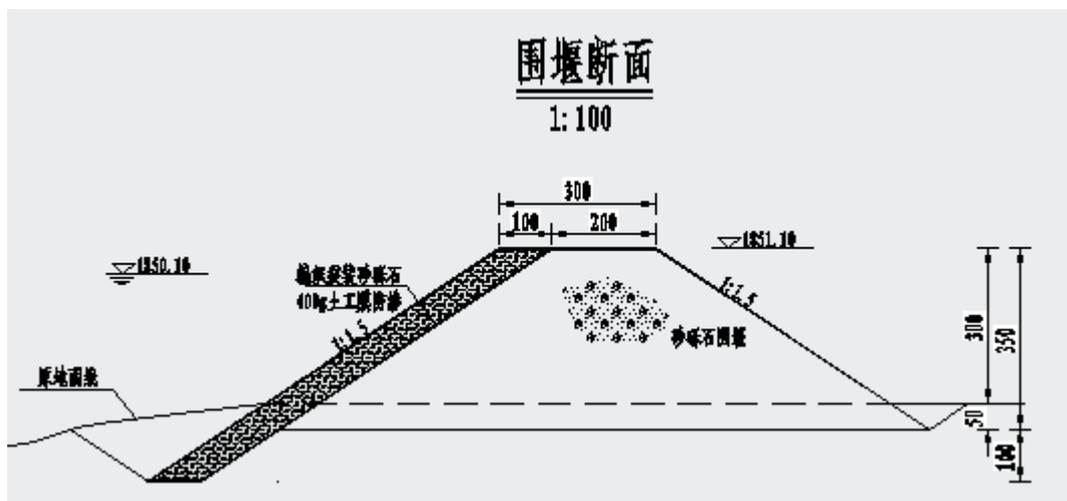


图 2.2-1 小金川河段导流围堰断面图

施工单位在工程河段施工时，要实时关注降雨情况，提前做好应急预案，对时段洪水超过设计洪水标准时应提前作出调整围堰高度、增加疏导项目等措施保障围堰安全，做好防洪安全工程，确保施工安全有序的推进。

#### 2.2.4.4 防洪堤基坑排水

基坑采用明沟排水系统，排水系统布置兼顾基坑开挖机主体建筑物施工。为保障施工能在干燥环境下进行，作业不受水流影响，确保施工质量和工期，须对施工中的基坑渗透水、围堰渗水、地表水、雨水等采取抽排的方式解决。基坑排水包括初期排水和经常性排水。

##### 1、初期排水

初期排水主要包括围堰闭气后的基坑积水、排水工程中的围堰及基础渗水量、堰体及基坑覆盖层中的含水量，以及降雨汇水量组成。经计算，小金川段初期排水为 260 m<sup>3</sup>/h。

##### 2、经常性排水

基坑渗水主要计算围堰堰身和堤基渗水两部分根据地质条件，天然堤基砂卵石层渗透系数  $K=2 \times 10^{-2} \sim 4.5 \times 10^{-2}$  计算渗透量，渗透量基坑采用明沟排水，流入基坑内的渗水量与土的种类、渗透系数、水头、坑底面积等有关，可通过的，抽水试验或凭经验估计，或按大井法估算。按大井法估算是把矩形基坑假想为一个半径为  $r_0$  的圆形大井，其流入基坑内的涌水量  $Q$ ，为从四周坑壁和坑底流入

的水量之和。

经计算，大金川基坑渗透量为  $509.62\text{m}^3/\text{h}$ ，小金川段基坑渗透量为  $1868.61\text{m}^3/\text{h}$ 。

### 3、排水布置

基坑排水沿基坑设排水沟和集水坑，集水坑约  $150\text{m}$  设置一个，每个集水坑预计集水流量为  $254.81\text{m}^3/\text{h}$ 。排水沟沿堤防基坑底端布置，为人工开挖明沟，采用梯形断面，底宽  $0.50\text{m}$ ，深  $0.50\text{m}$ ，坡比  $1:0.3$ ，排水沟总长约  $1320\text{m}$ 。

排水沟间隔约  $150\text{m}$  设置一个集水坑，共布设 10 个（大金川段 8 个，小金川段 2 个），断面为梯形，上下底均为矩形，上口长  $1.50\text{m}$ 、宽  $1.0\text{m}$ ，下口长  $0.90\text{m}$ 、宽  $0.40\text{m}$ ，深  $1.0\text{m}$ ，人工开挖夯实，并随时修整。施工完毕后填埋。每个集水坑设置 2 台  $150\text{QW}130-30-22$  ( $Q=130\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=30\text{m}$ ,  $N=2.2\text{kw}$ ) 型水泵。小金川段拟配备 4 台（备用 1 台），排水台时为 1200 台时；大金川段拟配备 16 台（备用 2 台），排水台时 9600 台时。

#### 2.2.4.5 临时堆料场

根据现场踏勘，大金川河段防洪堤施工区域受场地限制，无堆放场地，由于堤后填筑需要在挡墙施工好才能进行，因此基础开挖的土石方需要进行临时堆存，外购的砂卵石随运随填，不在工程区内临时堆放。

主体工程未考虑大金川河段防洪堤基础开挖土石方的临时堆存，本方案补充布设临时堆存场地。根据现场情况，本工程防洪堤末端，小金川右岸漫滩地势较为平整，可以作为临时堆存场地。

大金川  $\text{DBZ}0+000.000\sim\text{DBZ}0+991.023$  段基础开挖的土石方量为  $2.72\text{万 m}^3$ 。按照  $100\text{m}$  分段施工，一次性堆放的填筑料约为  $2720\text{m}^3$ ，按堆高  $4.0\text{m}$  计算，占地约  $1000\text{m}^2$ 。

因此，本方案补充在小金川防洪堤终点桩号  $\text{K}1+250$  附近邻防洪堤工程区域设 1 处临时堆料场，临时占地  $0.10\text{hm}^2$ ，用于堆放堤后回填料。

## 2.2.5 施工工艺

### 2.2.5.1 基础开挖

堤基开挖前，根据平面和高程控制点进行施工放线；放出开挖线后采用机械、人工配合，清除淤泥、杂物及垃圾，用挖掘机、自卸车等运至弃土区堆放。清理

完成后再进行堤基开挖，开挖应遵循自上而下分层开挖的原则，不应掏根开挖和反坡开挖。采用 1.0m<sup>3</sup> 挖掘机开挖装 5t 自卸汽车运输，采用 59KW 推土机辅助就近平整堆放，平均运距为 500m，机械修坡至基础施工平台。

### 2.2.5.2 堤身填筑

本工程根据地地貌和周边影响环境的不同，堤身填筑采用不同的回填方式，分别为碾压填筑和堤身夯填。

#### 1、碾压填筑

填筑前，应进行碾压试验，确定碾压参数。堤防填筑采用进占法施工，采用 1.6m<sup>3</sup> 挖掘机装 10t 自卸汽车运输至工作面卸载，平均运距 500m，采用后退法铺筑，铺层厚度为 60~80cm，采用 74kw 推土机辅助摊平，采用 10T 压路机平碾压实。铺料粒径需≤15cm，碾压遍数为 4~6 遍，并配备 2-3 名普工负责填料中杂物的清理。

填筑顺序由低处自下而上分层铺填，不得顺坡填筑；分段填筑时，各段应设立标示，以防出现漏压、欠压和过压；上下层的分段接缝位置应错开，且相邻施工段的作业面应均衡上升，段与段之间不可避免地出现高差时，应注意接头的连接质量。

碾压时，开行方式为进退错距法，其行走方向平行于堤防轴线，碾迹的搭接宽度大于 0.5m。分段、分片碾压时，相邻两个工作面碾压的搭接宽度平行于堤线方向不小于 0.5m，垂直于防护堤线方向应为 3~5m。碾压时，对机械碾压不到的死角辅以蛙式打夯机进行夯实。斜坡采用斜坡碾压，下坡静碾，上坡动碾，各 3~4 遍。要求填筑砂卵石指标砂含水量>30%，干密度为 2.0g/cm<sup>3</sup>。

#### 2、堤身夯填

夯填前必须清理干净建基面及表层的杂物，并检验合格后方可进行。取料采用 1.6m<sup>3</sup> 挖掘机，装 10t 自卸汽车运输至工作面，以进占法卸料，结合位置采用后退法卸料，再用推土机铺料，辅以人工摊铺边角，振动碾碾压，边角和结合部位采用蛙式打夯机夯实或人工进行夯实。

填筑施工应从最低部位开始，按水平分层向上铺料填筑，不得顺斜坡填筑。填筑严禁出现界沟，限制铺层厚度 30cm，长度不应小于 100m。相邻分段作业面均衡上升，减少施工接缝，每条施工缝用挖掘机向下挖深 60cm、宽 1m，再回填，

回填厚度 30cm 之内，每层用蛙式打夯机打夯。填筑作业应分层平行摊铺。新铺填土应平整、厚薄一致、无结块，碾压机具体行驶方向应平行堤轴线。靠岸坡或穿堤建筑物地形突变而碾压机具碾压不到的局部角落，应以报经监理工程师批准的有效作业措施对填料进行压实。施工段之间出现高差时，采用斜面搭接。每层各工作面之间碾压搭接宽度为 1.0m 以上，对于堤面的边缘地带，以及与岸坡、混凝土建筑物接合部位，采用人工蛙式夯土机分层夯实。

#### 2.2.5.3 砂卵石回填

本次工程砂卵石回填主要包括基础回填，回填料采用工程开挖利用料和购买料，砂卵石回填采用 10t 自卸汽车运输至工作面卸载后，再用 74KW 推土机根据设计回填高程进行平整，综合运距为 500m。

#### 2.2.5.4 砼浇筑

混凝土溜槽直接入仓，但不得集中倾倒冲击模板。混凝土必须在 5 小时内浇筑完毕，为防止混凝土出现冷缝，两次混凝土浇筑时间不超过 1.5 小时，交接处用振捣棒不间断的振捣。浇筑过程中，振捣持续时间应使混凝土表面产生浮浆，无气泡，不下沉为止。振捣器插点呈梅花形均匀排列，采用行列式的次序移动，移动位置的距离应不大于 40cm。保证不漏振，不过振。

砼骨料自料场购买，10t 自卸汽车运输至临时堆料场，0.40m<sup>3</sup> 砼搅拌和机拌制砼，1~2t 农用车运输至作业区入仓，人工平仓，软轴插入式振捣器振捣密实。

砼的粗细骨料必须质地坚硬、清洁、级配良好。配合比应满足设计要求。砼浇筑完毕在气温较高时需要采用洒水或喷水养护，冬季施工需要采用覆盖草袋或薄膜进行保温。

#### 2.2.5.5 埋石砼浇筑

挡墙埋石混凝土埋石自料场购买，10t 自卸汽车运输至施工现场冲洗干净后采用人工抛投。

埋石混凝土施工，拟采用 0.4m<sup>3</sup> 拌合机拌合，混凝土采用载重 1T 的 fc-10 翻斗车运输，溜槽直接入仓，人工插入式振捣器振捣。

高程位于现状地面高程以下，混凝土采用 0.4m<sup>3</sup> 拌合机拌合混凝土采用载重 1T 的 fc-10 翻斗车运输，溜槽直接入仓，人工插入式振捣器振捣，埋石人工入仓。

高程高于现状地面，施工时需搭设钢管架施工平台至堤顶高程。混凝土采用

0.4m<sup>3</sup> 拌合机拌合混凝土采用人工手推车运输，溜槽直接入仓，人工插入式振捣器振捣，埋石人工入仓。

#### 2.2.5.6 桩基础施工

测定桩位→埋设护筒→桩机就位→钻孔→清孔→安置钢筋骨架→灌注混凝土→拆除护筒→无损探测→破桩头→基础上部工序。

护筒采用钢制、钢护筒埋置深度以能隔开不稳定土层以及地表流水冲刷为主要原则。本标段大部分地段地下具有承压水，护筒埋深时要大于 2m。钢护筒分节加工，顶部和底部作加强箍。每节护筒连接采用对接焊，护筒埋设前须对桩位周围埋设十字护桩，钢护筒埋设就位后，用护桩拉十字线，校正护桩误差。

钻机就位后，应先进行试钻。钻孔过程中，操作人员根据机中装载仪器观测孔洞垂直度、深度。当旋挖钻顺时针旋挖钻进时，钻屑进入筒体，装满一斗后，钻头逆时针旋转，底板封死之后，提升钻头到顶面卸出。开始钻进时采用低速钻进，以保证孔位不产生偏差；钻进护筒 2m 以下后可采用高速钻进，钻进速度与地基有关。下钻及提钻时机械应动作轻缓、避免刮蹭护臂影响成孔质量。钻孔时安排专人做好钻孔记录。

#### 2.2.5.7 涵管施工

施工准备→施工测量放样→基坑开挖→铺垫砂砾石垫层→浇筑基础→涵管安装→涵管接口→铺砌检查→涵管回填→清理验收。

涵管基坑开挖采用 1.6m<sup>3</sup> 挖掘机进行分层开挖，开挖料堆放至堤前挡水备用，基坑顶动载距坑顶缘间距不得小于 1.0m。基底应预留 50cm 的施工空间，基坑过深时，可适当加宽，以利于基础施工。开挖至距设计标高差 20~30cm 时，由人工进行清理至设计标高，以免机械扰动基底原状土，造成承载力下降。如地下水较丰富，基础开挖至设计标高后在基础轮廓 40cm 外挖 20cm 深汇水沟，并适当设置深 80cm 的集水井，采用抽水机进行抽水，以保证基底不受浸泡；如地下水量过大时，施工前采用深井或井点进行降水，待水位降低到基底标高以下时再进行基坑开挖，基础开挖至设计标高后及时对基坑进行检测。

待基础砼强度达到 75% 以上，开始安装管节，吊装时由人工配合挖掘机完成，吊装前，先在砼面上精确放出涵洞的中心线及轴线从下游开始，使接头面向上游，安装时随管节安装进度在管底铺设一层 2-3cm 的 1: 2 的水泥砂浆。所有管节应

按正确的轴线和图纸所示坡度敷设。如管壁厚度稍有不同，铺设时应保证内部齐平，管内清洁无赃物，无多余的砂浆及其他杂物。涵管之间的接缝不大于 10mm，禁止加大接缝宽度来满足涵长的要求，水泥砂浆填缝及抹带接口作业时落入管道内接口材料应清除，管径大于或等于 700mm 时，应采用水泥砂浆将管道内接口部位抹平压光；管径小于 700mm 时，填缝后应立即拖平。

#### 2.2.5.8 基坑回填

基坑回填包括下部砂卵石碾压回填和面层大卵石回填，施工前根据大卵石用量对开挖料进行筛分，若不够则在小金川河内开采筛分，粒径大于 30cm 的大卵石作为上部大卵石回填使用，其余砂卵石作为下部砂卵石碾压回填使用

基坑砂卵石碾压回填填筑前，应进行碾压试验，确定碾压参数。填筑采用进占法施工，采 1.6m<sup>3</sup> 挖掘机装 10t 自卸汽车运输至工作面卸载，平均运距 500m，采用后退法铺筑，铺层厚度为 60~80cm，采用 74kw 推土机辅助摊平，采用 10T 压路机碾压实。铺料粒径需≤15cm，碾压遍数为 4~6 遍，并配备 2-3 名普工负责填料中杂物的清理。

大卵石回填利用 1.6m<sup>3</sup> 挖掘机装 10t 自卸汽车运输至工作面卸载，平均运距 500m，采用 74KW 推土机进行平整至设计高程。

#### 2.2.5.9 框格植草护坡施工

本工程堤防上部采用框格梁植草护坡，种植要选在气温相对较低的气温时施工，并且注意洒水养护。

##### 1、施工程序

边坡修整→开挖开槽→模板架设→框格浇筑→耕植土回填→施肥、防虫→播草籽→管理养护

##### 2、施工方法

1) 边坡修整：堤防边坡修整回填完工后，应进行人工边坡修整，以达到设计边坡，清理坡面垃圾、杂草等杂物。

2) 开挖开槽：框格梁开挖采用人工开挖方式，开挖前进行测量放样，并每 10m 布设一排样桩，按设计框格进行挂线。开挖时按样线采用人工使用工具进行开挖不放坡，采取垂直开挖至基底的开挖方式。开挖完成后再用人工进行一次修整，修整合格后报请监理人员验收，在验收合格后方可进行下一步工序施工。

### 3) 模版及嵌缝安装

框格梁混凝土浇筑以开挖后的槽壁作为结构侧面模板,为防止槽壁顶部在施工过程中不可避免的塌陷,在每段槽壁顶部用木模立模,中间加设一定的对撑杆进行固定。

### 4) 框格梁浇筑

混凝土运输采用自制溜槽从搅拌机出料口接料,通过溜槽滑入仓面内或用双胶轮车进行运输入仓。

混凝土平仓采用人工平仓。齿槽混凝土振捣采用插入式振捣器振捣密实,护肩混凝土采用平板式振捣器振捣密实。混凝土表面进行人工抹平、压光,保证砼表面的平整度和光洁度。

### 5) 混凝土养护

混凝土养护一般采用洒水养护,在低温季节采用覆盖草袋洒水养护。养护在混凝土浇筑完毕后 6~18 小时内开始进行,其养护时间一般为 3~4 周。

护坡现浇混凝土模板均为侧模,在混凝土强度达到 2.5MPa 后即可进行拆模。拆模时应注意保护好已浇混凝土边角。

6) 耕植土回填:框格梁浇筑养护完成后,框格内回填耕植土,回填厚度 20cm,为就近购买,采用 8t 自卸车运至工作面沿程铺设,铺设后用人工对坡面进行松土,形成耕植表层。松土过程中需对土层中的杂草、石块等杂物清除干净,并完成坡面的平整工作,使坡面流畅,适合种植。

7) 施肥、防虫:在松土过程中必须对耕植土进行施用底肥和土壤改良剂。施底肥,为提高土壤肥力,最好施工一些优质的有机质或复合肥作基肥。化学肥料应含有不低于 10%的氮,15%的磷酸盐和 10%的碳酸钾,施肥量随土壤的情况而定,一般情况按 30~60g/m<sup>2</sup>左右进行施用。为防止地下害虫,保护草根,可于施肥的同时施以适量的农药,必须注意撒施均匀,避免药粉成团块状。

### 8) 播种

a、草籽选择:本次草籽的选择采用垂穗披碱草。

b、草种的要求:草籽选择应饱满、种子纯度 90%以上,发芽率在 90 以上应注明品种、产地、生产者、采集年份、品种质量、播种质量及发芽率,不得有病虫害,播种前必须做发芽试验和催芽处理。

### c、播种方法：人工播种

根据本地区的气象状况，草种播种宜在春秋两季进行播种，播种前将采用的机具和播种方法通知监理工程师，经监理工程师同意后开始播种。

采用人工撒播草种的方法播种，可将播种框格分为若干地块，称出每块所用的种子，播种时适当留下一点，以补足不均匀或过稀处。每块播种时，为保证种子均匀分布，将种量分成两部分，一部分按南北方向，另一部分按东西方向撒播。播种时宜选择无风天进行，每播完一个地块，须及时覆土或轻耙，将种子混入土中，一般种植深度为 0.5~1cm 才有利于迅速萌发。

### 9) 植草管理养护

施工完成后定期进行养护。养护内容包括浇水、施肥、补种、除杂草、除虫等；在养护期间内，应保持坡面表土湿润，对干旱季节应适当增加浇水次数，雨季可适当减少浇水次数，使苗全、苗齐。6 周后，根据草苗生长情况浇水和施肥。后期浇水应遵循“多量多次”的原则，浇水采用花洒浇水，禁止采用无花洒直喷灌溉；施工完成一个月，应全面普查生长情况，对于生长明显不均匀的位置应予以补种，并杂草和喷农药除虫，对重点位置应加强养护。

### 2.2.5.10 导流施工

1、砂卵石开挖：采用 1.6m<sup>3</sup> 挖掘机装 10t 自卸汽车运输，平均运距 500m。

2、围堰填筑：利用河道砂砾石料进行开采，取料采用 1.6m<sup>3</sup> 挖掘机装 10t 自卸汽车运输至填筑工作面，平均运距 500m，填料中不得含有草皮、树根、垃圾等杂物，填筑料采用进占法与后退法结合卸料，松铺厚度为 50cm，每 50cm 须采用 74kw 推土机平料，10T 压路机碾压压实，碾压时采用纵向进退式碾压，相邻碾压轮迹重叠不小于 0.5m，相邻两区段纵向重叠 1.0m~1.5m，以保证无漏压、无死角，确保碾压的均匀性，碾压过程中发现凹凸现象，应人工配合及时补平，使平整度符合要求。

3、迎水面敷设复合土工膜防渗，复合土工膜由厂家运输至场内，采用人工斜铺。迎水面基脚采用 8t 自卸汽车装大卵石至工作面卸载压脚，平均运距 500m。

4、复合土工膜施工流程：基层处理→复合土工膜材料铺放→搭接处理→回填。

1) 基层处理：铺放复合土工膜的基层应平整，局部高差不大于 50mm。清

除树根、草根及硬物，避免损伤破坏复合土工膜。

2) 复合土工膜材料铺放：

①首先应检查材料有无损伤破坏。

②复合土工膜须按其主要受力方向铺放，同时不要拉得太紧，应留有一定伸缩量，以适应基体变形。

③铺放时应用人工拉紧，没有折皱，且紧贴下承层。应随铺随及时压固，以免被风掀起。不能在有积水或下雨时施工，当天铺设的膨润土垫上必须覆盖回填土。

④复合土工膜铺放时，两端须有富余量。富余量每端不小于 1000 mm，且应按设计要求加以固定。

⑤复合土工膜两边均预留一定宽度的 PE 膜与 PET 织物不粘合层(即甩边)，铺设时，要调整好每个单元复合土工膜走向，以便于两个单元复合土工膜的焊接。

⑥对于铺设好的复合土工膜，边缘接缝处要求不能有油污，水份，尘土等。

⑦焊接前要调整好接缝处两幅边 PE 单膜，使之搭接一定的宽度，搭接宽度一般为 6~8cm 且平整，无白折皱。

3) 搭接处理：复合土工膜焊接使用双轨焊接机，采用热焊接方法使 PE 膜相连的表面加热处理使之表面熔化，然后通过压力使之熔合成一体。

①焊道搭接宽度：80~100mm；平面和垂直面的自然褶皱分别为：5%~8%；预留伸缩量：3%~5%；边角料剩余量：2%~5%。

②热熔焊接工作温度 280~300℃；行进速度 2~3m/min；焊接形式为双轨焊接。

③破损部位修复方法，裁剪规格相同的材料，热熔粘补或采用专用土工膜胶密封。

④焊道处无纺布的连接，膜两侧复合的土工布如在 150g/m<sup>2</sup> 以下可采用热风焊枪焊接，150g/m<sup>2</sup> 以上采用手提式缝纫机缝合。

⑤水下管口的密封止水，采用 GB 橡胶止水条密封，金属包扎并防腐处理。

5、在防渗复合土工膜敷设完成后，采用编织袋装砂砾石护面，人工装袋填筑。

## 2.3 工程占地

### 2.3.1 防洪堤工程

本工程永久占地主要指新建堤防工程用地、堤防管理范围用地（依据《四川省河道管理办法》第十六条，保护重要工矿企业的城镇护岸，经县级以上人民政府批准，可以划定护岸地。护岸地范围为自护岸顶端延伸不超过十米。本工程堤防管理范围取堤脚外 5m）；根据主体设计，堤防永久占地 2.72hm<sup>2</sup>，占地类型为水域及水利设施用地（内陆滩涂）。

### 2.3.2 施工生产生活区

本工程主体设计共设置了 1 处施工生产生活区，均位于小金川段防洪堤终点处，临时占地面积共计 0.20hm<sup>2</sup>；占地类型为水域及水利设施用地（内陆滩涂）。

### 2.3.3 临时堆料场

主体工程设置了 1 处临时堆料场，临时占地面积 0.10hm<sup>2</sup>，占地类型为水域及水利设施用地（内陆滩涂）。

### 2.3.4 施工便道

主体工程设置了 1.20km 的施工便道，路基宽 3.50m，占地面积为 0.42hm<sup>2</sup>。占地类型水域及水利设施用地（内陆滩涂）。

### 2.3.4 施工围堰

根据主体设计，在堤脚开挖线外 10~20m 修筑围堰，围堰高 3.5m，顶宽 3.0m，边坡采用 1:1.5，围堰底宽 13.5m，本工程共设围堰约 315m，围堰占地 0.43hm<sup>2</sup>，占地类型水域及水利设施用地（内陆滩涂）

综上所述，本工程占地面积 3.87hm<sup>2</sup>，其中永久占地 2.72hm<sup>2</sup>，临时占地 1.15hm<sup>2</sup>；占地类型为水域及水利设施用地。本工程各部分占地情况详见下表。

表 2.3-1 工程占地面积统计表

项目组成	占地性质	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地面积 (hm <sup>2</sup> )
			水域及水利设施用地
堤防工程	永久占地	2.72	2.72
施工生产生活区	临时占地	0.20	0.20

临时堆场	临时占地	0.1	0.1
施工便道	临时占地	0.42	0.42
施工围堰	临时占地	0.43	0.43
小计		3.87	3.87

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土剥离及回铺

根据现场踏勘，工程占地为漫滩，工程区内无表土可剥离。根据主体设计，大金川段防洪堤工程植草护坡面积为 3736.8m<sup>2</sup>，小金川段防洪堤工程植草护坡面积为 998.94m<sup>2</sup>，覆土厚度 10cm，约需要绿化覆土 0.05 万 m<sup>3</sup>（大金川防洪堤约需要 0.04 万 m<sup>3</sup>，小金川防洪堤约需要 0.01 万 m<sup>3</sup>）后期全部外购。

### 2.4.2 分部工程土石方

#### 2.4.2.1 堤防工程基础

##### 1、大金川 DBZ0+000.000~DBZ0+991.023 段

该段主要采用基础灌注桩（C25 钢筋混凝土灌注桩）+衡重式挡墙+斜坡式碾压砂卵石型式。桩排距 2.5m，每排 2 根，桩长 4.5~8.5m，桩径 60cm，桩距 2.0m。因此，灌注桩土石方挖方量为 0.20 万 m<sup>3</sup>。

根据主体设计，迎水面采用 40cm 厚 C25 砼现浇进行护脚，坡比为 1: 1.5，护脚基础为 C25 砼现浇，宽高均为 80cm，护脚外采用大卵石回填；护脚施工时基础挖深约 3~4m，宽度约 9~10m，挖方量约 1.03 万 m<sup>3</sup>。

根据主体设计，该段防洪堤挡墙施工时，开挖坡比 1:0.75，最大挖深约 8.5m，单位长度土石方开挖量约 16m<sup>3</sup>，该段土石方开挖量 1.49 万 m<sup>3</sup>。防洪堤土石方回填主要是挡墙背后回填，经初步估算，该段的填方量约 3.64 万 m<sup>3</sup>。

##### 2、小金川 DBZ0+991.023 ~DBZ1+313.779 段

###### (1) DBZ0+991.023~DBZ1+100.00 段

根据主体设计，小金川防洪堤桩号 DBZ0+991.023 至 DBZ1+100.00 采用衡重式挡墙+桩基结构桩排距 2.5m，每排 2 根，桩长 6.5m，桩径 60cm，桩距 2.0m。因此，灌注桩土石方挖方量为 0.02 万 m<sup>3</sup>。

根据主体设计，迎水面采用 40cm 厚 C25 砼现浇进行护脚，坡比为 1: 1.5，

护脚基础为 C25 砼现浇，宽高均为 80cm，护脚外采用大卵石回填；护脚施工时基础挖深约 3m，宽度约 7.5m，挖方量约 0.08 万 m<sup>3</sup>。

根据主体设计，该段防洪堤挡墙施工时，开挖坡比 1:0.75，最大挖深约 5m，单位长度土石方开挖量约 13.8m<sup>3</sup>，该段土石方开挖量 0.15 万 m<sup>3</sup>。防洪堤土石方回填主要是挡墙背后回填，经初步估算，该段的填方量约 0.41 万 m<sup>3</sup>。

#### (2) DBZ1+100.00~DBZ1+313.78 段

根据主体设计，该段采用斜坡式+框格多孔砖植草护坡，单位长度土石方开挖量约 14m<sup>3</sup>，该段土石方开挖量 0.44 万 m<sup>3</sup>，堤后单位长度填筑量为 331.1m<sup>3</sup>，总填筑量为 7.08 万 m<sup>3</sup>。

#### 3.5.1.2 基坑排水沟

基坑排水沟为明沟，采用梯形断面，底宽 0.50m，深 0.50m，坡比 1: 0.3，排水沟总长 1320m，挖方约 0.04 万 m<sup>3</sup>，施工结束后回填。

综上，防洪堤工程土石方开挖量为 3.45 万 m<sup>3</sup>，填方量为 11.17 万 m<sup>3</sup>。

#### 2.4.2.2 施工生产生活区

施工生产生活区布设于终点处的漫滩上，需要局部的平整，经初步估算，挖方 0.01 万 m<sup>3</sup>，填方 0.01 万 m<sup>3</sup>。

#### 2.4.2.3 施工便道

施工便道位于河滩地上，部分路段涉及路基工程，经估算，部分路段需要进行路基开挖、回填，挖深 0.30m~0.50m，填高 0.30m~0.50m，挖方 0.03 万 m<sup>3</sup>，填方 0.03 万 m<sup>3</sup>。

#### 2.4.2.4 跨河建筑物、排涝工程

跨河建筑物、排涝工程挖填方量很小，忽略不计。

#### 2.4.2.5 施工围堰

据初设成果资料，施工导流围堰填筑围堰采用砂砾石围堰，围堰填筑量 0.82 万 m<sup>3</sup>。填料来源为外购，施工结束后拆除围堰，拆除后的围堰可用于堤后填筑。因此，该部分土石方不重复计入总量。

### 2.4.3 土石方平衡分析

经土石方平衡分析，本项目土石方开挖总量 3.49 万 m<sup>3</sup>，包括防洪堤基坑挖方、基坑排水沟挖方、施工生产生活区平整、施工便道路基挖方；土石方回填

11.26 万 m<sup>3</sup> (含绿化覆土 0.05 万 m<sup>3</sup>)，包括防洪堤基坑填方、基坑排水沟回填、施工生产生活区平整、施工便道路基填方。外购土石方 7.77 万 m<sup>3</sup>，其中，外购砂卵石 7.72 万 m<sup>3</sup>，外购表土 0.05 万 m<sup>3</sup>。

由于工程占地均为河流漫滩，无表土可剥离，后期绿化覆土均外购。

根据项目地勘报告，分布于堤线部位的覆盖层主要为坡洪积和冲洪积含漂（块）卵（碎）砾石层。堤线下部主要为含漂卵砾石层，9.1~12.7m；漂石一般 20~40cm，含量约占 10~15%，卵石 6~20cm，含量约占 45%，砾石 0.2~6cm，含量约占 20%，其余为砂及粘粒；漂卵石层成分多为变质砂岩、花岗岩等。因此，开挖石料满足回填需要。

土石方平衡见表 2.4-1，土石方流向图 2.4-1。

表 2.4-1 工程土石方平衡一览表 (单位: 万 m<sup>3</sup>)

项目组成	分项工程	挖方			填方			调入		调出		外借		弃方	
		基础	表土	合计	基础	表土	合计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
防洪堤工程	DBZ0+000.000~DBZ0+991.023	2.72		2.72	3.64	0.04	3.68					0.96	外购		
	DBZ0+991.023~DBZ1+100.00 段	0.25		0.25	0.41		0.41					0.16	外购		
	DBZ1+100.00~DBZ1+313.78 段	0.44		0.44	7.08	0.01	7.09					6.65	外购		
	基坑排水沟	0.04		0.04	0.04		0.04								
	施工生产生活区	0.01		0.01	0.01		0.01								
	施工便道	0.03		0.03	0.03		0.03								
	合计	3.49		3.49	11.21	0.05	11.26					7.77			

注: 填方含绿化覆土 0.05 万 m<sup>3</sup>。

注: 土石方均为自然方。“开挖+调入+外购=回填+调出+废弃。”

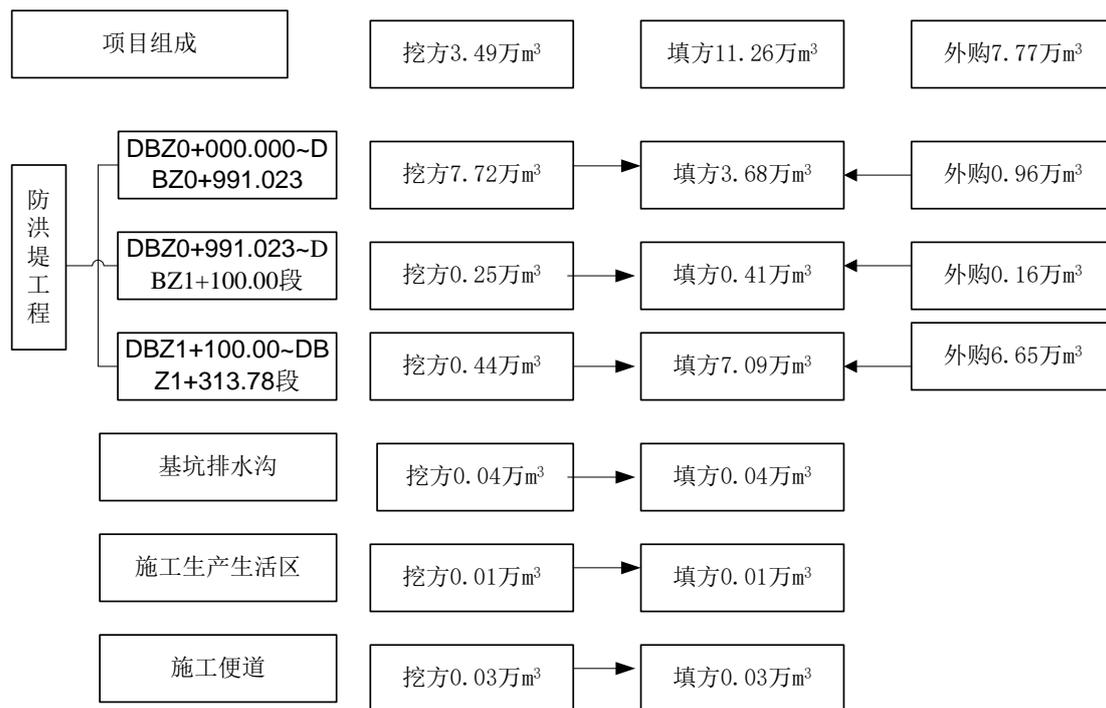


图 2.4-1 土石方流向框图 (单位: 万 m³, 自然方)

## 2.5 拆迁 (移民) 安置与专项设施改 (迁) 建

本项目建设不涉及拆迁安置, 专项设施迁建、改建等, 下文不再提及。

## 2.6 进度安排

本工程计划于 2020 年 11 月初开始进行施工准备, 施工准备工程主要包括: 搭建施工生产生活区、机械材料进场, 施工准备期较短。施工期为 2020 年 12 月初至 2021 年 4 月底, 包括施工导流、新建堤防工程及竣工验收。

由于丹巴县特殊的气候条件, 植物措施通常选择在 5~7 月栽植, 成活率高, 由于本项目位于丹巴县城城区, 海拔 1840m 左右, 植物措施在 4~9 月实施均可以成活。所以植草护坡的植物措施安排在 4 月实施。

具体分项工程的施工进度安排见下表。

表 2.6-1 工程施工进度安排表

序号	工程名称		2020 年		2021 年			
			11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月
1	准备工作		——					
2	施工 导流	围堰填筑		——				
3		围堰拆除						——

4	堤防工程	土石方开挖				
5		砂卵石碾压回填				
6		堤身砼浇筑				
7		排涝工程				
9		跨河建筑物				
10		植草护坡-撒播草籽				
11		收尾工程				

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地质

#### 2.7.1.1 地质构造

在区域大地构造位置上工程区位于扬子准地台松潘—甘孜地槽褶皱系、巴颜喀拉冒地槽褶皱带之茂汶丹巴地背斜内，川滇南北向构造与小金—金汤弧形构造的复合部位。区内构造复杂，北西向鲜水河—折多山构造带是四川省重要的发震地带，发震频繁，强度大。据成都地震队调查的历史资料，四川发生的7级以上的地震，半数发生在鲜水河—折多山地带内。

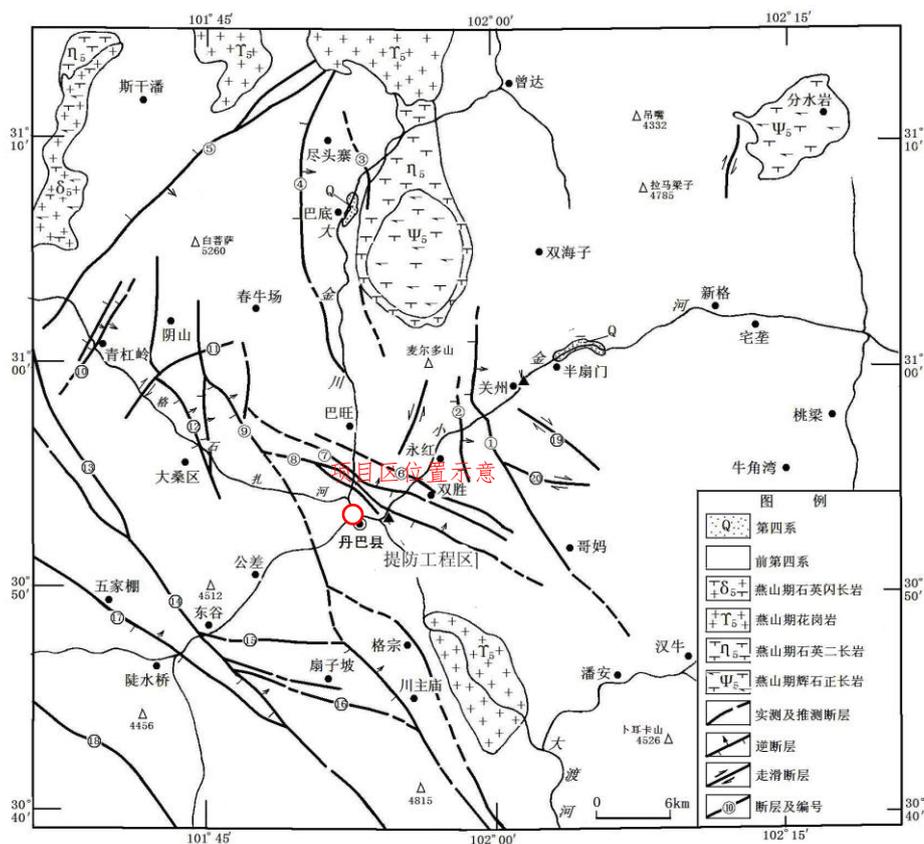


图 2.7-1 工程区位置及构造略图

### 2.7.1.2 地层岩性

工区分布于堤线部位的覆盖层主要为坡洪积 ( $Q_4^{dl+pl}$ ) 含漂 (块) 卵 (碎) 砾石层及冲洪积 ( $Q_4^{al+pl}$ ) 含漂卵砾石层。含漂 (块) 卵 (碎) 砾石层分布于河流与岸坡结合处, 含漂卵砾石层分布于河床、河漫滩。根据现场勘探含漂 (块) 卵 (碎) 砾石层分布于堤线表层, 堤线下部主要为含漂卵砾石层, 9.1~12.7m; 漂石一般 20~40cm, 含量约占 10~15%, 卵石 6~20cm, 含量约占 45%, 砾石 0.2~6cm, 含量约占 20%, 其余为砂及粘粒; 漂卵石层成分多为变质砂岩、花岗岩等。其中上部 1.6~5.0m 结构松散~稍密, 下部中密~密实。

### 2.7.1.3 水文地质

根据区内地下水的埋藏条件不同, 可分为松散堆积层中的孔隙潜水和基岩裂隙潜水两种类型。

第四系松散堆积层孔隙潜水: 主要赋存于河流冲积砂卵石层、崩积坡积之块碎石夹粉质粘土中, 而以漫滩、I 级阶地砂卵石层中含水最丰。受大气降水、地表径流补给, 排泄于沟谷。

基岩裂隙水: 主要埋藏于区基岩地层的构造裂隙之中, 受大气降水补给, 多呈下降泉出露地表, 排泄于沟谷。

工区地表水对任何水泥拌制的砼及砼结构中钢筋均无腐蚀性, 对钢结构具有弱腐蚀性。

### 2.7.1.4 地震效应

根据 (GB18306—2001) 1/400 万《中国地震动参数区划图》及其第一号修改单, 工程区地震动峰值加速度为 0.15g, 地震动特征反应谱周期 0.4s, 对应的地震基本烈度为 VII 度, 区域构造稳定性较差。

### 2.7.1.5 不良地质现象

根据可行性研究报告, 本项目不良地质主要有以下几点:

1、漂卵砾石夹砂 ( $Q_4^{al}$ ) 表层 1.5~2.0m, 结构松散, 局部多处架空, 物质组成不均匀, 承载力低, 压缩变形量较大, 但护脚基础对地基要求较低, 基础开挖时清除表层 1.0m 松散卵砾石夹砂作为护脚持力层即可。

2、堤基主要由砂卵砾石组成, 砂卵砾石层属强透水层, 则河水存在沿堤基土向背水坡产生渗漏问题。由于在长期渗透水流作用下, 堤基土中细小颗粒易被

渗流带走而产生渗透变形破坏。可研建议砂卵石层允许渗透坡降为 0.1~0.15，设计应根据堤防内外的水力比降进行校核，如超过允许水力比降时，应采取必要的防渗处理措施，防止产生渗透变形问题。

3、本工程大金川河道水流湍急，河道平均比降为 1.6‰；护脚基础卵石层抗冲刷能力低，存在冲刷稳定问题。工区部分河道弯曲，在顶冲段容易产生侧向冲刷作用。建议设计根据冲刷计算后，确定护坡基础埋置深度，顶冲段应适当深埋。建议卵石层抗冲流速 1.5~2.0m/s。

### 2.7.2 地形、地貌

丹巴县位于大雪山东麓邛崃山西坡，属于岷山、邛崃高山区，地处我国第一阶梯向第二阶梯过渡地带，系典型高山峡谷地貌。境内地形复杂，地势西高东低，北高南低，自西北南东倾斜，地势变化多端，相对高差悬殊，山脉逶迤，奇峰耸立，怪石磋砣，山河相间，河川纵横，峡谷深切，河沟密布。著名的山脉如墨尔多山、党岭山等。最高峰为西部的斯达纳山，海拔 5521m，最低为东南角溪河沟大渡河，海拔仅 1700m，相对高差 3821m。

工区位于丹巴县城城区，海拔 1840m 左右，处于大渡河深切形成的中高山峡谷区中，河流两岸边坡不对称发育，多呈一陡一缓地形，“V”型谷发育，两岸分布有不对称的较平缓阶地，在沟口较为宽广，多为扇形，或狭长带状，或为不规则残缺状。

### 2.7.3 气象

丹巴县属青藏高原型季风气候，气候带谱基本齐全，以河谷北亚热带为基带，从河谷到半山、山顶，呈垂直带分布，具有“十里不同天”、“一山四季天”、“山下开梨花”、“山腰开桃花”、“山上飘雪花”的特点。山顶与河谷的气温相差 24℃ 以上。年平均气温 14.3℃，1 月平均温度 4.40℃，8 月最热，月平均温度 22.40℃。每年 12 月开始至次年 3 月，4500m 的高山路面会结冰，无霜期 316 天，多年平均降水量 600mm，5~10 月，其中又以 6~9 月最多。丹巴县气温年变幅小，日较差大，河谷半山地带年平均温度在 11-16℃，亚高地带年平均气温 4-10℃，高山地带年平均气温 0℃-3℃，县城平均气温为 12.70℃。年总降水量偏少，一般在 500-1000mm 之间。相对湿度小，干燥度大，相对湿度年平均在 52%，蒸发量年平均达 2505.5mm；日照时数一般在 2106.90-2318.50 小时，日照百分率为

48-72%，年光总辐射量约为 124.40-135.20 千卡/cm<sup>3</sup>，年日照时数 2078h，≥10℃ 积温 4450℃，无霜期 267 天；平均风速 3.5m/s，主导风向 ENE；最大冻土深度 95cm。气象特征值详见下表 2.7-1。

表 2.7-1 项目区域气象特征值统计表

项目 月份		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
降水量	多年平均 (mm)	0.5	2.2	11.7	34.6	74.8	129.2	105.3	72.5	107.5	47.3	7.4	0.9	593.8
	最大一日 (mm)	2.4	7.4	23.8	26.5	37.9	33.8	39.9	42.8	40.6	43.4	12.6	3.6	43.4
气温	多年平均 (mm)	2.3	5.5	9.7	13	16	17	19	19	16	12	7.3	2.6	14.30
	极端最大 (mm)	20.4	25	30	31	35	35	34	35	33	30	25	17	35.9
	极端最小 (mm)	-11	-9	-6	-1	3.7	6	8.6	7.6	3.1	-0.7	-5	-10	-11.7
各月蒸发		95.3	139	202	224	267	233	223	220	168	156	119	80	2125
风速	多年平均 (m/s)	1.7	2.3	2.6	2.5	2.5	2	2	2.1	2	2	1.8	1.4	3.5
	最大风速 (m/s)	12.3	18	16	13	16	16	10	11	11	11	12	11	18
多年平均平均相对湿度		38	39	42	47	53	63	63	60	64	59	48	42	52
日照时数		155	177	220	225	232	185	201	207	176	198	165	178	2078

表 2.7-2 项目区短历时暴雨计算成果表

时段	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率设计暴雨(mm)				
				P=2%	P=3.3%	P=5%	P=10%	P=20%
10 分钟	16.5	0.32	3.5	30.2	28.6	26.6	23.6	20.5
1 小时	48	0.38	3.5	97.0	90.9	83.0	72.5	70.0
6 小时	80	0.45	3.5	180.0	167.2	150.4	128.0	104.8
24 小时	113	0.58	3.5	304.0	278.0	244.1	197.8	152.5

## 2.7.4 河流、水系

丹巴县处于长江上游，境内水系发达，河流纵横，溪沟密布，共 131 条，大金川河、小金川、革什扎河、东谷河在县城附近汇入大渡河，流域面积 4721km<sup>2</sup>。大渡河为岷江右岸一级支流，长江二级支流，是岷江最大支流，发源于青海省境内的果洛山南麓，分东、西两源，两源在双江口汇合后称大金川，是大渡河主流，

南流至丹巴右纳革什扎河、东谷河，再左汇来自东北的小金川后始称大渡河。大渡河干流河道全长 1062km，流域集水面积为 77400km<sup>2</sup>（不含青衣江）。大渡河流域支流密布，上游两岸支流发育颇为对称，中游的支流则多位于右岸。双江口以下流域面积大于 1000km<sup>2</sup>的较大支流右岸有革什扎河、东谷河、瓦斯河、田湾河、松林河、南桠河、尼日河、官料河等。左岸支流有小金川、金汤河、流沙河。

本项目河段位于丹巴水文站上游 1.6km，在规划的丹巴电站与猴子岩电站之间，该段河道整体呈西—东走向，较为顺直，河道左侧为自然山体，右侧为已建堤防（即已建光明路挡墙）。河宽大部分约 72~98m，河道比降为 2.3~3.3‰。

根据丹巴水文站的观测记录进行推算，工程河段 30 年一遇设计洪水为 4870 m<sup>3</sup>/s，5 年一遇分期设计洪水 1 月~3 月为 202-272 m<sup>3</sup>/s，其中 2 月最小，为 202m<sup>3</sup>/s，工程河段分期洪水成果见下表所示。

工程河段（大金川段）设计洪水成果见表 2.7-2。

表 2.7-2 工程河段（大金川段）设计洪水成果表

断面位置	集雨面积 (km <sup>2</sup> )	各频率设计值 Q <sub>p</sub> (m <sup>3</sup> /s)							
		1%	2%	3.33%	5%	10%	20%	33.3%	50%
工程河段	47415	56	52	4870	45	41	35	3190	28

工程河段（小金川段）小金川河集雨面积为 5232 km<sup>2</sup>，因位于该段堤防较短，受汇合口处洪水顶托影响，工程河段（小金川段）设计洪水成果见表 2.7-3。

表 2.7-3 工程河段（小金川段）设计洪水成果表

断面位置	集雨面积 (km <sup>2</sup> )	各频率设计值 Q <sub>p</sub> (m <sup>3</sup> /s)							
		1%	2%	3.33%	5%	10%	20%	33.3%	50%
工程河段	5232	420	380	360	340	300	260	230	210

经设计洪水水面计算，工程河段 30 年一遇洪水位为 1861.30m~1859.53m，而该段堤防堤顶高程为 1860.08m~1862.09m，防洪能力满足 30 年一遇设计洪水。

## 2.7.5 土壤

丹巴县土壤类型以山地暗棕壤、高山草甸土、山地棕壤土等为主。全县总土地面积 698.40 万亩，其中潮土 0.77 万亩，占土壤总面积的 0.11%；山地褐土 99.17 万亩，占土壤总面积的 14.20%；山地棕壤 103.22 万亩，占土壤面积的 14.78%；山地暗棕壤 220.62 万亩，占土壤总面积 31.59%，亚高山草甸山土 63.55 万亩，占土壤面积的 9.10%；高山草甸土 123.13 万亩，占土壤面积的 17.63%；高山寒漠土

50.91 万亩，占土壤面积的7.29%，其他37.01万亩，占土壤面积的5.30%。工程区土壤类型以棕壤土为主。

### 2.7.6 植被

丹巴县属青藏高原高寒植被区，境内植被以自然植被为主。植被分区有明显的垂直带谱性，海拔1700m—2200m以下以褐土为基带土壤（包括燥褐土亚类）人工栽培的植被有：杨柳、苹果、梨、花椒、核桃、石榴、柑桔；野生植被有：侧柏、岷江柏、黄连树和杂树，下层为干热河谷的灌丛。在海拔2200m—2950m 是褐土类。植被有刺花、对节木、针阔混交林（桦山松、铁杉、冷杉少量）大叶杨、柳、桦木、各种槭树、漆树等组成；阳坡主要为高山松、桦山松、矮高山栎、白桦植被；灌木主要有子藻、沙棘、杜鹃、箭竹等。海拔2950m—3350m系地棕壤，植被以针叶林为主，树种有云杉、高山松、冷杉、高山栎、西南樱桃、花楸等。海拔3350m—4200m 以高山草甸土，植被以暗棕叶林为主。树种有冷杉、落叶松组成。灌木以多种杜鹃为主。海拔4200m 以上为高山草甸土。植被由小叶杜鹃和高山多类禾本科植物组成，境内活木总储量2435.70万m<sup>3</sup>。

全县林地358.5万亩，草地228.3万亩，耕地11万亩，其他用地249.6万亩。森林覆盖率29.2%，植被覆盖率41%。

本项目所在地海拔 1850m~1880m，为干热河谷旱生有刺灌丛带。工程区位于河滩地上，无植被覆盖。

### 2.7.7 其他

项目区属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防保护区。本项目建设区不涉及饮水水源保护区，水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园等。

## 3 项目水土保持评价

### 3.1 主体工程选址水土保持评价

#### 3.1.1 与水土保持法相关规定符合性分析

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）规定，进行项目与水土保持法符合性对照分析，结果详见表 3.1-1。由表中可见，本项目建设基本符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定。

表 3.1-1 《中华人民共和国水土保持法》预防规定的符合性对照分析表

序号	文件规定	本工程执行情况	符合性比较
1	第二十四条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本工程所在地丹巴县属于国家级水土流失重点预防区，项目区无法避让，水土流失防治标准执行青藏高原区一级标准，施工工艺已经优化，尽量减少施工用地。	符合要求
2	第二十五条 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级机上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。水土保持方案应当包括水土流失预防和治理的范围、目标、措施和投资等内容。水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。生产建设项目水土保持方案的编制和审批办法，由国务院水行政主管部门制定。	本工程建设单位丹巴县水利局委托本公司（四川众望安全环保技术咨询有限公司）编制本工程的水土保持方案。	符合要求

序号	文件规定	本工程执行情况	符合性比较
3	第二十七条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施,应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用;生产建设项目竣工验收,应当验收水土保持设施;水土保持设施未验收或者验收不合格的,生产建设项目不得投产使用。	本方案提出相关要求。	符合要求
4	第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目,其生产建设活动中废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用;不能综合利用的,确需废弃的,应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地,并采取措施保证不产生新的危害。	本工程无弃方。	符合要求

### 3.1.2 与“水利部水保[2007]184号文”的符合性评价

本工程与“水利部《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》(水保[2007]184号)”的要求符合性分析详见表 3.1-2。

表 3.1-2 主体工程建设与“水利部水保[2007]184号文”的符合性分析与评价表

序号	文件规定	本工程执行情况	符合性比较
一	开发建设项目水土保持方案不能达到以下要求的,技术评审不予通过	/	/
1	在山区、丘陵区、风沙区的开发建设项目,对原自然地貌的扰动率超过70%,或对林草植被的破坏率超过70%的	本工程施工结束后进行临时占地区域的迹地恢复。	符合文件规定
2	工程的土石方平衡、废弃土石渣利用达不到规范要求的	本项目无弃渣产生	符合文件规定
二	开发建设项目符合具有下列情况之一条件的,水土保持方案不予批准	/	/
1	属《促进产业结构调整暂行规定》、国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目	本项目属于鼓励类产业	符合文件规定
2	属《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》确定的禁止开发区域内不符合主体功能定位的开发建设项目	本项目不属于此类开发建设项目	符合文件规定
3	违反《水土保持法》第十四条,在25度以上陡坡地实施的农林开发项目	本项目不属于农林开发项目	/

序号	文件规定	本工程执行情况	符合性比较
4	违反《水土保持法》第二十条，在县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区内取土、挖砂、取石的开发建设项目	本工程砂石料在合法料场购买，相关水土保持由料场开采方负责	符合文件规定
5	违反《中华人民共和国水法》第十九条，不符合流域综合规划的水工程	本工程属于水工程，但符合流域规划	符合文件规定
6	根据国家产业结构调整的有关规定精神，国家发展和改革主管部门同意后方可开展前期工作，但未能提供相应文件依据的开发建设项目	甘孜州发展和改革委员会下发了《关于对大渡河丹巴县烈士陵园防洪堤工程可行性研究报告的批复》（甘发改[2019]443号）	符合文件规定
7	分期建设的开发建设项目，其前期工程存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的	本工程无前期工程。	/
8	同一投资主体所属的开发建设项目，在建及生产运行的工程中存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的	丹巴县水利局负责的建设项目均按规定编制了水土保持方案。	基本符合文件规定
9	处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区内可能严重影响水质的开发建设项目，以及对水功能二级区的饮用水源区水质有影响的开发建设项目	本项目建设不会对周边河流水质造成影响	符合文件规定
10	在华北、西北等水资源严重短缺地区，未通过建设项目水资源论证的开发建设项目	本项目不在该区域内	/

从表中分析可以看出，本项目建设符合产业政策的要求，土石方平衡满足要求，无乱堆乱弃的现象，无前期工程遗留问题，下游无饮用水水源保护区，工程建设亦不会对周边河流水质造成影响，因此，本项目的实施符合水利部水保[2007]184号文的规定。

### 3.1.3 与生产建设项目水土保持技术标准(GB50433-2018)的符合性分析

本项目属于堤防工程建设项目，对本项目进行与水土保持技术标准(GB50433-2018)符合性的对照分析，本项目符合生产建设项目水土保持技术标准要求，对主体工程的约束性规定和执行情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 与水土保持技术标准(GB50433-2018)的符合性分析表

序号	规定	本工程执行情况	符合性比较
1	主体工程选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区	本工程所在地丹巴县属于国家级水土流失重点预防区，项目区无法避让，水土流失防治标准执行青藏高原区一级标准，施工工艺已经优化，尽量减少施工用地。	基本符合
2	主体工程选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；	工程选址避开了河流两岸的植物保护带	基本符合
3	主体工程选址应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目区无水土保持监测站点、重点试验区，也不占用水土保持观测站	符合
4	青藏高原区应符合下列规定：严格控制施工扰动范围，保护地表、植被；高原草甸区应注重草皮的剥离、保护和利用；防护措施应考虑冻害影响。	工程施工期间严格控制扰动范围，工程占地范围无植被覆盖； 工程区不在高原草甸区； 主体工程针对防洪堤的挡墙、护坡建设已考虑提高标准，考虑了冻害影响；	符合
5	城市区域项目应符合下列规定：应采用下凹式绿地和透水材料铺装地面等措施，增加降水入渗；应综合利用地表径流，设置蓄水池等雨洪利用和调蓄设施； 临时堆土（料）应采取拦挡、苫盖、排水和沉沙等措施，运输渣、土的车辆车厢应遮盖，车轮应冲洗，防止产生扬尘和泥沙进入市政管网； 取土（石、砂）、弃土（石、渣）处置，宜与其他建设项目统筹考虑。	本项目属于堤防建设工程，不涉及下凹式绿地和透水铺装； 堤后砂卵石夯实回填至堤顶高程，后期堤顶道路为市政道路，由丹巴县住建局单独实施，不纳入本项目评价范围。后期雨洪利用和调蓄设施由市政道路配套建设，亦不纳入本项目评价范围； 针对临时堆料场本方案补充临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施，施工期间，运输砂卵石采用封闭式运输； 本项目外购 外购土石方 7.77 万 m <sup>3</sup> ，结合施工时序，如果周边开发建设有多余的土石方可以利用，则加以利用，无可利用则从料场购买	按本方案补充措施实施后符合标准要求

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

本项目属建设类项目，项目建设所在的丹巴县属于金沙江岷江上游及三江并

流国家级水土流失重点预防区，方案提高了水土流失防治标准，执行青藏高原区一级标准。主体工程采用衡重式挡墙+框格植草护坡两种形式，经核算设计有坡面 4735.74m<sup>2</sup>的绿化（投影面积 2104.77m<sup>2</sup>），绿地率达 7.72%，由于工程区原为裸露的滩涂，主体工程实施的框格植草护坡将提高丹巴县城的景观绿化，跟周边环境相协调统一。景观绿化工程完工后将逐步发挥水保效益，因此方案不再设计林草植被措施。

建设方案评价分析如下表 3.2-1 所示。

**表 3.2-1 建设方案评价分析表**

序号	规定	本工程执行情况	符合性比较
1	城镇区的建设项目应当提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施	本项目位于丹巴主城区，采用衡重式挡墙+框格植草护坡两种形式的堤防，提高了植被建设标准，将提高丹巴县城的景观绿化，堤顶排水设施由堤顶道路建设，不纳入本项目	符合
2	应优化方案，建设工程占地和土石方工程量	主体工程采用衡重式挡墙+框格植草护坡两种形式的堤防，减少了工程占地和土石方工程量	符合
3	截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级	工程防洪标准提高一级，执行 30 年一遇	符合
4	宣布设雨洪集蓄、沉沙设施	堤后砂卵石夯实回填至堤顶高程，后期堤顶道路为市政道路，由丹巴县住建局单独实施，不纳入本项目评价范围。后期雨洪利用和调蓄设施由市政道路配套建设，亦不纳入本项目评价范围；	符合
5	提高植被措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点	丹巴县属于国家级水土流失重点预防区，水土流失防治标准执行青藏高原区一级标准，本方案将林草覆盖绿化提高 1%，由于本项目为防洪堤工程，可绿化区域面积有限，因此，林草覆盖率降低 14%，本项目林草覆盖率降低至 5%。	符合

因此，本项目建设方案符合水土保持要求。

### 3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积 3.87hm<sup>2</sup>，其中永久占地 2.72hm<sup>2</sup>，临时占地 1.15hm<sup>2</sup>；占地类型为水域及水利设施用地，项目建设符合丹巴县土地利用总体规划。

主体工程将施工生产生活区设置防洪堤终点处，共 1 处，临时占地 0.20hm<sup>2</sup>，施工临时设施布置能满足施工要去，但从其平面布置看，各工区相对分散，主体

工程应合理优化其平面布置，尽量减少施工临时占地面积。

本项目对外交通主要依托既有省道 303 道路，施工期新增施工临时道路，施工结束进行迹地恢复；施工所需建筑材料均为外购，项目不设置料场；项目区电力设施完善，施工用水部分来自河流水源。

从水土保持的角度上看，主体工程在合理优化工程设计及施工组织设计的前提下，工程占地符合节约用地减少扰动的要求。

### 3.2.3 土石方平衡评价

经土石方平衡分析，本项目土石方开挖总量 3.49 万  $m^3$ ，包括防洪堤基坑挖方、基坑排水沟挖方、施工生产生活区平整、施工便道路基挖方；土石方回填 11.26 万  $m^3$ （含绿化覆土 0.05 万  $m^3$ ），包括防洪堤基坑填方、基坑排水沟回填、施工生产生活区平整、施工便道路基填方。外购土石方 7.77 万  $m^3$ ，其中，外购砂卵石 7.72 万  $m^3$ ，外购表土 0.05 万  $m^3$ 。

根据项目地勘报告，分布于堤线部位的覆盖层主要为坡洪积和冲洪积含漂（块）卵（碎）砾石层。堤线下部主要为含漂卵砾石层，9.1~12.7m；漂石一般 20~40cm，含量约占 10~15%，卵石 6~20cm，含量约占 45%，砾石 0.2~6cm，含量约占 20%，其余为砂及粘粒；漂卵石层成分多为变质砂岩、花岗岩等。因此，开挖石料满足回填需要。

本工程土石方工程主要集中在防洪堤基坑开挖、回填。基础砂卵石开挖采用 2 $m^3$  挖掘机挖装，边角部位采用 2 $m^3$  反铲辅助开挖，就近堆料用于堤身回填。根据对开挖面积、开挖深度和开挖方式分析，初设资料中的土石方量是合理的。

从施工时序来看，防洪堤工程挖方不能马上回填利用，因此主体设计设置了 1 处临时堆料场作为临时转运场合理可行。

总体而言，项目土石方挖填数量符合最优化原则，土石方调运时序、运距合理。

### 3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目施工期所需砂砾卵石、水泥、钢筋等建筑材料全部为外购，因材料运输产生的水土流失由相应的料场经营商负责治理，本项目不自备料场。

### 3.2.5 施工方法与工艺评价

本工程的施工以机械为主、人工为辅进行，工艺成熟、规范，本方案从水土保持角度做以下分析：

1、本工程土石方工程主要集中在防洪堤基坑开挖、回填。基础砂卵石开挖采用 1.6m<sup>3</sup> 液压挖掘机挖装，推土机辅助施工，10t 自卸汽车运输，部分于堤前堆放，用于填筑围堰，其余部分堆放于工作面外临时堆料场，用于回填。大卵石填料采用人工抛填。基坑开挖以机械施工为主，能最大限度的提高施工效率，减少土层裸露时间，有利于水土保持，但是会产生大量的土石方转移，改变原地貌形态，遇大雨会产生水土流失。

2、本工程基坑、排水沟等开挖以机械开挖为主，机械不能完成的部位由人工掏挖，可以缩短施工时间，减少土层的裸露时段，符合水土保持要求。但是基坑、沟槽开挖会产生大量的松散土堆积，如不做好防范措施，遇大雨和强风将会造成严重的水土流失。

3、本工程 2020 年 11 月进入施工准备期，至 2021 年 4 月结束。施工期处于枯水季节，避开了降雨造成基础水位上升对基础工程的影响，从而确保工程质量与施工安全，本工程的施工时序是合理可行的。

本工程施工工艺基本满足水土保持要求，但在施工过程中应根据实际情况进一步采取相应的临时措施以最大限度的减少新增水土流失。

### 3.2.6 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

#### 3.2.6.1 防洪堤工程

##### 1、挡墙

防洪堤工程采用衡重式挡墙+斜坡式碾压砂卵石型式；衡重式挡墙防洪堤修筑高度一般高于既有堤岸高度，能在一定程度上拦挡堤后土方受雨水冲刷而进入河流，具有一定的水保功能，但衡重式挡墙防洪堤以稳定河堤为主要目的，因此衡重式挡墙防洪堤工程不界定水保措施。

##### 2、框格植草护坡

主体工程设计的框格植草护坡坡面面积 4735.74m<sup>2</sup> 的绿化（投影面积 2104.77m<sup>2</sup>），绿地率达 7.72%，在框格内撒播草籽，草种选择垂穗披碱草，框格植草护坡堤型在美化环境的同时也能增加地表径流下渗，涵养水源；根据

“GB50433-2018”的有关规定，植物护坡、工程与植物措施相结合的综合护坡界定为水土保持措施。

### 3、穿堤涵管

根据主体设计，4处圆管长度为80m，管径为DN600，管材为钢筋混凝土Ⅱ级，涵管主要是为堤防安全服务，不界定为水土保持措施。

### 4、绿化覆土

根据主体设计，主体工程考虑了框格植草护坡的回填表土，回铺厚度约10cm，共需要表土0.05万m<sup>3</sup>，回铺表土可以保护表层耕作土，可以有效地防治水土流失，界定为水土保持措施。

### 5、基坑临时排水沟、集水坑

排水沟为明沟，沿堤防基坑底部布置，采用梯形断面，底宽0.50m，深0.50m，坡比1:0.3，排水沟总长1320m。集水坑共布设10个，断面为梯形，上下底均为矩形，上口长1.50m、宽1.0m，下口长0.90m、宽0.40m，深1.0m。排水沟和集水坑能有效及时疏导周边来水，属于水土保持措施。

### 6、施工围堰

主体工程设计考虑了砂石填筑围堰，设置围堰是为了护岸基础施工时方便和安全考虑的，围堰填筑、若围堰拆过程中极易造成水土流。因此施工导流工程宜安排在枯水期进行；根据“GB50433-2018”，水利工程中的“围堰填筑、围堰拆除、施工导流工程”不界定为水土保持措施。

## 3.2.6.2 施工生产生活区

主体设计未在施工生产生活区布设具有水土保持功能的措施，施工生产生活区布置在防洪堤终点处漫滩上，无需场地平整，雨水可通过散排进入周边河流水系，可考虑增加材料堆放区域的防雨布遮盖措施。

## 3.2.6.3 临时堆料场

主体设计未在临时堆料场布设具有水土保持功能的措施。施工期间，需对临时堆料进行拦挡、遮盖；结束后需及时进行土地平整。

## 3.2.6.4 施工便道

主体设计未在施工便道布设具有水土保持功能的措施，从水土保持角度分析，本工程施工时段短，强度低，结束后需及时进行土地平整。

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

#### 3.3.1 主体工程设计中水土保持措施

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土保持工程的界定原则为：

（1）应将主体设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施；

（2）难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定；即假定没有这些工程，主体设计功能仍然可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应界定水土保持措施。

通过对主体工程设计的水土保持分析与评价可知，主体工程中的水保措施主要为防洪堤工程区的框格植草护坡、绿化覆土，基坑临时排水沟、集水坑。

主体工程已具水土保持措施见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程已有水土保持措施投资汇总表

分区	措施类型	措施内容	措施规模		综合单价 (元)	投资 (万元)
			单位	数量		
防洪堤工程	工程措施	绿化覆土	m <sup>3</sup>	500	30	1.5
	植物措施	框格植草护坡	m <sup>2</sup>	4735.74	25	11.84
	临时措施	基坑临时排水沟	m	1320	98	12.94
		集水坑	个	10	200	0.20
合计						26.48

#### 3.3.2 项目水土保持评价成果

1、工程所在的甘孜藏族自治州丹巴县属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区；项目区建设区内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、水源地保护区等。项目区建设区除没有避开国家级水土流失重点预防区外，工程选址无其他水土保持制约因素。本方案中水土流失防治标准执行青藏高原区一级标准，施工工艺已经优化，尽量减少施工用地。

2、由于工程区原为裸露的滩涂，主体工程实施的框格植草护坡将提高丹巴县城的景观绿化，跟周边环境相协调统一。景观绿化工程完工后将逐步发挥水保效益。主体工程采用衡重式挡墙+框格植草护坡两种形式的堤防，减少了工程占

地和土石方工程量。因此，本项目建设方案符合水土保持要求。

3、从水土保持的角度上看，主体工程在合理优化工程设计及施工组织设计的前提下，工程占地符合节约用地减少扰动的要求。

4、从施工时序来看，防洪堤工程挖方不能马上回填利用，因此主体设计设置了 1 处临时堆料场作为临时转运场合理可行。工程挖方全部作为填方进行利用，总体而言，项目土石方挖填数量符合最优化原则，土石方调运时序、运距合理。

5、本工程施工工艺基本满足水土保持要求，但在施工过程中应根据实际情况进一步采取相应的临时措施以最大限度的减少新增水土流失。

6、通过对主体工程设计的水土保持分析与评价可知，主体工程中的水保措施主要为防洪堤工程区的框格植草护坡、绿化覆土，基坑临时排水沟、集水坑。

7、综合以上对主体工程各个方面进行的水土保持分析与评价，提出如下水土保持要求：

- (1) 尽量控制扰动地表面积，减少对周边区域的影响。
- (2) 堤防基础完工后及时进行土石方回填。
- (3) 建筑材料运输过程中做好保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。
- (4) 临时堆土需采取遮盖措施，防止大风和降雨造成水土流失。

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

#### 4.1.1 项目所在区水土流失现状

根据《丹巴县水土保持规划（2015-2030）》（德阳市新源水利电力勘察设计院有限公司，2016年12月），丹巴县水土流失类型主要为水力侵蚀、冻融侵蚀。

1、水力侵蚀：丹巴县现有水力侵蚀总面积共计 1118.64km<sup>2</sup>，其中：轻度水力侵蚀面积为 495.97km<sup>2</sup>，占水力侵蚀总面积的 44.34%，中度水力侵蚀面积为 502.17km<sup>2</sup>，占水力侵蚀总面积的 44.89%；强烈水力侵蚀面积为 87.24km<sup>2</sup>，占水力侵蚀总面积的 7.80%；极强烈水力侵蚀面积为 27.43km<sup>2</sup>，占水力侵蚀总面积的 2.45%；剧烈水力侵蚀面积为 5.81km<sup>2</sup>，占水力侵蚀总面积的 0.52%。

2、冻融侵蚀：丹巴县现有冻融侵蚀总面积共计 965.14km<sup>2</sup>，其中：轻度冻融侵蚀面积为 163.97km<sup>2</sup>，占冻融侵蚀总面积的 16.99%；中度冻融侵蚀面积为 292.52km<sup>2</sup>，占冻融侵蚀总面积的 30.31%；强烈冻融侵蚀面积为 499.43km<sup>2</sup>，占冻融侵蚀总面积的 51.75%；极强烈冻融侵蚀面积为 9.23km<sup>2</sup>，占冻融侵蚀总面积的 0.96%。

#### 4.1.2 项目区水土流失现状

根据区域水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图，结合项目区地形图分析，并经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《四川省水利厅关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定〉的函》（川水函[2014]1723号）中“对有土体的微度流失区，背景值可直接取 300t/km<sup>2</sup>·a，微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值”的规定来推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，最终确定项目区各个工程单元各种土地类型下的土壤侵蚀模数背景值如表 4.1-1。

表 4.1-1 项目区水土流失背景流失量计算表

项目组成	占地类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	坡度 (°)	林草覆盖 度 (%)	侵蚀强度	平均侵蚀模 数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	年流失量 (t/a)
堤防工程	水域及水利 设施用地	0.76	<5	/	微度	300	2.28
		2.39	5~8	/	轻度	1500	35.85

	小计	3.15				1210	38.13
施工生产 生活区	水域及水利 设施用地	0.2	<5	/	微度	300	0.6
临时堆料 场	水域及水利 设施用地	0.1	<5	/	微度	300	0.3
施工便道	水域及水利 设施用地	0.42	5~8	/	轻度	1500	6.3
合计		3.87				1171	45.33

### 4.1.3 工程水土流失治理经验

四川省甘孜州丹巴县已进行的开发建设项目的建设过程中，已积累了许多水土保持的成功经验，主要有：

由于项目区生态环境较为脆弱，线型工程尽量依托原有地形地貌进行平面布置，最大限度的减少原有地貌和植被的破坏。尽量避免高填深挖，减少挖填方工程数量，并力求挖填平衡，减少弃方。

工程永久占地造成部分不可恢复，但施工生产生活区、便道等应在施工结束后对迹地采取整治等措施进行恢复。

由于丹巴县特殊的气候条件，植物措施通常选择在5~7月栽植，成活率高，由于本项目位于丹巴县城城区，海拔1840m左右，植物措施在4~9月实施均可以成活。根据丹巴县林业局的经验，表土回覆时需与有机肥（牦牛粪等）混合铺设，再进行撒播草籽、浇水等工序。

本区域内适于人工栽培的树种有杜鹃、高山旱柳、沙棘等，草种主要为垂穗披碱草。上述树、草种均具有保持水土和绿化美化的双重功效，也具备较成熟的栽培技术。

## 4.2 水土流失影响因素分析

### 4.2.1 工程建设对水土流失的影响

在工程建设过程中，由于防洪堤基础开挖、施工临时设施的建设等施工活动，造成水土保持设施的破坏，使原地貌抗侵蚀力降低或消失，土壤侵蚀量剧增。影响项目区水土流失的主要因素有：

侵蚀营力：项目区土壤侵蚀主要外营力为水力。

**抗侵蚀力：**抗侵蚀力主要包括地形地貌，地面物质组成及结构，植被类型、结构和覆盖度，在无人为干扰情况下，其抗侵蚀力基本保持不变。在防洪堤的修建过程中，由于地表物质、地形地貌等遭受人为破坏和干扰，与原地貌及其组成物质相比，土壤结构松散，抗侵蚀力减弱，加剧了土壤侵蚀。

项目土建工程集中在防洪堤基础开挖与回填，产生水土流失的主要环节是防洪堤基础开挖以及临时堆土，若不及时回填或不采取临时防护措施极易产生水土流失。

#### 4.2.2 扰动地表、损毁植被面积预测

据主设资料，结合实地勘察量测，项目建设扰动原地貌面积共计 3.87hm<sup>2</sup>；由于项目建设不占压林草地、耕地等，因此，损毁植被面积为 0hm<sup>2</sup>。

表 4.2-1 工程建设扰动原地表面积及损毁植被面积统计表

项目	扰动地表面积(hm <sup>2</sup> )	损毁植被面积(hm <sup>2</sup> )	占地性质	占地类型
防洪堤工程	2.72	0	永久占地	水域及水利设施用地
	0.43	0	临时占地	施工围堰占地，水域及水利设施用地
施工生产生活区	0.20	0	临时占地	水域及水利设施用地
临时堆料场	0.10	0	临时占地	水域及水利设施用地
施工便道	0.42	0	临时占地	水域及水利设施用地
	3.87	0		

#### 4.2.3 弃渣量预测

经土石方平衡分析，本项目土石方开挖总量 3.49 万 m<sup>3</sup>，包括防洪堤基坑挖方、基坑排水沟挖方、施工生产生活区平整、施工便道路基挖方；土石方回填 11.26 万 m<sup>3</sup>（含绿化覆土 0.05 万 m<sup>3</sup>），包括防洪堤基坑填方、基坑排水沟回填、施工生产生活区平整、施工便道路基填方。外购土石方 7.77 万 m<sup>3</sup>，其中，外购砂卵石 7.72 万 m<sup>3</sup>，外购表土 0.05 万 m<sup>3</sup>。

### 4.3 土壤流失量预测

#### 4.3.1 预测单元

土壤流失预测范围应为项目水土流失防治责任范围。

本项目预测单元确定应按照地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、

气象特征的相近的原则划分。

本项目水土流失预测单元最终确定为 4 个,即防洪堤工程、施工生产生活区、临时堆料场、施工便道共 4 个预测单元。

### 4.3.2 预测时段

本项目水土流失预测时段分施工期(含施工准备期)和自然恢复期。

#### 1、施工准备期

本工程施工期主要修建施工生产生活区,时间较短,与施工期合并为一个时段进行预测。

#### 2、施工期

本工程施工期为 2020 年 11 月至 2021 年 4 月,共 6 个月,每个预测单元的预测时段按最不利的情况考虑,超过雨季(风季)长度的按全年计算,不超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。项目区雨季为 5~9 月,因此施工期预测时段以 0.5 年计。

#### 3、自然恢复期

自然恢复期为施工扰动结束后,不采取水土保持措施的情况下,土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间,项目区属于干旱区,水土流失预测时段取 5 年。即 2021 年 5 月至 2026 年 4 月。

表 4.3-1 土壤流失预测范围及时段表

区域	施工期			自然恢复期		
	面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时段	时间(a)	面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时段	时间 (a)
防洪堤工程	3.15	2021.1-2021.4	0.33	0.21	2021.5~2026.4	5
施工生产生活区	0.20	2020.11-2021.4	0.42	0	2021.5~2026.4	
临时堆料场	0.10	2020.12-2021.3	0.33	0	2021.5~2026.4	
施工便道	0.42	2020.12-2021.4	0.5	0	2021.5~2026.4	
合计	3.87			0.21	/	

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### 4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数

项目区水土流失是在地形地貌、土壤植被等影响水土流失的自然因素调查和现场定性评价的基础上,参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)中土

壤侵蚀等级划分进行确定。项目区原始水土流失强度为微度，土壤侵蚀类型为水力侵蚀，经计算工程区平均土壤侵蚀模数  $1171\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，见表 4.1-1。

#### 4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数确定

##### 1、预测计算方式

本项目水土流失量预测按《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)分为上方无来水工程开挖面土壤流失量测算、植被破坏性一般扰动地表土壤流失量测算和上方无来水工程堆积体土壤流失量测算等三种预测方法。

(1) 上方无来水工程开挖面土壤流失量测算的经验公式进行计算预测，公式如下：

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中： $M_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

$G_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面土质因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ})$ ；

$L_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

$S_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

$A$ ——计算单元的水平投影面积， $\text{hm}^2$ 。

(2) 植被破坏性一般扰动地表土壤流失量测算的经验公式进行计算预测，公式如下：

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA$$

式中： $M_{yz}$ ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

$R$ ——降雨侵蚀力因子， $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ；

$K$ ——土壤可侵蚀因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ；

$L_y$ ——坡长因子，无量纲；

$S_y$ ——坡度因子，无量纲；

$B$ ——植被覆盖因子，无量纲；

$E$ ——工程措施因子，无量纲；

$T$ ——耕作措施因子，无量纲；

$A$ ——计算单元的水平投影面积， $\text{hm}^2$ 。

(3) 上方无来水工程堆积体土壤流失量测算的经验公式进行计算预测，公

式如下:

$$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$$

式中:  $M_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

$X$ ——工程堆积体形态因子, 无量纲;

$R$ ——降雨侵蚀力因子,  $MJ \cdot mm(hm^2 \cdot h)$ ;

$G_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体土石因子,  $t \cdot hm^2 \cdot h(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ;

$L_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

$S_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体坡度因子, 无量纲;

$A$ ——计算单元的水平投影面积,  $hm^2$ 。

## 2、扰动侵蚀模数

土壤流失量测算按植被破坏性一般扰动地表土壤流失量测算的经验公式进行计算预测。

表 4.3-2 扰动侵蚀模数的确定

预测区域		各个预测单元年水土流失量										侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	
施工期	防洪堤工程	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	N	Myd		
		1649.1	0.004	1.39037	1.4514	5.914	1	1	12.69	6	926.37	7300	
	施工生产生活区	R		Ly	Sy	B	E	T	A	N	Myd		
		1649.1	0.004	1.39037	1.4514	5.914	1	1	0.17	1.83	12.06	2094	
	临时堆料场区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	N	Myd		
		1649.1	0.004	1.39037	1.4514	5.914	1	1	0.02	5.13	1.25	6250	
	施工便道	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	N	Myd		
		1649.1	0.004	1.39037	1.4514	5.914	1	1	3.73	3.13	278.19	4458	
	自然恢复期	防洪堤工程	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A		Myz	
			1649.1	0.004	1.39037	1.0343	5.914	1	1	3.73		32.34	1837

### 4.3.4 预测结果

土壤流失预测按下式计算：

$$W = \sum \sum F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中：W—土壤流失量（t）；

j—预测时段，j=1, 2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i—预测单元，1, 2, 3, …, n-1, n；

$F_{ji}$ —第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积（ $\text{km}^2$ ）；

$M_{ji}$ —第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数 [ $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ]；

$T_{ji}$ —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长（a）。

预测水土流失量详见表 4.3-3。

表 4.3-3 水土流失预测表

预测时段	预测单元	面积 ( $\text{hm}^2$ )	背景侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )	扰动后 侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )	预测时段(年)	背景水土 流失量 (t)	水土流失 总量 (t)	新增水土 流失总量 (t)	所占比例 (%)
施工期	防洪堤工程区	3.15	1210	7300	0.33	12.58	75.88	63.30	86.73
	施工生产生活区	0.2	300	2094	0.42	0.25	1.76	1.51	2.06
	临时堆料场区	0.1	300	6250	0.33	0.10	2.06	1.96	2.69
	施工便道区	0.42	1500	4458	0.5	3.15	9.36	6.21	8.52
	小计	3.87				16.08	89.06	72.98	91.73
自然恢复期	防洪堤工程区	0.21	1210	1837	5	12.71	19.29	6.58	8.27
合计						28.79	108.35	79.56	

根据以上水土流失预测分析：在不采取任何水土保持措施的情况下，工程建设将造成水土流失 108.35t，其中施工期 89.06t，自然恢复期 19.29t。新增水土流失 79.56t，其中施工期 72.98t，自然恢复期 6.58t。

本工程的新增水土流失主要发生在施工期，占整个项目新增水土流失量的 91.73%；本工程新增水土流失主要发生在防洪堤工程区，占整个项目新增水土流失量的 86.73%。因此，本工程水土流失防治的重点时段为施工期，重点区域为防洪堤工程区。

## 4.4 水土流失危害分析

该项目施工期间造成的水土流失危害表现为以下几个方面：

1、工程建设过程中，将扰动和破坏原地貌，地表受到机械、车辆碾压，将使土壤下渗和涵养水分的能力降低，同时地表水易形成地表径流，从而加剧水土流失，导致环境的恶化。

2、工程围堰填筑及拆除应避免汛期，若在汛期实施围堰填筑及拆除，极易造成水土流失，大量泥沙将水流淤积在下游河床，造成河道过流能下降；同时堤防施工形成的边坡若不采取临时防护措施，在降水的作用下易形成面蚀、甚至形成沟蚀，以悬移质和推移质的形式进入河流，可能形成面源污染。

3、施工临时设施在场地使用过程中，如不采取水土保持措施，控制人员及施工车辆活动范围，可能对地表造成大面积扰动，破坏地表结皮层，对占地区周边区域造成影响，水土流失量将成倍增加。

## 4.5 指导性意见

### 4.5.1 综合分析

1、本项目扰动地表面积 3.87hm<sup>2</sup>，损毁植被面积 0hm<sup>2</sup>。

2、根据各工程单元的预测时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，在不采取任何水土保持措施的情况下，工程建设将造成水土流失 108.35t，其中施工期 89.07t，自然恢复期 19.29t。新增水土流失 79.56t，其中施工期 72.98t，占新增水土流失量的 91.73%，自然恢复期 6.58t，占新增水土流失量的 8.27%。因此，本工程水土流失防治的重点时段为施工期，

3、施工期新增水土流失量中，防洪堤工程新增流失量为 63.30t，占新增流失量的 86.73%，施工生产生活区新增流失量为 1.51t，占新增流失量的 2.06%，临时堆料场区新增流失量为 1.96t，占新增流失量的 2.69%，施工便道区新增流失

量为 6.21t，占新增流失量的 8.52%。因此，从新增水土流失量的分布来看，防洪堤工程区是本方案的水土流失重点防治区域。

#### 4.5.2 指导性意见

通过以上分析与预测，总结提出如下指导性意见：

(1) 将施工期列为本项目水土流失防治和水土保持监测的重点时段，将防洪堤工程区列为水土保持流失预测和水土保持监测的重点区域。

(2) 各预测单元的治理时间和治理措施不同，因此主体工程做到了分期分批进行防治，根据工程建设时序的特点，在施工初期，以临时预防措施和工程防护措施为主，在施工后期及时采取植物措施，进行综合防治。

(3) 根据预测结果，本项目建设产生的水土流失主要发生在施工期，因此，水土保持措施与主体工程同时施工，先实施临时措施，后永久性工程和植物措施。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 防治责任范围

在项目建设区自然环境和水土流失现状调查的基础上,通过对工程布置的分析,参照开发建设项目的特点,根据“谁开发谁保护,谁造成水土流失谁负责治理”的原则,项目建设单位应负责对工程建设过程中造成的新增水土流失和原有水土流失进行治理。

水土流失防治责任范围指项目建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域。本项目建设单位应承担的水土流失防治责任范围面积为 3.87hm<sup>2</sup>。

#### 5.1.2 分区原则

按《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定,应根据实地调查(勘测)结果,在确定的防治责任范围内,依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然竖向、水土流失影响等进行分区。

分区的划定遵循以下原则:

- 1、各区之间应具有显著差异性。
- 2、同一区内造成水土流失的因子和防治措施应相近或相似。
- 3、根据项目的繁简程度和项目区自然情况,防治区可划分为一级或多级。
- 4、一级区应具有控制性、整体性、全局性,线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区,二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区。
- 5、各级分区应层次分明,具有关联性和系统性

#### 5.1.3 分区结果

按照防治分区原则和主体工程布局,将项目建设区分为防洪堤工程区、施工生产生活区、临时堆料场区、施工便道区 4 个分区。详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

分区	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	防治对象
	项目建设区	
防洪堤工程区	3.15	防洪堤、基坑、排涝工程、施工围堰等
施工生产生活区	0.20	堤防工程终点处 1 处施工生产生活区
临时堆料场区	0.10	共 1 处，填筑料堆放场地
施工便道区	0.42	全长 1200m
合计	3.87	本工程总占地。

## 5.2 措施总体布局

本项目属建设项目，方案结合工程实际和项目区水土流失特点，以“因地制宜，应害设防”，提出如下总体防治思路，明确了综合防治措施体系，使得工程措施、植物措施以及临时措施有机结合。

### 1、防洪堤工程

主体工程考虑框格植草护坡，同时，主体工程考虑了防洪堤基础开挖时的临时排水沟、集水坑，及网格植草护坡的绿化覆土。本方案主要补充施工期间的临时遮盖措施。

### 2、施工生产生活区

主体设计未在施工生产生活区布设具有水土保持功能的措施，施工生产生活区布置在终点处的漫滩上，雨水可通过散排进入周边河流小金川，为防治材料堆放期间的水土流失，**可考虑补充防雨布遮盖措施，在其周围布设临时排水沟、出水末端布设沉沙池。**结束后需及时进行土地平整。

### 3、临时堆料场

主体设计未在临时堆料场布设具有水土保持功能的措施。施工期间，需对临时堆土进行拦挡、遮盖，**在其周围布设临时排水沟、出水末端布设沉沙池；**结束后需及时进行土地平整。

### 4、施工便道

主体设计未在施工便道布设具有水土保持功能的措施，从水土保持角度分析，本工程施工时段短，强度低，可在施工期结束后进行土地平整。

本项目水土保持措施总体布局见表 5.2-1，水土保持措施总体布局图见图 5.2-1。

表 5.2-1 水土保持措施总体布局表

分区	措施	工程名称	备注
防洪堤工程区	工程措施	绿化覆土	主体已有
	植物措施	框格植草护坡	主体已有
	临时措施	防雨布覆盖	方案新增
		集水坑、排水沟	主体已有
施工生产生活区	工程措施	土地平整	方案新增
	临时措施	临时排水沟、沉沙池	方案新增
		防雨布遮盖	方案新增
临时堆料场区	工程措施	土地平整	方案新增
	临时措施	土袋挡墙	方案新增
		临时排水沟、沉沙池	方案新增
		防雨布遮盖	方案新增
施工便道区	工程措施	土地平整	方案新增

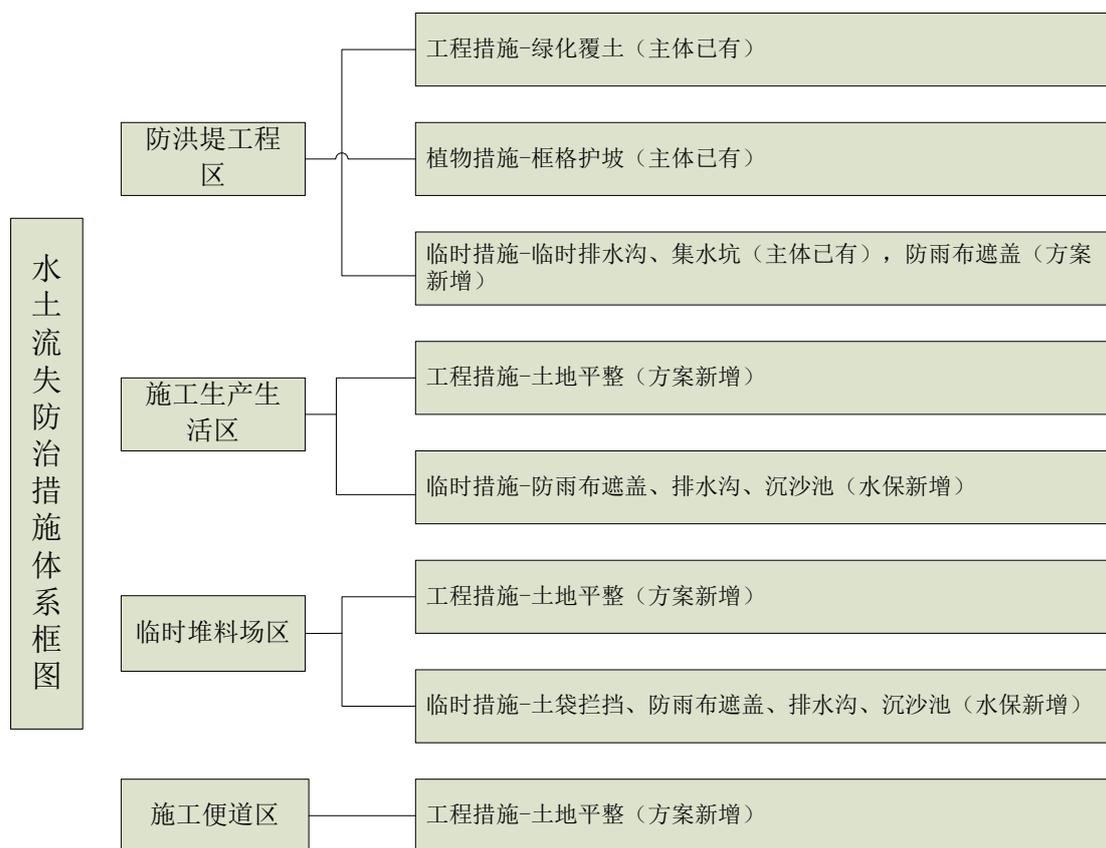


图 5.2-1 水土流失防治体系框图

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 水土流失防治措施布设原则

#### (1) 工程措施布设

①对于主体工程设计中具有水土保持功能的措施，在方案编制中不重新设计。对其中达不到水土保持方案设计深度和要求的，应在原设计基础上加深细化。

②水土保持工程措施，设计时以安全、经济、工程量小、水土保持效果好，具有可操作性为原则；工程措施设计应同时考虑与植物措施相结合，确保水土保持效果良好。

③水土保持工程措施要和主体工程相互协调，不影响主体工程的顺利施工。

#### (2) 植物措施布设

①适地适树、适地适草、因地制宜，依据各树种的生态学和生物学特性，选择当地优良的乡土树种和草种，或多年栽培、适应性较强的树种和草种为主，提高栽植成活率，恢复林草植被，控制水土流失。

②草种应具有抗逆性强，保土性好，生长快的特点。

③植物措施和工程措施相结合，兼顾防护和绿化美化的要求，同时考虑生态效益和景观效益，充分发挥土地生产力，以获得最大的水土保持效益，改善项目建设区的生态环境。

#### (3) 临时措施布设

①临时措施设计以经济实用、可操作性强为原则。

### 5.3.2 水土保持措施布设

#### 5.3.2.1 防洪堤工程区

主体已有的工程措施为绿化覆土，植物措施是框格植草护坡，临时措施是基坑排水沟、集水井。方案新增施工期防雨布遮盖措施。

##### 1、工程措施

(1) 绿化覆土：主体工程考虑了框格植草护坡的回填表土，回铺厚度约10cm，共需要表土0.05万 $m^3$ ，回铺表土可以保护表层耕作土，具有较好的水土保持功能。

## 2、植物措施

(1) 框格植草护坡（主体已有）：主体工程设计的框格植草护坡坡面面积 4735.74m<sup>2</sup> 的绿化（投影面积 2104.77m<sup>2</sup>），在框格内撒播草籽，草种选择垂穗披碱草，绿地率达 7.72%，框格植草护坡堤型在美化环境的同时也能增加地表径流下渗。

(2) 抚育管理（方案新增）：由于本项目位于干旱区，植物生长成活率低，需要对植物措施进行养护、抚育管理，抚育管理是促进林木生长的重要措施。对草种进行补播，注意病虫害防治。

## 3、临时措施

(1) 临时排水沟、集水坑（主体已有）：为了防洪堤基础施工时的渗水，主体工程考虑了堤教设置临时排水沟。排水沟为明沟，沿堤防基坑底部布置，采用梯形断面，底宽 0.50m，深 0.50m，坡比 1: 0.3，排水沟总长 1320m。集水坑共布设 10 个，断面为梯形，上下底均为矩形，上口长 1.50m、宽 1.0m，下口长 0.90m、宽 0.40m，深 1.0m。

(2) 防雨布覆盖（方案新增）：在防洪堤基础开挖时，会造成开挖裸露坡面，如不采取防护措施，将受到降雨冲刷，造成水土流失。因此本方案设计对临时堆土采用防雨布遮盖，避免降雨冲刷。经估算，需防雨布约 5000m<sup>2</sup>。

防洪堤工程区新增水土保持措施及工程量统计见下表。

表 5.3-1 防洪堤工程区新增水土保持措施及工程量汇总表

分区	措施	工程名称	单位	数量
防洪堤工程区	植物措施	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0.47
	临时措施	防雨布覆盖	m <sup>2</sup>	5000

### 5.3.2.2 施工生产生活区

#### 1、工程措施

施工生产生活区原占地为内陆滩涂，进行松散土堆积后对原地貌造成一定程度的扰动，本方案要求在施工结束后，对地表进行土地平整，主要包括场地清理和对地表直接压实平整，使地表恢复原状。土地平整面积为 0.20 hm<sup>2</sup>。

#### 2、临时措施

##### (1) 临时排水沟

主体设计未在施工生产生活区布置具有水土保持功能的措施,施工生产生活区布置在防洪堤终点处漫滩,在其周围布置临时排水沟,在出水末端布置 1 个沉沙池,雨水经过沉沙后排水小金川,由于项目施工期较短,施工生活区使用时间较短,布置土质排水沟,临时排水沟采用梯形断面,下底宽 0.30m,上底宽 0.60m,深 0.30m,坡比 1: 0.5,总长 360m。

### (2) 临时沉沙池

在下游排水沟末端设置一个临时土质沉沙池,断面为梯形,上下底均为矩形,上口长 1.50m、宽 1.0m,下口长 0.90m、宽 0.40m,深 1.0m,人工开挖夯实,并随时修整,施工完毕后填埋。单个临时沉沙池需开挖土方 1.0m<sup>3</sup>,共设置沉沙池 1 个。

(3) 防雨布遮盖: 为保护材料堆放区域,可考虑增加防雨布遮盖措施,估算共防雨布 500m<sup>2</sup>。

施工生产生活区新增水土保持措施及工程量统计见下表。

表 5.3-2 施工生产生活区新增水土保持措施及工程量汇总表

分区	措施	工程名称	单位	数量
施工生产生活区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.20
	临时措施	防雨布	m <sup>2</sup>	500
		临时排水沟	m	360
			m <sup>3</sup>	48.6
		沉沙池	个	1
			m <sup>3</sup>	1.0

### 5.3.2.3 临时堆料场区

本工程共设置临时堆料场 1 个,临时堆料场占地面积 1000m<sup>2</sup>,用于堆放基坑填筑料。主体设计未在临时堆料场布置具有水土保持功能的措施。施工期间,需对临时堆土进行拦挡、遮盖,在周围布置临时排水沟、沉沙池;结束后需及时进行土地平整。

#### 1、工程措施

临时堆料场原占地为内陆滩涂,进行松散土堆积后对原地貌造成一定程度的扰动,本方案要求在施工结束后,对地表进行土地平整,主要包括场地清理和对地表直接压实平整,使地表恢复原状。土地平整面积为 0.10 hm<sup>2</sup>。

## 2、临时措施

### (1) 土袋挡墙、防雨布覆盖

临时堆料在靠近河边的位置采取坡脚以土袋挡墙进行拦挡，坡顶采用防雨布覆盖的方式进行临时防护。土袋呈梯形堆放，高 0.8m，上底宽 0.6m，下底宽为 1.0m，土袋堆放长度为 60m，土方 39m<sup>3</sup>。

在堆料外表面铺盖防雨布进行临时覆盖拦挡，利用开挖土方装填编织土袋，压盖在堆坡脚防雨布上，防止防雨布被风吹起造成水土流失，所需防雨布约 1300m<sup>2</sup>。工程实施完毕后，土袋挡墙填土可用作回填，防雨布和编织袋则回收，作为废旧处理。

### (2) 临时排水、沉沙

临时堆料布置在防洪堤终点处漫滩，在其周围布设临时排水沟，在出水末端布设 1 个沉沙池，雨水经过沉沙后排水小金川，由于项目施工工期较短，临时堆料场使用时间较短，布设土质排水沟，临时排水沟采用梯形断面，下底宽 0.30m，上底宽 0.60m，深 0.30m，坡比 1: 0.5，总长 181m。

在下游排水沟末端设置一个临时土质沉沙池，断面为梯形，上下底均为矩形，上口长 1.50m、宽 1.0m，下口长 0.90m、宽 0.40m，深 1.0m，人工开挖夯实，并随时修整，施工完毕后填埋。单个临时沉沙池需开挖土方 1.0m<sup>3</sup>，共设置沉沙池 1 个。

表 5.3-3 临时堆料场区新增水土保持措施及工程量统计表

分区	措施	工程名称		单位	数量
临时堆料场区	工程措施	土地平整	面积	hm <sup>2</sup>	0.10
		临时措施	土袋挡墙 (60m)	编织袋土石填筑	m <sup>3</sup>
	编织袋土石拆除			m <sup>3</sup>	39
	防雨布遮盖		铺防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1300
	临时排水沟 (181m)		土石方开挖	m <sup>3</sup>	24.44
			土石方回填	m <sup>3</sup>	24.44
	沉沙池(1个)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	1.0	
土石方回填		m <sup>3</sup>	1.0		

### 5.3.2.4 施工便道区

#### 1、工程措施

施工便道原占地为内陆滩涂，人员进出和机械、车辆碾压后对原地貌造成一定程度的扰动，本方案要求在施工结束后，对地表进行土地平整，主要包括场地清理和对地表直接压实平整，使地表恢复原状。土地平整面积为 0.42 hm<sup>2</sup>。

表 5.3-4 施工便道区新增水土保持措施及工程量统计表

分区	措施	工程名称	单位	数量
施工便道区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.42

### 5.3.3 新增水土保持措施工程量

根据建设项目特点，在主体工程中已对各分区设计了部分措施，且其投资也已纳入主体工程投资中。本方案不再对其进行重复统计。该项目新增水土保持措施工程量汇总详见见表 5.3-5。

表 5.3-5 本项目新增水土保持措施工程量统计表

分区	措施	工程名称		单位	数量
防洪堤工程区	植物措施	抚育管理		hm <sup>2</sup>	0.47
	临时措施	防雨布覆盖		m <sup>2</sup>	5000
施工生产生活区	工程措施	土地平整		hm <sup>2</sup>	0.2
	临时措施	防雨布		m <sup>2</sup>	500
		临时排水沟 (360m)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	48.6
			土石方回填	m <sup>3</sup>	48.6
		沉沙池(1个)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	1
			土石方回填	m <sup>3</sup>	1
临时堆土场区	工程措施	土地平整		hm <sup>2</sup>	0.1
	临时措施	土袋挡墙(60m)	编织袋土石填筑	m <sup>3</sup>	39
			编织袋土石拆除	m <sup>3</sup>	39
		临时排水沟 (181m)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	24.44
			土石方回填	m <sup>3</sup>	24.44
		沉沙池(1个)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	1
			土石方回填	m <sup>3</sup>	1
防雨布遮盖	铺防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1300		
施工便道区	工程措施	土地平整		hm <sup>2</sup>	0.42

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工组织形式

本项目水土保持措施是对主体设计及施工中水保措施不足的补充，水土保持措施已纳入主体工程实施，实行项目法人制、招投标制及项目监理制。

水土保持工程结合主体工程施工进度安排，施工方法坚持积极稳妥、尽快发挥效益的原则，协调实施，合理安排，保证水土保持工程施工的组织性、计划性和有序性，以及资金、材料和机械设备等资源的合理有效配置，确保水保措施按期落实。

### 5.4.2 施工条件

项目建设场地周边交通便利。该项目所需用水、用电等均由市政管网提供。水土保持工程所需防雨布等均可在当地市场购买，极为便利。

### 5.4.3 施工方法

#### (1) 植物措施

植物措施在具备条件后尽快实施，结合立地条件；在植苗及草种撒播前，需对迹地进行清理、翻松，促进土壤熟化，从而提高造林成活率；苗木选择参照绿化方案设计，保证其数量、规格等符合设计要求。植物措施实施后加强抚育管理。

#### (2) 临时防护工程施工

防雨布遮盖：要求全面压盖，并利用编织袋装土或石头等物对防雨布压实，施工结束后要求拆除、清理。

### 5.4.4 水土保持措施进度安排

- (1) 水土保持措施应与主体工程施工进度相协调；
- (2) 临时措施应与主体工程施工同步实施；
- (3) 施工裸露场地应及时采取防护措施，减少裸露时间。

水土保持措施施工进度双横道图见表 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持措施进度双横道图

防治分区	措施分类	措施	2020 年		2021 年				2021.5~2022.12	
			11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月		
主体工程			—————							
防洪堤工程 区	工程措施	绿化覆土							— — —	
	植物措施	框格植草 护坡							.....	
		抚育管理							.....	
	临时措施	防雨布覆 盖		— · · · · · — · · · · ·						
施工生产生 活区	工程措施	土地平整							— — —	
	临时措施	防雨布		— · ·	— · ·	— · ·	— · ·			
		临时排水 沟、沉沙池	— · ·							
临时堆料场 区	工程措施	土地平整							— — —	
	临时措施	土袋挡墙		— ·						
		临时排水 沟、沉沙池		— · ·						
		防雨布遮 盖		— · ·	— · ·	— · ·	— · ·			
施工便道区	工程措施	土地平整						— —		

注：“— · · · —”表示临时措施进度；“— — — — —”表示工程措施进度；  
“.....”表示植物措施进度；“—————”表示主体工程施工进度。

## 6 水土保持监测

### 6.1 范围与时段

#### 6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），生产建设项目水土保持监测范围包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。由于本项目在既有围墙内施工，故本项目水土保持监测范围为红线范围内，面积 3.87hm<sup>2</sup>。

#### 6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），建设类项目水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束。方案根据项目实际情况取监测时段，从 2020 年 11 月开始，设计水平年（2022 年）结束，即 2022 年底。

### 6.2 内容和方法

#### 6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，结合本项目的实际情况确定监测内容。

（1）监测总体要求：

①施工准备期与施工期应重点监测扰动地表面积、土壤流失量和水土保持实施情况；

②试运行期应重点监测植被措施恢复、工程措施运行及其防治效果。

（2）监测内容包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

①水土流失影响因素包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素，项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况，项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

②水土流失状况包括：水土流失类型、形式、面积、分布及强度，各监测分

区及其重点对象的土壤流失量。

③水土流失危害监测包括水土流失对主体工程造成的危害的方式、数量和程度。

④水土保持措施监测包括植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；工程措施的类型、数量、分布和完好程度；主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

### 6.2.2 监测方法及频次

监测方法按照水利部《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）进行。

（1）水土流失影响因素监测：

①气象资料可通过项目区附近条件类似的气象站、水文站收集；

②地形地貌状况采用实地调查和查阅资料等方法获取。整个监测期应监测 1 次；

③地表组成物质应采用实地调查的方法获取。施工准备期前和试运行期各监测 1 次；

④植被状况应采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种。应按植被类型选择 3 个~5 个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度（或盖度）。施工准备期前测定 1 次。郁闭度可采用样线法和照相法测定。盖度可采用针刺法、网格法和照相法测定。

⑤地表扰动情况应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。调查中，可采用实测法、填图法。实地法宜采用侧绳、侧尺、全站仪、GPS 或其他设备量测；填图法宜应用大比例尺地形图现场勾绘，并进行室内量测。

（2）水土流失状况监测：

①水土流失类型及其形式应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。每年不应少于 1 次。

②土壤侵蚀强度应根据现行行业标准（土壤侵蚀分类分级标准）SL190 按照监测分区分别确定，施工准备期和监测末期各 1 次，施工期每年不应少于 1 次。

（3）水土流失危害监测：水土流失危害的面积可采用实测法、填图法或遥

感监测法进行监测。水土流失危害的其他指标和危害程度可采用实地调查、量测和询问等方法进行监测。水土流失危害事件发生后 1 周内应完成监测工作。

(4) 水土保持措施监测:

①植物措施监测应符合下列规定: 植物类型及面积应在综合分析相关资料的基础上, 实地调查确定。应每季度调查 1 次。

②成活率、保存率及生长状况以采用抽样调查的方法确定。应在栽植 6 个月后调查成活率, 且每年调查 1 次保存率及生长状况。灌木的成活率与保存率应采用样地调查法。郁闭度与盖度监测方法应每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次。

③工程措施监测应符合下列规定: 措施数量、分布和运行状况应在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上, 结合实地勘测与全面巡查确定。对于措施运行状况, 可设立监测点进行定期观测。

④临时措施可在查阅工程施工、监理等资料的基础上, 实地调查, 并拍摄照片或录像等影响资料。应每季度统计 1 次。水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用应以巡查为主。水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用应以巡查为主。

表 6.2-1 监测内容、频次及方法一览表

序号	监测内容		监测频次	监测方法
1	水土流失影响因素监测		①地形地貌状况整个监测期应监测 1 次; ②地表组成物质施工准备期前和试运行期各监测 1 次; ③植被状况施工准备期前测定 1 次。	①地形地貌状况采用实地调查和查阅资料方法。②郁闭度可采用样线法和照相法测定。盖度可采用针刺法、网格法和照相法测定。③地表扰动情况采用实测法、填图法
2	水土流失状况监测		①水土流失类型每年不应少于 1 次。②土壤侵蚀强度施工准备期和监测末期各 1 次, 施工期每年不应少于 1 次。	①水土流失类型及其形式采用实地调查确定。②土壤侵蚀强度应根据(土壤侵蚀分类分级标准) SL190 按照监测分区分别确定
3	水土流失危害监测		水土流失危害事件发生后 1 周内应完成监测工作。	水土流失危害的面积可采用实测法、填图法或遥感监测法进行监测
4	水土保持措施监测	工程措施	/	结合实地勘测与全面巡查确定。对于措施运行状况, 可设立监测点进行定期观测
		植物措施	植物类型及面积应每季度调查 1 次。	植物类型及面积实地调查确定
		临时措施	临时措施应每季度统计 1 次。	实地调查, 以巡查为主

## 6.3 点位布设

监测点布设应遵循代表性、方便性、少受干扰的原则。每个监测区至少布设 1 个监测点。本次监测根据项目实际及后续产生水土流失的主要部位情况布设水土保持监测点位。同时方案根据施工进度安排对自然恢复期水土保持监测及调查提出以下要求：自然恢复期水土保持监测重点应放在项目区林草植被成活率、保存率，同时兼顾工程措施（雨水管等）水土保持效果上；由于项目区占地不大，调查监测应全面开展，做到不重不漏。

通过对新增水土流失调查分析，结合工程布置，**防洪堤工程区布设 2 个**，施工生产生活区布设 1 个，临时堆料场布设 1 个，施工便道布设 1 个，水土保持监测点布设见表：具体监测点位布设见表 6.3-1。

表 6.3-1 水土保持监测分区及监测点位布设表

监测区域	监测点位置	监测点数量
防洪堤工程区	大金川段左 DBZ0+300	1
	小金川段右 DBZ1+050	1
施工生产生活区	防洪堤终点桩号 DBZ1+250.00 附近	1
临时堆料场区	防洪堤终点桩号 DBZ1+250.00 附近	1
施工便道区	M0+000~M1+270	1
合计		5

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 监测人员

本项目水土保持监测范围为 3.87hm<sup>2</sup>。方案建议配置 2 名监测人员，包括 1 名监测工程师、1 名监测员。

监测工程师为监测项目负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量、负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

### 6.4.2 监测仪器

项目水土保持监测拟采用现代技术与传统手段相结合的方法进行，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。监测设备原则上由监测

单位解决。水土保持监测主要设备见表 6.4-1。

**表 6.4-1 监测项目设施设备及耗材表**

序号	设备及仪器	单位	数量
<b>1</b>	测量设备		
(1)	钢卷尺	个	2
(2)	测绳	套	2
(3)	GPS 定位仪	件	1
<b>2</b>	采样设备		
<b>3</b>	电子设备		
(1)	相机	台	1
(2)	DV	台	1
(3)	笔记本电脑	台	1
<b>4</b>	耗材		
(1)	办公易耗品	元/年	2

### 6.4.3 监测费用

本方案监测设施的投资费用根据以前同类设施的经验单价计算，并参照当地材料计价进行调整。

水土保持监测费应包括消耗性材料费、监测设备折旧费和监测人工费三部分。对监测设备只计折旧费，不应计算监测设备购置费；监测人工费可参照监理费按人年费用计取，但应远低于监理费。计费时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束，本项目水土保持监测具体费用见表 6.4-2。

**表 6.4-2 监测设施、设备及人工费用估算表**

序号	项目	费用（万元）
1	监测人工费	9.0
2	监测设备折旧费	0.5
3	消耗性材料费	0.5
合计		10.0

### 6.4.4 一般规定

水土保持监测任务完成后，整理、分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。

对防治责任范围、扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施效果等重点评价。

### 6.4.5 总结报告要求

(1) 监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客

观。

(2) 监测总结报告应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、扰动土地整治率等六项指标计算及达标情况表。

(3) 监测总结报告应附照片集。监测点照片应包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比。

(4) 监测总结报告附图应包含项目区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图。附图应按相关制图规范编制。

### 6.4.6 监测成果要求

监测成果应包括水土保持监测实施方案、监测报告、图件、数据表（册）、影响资料等。

(1) 在施工准备期之前应进行现场查勘和调查，并应根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

(2) 水土保持监测报告应包括季度报告表、专项报告和总结报告。监测期间，应编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》。发生严重水土流失灾害事件时，应于事件发生后一周内完成专项报告。监测工作完成后，应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

(3) 对线型项目，图件应包括项目区地理位置图、扰动地表分布图、监测分区与监测点分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等。

(4) 数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表。

(5) 影响资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。

(6) 监测成果应采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份。

## 7 水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 编制原则及依据

##### 7.1.1.1 编制原则

水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率应与主体工程一致。不足部分按水利部水总[2003]67号文《水土保持工程概(估)算编制规定及定额》和《四川省水利厅关于发布〈四川省水利水电工程概(估)算编制规定〉的通知》(川水发[2015]9号)进行编制。

主要材料预算价格参照主体工程材料价格,不足部分按照市场调查价格进行计算。

##### 7.1.1.2 编制依据

- 1、《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水总[2003]67号);
- 2、《水利工程施工机械台时费定额》(水利部水总[2002]116号文);
- 3、《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299号);
- 4、《四川省水利厅关于发布〈四川省水利水电工程概(估)算编制规定〉的通知》(川水发[2015]9号);
- 6、《四川省发展和改革委员会 四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》(川发改价格[2017]347号);
- 6、《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据 增值税计算标准的通知》(办财务函[2019]448号)。
- 7、四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后〈四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定〉相应调整办法》的通知(川水函[2019]610号)。
- 8、价格水平年为2020年第2季度。

#### 7.1.2 估算成果及说明

##### 7.1.2.1 基础价格编制

###### (1) 人工预算单价

水保人工预算单价与主体设计一致。根据初设，本工程为十一类工资区，属艰苦边远地区津贴标准四类区；按“规定”计算，人工工时分别为：工长 8.49 元/工时，高级工 7.90 元/工时，中级工 6.71 元/工时，初级工 4.88 元/工时。

本项目水土保持工程措施人工单价采用中级工、初级工，

**表 7.1-1 人工预算单价**

级别	单价
工长	8.49 元/工时
高级工	7.90 元/工时
中级工	6.71 元/工时
初级工	4.88 元/工时

(2) 材料预算单价：主要材料单价与主体工程保持一致，不足部分参照甘孜藏族自治州工程造价信息价格。

(3) 工程单价及费率

① 工程措施 = 工程量 × 工程单价

② 植物措施 = 工程量 × 工程单价

③ 监测措施：分土建工程、设备及安装费、建设期观测运行费计算；土建工程 = 工程量 × 工程单价；设备安装费按设备费的 5% 计算；观测运行费按实际计列。

④ 临时措施

临时防护措施费 = 工程量 × 工程单价

其他临时工程费按一至三部分之和的 2% 计算。

⑤ 水土保持工程费用的计算标准

**表 7.1-2 工程措施及植物措施费率取值表**

序号	费率名称	工程措施(%)	植物措施(%)
1	其他直接费	4.6	4.4
2	企业利润	7	7
3	税金	9	9

**表 7.1-3 间接费费率表**

序号	工程类别	计算基础	间接费率(%)
(一)	工程措施		
1	土方工程	直接工程费	4.5
2	石方工程	直接工程费	7.5
2	混凝土工程	直接工程费	6.5

3	基础处理工程	直接工程费	6.5
4	其他工程	直接工程费	5.5
(二)	植物措施	直接工程费	5.5

#### (4) 独立费用

①建设管理费：根据《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》，按第一部分至第四部分之和的 2% 计取。

②工程建设监理费：根据《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知，同时结合本项目水土保持监理实际工作估算。

③科研勘测设计费：结合本项目实际情况估算。

④竣工验收技术评估费：结合本项目水土保持竣工验收报告编制实际工作估算。

⑤招标代理服务费：按工程招标代理服务收费参考计算标准计列。

⑥经济技术咨询费：以主体工程土建投资合计为计算基数，按标准计列。

(5) 基本预备费：基本预备费按第一至第五投资合计的 10% 计取。

#### (6) 水土保持补偿费

根据文件《四川省发展和改革委员会 四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347 号），本工程水土保持补偿费收费标准按 1.3 元/m<sup>2</sup> 计。

表 7.1-4 水土保持补偿费计算表

工程或费用	单位	数量	单价	合计(万)	备注
水土保持补偿费	hm <sup>2</sup>	3.87	1.30	5.031	按占地面积征收
合计				5.031	

#### 7.1.2.2 编制方法

根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》的要求，水保投资由工程措施费、植物措施费、施工临时费、独立费用以及预备费、水土保持补偿费等构成。各项工程单价和费用组成计算方法为：

①工程措施、植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金、扩大系数 5 部分组。

②监测措施按土建设施、安装费和建设期观测费计列。

③临时工程包括施工临时防护工程和其他临时工程。

④独立费用由建设管理费、科研勘测设计费、工程建设监理费、竣工验收技术评估费、招标代理服务费、经济技术咨询费等组成。

⑤预备费包括基本预备费，不考虑价差预备费。

⑥水土保持补偿费按照《四川省发展和改革委员会 四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347号）的有关规定执行。

### 7.1.2.3 水土保持方案总投资

本工程水土保持总投资 73.41 万元(主体工程已有水保措施投资 26.48 万元,本方案新增水土保持防治投资 46.93 万元)。

新增投资中工程措施费 0.89 万元,植物措施费 0.08 万元,监测措施费 10.00 万元,临时措施投资 4.52 万元,独立费用 32.61 万元(其中建设管理费 0.11 万元,工程建设监理费 8.00 万元,科研勘测设计费 8.50 万元,水土保持监测费 10.0 万元,竣工验收技术评估费 6.00 万元),基本预备费为 3.81 万元,水土保持补偿费 5.031 万元。2020 年完成水保投资 1.91 万元,2021 年完成水保投资 71.50 万元。

详见表 7.1-5 到表 7.1-11。

表 7.1-5 水土保持投资估算总表(单位:万元)

序号	工程或费用名称	建安工程费		设备费	植物措施费		独立费用	合计
		方案新增	主体已有		方案新增	主体已有		
一	第一部分 工程措施	0.89	1.50					2.39
1	防洪堤工程区		1.50					1.50
2	施工生产生活区							
3	临时堆土场区	0.12						0.12
4	施工便道区	0.52						0.52
二	第二部分 植物措施				0.08	11.84		11.91
1	防洪堤工程区				0.08	11.84		11.91
三	第四部分 临时措施	4.52	13.14					17.66
1	防洪堤工程区	2.64	13.14					15.77
2	施工生产生活区	0.48						0.48
3	临时堆土场区	1.33						1.33
4	施工便道区							

5	其他临时工程	0.07						0.07
四	第四部分 独立费用						32.61	32.61
1	建设管理费						0.11	0.11
2	工程建设监理费						8	8
3	科研勘测设计费						8.5	8.5
4	水土保持监测费						10	10
5	水土保持设施验收报告编制费						6	6
6	招标代理服务费						0	0
7	经济技术咨询费						0	0
I	第一至四部分合计	5.41	14.64	0.00	0.08	11.84	32.61	64.57
II	基本预备费							3.81
III	水土保持补偿费							5.03
IV	工程投资合计							73.41

表 7.1-6 新增水土保持措施分部工程估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第一部分 工程措施					0.89
一	施工生产生活区				0.25
	土地平整	m <sup>2</sup>	2000	1.235201635	0.25
二	临时堆料场区				0.12
	土地平整	m <sup>2</sup>	1000	1.24	0.12
三	施工便道				0.52
	土地平整	m <sup>2</sup>	4200	1.24	0.52
第二部分 植物措施					0.08
一	防洪堤工程区				0.08
	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0.47	1597.26	0.08
第三部分 临时措施					4.52
一	防洪堤工程区				2.64
1	铺设防雨布	m <sup>2</sup>	5000	4.38	2.19
2	拆除防雨布	m <sup>2</sup>	5000	0.90	0.45
二	施工生产生活区				0.48
1	铺设防雨布	m <sup>2</sup>	500	4.38	0.22
2	拆除防雨布	m <sup>2</sup>	500	0.90	0.05
3	临时排水沟、沉沙池土石方开挖	m <sup>3</sup>	49.6	12.39	0.06
4	临时排水沟、沉沙池土石方回来	m <sup>3</sup>	49.6	31.57	0.16
三	临时堆料场区				1.33
1	铺设防雨布	m <sup>2</sup>	1300	4.38	0.57
2	拆除防雨布	m <sup>2</sup>	1300	0.90	0.12

3	编织袋土填筑	m <sup>3</sup>	39	120.91	0.47
4	编织袋土拆除	m <sup>3</sup>	39	16.27	0.06
5	临时排水沟、沉沙池土石方开挖	m <sup>3</sup>	25.44	12.39	0.03
6	临时排水沟、沉沙池土石方回来	m <sup>3</sup>	25.44	31.57	0.08
四	其他临时工程	%	1.5	44526.86	0.07
第四部分 独立费用					32.61
一	建设管理费	%	2	54838.93	0.11
二	科研勘测设计费				8.5
三	工程建设监理费				8
四	水土保持监测费				10
五	水土保持竣工验收技术报告编制费				6
六	招标代理服务费				0
七	经济技术咨询费				0
第一至四部分合计					38.09
II	基本预备费	%	10	380936	3.81
IV	水土保持补偿费	hm <sup>2</sup>	3.87	1.3	5.031
V	新增工程投资合计				46.93

表 7.1-7 独立费用计算表 (单位: 万元)

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(万元)	合计(万元)	备注
一	建设管理费	%	2	5.48	0.11	按工程措施、植物措施和施工临时工程费用之和的 2.0% 计列
二	科研勘测设计费				8.5	结合实际情况计列
三	工程建设监理费				8	结合实际情况计列
四	水土保持监测费				10	结合实际情况计列
五	水土保持竣工验收技术报告编制费				6	结合实际情况计列
六	招标代理服务费				0	本工程没有进行招标
七	经济技术咨询费				0	本工程不涉及
合计					32.61	

表 7.1-8 水土保持分年度投资表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	总投资	2020 年	2021 年
	第一部分 工程措施	2.39	1.91	0.48
	第二部分 植物措施	11.91	0.00	11.91
	第四部分 临时措施	17.66	0.00	17.66
	第四部分 独立费用	32.61	0.00	32.61
	基本预备费	3.81	0.00	3.81

水土保持补偿费	5.031	0.00	5.03
新增水土保持总投资	73.41	1.91	71.50

表 7.1-9 施工机械台时费汇总表

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换 设备费	安拆费	人工费	动力燃 料费
1	推土机 74kw	129.17	16.52	20.74	0.86	16.104	74.94

表 7.1-10 主要材料单价汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价	原价	运杂费
1	草袋	个	0.25		
2	防雨布	m <sup>2</sup>	2.15		

表 7.1-11 工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价 (元)	其中							
				人工费	材料费	机械使用 费	其 他 直接费	间接费	企业利润	税金	扩大
1	铺防雨布	100m <sup>2</sup>	437.51	67.10	245.19		14.37	14.37	23.87	32.84	39.7
2	土石方开挖	100m <sup>3</sup>	1239.38	858.88	25.77		40.69	40.71	67.62	93.03	112.
3	土石方回填	100m <sup>3</sup>	3156.55	2187.46	65.62		103.64	103.70	172.23	236.94	286.
4	编织袋土石填筑	100m <sup>3</sup>	12090.92	7797.02	833.25		396.99	397.20	659.71	907.58	1099.
5	编织袋土埂拆除	100m <sup>3</sup>	1626.69	1127.28	33.82		53.41	53.44	88.76	122.10	147.
6	拆除防雨布	100m <sup>2</sup>	90.11	70.05			3.22	3.22	5.35	7.37	0.8
7	土地整治	100m <sup>2</sup>	123.52	4.70	9.84	73.62	4.06	4.06	6.74	9.27	11.2
8	抚育管理	hm <sup>2</sup>	1597.26	808.13	321.93		49.58	65.38	87.15	119.89	145.

## 7.2 效益分析

### 7.2.1 六项水土流失防治指标

水土保持效益分析应本着可持续发展的原则，着重分析方案实施后在控制人为水土流失所产生的保土保水、改善生态环境、保障道路运行安全方面的效益和作用。本方案着重分析工程建设区在实施水土保持治理措施后所产生的效益，效益分析中以减轻和控制水土流失为主，其次才考虑其它方面的效益。

根据前面章节分析可知，本项目水土流失面积为 3.87hm<sup>2</sup>。

表 7.2-1 水土流失面积表

项目区	建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )
防洪堤工程区	3.15	3.15	3.15
施工生产生活区	0.20	0.20	0.20
临时堆料场区	0.1	0.1	0.1
施工便道区	0.42	0.42	0.42
合计	3.87	3.87	3.87

#### 1、水土流失治理度

治理度=(水土流失治理达标面积/水土流失总面积)×100%

#### 2、土壤流失控制比

控制比=项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度

项目区容许土壤流失量 500t/km<sup>2</sup>·a

#### 3、渣土防护率

渣土防护率=(实际拦渣量/(永久弃渣+临时堆土数量))×100%

#### 4、表土保护率

表土保护率=(保护的表土数量/可剥离表土总量)×100%

#### 5、林草植被恢复率

林草植被恢复系数=(林草植被面积/可恢复林草植被面积)×100%

#### 6、林草覆盖率

林草覆盖率=(林草植被面积/项目建设区总面积)×100%

上述统计结果见下表。

#### (1) 水土流失治理度

表 7.2-2 水土流失治理度一览表

项目区	水土流失治理 达标面积(hm <sup>2</sup> )	水土流失面积(hm <sup>2</sup> )	水土流失治理度(%)
计算参数	a	b	a/b
防洪堤工程区	3.0	3.15	94.8
施工生产生活区	0.18	0.20	
临时堆料场区	0.09	0.10	
施工便道区	0.40	0.42	
合计	3.67	3.87	

## (2) 渣土防护率

本项目土石方开挖总量 3.49 万 m<sup>3</sup>,土石方回填 11.26 万 m<sup>3</sup>,外购砂卵石 7.72 万 m<sup>3</sup>,外购表土 0.05 万 m<sup>3</sup>,无弃渣产生。无外运土石方,施工期间临时堆全部采用防雨布遮盖、临时排水沟和沉沙池的方式防护,防护效果较好,渣土防护率为 99.8%。

## (3) 土壤流失控制比

表 7.2-3 土壤流失控制比计算表

项目区	扰动地表面 积(hm <sup>2</sup> )	允许土壤侵蚀 模数(t/km <sup>2</sup> .a)	采取措施后侵蚀 模数(t/km <sup>2</sup> .a)	土壤流失控制 比
防洪堤工程区	2.72	500	480	1.04
施工生产生活区	0.09	500	480	1.04
临时堆料场区	0.1	500	480	1.04
施工便道区	0.46	500	480	1.04
合计	3.87	500		1.04

## (4) 表土保护率

根据现场踏勘,本项目扰动区域无表土可剥离,因此,本项目不计表土保护率。

## (5) 林草植被恢复率、林草覆盖率

表 7.2-4 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

项目区	扰动地表 面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复林草 植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢 复率(%)	林草覆盖 率(%)
防洪堤工程区	3.15	0.22	0.21	95.5	5.43
施工生产生活区	0.20	0.00	0.00		
临时堆料场区	0.1	0.00	0.00		
施工便道区	0.42	0.00	0.00		
合计	3.87	0.22	0.21		

至设计水平年,落实相关水保措施后,水土流失治理度 94.8%(目标值 82%)、

土壤流失控制比 1.04（目标值 1.0）、渣土防护率 99.8%（目标值 85%），林草植被恢复率 95.5%（目标值 92%）、林草覆盖率 5.43%（目标值 5%）；5 项水土流失防治指标均能够满足水保方案提出的目标值。

水土保持方案实施后，水土流失治理面积 3.87hm<sup>2</sup>，林草植被建设面积 0.21hm<sup>2</sup>，减少水土流失量 108.36t。

### 7.2.2 水土保持效益分析

#### ①生态效益

水土保持方案中的防护工程、植物措施将产生明显的基础效益，即保水、保土效益。通过增加地表植被、改良土壤，可增加入渗，减轻水力侵蚀。保水效益的实现最终体现在植物措施的实施上，因在其实施过程中，从整地至栽植后管理的全过程中体现了上述三项措施的实施效果。植被有改良土壤的作用，随着植被的生长发育，土壤的水热条件、理化性质和植物活动状况逐渐得到改善，肥力不断提高，植被的生长环境也不断得到改善，形成了生态系统的良性循环。

通过落实水土流失治理措施，工程完工后，水土保持设施逐步发挥功能，建设区侵蚀模数可低于 500t/（km<sup>2</sup>·a）。

#### （2）社会效益

通过认真贯彻水土保持法规，因地制宜地采取水土保持预防措施、治理措施、监测检查督促等措施，使项目建设期、林草恢复期可能造成水土流失及危害降到最低限度，从而确保项目建设顺利进行，降低水土流失隐患，杜绝因水土流失而引起的群体投诉等社会问题；同时水土保持措施实施后将进一步提高、改善生态环境。

#### （3）经济效益

实施本方案中水土保持工程措施及植物措施的目的在于控制工程建设造成的水土流失，维护工程的安全运行，绿化、美化环境，恢复改善工程建设破坏的土地及植被，水保措施带来的直接经济效益不明显。

## 8 水土保持管理

为确保本项目水土保持方案能够顺利有效地实施,切实起到保护水土资源,防治水土流失的作用,使项目新增水土流失得到有效控制,保持项目地区生态环境的良性发展,制定如下保障措施。

### 8.1 组织管理

(1)本项目建设单位应在施工期建立与环境保护相结合的水土保持管理领导管理机构,由主要负责人担任领导,有关技术人员参加进行组织、管理、实施水土流失防治措施。

(2)建设单位施工过程中大力宣传水土保持,提高了施工承包商和各级管理人员的水土保持意识,由施工招标入手,确定施工单位应负责的水土保持责任范围及项目,使各年度的水土保持落到实处。

(3)建设单位与丹巴县水行政主管部门密切配合,接受地方水行政主管部门的监督和指导,作好水土流失监督、检查等工作,尤其是施工期水土流失防治工作的实施检查,制定相应的实施、检查、验收的管理办法和制度,保障水土保持措施高标准、高质量、高效率地按进度进行;同时,还应加强对施工单位的水土保持工作的监督检查。

(4)建设单位应在项目区醒目位置增加水土保持宣传画、标语等。

### 8.2 后续设计

本项目尚未开工建设,若建设规模、建设地址、水土保持措施等发生重大变更,水保方案应按照《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法(试行)的通知》(川水函【2015】1561号)的规定执行。

本项目水土保持方案批复后,主体设计单位应进一步细化各水保措施,主体设计成果将作为招投标的主要依据。后续设计应对新增水保措施重新设计招标,其设计图将做为施工依据。

### 8.3 水土保持监测

本项目须开展水土保持监测,建设单位应根据批准的水土保持方案报告书,

委托具有相应能力的单位开展相关工作。

## 8.4 水土保持监理

为使水土保持工程及时实施、保障工程进度、质量和资金，需对水土保持工程的工序进行全过程跟踪检查和控制，结合环保工作进行相应的监理工作。其监理成果是本水土保持工程设施验收的基础和验收报告必备的专项报告之一。建设单位应根据项目建设规模、水土保持投资将水土保持工程监理纳入主体工程监理范畴。

## 8.5 水土保持施工

本项目从筹建到建设，再到完工，应逐步落实了项目法人制、招投标制和施工监理制。施工合同中应明确主体工程中具有水保功能的措施、临时水保措施以及水土流失防治责任范围等。

明确承包商在施工过程中的水土保持责任；外购砂砾石料等建筑材料应从合规、合法料场外购，并应在购买合同中明确水土流失防治责任。

## 8.6 水土保持设施验收

水土保持设施的验收按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知（水保〔2017〕365号）及《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（〔2019〕160号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）等相关文件精神执行，各级水行政主管部门全面停止生产建设项目水土保持设施验收审批，由建设单位组织第三方机构编制水土保持设施验收报告：

建设单位依据批复的水土保持方案报告书、设计文件的内容和工程量，对水土保持设施完成情况进行检查。编制水土保持设施自验报告，及时将水土保持设施验收材料向水行政主管部门报备。水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格的，主体工程不得正式投入生产或者使用。水土保持设施自主验收

报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。

土建完工后，建设单位将组织开展水土保持设施验收；验收报告编制完成后，建设单位组织成立验收工作组，按以下程序开展自主验收：

(1) 现场检查：验收工作组应对各防治区的水土保持措施实施情况和措施的外观、数量、防治效果进行检查。

(2) 资料查阅：重点查阅水土保持方案审批、后续设计及设计变更资料、水土保持补偿费缴纳凭证、水土保持监测记录及监测季报、水土保持监理记录及监理报表、水土保持单位工程及分部工程验收签证、水行政主管部门历次监督检查意见及整改情况等资料。

(3) 召开会议：验收工作组在听取水土保持方案编制、设计、施工、监理、监测、验收报告编制等单位汇报并经质询讨论后，宣布验收意见。对满足验收合格条件的，形成生产建设项目水土保持设施验收鉴定书，验收组成员签字。对不满足验收合格条件的生产建设项目，形成不予通过验收的意见，明确具体原因和整改要求，验收组成员签字。

(4) 验收公示：对验收合格的项目，除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应在10个工作日内将水土保持设施验收鉴定书、水土保持监测总结报告和水土保持设施验收报告通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开、公示的时间不得少于20个工作日，并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。