

类别:堤防工程  
编号:

# 水土保持方案报告表

项 目 名 称: 德格县色曲河五一桥段防洪治理工程

送 审 单 位: 德格县水利局

法 定 代 表 人: 降拥赤乃

地 址: 德格县更庆镇德兴路8号

联 系 人: 谢建军

电 话: 0836-8222358

编 制 单 位: 四川中腾达工程勘察设计有限公司

联 系 人: 邓兴龙

电 话: 18328083416

报 送 时 间: 2021年7月

# 德格县色曲河五一桥段防洪治理工程

## 水土保持方案报告表

### 责任页

四川中腾达工程勘察设计有限公司

批 准： 张 磊 

核 定： 张 磊 

审 查： 曹 军 

校 核： 罗晓波 

项目负责人： 邓兴龙 

编 写：

姓名	参编章节
曹 军	综合说明、项目概况
邓兴龙	项目水土保持评价、水土保持措施、水土流失分析与预测
陈先超	水土保持投资估算及效益分析
王 维	水土保持监测、水土保持管理

项目概况	位置	本项目位于色曲河中下游，五一桥段，上起八里达，下至德格中学			
	建设内容	本项目主要建设内容为建设堤防总长1995m，其中：新建堤防1256m，改建堤防739m。			
	建设性质	改扩建建设类项目	总投资(万元)	2474.25	
	土建投资(万元)	1812.76	占地面积(hm <sup>2</sup> )	永久:	3.56
				临时:	1.09
	动工时间	2017年9月		完工时间	2019年11月
	土石方(m <sup>3</sup> )	挖方	填方	借方	余(弃)方
		2.31	2.31	0.00	0.00
	取土(石、砂)场	无			
弃土(石、砂)场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	地貌类型	高山、极高山	
	原地貌土壤侵蚀模数[t/km <sup>2</sup> ·a]	1500	容许土壤流失量[t/km <sup>2</sup> ·a]	500	
项目选址(线)水土保持评价		工程选址符合当地规划主管部门的有关规定，工程选址和布局均满足约束性规定。			
预测水土流失总量(t)		450.65			
防治责任范围(hm <sup>2</sup> )		4.65			
防治标准等级及目标	防治标准等级	一级标准			
	水土流失治理度(%)	82	土壤流失控制比	1	
	渣土防护率(%)	84	表土保护率(%)	-	
	林草植被恢复率(%)	92	林草覆盖率(%)	13	

水土保持措施	堤防工程区	①浆砌卵石排水沟861m, 措施尺寸为上口宽1.6m, 下底宽0.4m, 高0.6m, 措施在堤后背坡区域实施。			
	施工生产生活设施	①撒播草籽26.4kg, 措施面积0.33hm <sup>2</sup> , 草种选用披碱草和老麦芒, 措施在全部临时占压区域实施。			
	施工道路	①撒播草籽24.8kg, 措施面积0.31hm <sup>2</sup> , 草种选用披碱草和老麦芒, 措施在部分临时占压区域实施。			
水土保持投资估算(万元)	工程措施	16.24	植物措施	0.08	
	临时措施	0.00	水土保持补偿费	6.045	
	独立费用	建设管理费		主体工程列支	
		水土保持监理费		主体工程列支	
		设计费		23.50	
总投资	52.01				
编制单位	四川中腾达工程勘察设计有限公司	建设单位	德格县水利局		
法人代表及电话	张磊/13689685036	法人代表及电话	降拥赤乃/0836-8222078		
地址	成都高新区府城大道西段399号7栋2单元16楼1604号	地址	德格县更庆镇德兴路8号		
邮编	610041	邮编	627200		
联系人及电话	邓兴龙/18328083416	联系人及电话	谢建军/0836-8222358		
电子邮箱		电子邮箱			
传真		传真			

# 目 录

1 综合说明.....	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	4
1.3 设计水平年.....	6
1.4 水土流失防治责任范围.....	6
1.5 水土流失防治目标.....	7
1.6 结论.....	7
2 项目概况.....	9
2.1 项目组成及工程布设.....	9
2.2 施工组织.....	13
2.3 工程占地.....	14
2.4 土石方平衡.....	15
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	16
2.6 施工进度.....	16
3 项目水土保持评价.....	17
3.1 建设方案与布局水土保持评价.....	17
3.2 主体工程设计中水土保持措施界定.....	19
4 水土流失分析与预测.....	21
4.1 水土流失现状.....	21
4.2 土壤流失量调查.....	22
4.3 水土流失危害分析.....	25
4.4 指导性意见.....	26
5 水土保持措施.....	28
5.1 防治区划分.....	28
5.2 措施总体布局.....	28
5.3 分区措施布设.....	29
5.4 施工要求.....	32
6 水土保持监测.....	33
6.1 范围和时段.....	33

---

6.2 内容和方法 .....	33
6.3 点位布设 .....	35
6.4 实施条件和成果 .....	36
7 水土保持投资估算及效益分析 .....	39
7.1 投资估算 .....	39
7.2 效益分析 .....	45
8 水土保持管理 .....	48
8.1 组织管理 .....	48
8.2 水土保持监测 .....	48
8.3 水土保持监理 .....	48
8.4 水土保持施工 .....	49
8.5 水土保持设施验收 .....	49

附件:

- 1、照片资料;
- 2、水土保持方案编制委托书;
- 3、德格县色曲河五一桥段防洪治理工程初步设计批复;
- 5、水土保持方案报告表专家审查意见

附图:

- 1、项目区地理位置图..... (图号 ZTD-DG-DF-WYQ-01)
- 2、德格水系图..... (图号 ZTD-DG-DF-WYQ-02)
- 3、土壤侵蚀强度分布图..... (图号 ZTD-DG-DF-WYQ-03)
- 4、附图 01: 堤防总平面图
- 5、附图 02: 堤防断面图
- 6、分区防治措施总体布局图..... (图号 ZTD-DG-DF-WYQ-04)

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1.1.1.1 项目建设必要性

1、本工程的建设和完善德格城区防洪保障体系，适应并促进工程河段社会经济和城镇及新农村建设发展的需要；

2、本工程的建设和确保国道 317 正常运行，保障德格县社会经济可持续发展的需要；

3、本工程的建设和贯彻生态文明建设，创建人水和谐、美化环境的需要；

4、本工程的建设和实施精准扶贫，建设小康德格、和谐德格的需要；

5、本工程的建设和维护民族地区稳定和谐的需要。

综上所述，工程建设实施后，基础设施建设得到升级、防洪保障能力得到加强、生态环境得到改善、德格对外整体形象得到提高、贫困面貌得到极大改善、特色旅游吸引力进一步加强，社会影响、政治影响积极，德格县在藏区的特殊地位可得到进一步加强，对维护德格县乃至整个藏区的稳定和谐意义重大。

#### 1.1.1.2 项目位置

德格县色曲河五一桥段防洪治理工程（以下简称“本工程”）起于八里达电站尾水，止于德格中学，为右岸堤防工程，地理位置坐标：界于北纬  $31^{\circ} 50'01.96''$  至  $31^{\circ} 48'54.44''$ ，东经  $98^{\circ} 35'29.24''$  至  $98^{\circ} 34'55.93''$  之间。

#### 1.1.1.3 建设性质

本工程建设性质为改扩建建设类项目。

#### 1.1.1.4 工程规模

本工程共建堤防 1995m，新建堤防 1256m；改建堤防 739m。

#### 1.1.1.5 项目组成

本工程包括堤防工程、施工生产生活设施及施工道路等。

#### 1.1.1.6 拆迁（移民）数量及安置方式

本工程未涉及拆迁（移民）安置。

#### 1.1.1.7 专项设施改（迁）建

本工程未涉及专项设施改（迁）建。

### 1.1.1.8 建设工期

本工程总工期为 27 个月，即 2017 年 9 月~2019 年 11 月。

### 1.1.1.9 项目投资及来源

工程总投资 2474.25 万元，其中土建投资 1988.56 万元。资金来源为中央资金。

### 1.1.1.10 工程占地面积

本工程总占地面积为 4.65hm<sup>2</sup>，其中：永久占地面积（右岸堤防工程）3.56hm<sup>2</sup>，临时占地（施工生产生活设施、施工道路）1.09hm<sup>2</sup>。占地类型主要为水域及水利设施用地（二级类为内陆滩涂）、其他土地（二级类为空闲地）。

### 1.1.1.11 土石方量

本工程土石方开挖量为 2.31 万 m<sup>3</sup>，回填量为 2.31 万 m<sup>3</sup>，本工程开挖出的土石方全部用于堤身及堤后低洼处综合回填利用，拆除的混凝土全部用于铅丝石笼填筑于堤防基础处，本工程无永久弃渣。

### 1.1.1.12 取弃土（石、砂）场

本工程未设置取土场和弃土场。

## 1.1.2 项目前期工作进展情况

2017 年 2 月，水利部四川水利水电勘测设计研究院完成了《四川省德格县色曲河五一桥段防洪治理工程初步设计报告》；

2017 年 4 月 1 日，四川省水利厅对《德格县色曲河五一桥段防洪治理工程初步设计报告》进行了批复，文件为《四川省水利厅关于德格县色曲河五一桥段防洪治理工程初步设计的批复》（川水函[2017]461 号）；

2017 年 4 月，四川都成泽源工程勘察设计有限责任公司完成了《德格县色曲河五一桥段防洪治理工程施工设计》；

2021 年 5 月，受德格县水利局的委托，四川中腾达工程勘察设计有限公司负责《德格县色曲河五一桥段防洪治理工程水土保持方案报告表》的编制工作。接受委托后，我公司多次组织技术人员对本工程进行了现场考察和分析，制定了方案编制计划，并于 2021 年 6 月完成了报告表（送审稿）的编制工作；

根据省级专家库专家审查意见，我公司对水土保持方案进行修改完善后，于 2021 年 7 月完成了报告表（报批稿）的编制工作。

本方案在编制过程中得到了德格县水利局以及项目相关部门的大力支持，在此致以衷心感谢！

### 1.1.3 自然简况

#### 1.1.3.1 地貌

工程区位于青藏高原的东部，横断山系沙鲁里山北部，属金沙江流域，地势总体为东西两侧高，中部低，北部高南部低。山顶高程一般 4800~5000m，其中最高点为雀儿山绒麦峨扎峰，海拔 6168m，是横断山脉沙鲁里山的主峰，谷底高程 3174.48~3222.07m，相对高差多在 1700~1800m，属深切割的高山、极高山地貌。

#### 1.1.3.2 气象

根据德格气象站实测资料统计：多年平均气温 5.6℃，历年极端最高气温 30.5℃，历年极端最低温度-28.7℃；多年平均降水量 635.3mm，降水年内分配不均匀，丰水期 5~10 月降水量占全年降水量的 74%，枯期 12~翌年 4 月降水量占全年降水量 4.86%，1~3 月占 4.27%，最枯月 1 月占 0.6%；多年平均蒸发量 1662.2mm，相对湿度 56%，多年平均风速 1.9m/s，实测最大风速大于 27.7m/s，相应风向 ESE；无霜期 115 天左右；年日照时数 2044.2 小时；历年最大积雪深度 15cm，最大冻土深度 0.7m。

#### 1.1.3.3 水文

色曲河为德格境内金沙江左岸最大一级支流，又称色柯、德格河、夕河，被德格人民称为“母亲河”。发源于四川省甘孜藏族自治州德格县安中拉山北岭。上源称色普柯（赛布柯），东南流左纳勒绒柯；过色巴，转南至柯洛洞乡，左纳错普沟（独木岭沟）；转西南过尼隆，右纳木拥普沟；转南偏西称色曲。左纳八里龙沟；过德格县城；南偏东过龚垭镇，左纳折曲；此处有德格水文站。又西南至康公，汇入金沙江。河长 90km，流域面积 1647km<sup>2</sup>。

色曲河为扇形水系，左右两岸河流众多。河长在 20km 以上的支流 3 条。流域面积超过 100km<sup>2</sup>的支流有 5 条。色曲河流经川西北高原，河流切割微弱，河谷宽阔，谷坡平缓，岭谷相对高差不大，河道迂回曲折，漫滩、河岛发育，流速较小，无险滩急流。

#### 1.1.3.4 土壤

德格县主要土壤类型包括草甸土、暗棕壤、亚高山草甸土、高山寒漠土等。由于这一系列土壤的成土母质以碳酸盐和冲洪积物等为主，形成土层较薄、下多砾石、粗骨性强，渗漏严重的特征，肥力较差，保水、抗蚀性能低下。

工程区土壤主要以暗棕壤为主，平均土层厚度约为 0.1m。

### 1.1.3.5 植被

德格县植被极其丰富，德格县有森林面积 86.61 万亩，活立木蓄积量为 1516.1 万立方米，树种以杉木为主，间以柏树、白桦。境内中藏药野生植物药材主要有冬虫夏草、贝母、知母、大黄、红景天、秦艽、川木香、羌活、藏木香、高山党参等 500 余种。其中八坞虫草、玉隆大黄尤为珍贵。德格县植被受立体地形和气候的制约，呈垂直分布，形成典型的高原山区植被群落，全县林草覆盖率约 83.27%。按海拔进行分类，其植被群落从低海拔到高海拔可分为河谷灌丛林带、暗针叶林带、亚高山草甸、高山草甸、流石滩植被、针叶林、针阔混交林、沼泽草甸。

工程区植被群落为河谷灌丛林带，林草覆盖率约 27.35%。

### 1.1.3.6 其他

本工程水土保持区属于青藏高原区，本工程所在地德格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。土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，强度以轻度流失为主；土壤容许流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

本工程位于甘孜藏族自治州德格县，根据现场调查，本工程未涉及饮用水源保护区、生态红线区、自然保护区、世界文化和自然遗产、地质公园等重要敏感设施，区域内无列入国家及地方保护名录的珍稀濒危动植物，也无古、大、珍、奇树木分布。

## 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》(1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，自 2011 年 3 月 1 日起施行)；

(2)《中华人民共和国防洪法》(1997 年 8 月 29 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过，自 1998 年 1 月 1 日起施行；根据 2015 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议第二次修正)；

(3)《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》(四川省第十一届人民代表大会常务委员会公告第 77 号，自 2012 年 12 月 1 日执行)。

### 1.2.2 部委规章

(1)《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》(1995 年 5 月 30 日水利部 1995 第 5 号令，根据 2005 年 7 月 8 日《水利部关于修改部分水利行政许可规章的决定》修改，2017 年 12 月 22 日水利部令第 49 号第二次修改)；

(2)《水土保持生态环境监测网络管理办法》(2000年1月31日水利部令第12号公,2014年8月19日以水利部令第46号修订);

### 1.2.3 规范性文件

1、四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知(川水函【2017】482号);

2、四川省水利厅关于发布《四川省水土保持工程建设监督管理办法》的通知(川水发[2011]26号);

3、四川省水利厅《关于加强省级生产建设项目水土保持方案编报、评审和审批管理工作的通知》(川水函[2014]282号);

4、《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);

5、《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);

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标准的通知》(川发改价格[2017]347号);

7、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保[2018]133号);

8、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保[2018]135号);

9、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);

10、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);

11、《水利部关于关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保[2019]160号);

12、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保[2020]161号)。

### 1.2.4 技术规范及标准

1、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);

2、《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);

- 3、《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014);
- 4、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018);
- 5、《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018);
- 6、《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007);
- 7、《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);
- 8、《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL 73.6-2015);
- 9、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);
- 10、《防洪标准》(GB50201-2014)。

### 1.2.5 技术文件及资料

(1)《四川省德格县色曲河五一桥段防洪治理工程初步设计报告》，水利部四川水利水电勘测设计研究院，2017年2月；

(2)《德格县色曲河五一桥段防洪治理工程施工设计》，四川都成泽源工程勘察设计有限责任公司，2017年4月；

(3)《德格县统计年鉴》；

(4)工程相关的气象、水文、土壤、植被、土地利用等其它资料。

### 1.3 设计水平年

本工程建设工程期为2017年9月~2019年11月，根据《生产建设项目水土保持技术标准》相关规定，本方案设计水平年为水土保持工程措施完工后的当年，即2021年。

### 1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB/T 50433—2018)的规定，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地以及其他使用与管辖区域。本工程水土流失防治责任范围面积为4.65hm<sup>2</sup>，其中永久征地面积为3.56hm<sup>2</sup>，临时占地面积面积为1.09hm<sup>2</sup>。

表 1-4-1 防治责任范围统计表

序号	防治分区	永久征地面积 (hm <sup>2</sup> )	临时占地面积 (hm <sup>2</sup> )	防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )
1	堤防工程区	3.56	0.00	3.56
2	施工生产生活设施	0.00	0.33	0.33
3	施工道路区	0.00	0.76	0.76
合计		3.56	1.09	4.65

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知(办水保[2013]188号),本工程所在地四川甘孜藏族自治州德格县,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,根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GBT 50434-2018)文件规定,本工程水土流失防治标准等级执行青藏高原区建设类一级标准。

### 1.5.2 防治目标

本工程水土保持区划属于青藏高原区,按照有关规定和要求,需结合工程区地形地貌特点,多年平均降水量和水土流失现状对防治目标值进行修正。

①本工程区位于干旱地区,水土流失治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率降低3%;

②土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1;

③本工程位于极高山、高山区,渣土防护率降低3%。

修正后施工期和设计水平年防治目标如下:

①施工期:渣土防护率85%、本工程无可剥离表土,不设置表土保护率。

②设计设计水平年:水土流失治理度82%、土壤流失控制比1、渣土防护率87%、本工程无可剥离表土,不设置表土保护率、林草植被恢复率92%、林草覆盖率13%。

**表 1.5-1 水土流失防治目标值表**

防治目标	一级标准		修正值	采用值	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	-	85	-3	-	82
土壤流失控制比	-	0.8	+0.2	-	1
渣土防护率(%)	85	87	-3	82	84
表土保护率(%)	90	90		-	-
林草植被恢复率(%)	-	95	-3	-	92
林草覆盖率(%)	-	16	-3	-	13

## 1.6 结论

通过对本工程水土流失影响的分析,结合项目的施工特点,确定水土流失防治分区。采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的方法,制定了较为周密的水土流失

防治体系。方案实施后，可减少防治责任范围内的水土流失，改善项目区周边的环境，具有一定的生态效益、经济效益和社会效益，可以恢复建设区域的生态环境。从水土保持角度考虑，工程没有立项的限制性因素，是可行的。

为确保本水土保持方案的落实，提出如下建议：

- 1、严格实施水土流失监测报告制度，发现问题及时解决；
- 2、本工程完工后，应根据相关文件及时进行水土保持设施竣工验收工作。

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布设

#### 2.1.1 项目组成

本工程包括堤防工程、施工生产生活设施及施工道路等。本工程总占地面积 4.65hm<sup>2</sup>，项目组成及主体工程详见下表：

表 2.1-1 项目组成及主体工程特性表

一、项目特性							
1	项目名称	德格县色曲河五一桥段防洪治理工程					
2	建设单位	德格县水利局					
3	建设地点	色曲河中下游，五一桥段，上起八里达，下至德格中学	所在流域		金沙江		
5	建设规模	建设堤防总长 1995m，其中：新建堤防 1256m，改建堤防 739m					
6	工程等级	4 级	建设性质		改扩建		
7	总投资	2474.25 万元	土建投资		1812.76 万元		
8	建设期	2017 年 9 月至 2019 年 11 月					
二、项目组成							
项目组成	建设内容	占地面积 (hm <sup>2</sup> )					
		合计	永久占地	临时占地			
堤防工程	堤身及堤顶道路	3.56	3.56				
施工生产生活设施	临时生活用房、土石方及材料堆放	0.33		0.33			
施工道路	施工临时道路	0.76		0.76			
合计		4.65	3.56	1.09			
三、项目土石方挖填工程量 (万 m <sup>3</sup> )							
项目组成	挖方	填方	调入	调出	外借	余 (弃) 方	余 (弃) 方去向
堤防工程	2.11	2.11				0.00	
施工生产生活设施	0.01	0.01				0.00	
施工道路	0.19	0.19				0.00	
合计	2.31	2.31				0.00	

#### 2.1.2 工程布设

##### (一) 总空间布置

##### 1、堤防工程

色曲河五一桥段防洪工程，位于县城上游，从上至下，起于八里达电站尾水，止于德格中学，工程河段河道长 2.7km，河道比降 9.6‰。

本河段防洪工程全部位于色曲河右岸，左岸为山体和自然河岸。

已建达标堤防 1 段，起止桩号：右 2+150~2+523，堤线长 373m，堤身为衡重式砼挡土墙堤型，全部予以保留。

新建堤防 4 段，总长 1256m。各段起止桩号为：右 0+000~0+757（长 757m），右 1+605~1+882（长 277m），右 2+078~2+150（长 72m），右 2+523~2+673（长 150m），堤身为衡重式砼挡土墙堤型。

拆除改建堤防 2 段，总长 739m。各段起止桩号为：右 1+062~1+605（长 543m），右 1+882~2+078（长 196m），堤身为衡重式砼挡土墙堤型。

表 2.1-2

堤防工程坐标点

第一段			第二段		
序号	经度	纬度	序号	经度	纬度
1	98° 35' 29.24"	31° 50' 01.96"	17	98° 35' 20.49"	31° 49' 32.08"
2	98° 35' 29.51"	31° 50' 01.29"	18	98° 35' 19.06"	31° 49' 29.81"
3	98° 35' 28.89"	31° 49' 59.12"	19	98° 35' 15.97"	31° 49' 27.09"
4	98° 35' 29.47"	31° 49' 58.17"	20	98° 35' 13.42"	31° 49' 26.44"
5	98° 35' 31.02"	31° 49' 56.84"	21	98° 35' 10.18"	31° 49' 21.75"
6	98° 35' 30.96"	31° 49' 55.17"	22	98° 35' 09.25"	31° 49' 18.96"
7	98° 35' 29.64"	31° 49' 54.58"	23	98° 35' 05.27"	31° 49' 17.25"
8	98° 35' 29.30"	31° 49' 53.53"	24	98° 35' 03.03"	31° 49' 14.89"
9	98° 35' 29.07"	31° 49' 52.19"	25	98° 34' 59.71"	31° 49' 12.99"
10	98° 35' 30.26"	31° 49' 47.63"	26	98° 34' 53.92"	31° 49' 10.54"
11	98° 35' 31.31"	31° 49' 46.48"	27	98° 34' 52.84"	31° 49' 08.27"
12	98° 35' 31.69"	31° 49' 44.93"	第三段		
13	98° 35' 31.04"	31° 49' 43.39"	28	98° 34' 57.43"	31° 48' 59.07"
14	98° 35' 29.88"	31° 49' 42.74"	29	98° 34' 56.76"	31° 48' 57.49"
15	98° 35' 28.83"	31° 49' 41.85"	30	98° 34' 56.70"	31° 48' 55.96"
16	98° 35' 28.14"	31° 49' 40.51"	31	98° 34' 55.93"	31° 48' 54.44"

注：坐标系采用谷歌 WGS-84 坐标系。

## 2、堤防断面

堤身全部采用砼衡重式挡土墙，提高 3~6m，根据冲刷计算，挡土墙基础埋置深度大于 2.0，一般堤段的堤脚用砂砾石或大块石料回填压脚防冲，在两处改建堤段，由于河道虽然有所拓宽，但水流流速仍然达到 3.78~3.95m/s，堤脚采用埋石砼进行防冲保护。结合防洪抢险及维护要求，堤顶设置人行道路，宽度为 2m，迎水面设置高 1.2m 的仿石栏杆，堤后坡 1:1.5，堤顶为 C20 砼路面，厚 0.15m，考虑排水的要求，堤顶横向坡度为 1%，设 C20 砼路缘石，尺寸为高 0.4m，宽 0.25m。

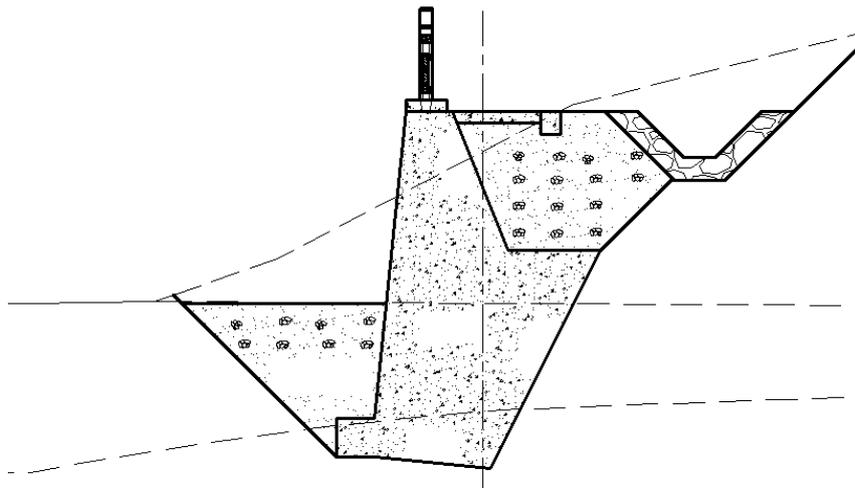


图 2.1-1 衡重式堤型典型断面

## 3、堤防结构

### (1) 堤顶高程

按照《堤防工程设计规范》(GB 50286-2013)的规定，堤顶高程为设计洪水位加堤顶超高值确定。而堤顶超高值由设计波浪爬高、设计风壅增水高和安全加高值组成。

经计算，拟建堤防工程的波高和风壅高在 0.3~0.5m 之间，由于本工程保护区面积都较小，都是一般保护对象，可利用堤顶路缘石防浪，因此，综合分析，堤顶超高值采用 0.6m。

### (2) 堤顶宽度

本工程为 4 级堤防堤，且规模不大，依据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)、《河道整治设计规范》(GB50707-2011)的规定，并满足堤防管理和防洪抢险、构造和其他需要，结合本工程地处高原的实际情况，确定本堤防工程的堤顶宽度为 2.0m。

### (3) 堤顶结构及堤后排水

迎水面堤顶，设置总高为 1.2m 的仿石栏杆。堤顶为 C20 砼人行路面，厚 0.15m，

考虑排水的要求，堤顶横向坡度为 1%。设 C20 砼路缘石，尺寸为高 0.3m，宽 0.25m。

堤后为保护区用地，4 级堤防按照 10 年一遇的排涝标准，将堤后回填至堤顶或以下 0.5m 的高程，根据防护区的特点，应对背坡进行护坡处理，堤后背坡坡度为 1:1.5，结合保护区的基础设施建设，堤后坡脚应设置纵向排水沟，将内水就近引入涵洞，排入河道中。排水沟尺寸为：沟底宽 0.4m，高 0.6m，沟口宽 1.6m，采用 M7.5 浆砌卵石衬砌，厚度 0.2m。排水沟的纵坡为 1/200 ~ 1/500。

#### （4）堤脚冲刷深度及防冲设计

##### 1) 堤脚冲刷深度计算

根据工程实践经验，堤防稳定的关键是堤脚的结构型式和埋置深度，本工程按不同堤段的冲刷情况，根据地勘资料和冲刷深度综合分析确定砼挡土墙、防冲齿板的结构型式、断面尺寸、基础埋置深度。

经计算，工程兴建后，各断面冲刷深度在 0.28m ~ 1.82m 之间，其中冲刷深度最大处出现在 Cs88 处，最大冲刷深度为 1.82m。

##### 2) 堤脚防冲设计

根据河段特点及水流流速、冲刷深度计算成果，色曲河五一桥段堤防基础防冲采用砼挡土墙的结构形式，一般基础的埋置深度，应大于冲刷深度 1.0m，因此，砼墙的埋置深度不小于 2.0m，并对基础采用砂砾石或块石进行回填覆盖，恢复原地面，并进行夯填。流速较大的特殊堤段，采用埋石砼覆盖挡墙基础，对于右 2+569 (CS88) 处河段，最大冲刷深度为 1.82m，需要加深该段堤防基础，砼墙的埋置深度不小于 2.5m，并采用埋石砼覆盖挡墙基础，以加强堤防基础的防冲保护。

#### （5）堤基处理

拟建堤防护岸工程位于色曲河右岸，地表为粉土、块碎石夹粉土，粉土厚 0.1 ~ 2.0m，块碎石夹粉土厚 0 ~ 3.4m，结构较为松散；下部为其下为漂砾卵石夹砂，结构松散；下伏基岩为砂质结晶灰岩、板岩、千枚岩等，按规范对堤基地质结构分类主要为双层和多层结构，堤基工程地质条件分类为 C 类地基。按照地质提出的建议，需要加固堤身下部基础，清除表面松散粉土、块碎石夹粉土层，并对松散砂卵石层进行碾压夯实后，才能作为上部堤身基础。

对于粉土堤基，厚度 0.1 ~ 2.0m，拟全部挖除；对于块碎石夹粉土堤基，厚度 0 ~ 3.4m，拟挖除表层 2.0m 以上的松散部分，对 2.0m 以下较为密实部分，进行填前碾压夯实，再进行堤身砼浇筑或填筑堤身；对于砂砾石堤基，只对表层 0.5m 左右的松散

部分进行挖除，对 0.5m 以下较为密实的部分，进行填前碾压夯实，再填筑堤身

## （二）排涝工程

根据排水排涝分区洪水计算成果，以高水高排，就近排放的原则，在工程河段拟建防洪堤上共布置穿堤排洪（涝）涵洞共 4 座，通过堤后纵向排水沟，将水汇集后，经各涵洞排入外河。

## （三）稳定河宽计算

阿尔图宁公式是经多方验证的、与实际情况较吻合的分析计算公式。其公式为：

$$B = \frac{AQ^{1/2}}{J^{1/5}}$$

式中：

B——稳定宽度，m；

A——河岸稳定系数；

Q——造床流量，m<sup>3</sup>/s；

J——水面平均比降；

据计算，八里达支沟汇口以下河段，稳定河宽 23~31m，以上河段约 24m。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工组织

#### 2.2.1.1 施工组织管理

本工程地形、地质条件相对简单，主要施工内容为堤防工程、施工生产生活设施及临时道路等，为确保工程质量和工期，必须组建精干的管理机构，严格控制施工进度和质量。同时根据工程数量、施工难易、工期安排等划分施工单元，工程实施中必须认真贯彻“百年大计，质量第一”的方针和国家有关质量法规，实行项目法人责任制、工程招投标制、监理制和合同管理制，强化质量管理，形成一套行之有效的质量管理体系，以确保工程的顺利完成。

#### 2.2.1.2 施工条件

##### 1. 施工交通条件

本工程属于改扩建工程，对外交通主要通过 G317 直达工程区，场地内场坪区域和临时硬化场地均可作为施工通道，交通条件较好。

##### 2. 天然材料来源及运输条件

###### （1）砂、卵石、碎石

本工程建设所需的地方建筑材料主要为混凝土骨料、砂、卵石等，本工程所需骨料在达马多砂石料场购买，交通运输条件较好。材料在运输过程中水土流失责任由卖方承担，产生的水土流失也由卖方负责治理。

### (3) 工程施工用电

项目实施时可与当地电力部门联系，就近接线供电，保证工程项目施工。

#### 2.2.1.3 施工布置

施工时为保护项目周边土地资源，在综合考虑征地、环保、水保、工程投资、施工运输条件等各方面的前提下，施工临时场地和临时堆料等都设置在本工程征、占地范围内，以减少临时工程占地，以减轻因工程建设对周边居民生活、生产、自然环境带来的不利影响。

##### (1) 施工生产生活设施

根据本工程的枢纽布置特点、地形和场地条件，施工布置按照“方便生活、有利生产”、“集中与分散相结合”的原则进行，结合工程施工管理和场地条件，拟在工程附近设置 1 个施工生产生活设施。主要包括混凝土拌合系统、综合加工厂、材料仓库及生活区域。

##### (2) 施工道路

施工道路充分利用各段周边的已建道路，形成完善的施工交通条件。施工道路紧邻堤防工程，路面宽度为 3.5m。

#### 2.2.1.4 取弃土（石、砂）场

本工程未设置取土场和弃土场。

### 2.3 工程占地

本工程总占地面积为 4.65hm<sup>2</sup>，其中：永久占地面积（右岸堤防工程）3.56hm<sup>2</sup>，临时占地（施工生产生活设施、施工道路）1.09hm<sup>2</sup>。占地类型主要为水域及水利设施用地（二级类为内陆滩涂）、其他土地（二级类为空闲地）。

工程占地表见表 2.3-1。

**表 2.3-1 工程占地表**

占地属性	项目组成	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )		
		小计	水域及水利设施用地	其他土地
永久占地	堤防工程	3.56	3.01	0.55
临时占地	施工生产生活设施	0.33	0.00	0.33

	施工道路	0.76	0.45	0.31
	小计	1.09	0.45	0.64
合计		4.65	3.56	1.09

注：堤防占地已扣除河流水面面积。

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土平衡

本工程占地类型为水域及水利设施用地和其他土地，根据本工程现场情况及查阅主体工程资料，项目区未进行表土剥离。

### 2.4.2 工程土石方量

根据本工程现场实际情况，同时查阅相关设计资料，并通过水土保持方案复核后，确定本工程土石方开挖量为 2.31 万 m<sup>3</sup>，回填量为 2.31 万 m<sup>3</sup>，开挖出的土石方全部得到了综合回填利用，本工程无弃渣。

本工程土石方量一览表见表 2.4-2，土石方平衡见图 2.4-1。

表 2.4-2 工程土石方量平衡表

项目组成	挖方(万 m <sup>3</sup> )			填方(万 m <sup>3</sup> )			调出 (万 m <sup>3</sup> )	调入 (万 m <sup>3</sup> )	外借 (万 m <sup>3</sup> )	废弃(万 m <sup>3</sup> )	
	小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	小计	小计	小计	去向
堤防工程	2.11	2.11		2.11	2.11					0.00	
施工生产生活设施	0.01	0.01		0.01	0.01					0.00	
施工道路	0.19	0.19		0.19	0.19					0.00	
合计	2.31	2.31		2.31	2.31			0.00	0.00	0.00	

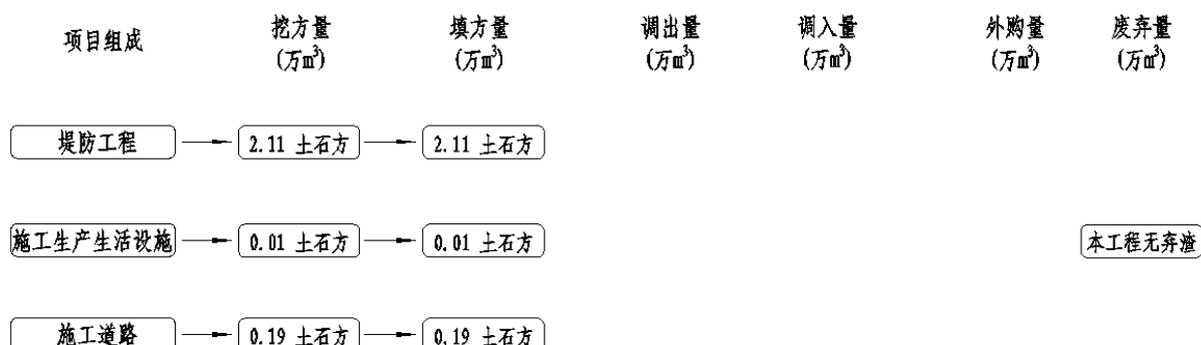


图 2.4-1 工程土石方量流向图

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程未涉及专项设施改（迁）建。

## 2.6 施工进度

依据项目设计资料及项目实际情况，本工程计划建设工期为 27 个月，工程已于 2017 年 9 月开工，于 2019 年 11 月完工。

## 3 项目水土保持评价

### 3.1 建设方案与布局水土保持评价

#### 3.1.1 建设方案评价

工程通过对地形地貌条件、地质条件、占地情况、土石方量情况等方面进行分析，确定现主体工程设计方案。选址避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区，工程选址未占用耕地，也不涉及饮用水源保护区，项目区内无自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

本工程不涉及深挖高填，施工时将全部采用机械开挖，开挖出的土方通过调配调配后将全部综合回填利用，不产生弃渣。工程建设方案方案布局基本合理，符合水土保持要求。

工程施工中充分利用了工程占地范围内已有的道路和周边的交通设施，现有道路紧邻堤防工程布置，避免新增临时道路占地，有效的减小了扰动区域。同时将施工生产生活设施布置在靠近堤防工程背坡附近的内陆滩涂内，靠近已有的道路布设，减少新建临时施工道路对土体的扰动，符合水土保持要求。从水土保持角度来看，工程建设基本可行。

综上，主体工程设计方案综合考虑了各方面制约因素等问题，设计是合理的，工程施工中也需要配合本方案新增的水保措施，尽量使水土流失降低到最小。

#### 3.1.2 工程占地评价

本工程总占地面积为  $4.65\text{hm}^2$ ，其中：永久占地面积  $3.56\text{hm}^2$ ，临时占地  $1.09\text{hm}^2$ 。占地类型主要为水域及水利设施用地（二级类为内陆滩涂）、其他土地（二级类为空闲地）。

主体工程在选址过程中，已尽量减少项目征占地来保护土地资源，最大程度地减少了因工程建设所带来的水土流失。主体工程设计永久占地及临时占地中不占用耕地，能满足约束性因素中“工程占地不宜占用农耕地”的规定，占地区域现状以内陆滩涂地、空闲地类为主，现状植物以灌木、杂树、草等植物为主，不涉及珍贵树种。工程施工结束后，堤防工程占压和临时占地区域的各种水土保持措施开始发挥作用，可将所占用地、的水土流失降低到环境容许值。项目从工程占地的角度分析是合理的、可行的。

### 3.1.3 土石方平衡评价

本项目主要土石方开挖和回填集中在堤防基础开挖，施工中开挖出的土石方全部都能进行综合利用，避免了新增取土场和弃渣场，使本工程不产生永久弃渣，既减少了增设永久弃渣场所需的占地和永久水保措施，也减少了施工时外购土石方造成更大的水土流失。

### 3.1.4 取土（石、砂）场设置评价

本方案不涉及取土（石、砂）场，不进行分析评价。

### 3.1.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本方案不涉及弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场，不进行分析评价。

### 3.1.6 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程设计的具有水土保持及相关功能的措施包括：①堤防工程：浆砌石排水沟；②施工生产生活设施：撒播草籽；③施工道路：撒播草籽。这些项目均具有一定的水土保持功能，在减少土壤侵蚀、保持水土方面发挥着重要的作用。

#### 1、堤防工程

##### （2）浆砌卵石排水沟

主体工程设计在堤防工程区堤后设置了排水沟，主要采取浆砌卵石砌筑，经新建的排水沟将雨水汇入工程区外已建沟渠或天然沟渠内。通过水土保持评价分析认为：排水沟的布设能完善的排水系统，通过排水沟汇集雨水后接入已建沟渠或天然沟渠内，可减少雨水对地面的冲刷作用。上述措施均具有良好的水土保持功能。

#### 2、施工生产生活设施

##### （1）撒播草籽

本工程区内撒播草籽主要布设在施工生产生活设施区域，总布设面积为  $0.33\text{hm}^2$ 。通过水土保持评价分析认为：撒播草籽可以使工程施工中破坏的植被面积的到有效的恢复与补偿，起到固土作用，有效的控制因降雨对地面松散土壤的冲刷，减少水土流失，还可以起到改善生态环境的作用，在美化环境的同时具有较强的水土保持功能。

#### 3、施工道路

##### （1）撒播草籽

本工程区内撒播草籽主要布设在临时堆放场区域，总布设面积为  $0.31\text{hm}^2$ 。通过水土保持评价分析认为：撒播草籽可以使工程施工中破坏的植被面积的到有效的恢复与补偿，起到固土作用，有效的控制因降雨对地面松散土壤的冲刷，减少水土流失，还

可以起到改善生态环境的作用，在美化环境的同时具有较强的水土保持功能。

**表 3.1-1 主体工程水土保持分析评价汇总表**

项目组成	主体工程中具有水保功能工程		方案需新增的措施
	主体设计或已实施的措施	问题及不足	
堤防工程	浆砌卵石排水沟	主体工程已设计排水沟但未实施	本方案要求按原设计实施浆砌卵石排水沟
施工生产生活设施	撒播草籽	/	/
施工道路	撒播草籽	/	/

### 3.2 主体工程设计中水土保持措施界定

#### 3.2.1 水土保持措施界定原则

(1) 以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时建有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析评价；当不能满足水土保持要求时，可要求主题设计修改完善，也可提出补充措施（纳入水土流失防治措施体系）。

(2) 对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任发生转移，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土保持措施体系。

(3) 对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项防护措施，主体设计功能仍就可以发挥作用，但会产生较大水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

根据 GB50433-2018 附录 D 主体工程设计中水土保持措施界定，针对本工程的实际情况，本工程主体工程具有水土保持功能的项目主要为浆砌卵石排水沟及撒播草籽，将其纳入水土流失防治措施体系。主体工程中以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，这些措施不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价。

#### 3.2.2 水土保持措施界定

根据本工程的实际情况，同时查阅相关设计资料，主体工程具有水土保持功能的工程详见下表。

**表 3.2-1 主体工程具有水土保持功能措施工程量及投资统计表**

防治分区	水土保持措施		单位	数量	单价 (元)	估算金额 (万元)
	措施类型	措施项目				
堤防工程	工程措施	浆砌卵石排水沟	m	861	188.63	16.24
施工生产生活区	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.33	1198.90	0.04
临时堆放场	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.31	1198.90	0.04

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

#### 4.1.1 项目区水土流失现状

现场调查表明，项目区水土流失以水力为主，伴有一定程度的冻融侵蚀。冻融侵蚀多发生在多年冻土地区和季节性冻土地区，冻土层中的地下冰和地下水由于温度周期性的正负变化，不断发生相变和迁移，土层经受反复的冻融并发生应力变形，产生冰劈、冻胀、融陷、融冻泥流等侵蚀形式。

德格县水力侵蚀强度以微度侵蚀为主，占全县的 90.61%，冻融侵蚀强度以微度侵蚀为主，占总面积的 27.84%。

项目所在区的水土流失现状相见下表：

**表 4.1-1 德格县水土流失现状表**

侵蚀类型	项目名称	微度侵蚀	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀
水力侵蚀	面积 (hm <sup>2</sup> )	559553.16	36045.49	21947.47	
	比例 (%)	90.61	5.84	3.55	
冻融侵蚀	面积 (hm <sup>2</sup> )	160941.01	366.427.9	50442.9	297.07
	比例 (%)	27.84	63.38	8.73	0.05
合计	面积 (hm <sup>2</sup> )	720494.17	402473.39	72390.37	297.07
	比例 (%)	60.26	33.66	6.06	0.02

本工程建设区域水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失强度以轻度流失为主，属青藏高原区轻度水力侵蚀区，其土壤容许流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。

#### 4.1.2 水土流失影响因素分析

水土流失类型主要为水力侵蚀，影响水土流失的因素分为自然因素和人为因素，水土流失是自然因素和人为因素综合作用的结果。

自然因素（主要有气候、地形、土壤、植被）是水土流失发生、发展的潜在条件，自然因素对水土流失的影响各不相同，并且互相制约，互相影响，其影响如下：

（1）气候因素影响：同样数量的降雨，在不同时期和不同地区产生的土壤侵蚀模数是不相同的，雨量大在植被好的地区不会发生水土流失或发生轻微的水土流失现象。

（2）地形因素影响：冲刷量与坡度成正比，同时坡面越长，径流的速度越快，汇集的径流流量也越多，因而地表径流的侵蚀力也越强。

（3）土壤因素影响：土壤渗透率最小，降雨可以产生数量较多的地表径流；结构

性好的土壤，含有一定量的胶结物质，使土壤颗粒互相胶结在一起，形成团粒结构，增加了土壤的抗蚀性。植物是自然因素中防止土壤侵蚀的积极因素，在任何条件下都有防止水蚀和风蚀的作用。

(4) 植被因素影响：良好的植被，能够覆盖地面，拦蓄地表径流，减小地表径流的流速，使土壤形成团粒结构，提高土壤的抗蚀抗冲性。植物的地上部分还能拦截降雨，植物的根系可以固持土壤，植物防止和减轻水土流失的效果是明显的有效的。

人类不合理的活动也是加剧水土流失的主要原因：如工程建设中不合理活动，水资源的不合理开发利用等，使生态环境恶化，导致发生严重的水土流失现象。

## 4.2 土壤流失量调查

### 4.2.1 调查单元

根据项目组成、工程施工和试运行过程中对水土流失的影响分析，施工期对水土流失的影响主要是堤防工程区、施工生产生活设施和施工道路区；按照施工工艺和方法相同、影响水土流失的因素相近、新增水土流失类型和形式相似的原则，并结合本工程实际情况，确定本工程水土流失调查单元为堤防工程区、施工生产生活设施区和施工道路区。

### 4.2.2 调查时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB/T 50433—2018)(以下简称《水土保持标准》，本工程属于建设类工程项目，根据工程建设特点，本工程水土流失调查时段包括施工期和自然恢复期。

#### ①施工期(含施工准备期)

施工期土建工程的实施必然加剧水土流失，在土建工程结束时，水土流失强度达到最大。各区水土流失调查时间长短的确定，是根据地面扰动时间，同时考虑工程影响的后续效果而定。本工程总施工期为 27 个月，未跨越雨季，按照最大不利的情况考虑，调查时段从 2017 年 9 月至 2019 年 11 月，按 2.3 年计算。

#### ②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。本工程区为干旱区，自然恢复期按 3 年计。

水土流失调查时段见下表。

表 4.2-1 水土流失调查时段划分表

序号	调查分区	水土流失调查时段 (a)		
		建设期	自然恢复期	合计
		(T <sub>1</sub> )	(T <sub>2</sub> )	(T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> )
1	堤防工程区	2.3	3	5.3
2	施工生产生活设施区	2.3	3	5.3
3	施工道路区	2.3	3	5.3

### 4.2.3 土壤侵蚀模数

#### 4.2.3.1 背景流失量

根据该工程项目区水土流失现状图，结合现场踏勘，结合地方水保部门提供的水土保持规划报告、土壤流失现状图和项目区地形图分析，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。同时根据项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，结合《水土保持方案编制中若干技术问题暂行规定》川水函[2014]1723号文件规定，并根据经验确定项目区各个工程单元各种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利用类型下的土壤侵蚀模数背景值。经统计项目区平均土壤侵蚀模数背景值为 1500t/km<sup>2</sup>.a，工程区水土流失背景值见下表。

表 4.2-2 工程区水土流失背景值分析表

工程单元	占地类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	坡度 (°)	林草覆盖率 (%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数
堤防工程	水域及水利设施用地	3.01	5~8	30~45	轻度流失	1500
	其他土地	0.55	0~5	45~60	轻度流失	1500
	小计	3.56				1500
施工生产生活设施	其他土地	0.33	0~5	45~60	轻度流失	1500
施工道路	水域及水利设施用地	0.45	5~8	30~45	轻度流失	1500
	其他土地	0.31	0~5	45~60	轻度流失	1500
	小计	0.76				1500
合计		4.65				1500

#### 4.2.3.2 各单元土壤侵蚀模数值的确定

本项目各单元扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型计算。

##### 一、单元划分

本工程划分为堤防工程区、施工生产生活设施区和施工道路区共三个计算单元，面积分别为 3.56hm<sup>2</sup>、0.33hm<sup>2</sup>和 0.76hm<sup>2</sup>。

## 二、计算模型

### 1、计算单元土壤流失量

根据工程建设实际情况，选择地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算模型，规范推荐公式如下： $M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$ ， $K_{yd}=NK$

式中：

$M_{yd}$ —地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

$K_{yd}$ —地表翻扰后土壤可蚀性因子，t·hm<sup>2</sup>/(hm<sup>2</sup>·MJ·mm)；计算出为

$N$ —地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；本项目取 2.13

$R$ —降雨侵蚀因子，MJ·mm/(hm<sup>2</sup>·h)；

$K$ —土壤可侵蚀因子，t·hm<sup>2</sup>/(hm<sup>2</sup>·MJ·mm)；本项目取 0.0059

$L_y$ —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，hm<sup>2</sup>；

### 2、相关参数

地形参数在地形图上测算，降雨量采用多年平均值 635.3mm。经测算，项目区扰动后平均土壤流失模数为 3755t/km<sup>2</sup>·a。项目区扰动后水土流失模数测算过程详见下表。

**表 4.2-3 项目区扰动后土壤侵蚀模数测算表**

计算单元	计算单元水平投影面积 A	地表翻扰后土壤可蚀性因子 Kyd	降雨侵蚀因子 R	坡长因子 Ly	坡度因子 Sy	植被覆盖因子 B	工程措施因子 E	耕作措施因子 T	扰动地表计算单元土壤流失量 Myd	扰动后的侵蚀模数
	hm <sup>2</sup>	t·hm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup> ·h						t	
堤防工程区	3.56	0.0126	1167	3.46	5.60	0.14	1	1	142.00	3989
施工生产生活设施	0.33	0.0126	1167	3.72	4.30	0.14	1	1	10.87	3294
施工道路区	0.76	0.0126	1167	3.23	4.30	0.14	1	1	21.73	2859
合计	4.65									3755

#### 4.2.4 调查结果

根据前章节各调查单元的调查面积、调查时段、背景土壤侵蚀模数、扰动后土壤侵蚀模数的确定，对项目区因工程建设而产生的土壤流失总量、新增土壤流失量进行调查。计算出由于本工程的建设共产生土壤侵蚀总量 450.65t，背景土壤流失量 209.48t，新增土壤流失量约 241.17t。计算情况详见下表。

表 4.2-4 工程扰动后土壤侵蚀量计算表

调查单元	调查时段	土壤侵蚀背景值	扰动后的侵蚀模数	扰动面积	扰动时间	背景流失量	调查流失量	新增流失量
		t/km <sup>2</sup> ·a	t/km <sup>2</sup> ·a	hm <sup>2</sup>	a	t	t	t
堤防工程区	施工期	1500	3989	3.56	2.3	122.82	326.62	203.80
	自然恢复期	1500	1500	0.00	3	0.00	0.00	0.00
	小计					122.82	326.62	203.80
施工生产生活设施区	施工期	1500	3294	0.33	2.3	11.39	25.00	13.61
	自然恢复期	1500	1500	0.33	3	14.85	14.85	0.00
	小计					26.24	39.85	13.61
施工道路区	施工期	1500	2859	0.76	2.3	26.22	49.98	23.76
	自然恢复期	1500	1500	0.76	3	34.20	34.20	0.00
	小计					60.42	84.18	23.76
总计						209.48	450.65	241.17

#### 4.3 水土流失危害分析

本工程建设造成的水土流失主要发生在土石方工程和施工取料、调运、堆集过程中，本工程在建设期间会给项目区周围的地表植被带来较大的扰动，占用和损坏现有的水土保持设施，增加土壤侵蚀强度，如果不采取任何水土保持措施，盲目施工将会造成以下危害：

1、堤防基础的开挖和填筑、堤防迎水面边坡的开挖和填筑、建筑材料的临时堆放与转存等施工过程影响原有土体单元的稳定性，为水土流失的加剧创造客观条件。同时土石方的临时堆放等工程活动催动。在雨季或发生降雨时，有可能会产生上述地质灾害活跃，如果不及时做好相应的施工预防和灾害治理工作，一旦地质灾害发生，将直接对工程的正常施工和安全运营造成严重破坏，引起施工器材和当地人民财产的损失，严重时甚至会威胁施工人员和当地人民的生命安全。由于本工程区地处坡地上，

若不及时做好边坡防护措施，也可能导致地质灾害。

2、大量的水土流失将导致项目区土层减薄，土地肥力降低，土壤质地砂砾化，植被恢复困难。同时雨季或发生降雨时雨水强度偏大且汇流时间较短，森林植被涵养水源的能力下降，坡面径流速度也会提高，将增大洪水峰值和洪水总量；而冬干春旱之际，由于原有植被严重破坏，加之土壤质地恶化，植被涵养水源的能力和土壤渗蓄雨水的能力严重下降，造成项目区抗旱能力降低，易引起旱灾频繁发生。

3、项目建设期间造成大面积裸露疏松地表，由于没有任何植被覆盖，在雨季或发生降雨时极易产生坡面汇流，不仅直接影响工程稳定性，严重时还将造成大量的冲沟乃至切沟侵蚀，增加项目沿线的土壤侵蚀强度和水土流失总量。

4、该项目大量的土石方工程将占用和损坏原地表蓄、排水系统，改变原有的表面径流排泄、汇流通道，如果项目建设不采取相应的水土保持措施，水土资源将大量流失，项目区生态环境将整体趋于恶化，并对当地人民的生产生活造成不利影响。

#### 4.4 指导性意见

根据以上对项目建设造成水土流失的调查分析，可知工程建设过程中，由于堤防基础、边坡的开挖和填筑，施工中土石方的临时堆放等工程单元的人为施工活动，在未防护的情况下，会造成严重的水土流失：其中项目扰动地表和损坏水土保持设施的面积为  $4.65\text{hm}^2$ 。由于本工程的建设扰动可能造成水土流失总量  $450.65\text{t}$ ，其中新增水土流失量为  $241.17\text{t}$ 。

通过对各工程单元不同阶段水土流失的调查，可以得出以下结论：

(1) 由于项目对原有地表的扰动，项目区调查时段内水土流失总量中施工期  $401.60\text{t}$ ，施工期调查流失量占总流失量的  $89.12\%$ 。因此水土流失防治的重点时段是项目施工期。

(2) 本工程背景流失量为  $209.48\text{t}$ ，如果不采取任何措施，项目建设将造成新增水土流失量  $241.17\text{t}$ 。新增水土流失量中堤防工程区新增  $203.80\text{t}$ ，约占新增量的  $84.50\%$ ；施工生产生活设施新增  $13.16\text{t}$ ，约占新增量的  $5.64\%$ ；施工道路区新增  $23.76\text{t}$ ，约占新增量的  $9.85\%$ 。因此项目建设的新增水土流失量主要来源于堤防工程区，故本方案将堤防工程区定为水土流失的重点防治区域。

(3) 根据拟建项目水土流失的变化情况，水土流失防治的排水等工程要在施工初期完成，在项目区内永久性排水工程实施前要采取临时防护措施。

(4) 根据调查结果，本方案水土流失主要产生在施工期中堤防基础、边坡的土石

方工程的开挖回填中，因此水土流失监测的重点时段应为施工期，水土流失监测的重点区域为堤防工程区。

(5) 工程在投入营运后水土流失将逐步稳定，待到林草植被恢复并发挥作用后，破坏面水土流失将得到有效控制，并能恢复和改善了当地的生态环境，将用地范围内的水土流失达到轻度以下水平。随着植被的生长恢复，本工程用地内的水土流失可基本控制在微度水平（土壤侵蚀模数 $\leq 500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ）。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

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、自然属性、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主导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；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

根据工程单元划分为堤防工程区、施工生产生活设施区和施工道路区共三个防治分区。详见下表。

**表 5.1-1 水土流失防治分区一览表**

防治分区	永久征地面 积(hm <sup>2</sup> )	临时占地面 积(hm <sup>2</sup> )	防治责任范围 面积(hm <sup>2</sup> )	备注 (防治重点)
堤防工程区	3.56	0.00	3.56	堤防开挖、回填区域
施工生产生活设施区	0.00	0.33	0.33	临时施工区域
施工道路区	0.00	0.76	0.76	路基回填区域
合计	3.56	1.09	4.65	

### 5.2 措施总体布局

根据本建设工程水土流失特点、危害程度和防治目标，依据治理与防护相结合、植物措施与工程措施相结合、治理水土流失与重建和提高土地生产力相结合的原则，统筹布局各种水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系。

本工程水土保持措施总体布局见水土流失防治措施体系保护你总体布局表 5.2-1 和水土流失防治措施体系框图 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施总体布局表

防治分区	水土保持措施		投资属性	措施位置
	措施类型	措施项目		
堤防工程区	工程措施	浆砌卵石排水沟	主体工程已设计	堤防工程堤后回填区域
施工生产生活设施区	植物措施	撒播草籽	主体工程已实施	全部临时占压区域
施工道路区	植物措施	撒播草籽	主体工程已实施	部分临时占压区域

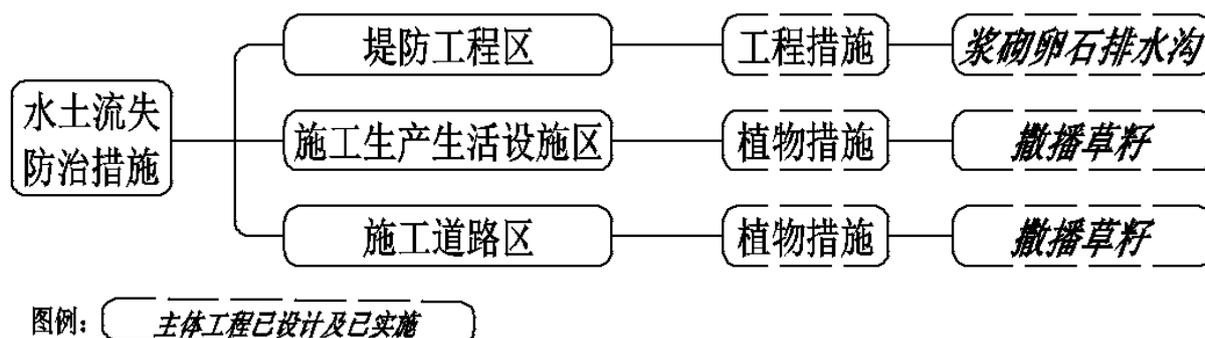


图 5.2-1

水土流失防治措施体系框图

### 5.3 分区措施布设

根据水土保持防治责任范围界定防治分区，本工程共划分为：堤防工程区、施工生产生活设施区和施工道路区共三个防治分区。按照水土保持法律法规和技术规范的要求，本工程主要新增水土保持措施：浆砌卵石排水沟以及管理措施。

#### 5.3.1 堤防工程区水土保持措施

本工程区主要为堤防工程建设。主体工程已设计的浆砌卵石排水沟现场未实施，为完善主体工程排水体系，本方案需要实施原设计的浆砌卵石排水沟措施，同时提出施工管理措施。

##### （一）工程措施

##### （1）浆砌卵石排水沟

主体工程设计在堤防工程区堤后设置了浆砌卵石排水沟，但现场踏勘后未发现该水土保持措施，本方案要求按原设计实施堤后浆砌卵石排水沟来完善排水系统，该排水沟主要采取 M7.5 浆砌卵石砌筑，经排水沟将雨水汇入工程区外已建沟渠或天然沟渠内。浆砌卵石排水沟沟内尺寸采用主体工程设计标准实施，设置总长度为 861m。

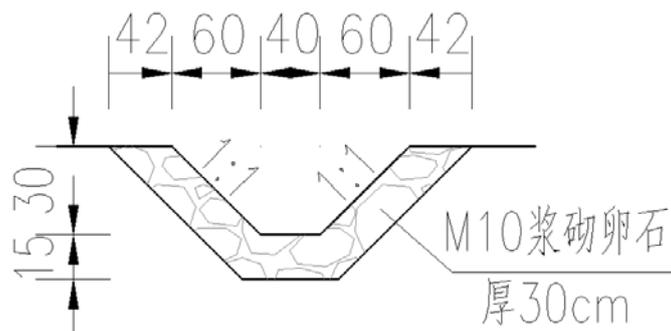


图 5.3-1 浆砌卵石排水沟断面图

### (二) 施工管理措施

有效地控制施工期水土流失，使主体工程设计中具有水土保持功能的措施充分发挥其作用，关键在于施工。施工方法的正确与否，是影响工程建设水土流失的重要因素，故方案中提出以下管理措施：

- (1) 土石方开挖应在雨季到来之前做好防护并保持排水设施通畅。
- (2) 控制土石方工程的施工周期，尽可能减少疏松土壤的裸露时间。
- (3) 对后期建设中的零星挖方进行妥善的临时堆置并及时回填，避免渣土直接进入临近的河道或被降雨冲入临近的河道。

(4) 对于工程所需的砂石料，施工单位要去合法料场采购，并在与料场签定的采购合同中明确砂石料开采、运输过程中的水土流失责任由料场承担，产生的水土流失由料场负责治理。

### (三) 堤防工程区水保措施工程量

根据以上分析，堤防工程区采取的水土保持措施工程量详见下表。

表 5.3-1 堤防工程区水土保持措施工程量表

防治分区	水土保持措施		单位	分年度工程量		投资属性	措施位置
	措施类型	措施项目		合计	2021年		
堤防工程区	工程措施	浆砌卵石排水沟	m	861	861	主体工程已设计	堤防背坡区域

### 5.3.2 施工生产生活设施区水土保持措施

本工程区主要为施工材料堆放、混凝土拌合及施工临时用房等，主体工程设计中具有水土保持功能的措施有撒播草籽。由于本工程已完工，现场调查无水土流失痕迹，本方案不再新增水土保持措施。

#### (一) 植物措施

##### (1) 撒播草籽

本工程区占用完毕后立即进行迹地恢复，对本工程区实施撒播草籽措施，草种选用披碱草、老麦芒。草种按 1:1 比例进行混合撒播，撒播密度为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。本工程区撒播草籽面积为  $0.33\text{hm}^2$ ，共撒播草籽 26.4kg。

### (二) 施工生产生活设施区水土保持措施工程量

根据以上分析，施工生产生活设施区采取的水土保持措施工程量详见下表。

**表 5.3-1 施工生产生活设施区水土保持措施工程量表**

防治分区	水土保持措施		单位	分年度工程量		投资属性	措施位置
	措施类型	措施项目		小计	2019 年		
施工生产生活设施区	植物措施	撒播草籽	$\text{hm}^2$	0.33	0.33	主体工程已实施	全部临时占压区域

### 5.3.3 施工道路区水土保持措施

本工程区主要为施工道路工程建设，主体工程设计中具有水土保持功能的措施有撒播草籽。由于本工程已完工，现场调查无水土流失痕迹，本方案不再新增水土保持措施。

#### (一) 植物措施

##### (1) 撒播草籽

本工程区占用完毕后立即进行迹地恢复，对本工程区实施撒播草籽措施，草种选用披碱草、老麦芒。草种按 1:1 比例进行混合撒播，撒播密度为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。本工程区撒播草籽面积为  $0.31\text{hm}^2$ ，共撒播草籽 24.8kg。

#### (二) 施工道路区水土保持措施工程量

根据以上分析，施工道路区采取的水土保持措施工程量详见下表。

**表 5.3-1 施工道路区水土保持措施工程量表**

防治分区	水土保持措施		单位	分年度工程量		投资属性	措施位置
	措施类型	措施项目		小计	2019 年		
施工道路区	植物措施	撒播草籽	$\text{hm}^2$	0.31	0.31	主体工程已实施	部分临时占压区域

### 5.3.4 防治措施工程量汇总

经统计，本方案采取的水土保持措施工程量如下：

(1) 工程措施：主体工程已设计措施：浆砌卵石排水沟 861m。

(2) 植物措施：主体工程已实施措施：撒播草籽  $0.64\text{hm}^2$ 。

水土保持措施工程量汇总详见下表。

**表 5.3-2 水土保持措施工程量汇总表**

防治分区	水土保持措施		单位	分年度工程量			投资属性	措施位置
	措施类型	措施项目		合计	2019年	2021年		
堤防工程区	工程措施	浆砌卵石排水沟	m	861		861	主体工程已设计	堤防背坡区域
施工生产生活设施区	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>		0.33		主体工程已实施	全部临时压占区域
施工道路区	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>		0.31		主体工程已实施	部分临时压占区域

## 5.4 施工要求

### 1、基本原则

根据水土保持工程与主体工程的实际情况，组织安排施工。

- (1)根据工程总进度安排，合理安排措施实施进度；
- (2)体现预防为主方针，以尽量减少工程施工期和完工后的水土流失为原则；
- (3)水保工程措施施工应与主体工程同时施工同时进行；

### 2、施工条件

- (1)水土保持施工可依托主体工程的交通、水电、道路和机械等施工条件；
- (2)建筑材料纳入主体工程材料供应体系；
- (3)水土保持措施应避开雨天。

### 3、施工方法、工艺

考虑到本工程水土保持措施相对简单、工程量较小，施工点相对集中的特点，所有的措施均主要采用人工作业，针对个别措施，可使用主体工程配备的设备。

工程措施主要包括排水沟，主要是机械作业为主，配以人工进行。

### 4、施工进度安排

依据项目设计资料及实际情况，本工程计划工期为 27 个月，工程已于 2017 年 9 月开工，于 2019 年 11 月竣工。按照尽量减少工程施工期和建成之后的水土流失为原则，确定本工程防护措施的计划。

## 6 水土保持监测

### 6.1 范围和时段

#### 6.1.1 监测范围

水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，总面积为  $4.65\text{hm}^2$ ，分别对工程建设期间堤防工程区、施工生产生活设施和施工道路区进行监测水土保持措施以及被扰动部分能够恢复植被区域的植被恢复情况。

#### 6.1.2 监测时段

根据水土保持监测技术规程，结合本工程的实际情况，监测时段从方案批复后至自然恢复期结束，其具体时段为 2021 年 7 月至 2024 年 6 月。

施工期监测时段内每个月监测一次，日降雨量大于  $50\text{mm}$  加测一次。自然恢复期监测时段内每季度监测一次，日降雨量大于  $50\text{mm}$  加测一次。

### 6.2 内容和方法

#### 6.2.1 水土流失监测频次

#### 6.2.2 监测内容

水土保持监测内容应包括扰动土地情况，临时堆土场情况，水土流失情况和水土保持措施实施情况及效果等。

##### 6.2.2.1 水土流失状况监测

项目区水土流失动态监测应包括水土流失面积、程度和总量的变化及其对下游及周边地区造成的危害与趋势。

在自然恢复期间，要求项目区满足四通一平条件，监测项目主要包括工程区的水土流失背景值，作为项目建设前后水土流失情况变化的基础资料，以及在施工工程准备中产生的水土流失状况，监测不同坡度坡长坡型单元上的土壤侵蚀强度、土壤侵蚀形式、侵蚀特征及原因等（如当坡面有细沟或沟蚀发生时，需对沟的密度、所在部位、深度、宽度、长度等进行测量，并对产生沟蚀的原因进行分析和观察）。

自然恢复期间，监测项目包括：堤防工程区堤后排水沟周围水土流失情况，主要针对这些区域产生水土流失的面积、水土流失类型及强度进行监测。

##### 6.2.2.2 水土流失影响因子监测

根据水力侵蚀的主要影响因子和不同地表扰动类型的流失特点，监测内容包括：

(1)降雨因子监测：包括监测降雨量、历时、雨强、雨型和降雨过程；

(2)地形因子监测：主要监测不同工程单元上坡度、坡长、坡型、坡向及粗糙度；

(3)植物因子监测：主要监测植被组成、龄级、密度、郁闭度及层次结构；

(4)土壤因子观测：主要进行土壤特征监测主要监测土壤结构、土壤水分、颗粒组成等理化指标外，还需要对土壤抗蚀性和抗冲性进行分析。

### 6.2.2.3 各项水土保持措施运行状况及效能监测

工程运营初期，还需对各种工程地形单元水土保持的工程措施和植物措施的运行状况和发挥的实际作用进行定期的监测。

水土保持工程措施（包括临时防护措施）监测包括实施数量、质量、防护工程的稳定性、完好程度、运行情况以及各类措施的拦渣保土效果。

水土保持植物措施监测则主要包括不同时期的林草种植面积、成活率、保存率、生长情况及覆盖率，以及扰动地表的林草恢复情况和植物措施拦渣保土效果。

## 6.2.3 监测方法及监测点位

### 6.2.3.1 监测方法选择原则

(1)采取地面监测、调查监测相结合的方法；

(2)水土流失状况和水土流失影响因子的监测应采用地面监测法；

(3)扰动面积、弃渣量、地表植被和水土保持设施运行情况等项目的监测应采取调查法和实测法；

(4)防治责任范围内，水土流失影响较小的地段，可进行调查监测；水土流失影响较大的地段，应进行地面观测；

(5)施工过程中时空变化多、定位监测困难的项目可采用场地巡查法监测。

### 6.2.3.2 监测方法

监测方法按照水利部《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）进行，本工程主要采取调查监测。

#### 调查监测

通过实地踏勘、路线调查等方法主要调查地形地貌变化、水系调整、土地利用变化、扰动土地面积、损坏水土保持功能数量、植被破坏面积、水土流失面积；与水土流失有关的降雨（特别是短时暴雨）、大风情况；土石方开挖与回填量、弃渣弃石弃渣量；各项防治措施的面积、数量、质量，工程措施的稳定性、完好性和运行情况；调查并核实施工过程中破坏的水土保持功能数量，对新建水土保持设施的质量和运行情况进行监测，并分析各项工程的保土效益和拦渣效益；调查河道淤积、水土流失危害、

生态环境变化等，并在建设期全线巡查一次。

调查监测应根据监测内容和工程进度确定监测频次；取土(石、砂)量、弃土(石、渣)面积、正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录 1 次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录 1 次；水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

### 监测计划

根据规程规范的规定和工程水土保持监测的需要，针对不同分区所造成水土流失的特点，合理确定监测内容，并分施工期和自然恢复期确定监测频率和监测方法。

监测进度安排及监测计划详见表 6.2-1。

**表 6.2-1 水土保持监测进度计划表**

时 间	任 务
2021 年 7 月- 2024 年 6 月	①对水土保持措施实施数量、质量及其效益进行监测； ②收集监测数据，复核各项指标，分析、汇总，并完成监测总结报告。

## 6.3 点位布设

### 6.3.1 监测点位布设原则

本工程水土流失监测计划应在主体工程筹建期就开始准备，在工程建设过程中及时监测，以便及时了解和掌握工程区水土流失情况。在确定工程建设中水土流失重点监测区域后，为便于水土保持监测工作的开展，本方案对各个内容的监测均采用定点、定时的地面监测与定期巡查相结合的方法进行，布设点位要求能有效、完整地监测水土流失状况、危害以及各类防治措施的效果，以典型水保工程监测为主，重点监测、一般监测相结合，以点带线、点线结合、反馈全线。具体原则如下：

- (1)监测点位布设应遵循代表性、方便性、少受干扰原则。每个监测区至少布设 1 个监测点，长度超过 100km 的监测区每 100km 宜增加 2 个监测点；
- (2)各种试验场地应适当集中，不同监测项目应尽量结合；
- (3)尽量避免人为活动的干扰；
- (4)交通方便，便于监测管理；
- (5)简易土壤流失观测场应避免周边来水对观测场的影响。

### 6.3.2 监测点位布设

根据水土保持监测内容、监测点位设置要具有代表性和监测方法可知，流失状况的监测原则，结合本工程当地地形、降雨条件及新增水土流失量调查结果，本工程共

布置 1 个监测点。位于堤防工程区堤后回填区域；监测点的布设及监测方法见表 6.3-1 和监测布点图。

**表 6.3-1 水土保持监测点及监测方法**

监测时段	监测项目	监测点位	监测点位数量	监测内容	监测方法
2021 年 7 月~2024 年 6 月	堤防工程区	堤防工程区堤后 0+300 回填区域；堤防工程区堤后 1+700 回填区域	2	降雨特征值、水土流失量、土壤侵蚀情况、防护工程完好率	实地调查

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 监测设备

水土流失监测主要设备见表 6.4-1。

**表 6.4-1 各种监测方法主要设备表**

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	数字雨量计	套	1	购买
2	手持式 GPS	套	1	购买
3	数码相机	台	1	与主体工程共用
4	数码摄像机	台	1	与主体工程共用
5	皮尺	个	1	与主体工程共用
6	钢卷尺	个	1	与主体工程共用
7	全站仪	个	1	与主体工程共用
8	烘箱	台	1	租用
9	天平	台	1	购买
10	泥沙取样器	个	1	购买
11	量筒（1000mg）	个	2	购买
12	量杯（1000mg）	个	2	购买
13	取样瓶（1000mg，紧口瓶）	个	2	购买

### 6.4.2 监测人员及保障措施

#### 6.4.2.1 监测人员

水土保持监测是水土保持的重要组成部分，可及时反映工程水土保持信息，给实施监督管理提供依据，从而采取有力的管理措施，实施有效的监督管理。

本项目可由建设单位自行或者委托具有水土保持监测资质的机构进行水土保持监测工作，具有水土保持监测能力的监测人员不得少于 1 人。

### 6.4.2.2 监测制度

水土保持监测实行监测报告制度，每次监测结束后，监测人员对每次监测结果进行统计分析，作出简要评价，提出水土保持的措施和建议，并以报告形式报送业主；每年度，以年度报告形式对监测结果作出综合评价与分析，提出水土保持的补充措施和建议，并报送业主，由业主逐一上报备案。

(1)由监测单位按监测要求编制监测计划并实施监测；明确委托方（建设单位）、承担方（监测单位）的职责和义务。

(2)确定监测工作的组织领导机构、人员、责任以及资金管理使用制度；对参与监测工作的人员进行实地培训。

(3)每次监测前，需对监测仪器设备进行检验，经检验合格后方可投入使用。

(4)监测过程中要及时对监测资料进行整理，做出简要的分析与评价；监测全部结束后，对监测结果做出综合评价与分析，编制水土流失监测报告，报送业主与当地水土保持行政主管部门，并抄送水土保持方案编制单位。

(5)监测过程中若发现异常情况，应及时通知业主与当地水行政主管部门，以便采取有效措施，控制水土流失危害。

(6)加强监测数据的质量保证和质量控制体系，采集和收集的数据要及时整理、建档和建立数据库；监测成果应定期向业主和水行政主管部门报告。

### 6.4.2.3 监测经费

根据开发建设项目水土保持工作要求，建设项目的监测经费必须足额列入水土保持投资中，以便使项目水土保持监测经费得以落实。

### 6.4.3 监测成果

每年按监测项目对监测资料进行整理和分析，包括：

(1)不同侵蚀单元土壤侵蚀模数分析确定：原地貌不同土地类型土壤侵蚀模数、不同扰动类型土壤侵蚀模数、不同防治措施土壤侵蚀模数；

(2)水土流失监测动态结果与分析：防治责任范围动态监测结果、扰动地面动态监测结果、土壤流失量动态监测结果；

(3)水土流失防治效果监测结果与分析评价：弃渣处理及防治效果、工程措施与植物措施防治效果、运营初期水土流失情况；

(4)综合评定与监测经验：防治达标情况、水土流失及防治综合评价、监测工作中的经验与问题、今后工作建议等。

对每次监测结果进行统计分析，做出简要评价，及时报送行政主管单位，同时做好监测预报；监测全部结束后，对监测结果做出综合分析与评价，编制监测报告，报送行政主管单位，并作为监督检查和验收达标的依据之一。

## 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

##### 1、编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，其估算依据、价格水平年与主体工程一致，不足部分按《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》计列；

(2) 本方案水土保持投资包括主体工程中具有水土保持功能措施的投资和水保方案新增投资两部分；

(3) 主体工程投资的价格水平年以主体工程为准，为 2017 年 9 月份，水土保持方案投资价格水平年同样为 2017 年 9 月份。

##### 2、编制依据

(1) 《水土保持工程投资概（估）算编制规定》（水总[2003]67号）；

(2) 《水土保持工程概算定额》；

(3) 《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发[2015]09号）；

(4) 四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行关于印发《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》的通知（川财综[2014]6号）；

(5) 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[2017]347号；

(6) 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）；

(7) 有关资料和工程量。

#### 7.1.2 编制说明与估算成果

##### 7.1.2.1 基础单价

(1) 人工预算单价：工程措施、监测措施、临时工程采用主体工程人工预算单价的中级工 8.52 元/工时，植物措施采用主体工程人工预算单价的初级工 5.87 元/工时。

(2) 主要材料价格包括材料原价、运杂费、材料采购及保管费等费用组成，计算公式为：材料预算价格=（材料原价+运杂费）×（1+采购及保管费率）。

运杂费：运输距离从供货点算至工地仓库，运输费按 0.8 元/t.km 计算，上下车费

按 5.5 元/t 计算;

材料采购及保管费: 按材料运到工地仓库价格 (不包括运输保险费) 的 2.8% 计算, 其中苗木、草、种子采购及保管费费率为 0.6%。

(3) 施工用水、电: 工程建设用水水费按 3.0 元/t 计, 工程建设用电电费按 1.5 元/kwh 计。

(4) 施工机械台时费: 按照水利部《水土保持工程概算定额》进行编制, 营改增后施工机械台时费定额的折旧费以 1.15, 修理及替换设备费除以 1.11。

### 7.1.2.2 费用组成

#### 1、费用构成及计算方法

工程措施、植物措施和临时措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、材料价差、税金、扩大费组成, 费用构成及计算方法详见表 7.1-1。

表 7.1-1 工程措施、植物措施单价费用构成及计算方法

序号	费用项目	计算方法
一	直接工程费	直接费+其它直接费
1	直接费	人工费+材料费+机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量 (工时) × 人工预算单价 (元/工时)
(2)	材料费	定额材料用量 (不含苗木、草及种子费) × 材料预算单价
(3)	机械使用费	定额机械使用量 (台时) × 施工机械台时费
2	其它直接费	直接费 × 其它直接费费率
3	现场经费	直接费 × 间接费率
二	间接费	直接工程费 × 间接费率
三	企业利润	(直接工程费+间接费) × 企业利润率
四	材料价差	消耗量 × 超过部分价
五	税金	(直接工程费+间接费+企业利润+材料价差) × 费率
六	扩大费	(直接工程费+间接费+企业利润+材料价差+税金) × 扩大费费率
七	措施单价	直接工程费+间接费+企业利润+材料价差+税金+扩大费

#### 2、取费标准

##### (1) 工程措施单价

工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成, 其中直接工程费包括人工费、材料费、机械费、其他直接费组成。

①其他直接费: 直接费与其他直接费费率之和的乘积。

②间接费：直接工程费与间接费率的乘积。

③企业利润：直接工程费与间接费之和与企业利润率的乘积，本方案工程措施的企业利润率取 7.0%。

④税金：直接工程费、间接费与企业利润之和与计算税率的乘积。

工程措施单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金

(2) 监测措施单价取费标准与工程措施基本相同

①其他直接费：直接费与其他直接费率之和的乘积。

②间接费：直接工程费与间接费率的乘积。

③企业利润：直接工程费与间接费之和与企业利润率的乘积，本方案植物措施的企业利润率取。

④税金：按增值税税率 9% 计算。

植物措施单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金。

**表 7.1-2 水保定额措施单价费率取费表**

序号	费用名称	计费基础	土石方工程	植物工程	其他工程
1	其他直接费	基本直接费	4.1	2.5	4.1
2	间接费	直接工程费	5.5	3.3	4.4
3	利润	直接工程费+间接费	7	7	7
4	税金	增值税税率	9	9	9

### 3、费用组成

#### (1) 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

#### (2) 监测措施

土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。安装费按设备费的 5% 计算。建设期观测运行费，包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，可在具体监测范围、监测内容、方法及监测时段的基础上分项计算，或按主体土建投资合计为基数。

#### (3) 独立费用

①建设管理费按新增水土保持投资中第一至第四部分之和的 2.0% 计。

②水土保持监理费执行国家发展改革委、建设部〔2007〕发改价格 670 号文发布的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》，按基价规定计算，并按实际情况调整。

③科研勘测设计费参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发[2015]09号），结合实际调整。

④竣工验收技术评估费：参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发[2015]09号），结合实际调整。

#### 4、预备费

本方案为初设阶段，参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发[2015]09号）按第一至第五部分投资合计数的3%计取，价差预备费不计。

#### 5、水土保持补偿费

根据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[2017]347号和四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行关于印发《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》的通知（川财综[2014]6号）文件精神，水土保持补偿费征收按计征占地面积计算，本工程计征占地面积为4.65hm<sup>2</sup>，水土保持补偿费征收标准为1.3元/m<sup>2</sup>，故水土保持补偿费为6.045万元。

#### 7.1.2.3 水土保持方案总投资

本工程水土保持工程总投资为52.01万元，其中工程措施16.24万元，植物措施0.08万元，监测措施费5.28万元，独立费用23.50万元，基本预备费0.86万元，水土保持补偿费6.045万元。

详细投资见表7.1-3~7.1-9。

**表 7.1-3 投资估算总表** 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程 费	植物措施 费	独立费用	主体已列	合计
	第一部分 工程措施				16.24	16.24
	第二部分 植物措施				0.08	0.08
	第三部分 监测措施	5.28				5.28
	第四部分 临时措施					0.00
	第五部分 独立费用			23.50		23.50
I	第一至五部分合计	5.28	0.00	23.50	16.32	45.10
II	基本预备费					0.86
III	价差预备费					
IV	水土保持补偿费					6.045

V	工程投资合计					
	静态总投资 (I+II+IV)	5.28		23.50	16.32	52.01
	总投资 (I+II+III+IV)	5.28		23.50	16.32	52.01

表 7.1-4 分区措施投资表

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				16.24
一	堤防工程区				16.24
1.1	浆砌卵石排水沟	m	861	188.63	16.24
二	施工生产生活区				0.00
三	临时堆放场				0.00
	第二部分 植物措施				0.08
一	堤防工程区				0.00
二	施工生产生活设施				0.04
三	施工道路				0.04
	第三部分 监测措施				5.28
一	监测设备费				1.14
	数字雨量计	套	1	8000.00	0.80
	手持式 GPS	套	1	2000.00	0.20
	天平	台	1	1200.00	0.12
	泥沙取样器	个	1	100.00	0.01
	量筒 (1000mg)	个	2	50.00	0.01
	量杯 (1000mg)	个	2	40.00	0.00
	取样瓶 (1000mg, 紧口瓶)	个	2	30.00	0.00
二	观测设施费				0.18
2.1	定点监测点位	个	2	900.00	0.18
三	观测运行费				3.96
3.1	监测人员人工费 (1人)	月	36	1100.00	3.96
	第四部分 临时措施				0.00

表 7.1-5 分年度投资估算表

序号	工程或费用名称	合计	建设工期 (年)	
			2019 年	2021 年
	第一部分 工程措施	16.24		16.24
	第二部分 植物措施	0.08	0.08	
	第三部分 监测措施	5.28		5.28
	第四部分 临时措施			
	第五部分 独立费用	23.50		23.50
I	第一至五部分合计	45.10	0.08	45.02
II	基本预备费	0.86		0.86
III	价差预备费			
IV	水土保持补偿费	6.045		6.045
V	工程投资合计			
	静态总投资 (I+II+IV)	52.01	0.08	51.93
	总投资 (I+II+III+IV)	52.01	0.08	51.93

表 7.1-6 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	编制依据及计算公式	合计 (万元)
	第五部分 独立费用		23.50
一	建设管理费	(工程措施费+植物措施费+临时措施费)×2%, 不足部分由主体工程建设管理费支出	主体工程列支
二	科研勘测设计费	参照《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》(川水发[2015]09号)	13.50
三	工程建设监理费	监理员 1 人+监理工程师 1 人	主体工程列支
四	竣工验收技术评估费	参照《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》(川水发[2015]09号)	10.00
五	招标代理服务费	参照《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》(川水发[2015]09号)	主体工程列支
六	经济技术咨询费	参照《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》(川水发[2015]09号)	0.00

表 7.1-7 水土保持补偿费计算表

行政区域	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	水土保持补偿费征收标准 (元/m <sup>2</sup> )	水土保持补偿费 (万元)
德格县	4.65	1.3	6.045

表 7.1-8 工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	价差	税金	扩大
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1198.9	88.05	618		17.65	23.88	52.33	200	89.99	108.99

表 7.1-9 主要材料估算表

序号	名称及规格	单位	估算价格(元)
1	草籽(披碱草、老麦芒)	kg	80.00

## 7.2 效益分析

### 7.2.1 水土保持基础效益

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、保障工程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，其次才考虑其他方面的效益。

#### 1、水土流失治理度

水土流失治理度 = (水土流失治理面积/水土流失总面积) × 100%

本工程水土流失防治责任范围内水土流失的总面积 4.65hm<sup>2</sup>，通过各种防治措施的有效实施，水土流失治理面积为 4.60hm<sup>2</sup>，确定本工程水土流失治理度为 99%。

#### 2、土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 容许土壤流失量/治理后的每平方公里年平均土壤流失量

项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水力侵蚀的容许土壤流失量的指标按现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》SL190 的规定执行，其土壤容许流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。

根据水土流失调查分析，本工程产生的水土流失主要在施工期，本方案及主体工程中对施工期间的水土流失采取措施进行治理。施工结束后随着项目区人为扰动因素的停止和水土保持逐步发挥作用，工程扰动区域土壤侵蚀强度降至允许值以内。水土流失控制比为 1。满足本工程防治标准的要求。

#### 3、渣土防护率

渣土防护率 = (采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆

土总量) ×100%

本工程水土流失防治责任范围内, 采取措施实际临时堆土数量 2.20 万 m<sup>3</sup>, 临时堆土总量 2.31 万 m<sup>3</sup>, 采取全面的防治措施, 确定本工程**拦渣率达到 95.32%**。

#### 4、表土保护率

本工程无可剥离表土, 未设置表土保护率。

#### 5、林草植被恢复系数

林草植被恢复系数=(林草类植被面积/可恢复林草类植被面积) ×100%

本工程水土流失防治责任范围内林草类植被面积为 1.09hm<sup>2</sup>, 可恢复林草类植被面积为 1.09hm<sup>2</sup>, 确定本工程**植被恢复系数为 100%**。

#### 6、林草覆盖率

林草覆盖率=(林草类植被面积/建设区总面积) ×100%

本工程建设区总面积为 4.65hm<sup>2</sup>, 水土流失防治责任范围内林草类植被面积为 1.09hm<sup>2</sup>, 确定本工程**林草植被覆盖率为 23.44%**。

以上各项指标均能达到本方案的设计治理目标。

**表 7.2-1 本工程效益指标与防治目标对照表**

序号	项目	防治目标	项目值	达标情况
1	水土流失治理度 (%)	82	99	达标
2	土壤流失控制比	1	1	达标
3	渣土防护率	84	95.32	达标
4	表土保护率 (%)	-	-	-
5	林草植被恢复率 (%)	92	100	达标
6	林草覆盖率 (%)	13	23.44	达标

### 7.2.2 效益评价

水土保持方案全面实施后, 将使本工程水土流失防治责任范围内的新增水土流失得到有效控制, 并在一定程度上改善工程区原有水土流失状况, 较大程度地控制水土流失。通过对各防治分区施工结束后合理的植被恢复措施的实施, 可有效的抑制土层的减薄, 增强土地涵养水源的能力, 减少水土流失危害。

本方案水土保持措施实施后, 水土流失治理面积可达 4.65hm<sup>2</sup>、林草植被建设面积 1.09hm<sup>2</sup>、可减少水土流失量 356.91t、渣土挡护量 2.20 万 m<sup>3</sup>, 表土保护率未达标。综合以上各效益分析, 多项防治指标均可满足既定目标值, 具有较好的生态效益。

### 7.2.3 效益分析结论

通过效益分析可知，本工程水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此在项目实施的过程中，贯彻落实水保方案提出的工程措施是必要的和行之有效的。

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

要完成本工程水土保持各项措施，强有力的领导指挥、组织机构是一项非常重要的保障措施。由建设单位负责建立专门的水土保持方案实施领导机构，与当地水行政主管部门、工程施工企业、施工监理、监测人员密切配合，合理安排技术、资金、管理等的参与和投入。

在具体工作中制定相应的实施、检查、验收的管理办法和制度。应明确各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工作按计划落到实处，确保方案按设计进度施工，并保质保量完成。

### 8.2 水土保持监测

为深入贯彻落实水利改革发展总基调，更好地发挥生产建设项目水土保持监测在人为水土流失防治和水土保持强监管总的的作用，现就进一步加强生产建设项目水土保持监测工作有关事项通知如下：

- (1)准确把握生产建设项目水土保持监测的定位作用；
- (2)明确生产建设项目水土保持监测的任务要求；
- (3)实行生产建设项目水土保持监测三色评价；
- (4)加强生产建设项目水土保持监测成果应用。

### 8.3 水土保持监理

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

#### (1)监理单位及要求

由主体工程监理单位同时作为水土保持方案措施的监理单位，对方案实施进行全过程的监理。

#### (2)监理任务

根据有关法律法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取旁站、平行检测、巡查和指令文件等监理方式进行现场监督检查，监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施、同时投产使用、同时验收等，提出要求限期完成的有关水土保持工作。

对施工单位的水土保持季报、年报进行审查，提出审查、修改意见。

依据有关法律法规及工程承包合同，协助处理各种水土保持纠纷。

## 8.4 水土保持施工

水土保持方案实施过程中应采取“三制”质量保证措施，即实行项目管理制、工程招投标制和工程监理制。认真贯彻相关水土保持制度，以保证水保方案的顺利实施，并达到预期目的。

### (1) 施工管理

①加强对施工单位领导的管理，严格控制施工作业范围红线，制定相应的处罚制度，落实水土保持责任。

②加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作，提高水土保持法律意识，形成全社会支持水土保持生态环境建设的局面。

③工程措施施工时，对施工质量进行检查，对不符合设计要求和质量要求的工程验收的水土保持工程进行检查观测。

④植物措施施工时，加强植物措施的后期抚育工作，抓好植物的抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

### (2) 运行期管理

定期或不定期地对验收过的水土保持工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水保工程完整。工程发生重大险情或事故，应及时向上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

### (3) 公众参与与监督

积极向当地群众宣传《中华人民共和国水土保持法》，制定明确的公众参与制度，实施群众监督。

## 8.5 水土保持设施验收

根据《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）、《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）和《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）的文件精神，在水土保持工程施工结束后，项目投产使用前，要及时准备相关技术资料，完成水土保持设施自主验收工作。

生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。生产建设单位自主验收水土保持设施，要严格执行水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件。

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，以有效防治工程建设造成的水土流失。

水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书。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。

公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，建设单位应向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。

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。



施工现场照片（一）



施工现场照片（二）



施工现场照片（三）



施工现场照片（四）

# 委 托 书

四川中腾达工程勘察设计有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案报审管理规定》等有关法律法规的要求，特委托贵单位承担《德格县色曲河五一桥段防洪治理工程水土保持方案》的编制任务。

请贵单位按照水土保持方案的编制程序，做好本工程水土保持方案报告的编制工作，并及时报批。

特此委托



# 四川省水利厅

川水函〔2017〕461号

---

## 四川省水利厅关于德格县色曲河 五一桥段防洪治理工程初步设计的批复

甘孜州水务局：

你局关于转报审查《德格县色曲河德格中学至五一桥段防洪治理工程初步设计报告》的请示（甘水〔2017〕5号）及相关资料收悉。我厅组织专家对《德格县色曲河五一桥段防洪治理工程初步设计报告》（以下简称《报告》）进行了审查，参加会议的有甘孜州水务局、德格县人民政府、县水务局及《报告》编制单位四川省水利水电勘测设计研究院的领导专家和工程技术人员。设计单位根据专家审查提出的意见对《报告》进行了修改完善并上报我厅。

经研究,批复如下:

### 一、工程建设的必要性

德格县地处四川省西部边缘,幅员面积 11025km<sup>2</sup>,人口约为 8.57 万人。本工程位于金沙江左岸一级支流色曲河下游德格县城及县城上游班达、西部两个村河段,工程保护区主要为县城所在地的机关、学校、商铺和居民及规划的八里达新村聚居点和县城物流中心。工程河段已有的少量防洪工程,未能形成防洪封闭圈,起不到有效的防洪保护作用。为提高保护区防洪能力,确保人民生命财产安全,为当地经济社会发展提供保障,建设本工程十分必要。

### 二、水文

- (一)同意设计洪水计算方法和计算成果。
- (二)基本同意分期设计洪水成果。
- (三)基本同意排涝洪水设计成果。
- (四)基本同意提供的控制断面水位流量关系曲线。
- (五)基本同意洪水水面线成果和冲刷计算成果。

### 三、地质

(一)根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015,工程区 II 类场地的基本地震动峰值加速度为 0.20g,对应地震基本烈度为 VIII 度。

(二)基本同意对工程河段各段堤防工程地质条件的评价。拟建堤基各段覆盖层厚度 4.0 ~ 10.0 余米,表层分布粉土或块碎

石人工填土,下伏松散~中密的卵砾石。堤挡墙与齿槽基础置于冲刷深度以下中密层卵砾石层,堤身基础应清除耕植土和架空松散的含孤块碎石土,经碾压密实后建基。

卵砾石层透水性强,存在基坑涌水问题。需采取相应的工程措施。

(三)基本同意对天然建筑材料的评价。调查的砂卵砾石料储量满足砼骨料和填筑料的要求,除细骨料含泥量超标,含部分泥块需处理外,其余质量指标基本满足要求。

(四)加强施工地质工作。本区属季节性冻土区,一般冻深1.0~1.2m,需考虑抗冻措施。

#### **四、工程任务和规模**

(一)本防洪工程的任务是完善德格县城区防洪保障体系,保护色曲河德格县城和县城上游城市规划区河段的防洪安全,改善水生态环境。

(二)同意本工程的设计洪水标准采用30年一遇,排涝标准10年一遇。

(三)本工程综合治理河长2.7km,上起八里达,下至德格中学。综合治理河段内沿河右岸新建堤防4段共1.256km,拆除重建堤防2段共0.739km。河道疏浚2段共0.26km。

#### **五、工程布置及主要建筑物**

(一)根据《防洪标准》(GB50201-2014)及《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)规定,新建堤防工程防洪标准采用30年一遇

洪水标准,堤防工程等级为4级。排涝标准采用10年一遇。

(二)基本同意堤距选择和堤线及堤防工程平面布置。堤线布置不得侵占河道行洪断面,并与涉河建筑物渐变平顺衔接。

(三)基本同意采用C20衡重式挡墙堤型。堤顶超高0.6m,堤顶宽2m,采用0.15m厚C20砼路面,临水侧设栏杆,背水侧设排水沟。本工程处于高原区,海拔高程在3000~4000m,温差变化较大,堤防所有砼抗冻标号为F150,砼抗渗指标W6。

(四)基本同意衡重式挡墙结构设计。挡墙高3.0m~6.0m,顶宽0.5m,底宽1.74m~2.61m,迎水坡为1:0.15,背坡距堤顶以下1.01m~2.49m处设1.13m~1.87m宽的衡重台,台上坡比1:0.3,台下坡比1:0.5,墙身布设排水孔。挡墙迎水面基础设0.5×0.5m(宽×高)前趾。挡墙建基面应低于计算冲刷深度0.5m~1.0m,并置于中密层卵砾石层以满足承载力要求,基槽用卵砾石或块石回填。墙后用满足规范要求合格的砂卵石料碾压填筑,堤防背坡坡比1:1.5,与现状地面衔接。

(五)分区设置排涝设施,新建排涝涵洞4处。

(六)基本同意河道疏浚方案。

## 六、施工组织设计

(一)本工程场外交通、供电、供水、通讯等施工条件基本能满足工程建设要求。

(二)基本同意本工程施工导流采用5年一遇的洪水标准,基本同意导流时段选择4月~5月;基本同意导流方式、围堰及基坑

排水设计。

(三)基本同意混凝土骨料从附近的砂砾石料场购买,砂卵石填筑和回填料利用主体工程的开挖料,不足部分从达马多砂砾石料场开采。块(卵)石料从开挖料中选取,不足部分就近购买。

(四)基本同意主体工程施工方法。

(五)基本同意施工交通、供电及供水布置,修建施工临时道路 2.1km,10kv 供电线路架设长度 1.0km。

(六)基本同意施工总体布置。

(七)基本同意工程施工总工期 4.5 个月,其中:准备期 0.5 个月,主体工程工期 3 个月,完建期 1 个月。

## 七、工程管理

(一)本工程由德格县水务局负责管理。

(二)基本同意堤防工程管理范围和保护范围。

(三)基本同意观测设施选择与布设。

(四)本工程管理与维护费用由县财政负责解决。

## 八、建设征地及安置

(一)基本同意工程占地范围及实物指标调查,本工程永久占地 39.1 亩,临时占地 56.08 亩。征地涉及房屋面积 890.5m<sup>2</sup>,其中砖木房屋 7.5m<sup>2</sup>,活动板房 883m<sup>2</sup>,不涉及人口搬迁和专业项目设施等。

(二)本工程建设征地与补偿费用由德格县人民政府按相关规定统筹解决。

## 九、水土保持与环境保护设计

(一)基本同意水土保持及环境保护的影响分析。

(二)基本同意水保、环保工程及非工程补救措施设计。水土保持费用 60.06 万元,环保费用 19.77 万元。

(三)水保、环保工程应与主体工程建设同步进行。

## 十、概算

本工程初设概算编制原则、依据和计算方法基本符合四川省水利厅颁发的现行定额及编制规定。按 2016 年 4 季度价格水平审定,本工程静态总投资为 2474.25 万元(概算投资审查表附后),超出规划和移民占地部分投资由地方自筹解决。

## 十一、经济评价

同意国民经济评价采用的方法和参数。本工程多年平均防洪效益 175 万元,经济内部收益率 9.61%,经济净现值 466 万元,效益费用比 1.18,基本满足评价规范要求,本工程在经济上是可行的。

## 十二、招标核准

根据四川省水利厅《关于印发四川省重点地区中小河流治理项目招标投标管理意见》(川水函[2010]226号),对该工程项目的施工、监理等进行了核准(详见核准意见表)。

## 十三、建设管理

本工程由德格县人民政府负责组建项目法人具体实施,项目应严格按照四川省财政厅、四川省水利厅关于印发《四川省中小

河流治理项目建设管理办法的通知》(川水函〔2011〕1451号)要求,精心组织施工,施工放堤线时,要加强现场监督,防止侵占河道行洪断面。严格“四制”管理和资金使用管理,确保工程建设的质量、安全与进度。工程完工后应及时申请验收,同时按要求做好项目的绩效评价报告。你局应加强行业指导工作,督促项目参建各方建立健全质量和安全管理体系,加强工程建设的质量、安全和进度管理。

- 附件:1. 德格县色曲河五一桥段防洪治理工程初步设计报告  
审查意见
2. 德格县色曲河五一桥段防洪工程概算审批表
3. 德格县色曲河五一桥段防洪治理工程招投标核准意见表



**德格县色曲河五一桥段防洪治理工程  
水土保持方案报告表专家意见**

姓 名	刘 胤	工作单位	平武县水利局
职 称	高级工程师	手机号码	13608124473
专家库在库编号	CSZ-ST034		
<p>德格县色曲河五一桥段防洪治理工程位于县城上游右岸，起于八里达电站尾水，止于德格中学，工程河段河道长 2.7 公里，属改建建设类项目。主要建设内容及规模为新建堤防 4 段，总长 1256 米；拆除改建堤防 2 段，总长 739 米。均为衡重式砼挡土墙堤型，堤防工程等级为 4 级，新建堤防工程防洪标准采用 30 年一遇洪水标准。</p> <p>工程总占地面积 4.65 公顷，其中永久占地 3.56 公顷，临时占地 1.09 公顷，占地类型为水域及水利设施用地、其他土地；挖填土石方总量 4.62 万立方米，其中挖方 2.31 万立方米，回填 2.31 万立方米，无弃方；工程总投资 2474.25 万元，其中土建投资 1988.56 万元，资金来源为中央资金；项目已于 2017 年 9 月开工，2019 年 11 月完工。</p> <p>项目区地貌类型为高山地貌，位于青藏高原区，属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区。</p> <p>按照水土保持相关法律、法规和规范性文件，建设单位德格县水利局委托四川中腾达工程勘察设计有限公司于 2021 年 6 月编制了《德格县色曲河五一桥段防洪治理工程水土保持方案报告表》（以下简称《报告表》）。经审核，《报告表》基本符合水土保持法律法规、技术标准及有关文件的规定，同意上报审批或报备。</p>			

主要审核意见如下：

### 一、项目概况

- (一) 项目组成、工程布置及施工组织介绍基本清楚。
- (二) 工程占地、土石方平衡及流向介绍基本清楚。
- (三) 项目及项目区概况介绍清楚。

### 二、项目水土保持评价

主体工程选址(线)水土保持制约性因素的评价清楚和合理，工程建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工工艺及方法评价较为全面、合理。

### 三、水土流失防治责任范围

水土流失防治责任范围界定清楚，共 4.65 公顷。

### 四、水土流失防治目标

水土流失防治目标执行等级合理，目标可行，本工程水土流失防治执行青藏高原区一级标准符合要求。设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 84%、未设置表土保护率、林草植被恢复率 92%、林草覆盖率目标 13%。

### 五、水土保持措施布设

(一) 将水土流失防治区划分为堤防工程区、施工生产生活设施区和施工道路区 3 个一级区，分区基本合理。

(二) 水土流失防治措施等级划分合理、标准明确，措施体系布设较完整，满足有关规范的要求，分区防治措施基本可行。分区防治措施布设如下：

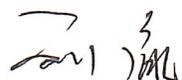
1、堤防工程区：主体工程设计了浆砌石排水沟措施。

2、施工生产生活设施区：主体工程已实施了撒播草籽绿化措施。

3、施工道路区：主体工程已实施了撒播草籽绿化措施。

#### 六、水土保持投资估算

水土保持投资估算编制原则、依据、方法正确，估算结果基本合理。本项目水土保持补偿费 6.045 万元。

签字盖章： 

2021 年 7 月 3 日

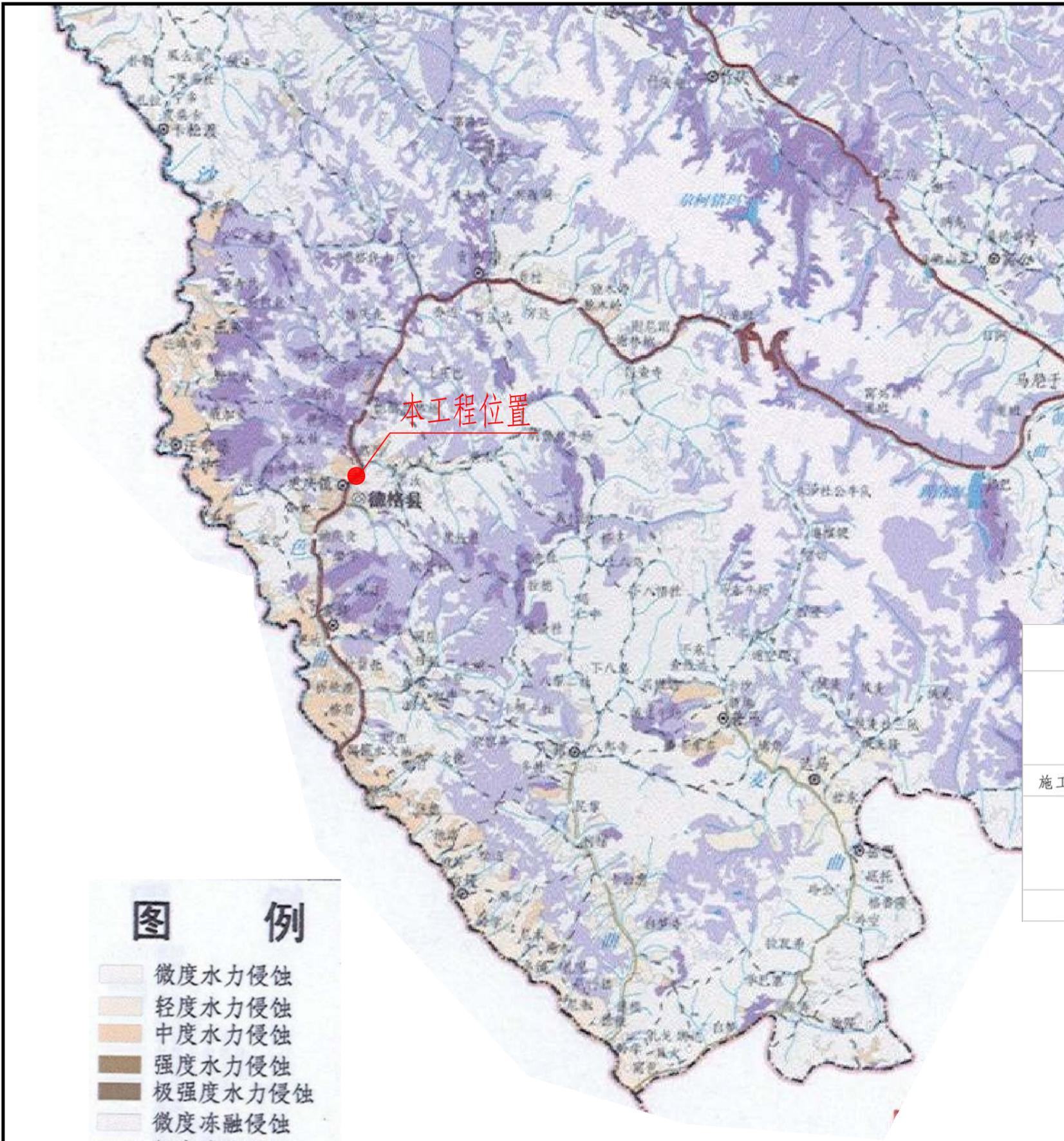


 <b>四川中腾达工程勘察设计有限公司</b> 中国达 SICHUAN ZHONGTENGDA ENGINEERING SURVEY AND DESIGN CO., LTD					
批准	核定	审查	校核	设计	制图
	张新	张早	甲心	叶兴龙	
德格县色曲河五一桥段防洪治理工程			可研 阶段 水保 部分		
项目地理位置图					
设计证号	A251031757	比例	示意	日期	2021.07
		图号	ZTD DG-DF-WYQ-01		



**四川中腾达工程勘察设计有限公司**  
 中国达 SI CHUAN ZHONGTENGDA ENGINEERING SURVEY AND DESIGN CO. LTD

批准	核定	审查	校核	设计	制图	设计证号	A251031757
	张新	朱早	甲心	叶兴龙			
							德格县色曲河五一桥段防洪治理工程
							可研 阶段 水保 部分
项目区水系图							
				比例	示意	日期	2021.07
				图号	ZTD DG-DF-WYQ-02		



工程区水土流失现状调查表

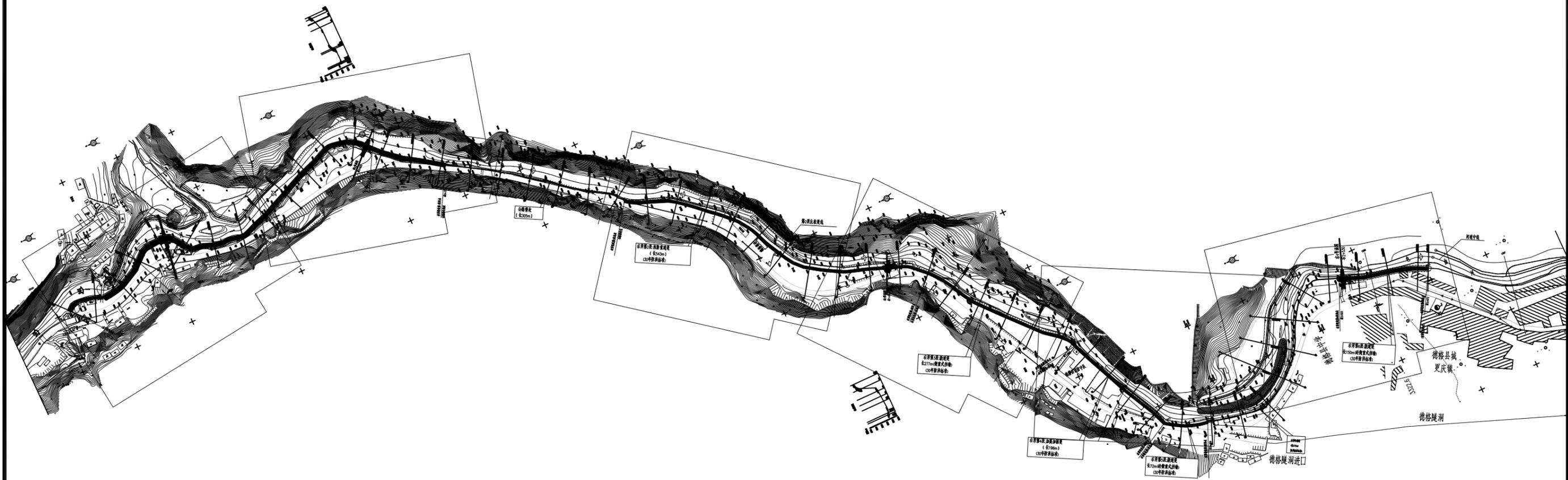
工程单元	占地类型	面积 ²(hm)	坡度 (°)	林草覆盖 度 (%)	侵蚀强度	平均侵 蚀模数
堤防工程	水域及水利设施用地	3.01	5~8	30~45	轻度流失	1500
	其他土地	0.55	0~5	45~60	轻度流失	1500
	小计	3.56				1500
施工生产生活设施	其他土地	0.33	0~5	45~60	轻度流失	1500
施工道路	水域及水利设施用地	0.45	5~8	30~45	轻度流失	1500
	其他土地	0.31	0~5	45~60	轻度流失	1500
	小计	0.76				1500
合 计		4.65				1500

**四川中腾达工程勘察设计有限公司**  
 中国达 SI CHUAN ZHONGTENGDA ENGINEERING SURVEY AND DESIGN CO. LTD

批准	核定	审核	校核	设计	制图	设计证号	A251031757
	张新	朱早	甲心	叶兴龙			
						比例	示意
						日期	2021.07
						图号	ZTD DG-DF-WYQ-03

德格县色曲河五一桥段防洪治理工程 可研 阶段  
水保 部分

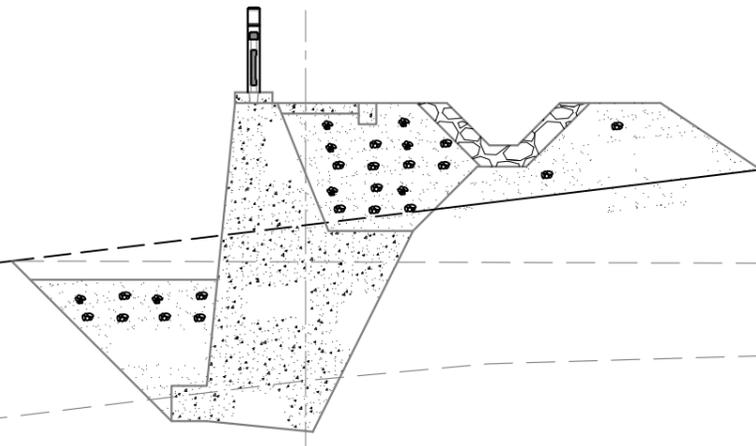
项目区土壤侵蚀强度分布图



右0+150.000

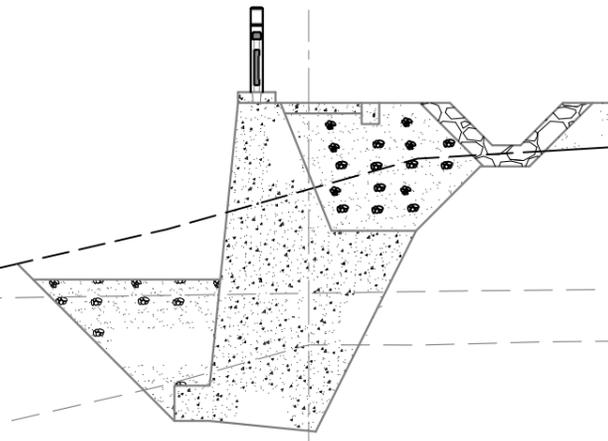
右0+200.000

高程(m)



高程(m)

高程(m)



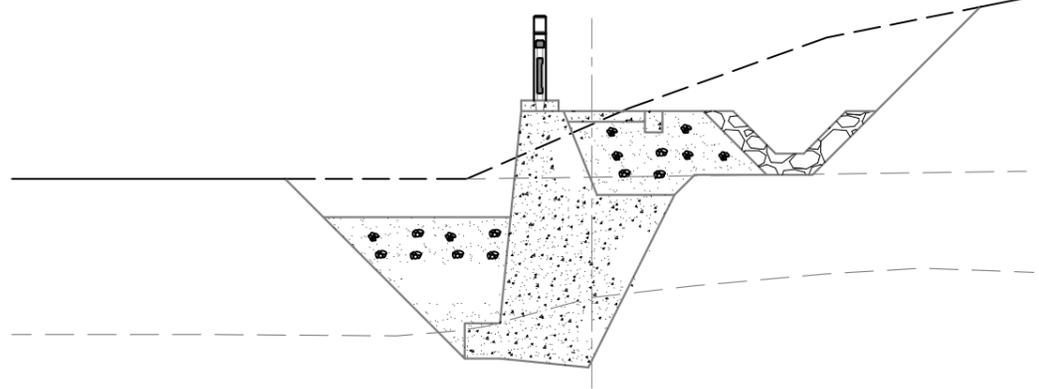
高程(m)



高程(m)



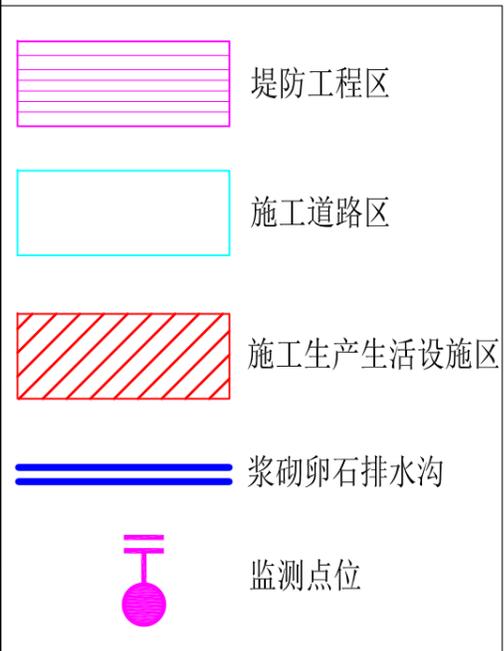
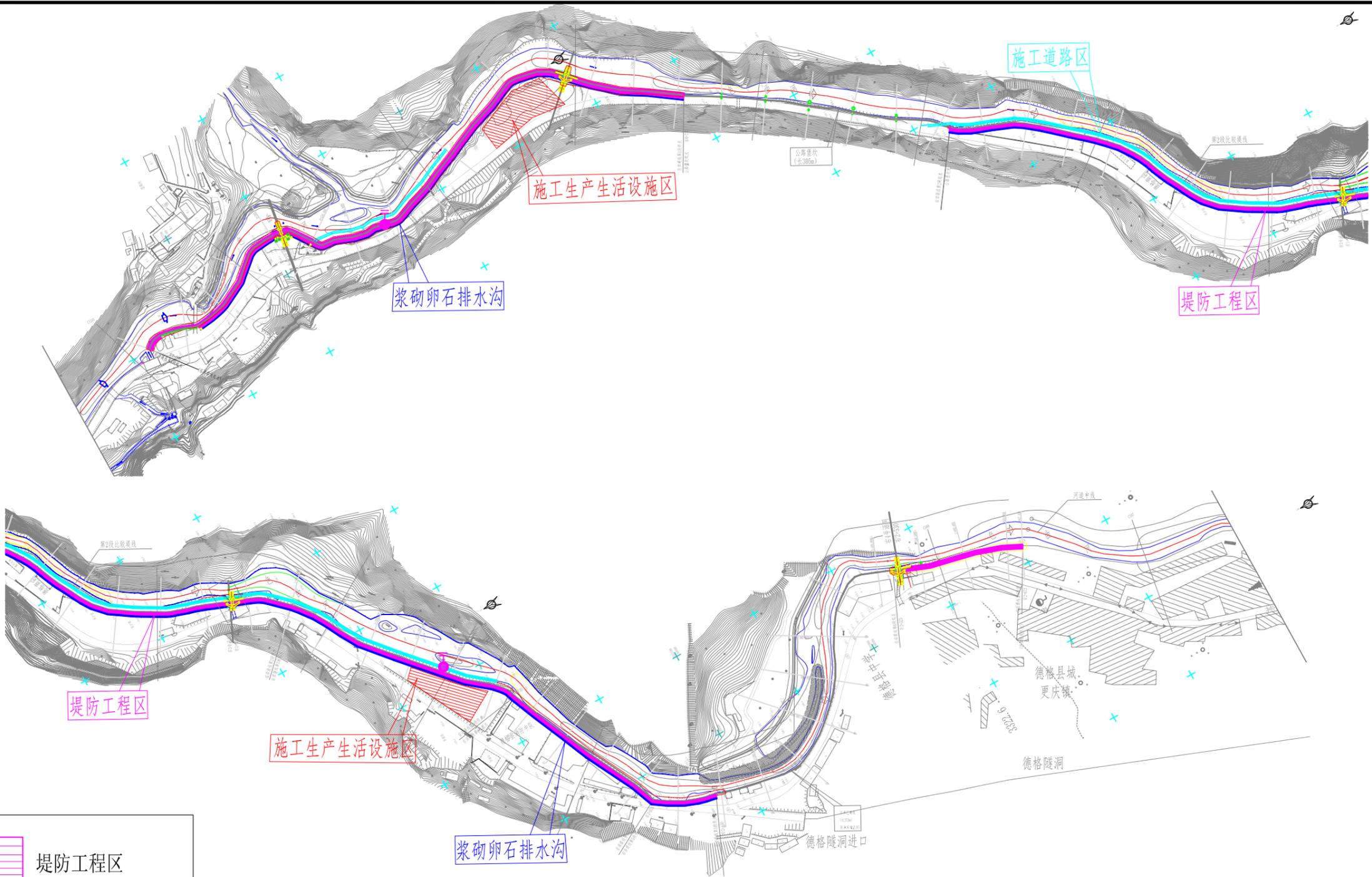
右0+250.000



高程(m)



四川都成泽源工程勘察设计有限责任公司			
批准		德格色曲河五一桥段防洪治理工程	技术阶段
核定			水工部分
审查		护堤横剖面图(2/16) 右0+150.00~右0+250.00	
校核			
设计		比例	见图
制图		日期	2017.4
勘察证号	B251008840	图号	WYQ-JS-H-1(16)
设计证号	A251008840		



水土流失监测点位布设统计表

监测时段	监测项目	监测点位	监测点位数量	监测内容	监测方法
2021年7月~2024年6月	堤防工程区	堤防工程区堤后0+300回填区域; 堤防工程区堤后1+700回填区域	2	降雨特征值、水土流失量、土壤侵蚀情况、防护工程完好率	实地调查

水土保持措施

防治分区	水土保持措施		单位	分年度工程量		投资属性	措施位置	实施时间	
	措施类型	措施项目		合计	2019年				2021年
堤防工程区	工程措施	浆砌卵石排水沟	m	861		861	主体工程已设计	堤防工程堤后回填区域	2021.08
施工生产生活设施	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.33	0.33		主体工程已实施	全部临时占压区域	2019.11
施工道路	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.31	0.31		主体工程已实施	部分临时占压区域	2019.11

**四川中腾达工程勘察设计有限公司**  
SICHUAN ZHONGTENGDA ENGINEERING SURVEY AND DESIGN CO. LTD

批准	核定	审查	校核	设计	制图	设计证号	A251031757
						德格县色曲河五一桥段防洪治理工程	可研阶段 水保部分
分区措施总体布局图							
比例				示意	日期	2021.07	
图号				ZTD DF-WYQ-04			