

四川能投石棉孟获城景区 2023 年漂流新建项目

# 水土保持方案报告表

建设单位：四川能投石棉孟获城文化旅游发展有限责任公司

编制单位：成都杰伟工程技术咨询有限公司

二〇二四年二月

四川能投石棉孟获城景区 2023 年漂流新建项目

水土保持方案报告表

责任页

(成都杰伟工程技术咨询有限公司)

批准： 高 工

核定： 工程师

审查： 工程师

校核： 工程师

项目负责人 工程师

参加报告编写人员：

负责人	职称	分 工	专业	签 名
	工程师	综合说明、项目概况、项目水土保持评价、水土保持措施	水土保持	
	工程师	水土流失分析与预测	水土保持	
	工程师	水土保持投资估算及效益分析	水利水电	
	工程师	水土保持管理、附图附件	水利水电	

## 现场照片



工程区影像图

起漂点现状图





收漂点现状图

# 水土保持方案报告表

项目名称：四川能投石棉孟获城景区 2023 年漂流新建项目

送审单位：四川能投石棉孟获城文化旅游发展有限责任公司

法定代表人：

地址：

联系人：

电话：

送审时间：2024 年 2 月

四川能投石棉孟获城景区 2023 年漂流新建项目  
水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省雅安市石棉县栗子坪彝族乡孟合村（孟获城景区南部边缘）			
	建设内容	本项目新建起收漂点拦水坝 2 座，漂流滑道 2436.43m，起收漂点配套设施建设接待服务厅、漂船堆放点、餐厅、厕所及淋浴用房等。			
	建设性质	新建	总投资（万元）	800	
	土建投资（万元）	600	占地面积（hm <sup>2</sup> ）	永久：3.37 临时：1.08	
	动工时间	2024 年 3 月	完工时间	2024 年 5 月	
	土石方（万 m <sup>3</sup> ）	挖方	填方	建材利用	余方
		2.68	2.00	0.68	0.00
	取土（石、砂）场	本项目不涉及			
弃土（石、渣）场	本项目不涉及				
项目区概况	涉及重点防治区情况	金沙江下游国家级水土流失重点治理区	地貌类型	中山地貌	
	原地貌土壤侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	767	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	项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区，未占用水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及长期观测站，未占用河流两岸、湖泊和水库周边植物保护带；未经过世界文化、自然遗产地、风景名胜區、地质公园湿地等环境敏感区域。项目区位于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，无法避让，防治等级采用一级标准，提高植物措施标准，截排水沟标准提高一级，施工过程中严格控制扰动地表和植被损毁范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺等要求来达到水土保持限制和约束性的规定。				
水土流失总量（t）	51.8				
防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）	4.45				
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级水土流失防治标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	25	
水土保持措施	起收漂点工程区：表土剥离 0.08 万 m <sup>3</sup> 、表土回铺 0.08 万 m <sup>3</sup> 、土地整治 0.42hm <sup>2</sup> 、排水沟 548m、透水铺装 389.81m <sup>2</sup> 、种植薰衣草 0.42hm <sup>2</sup> 、防雨布遮盖 5000m <sup>2</sup> 漂道工程区：防雨布遮盖 4000m <sup>2</sup> 施工场地区：土袋挡墙 180m、临时排水沟 200m、沉沙池 2 座、防雨布遮盖 4000m <sup>2</sup>				
水土保持投资估算（万元）	工程措施	48.82（新增 2.45）	植物措施	7.85（新增 0.00）	
	临时措施	9.83（新增 9.83）	水土保持补偿费	5.785	
	独立费用	建设管理费	0.25		
		水土保持监理费	0.00		
		设计费	5.00		
总投资	82.59				
编制单位	成都杰伟工程技术咨询有限公司	建设单位	四川能投石棉孟获城文化旅游发展有限责任公司		
法人代表人	张冲伟	法人代表人	吴本源		
地址	成都市金牛区沙湾路 1 号 4 层 4056 号	地址	四川省雅安市石棉县栗子坪乡孟获村三组 168 号		
邮编	610000	邮编	625400		
联系人及电话	张冲伟/15008296527	联系人及电话	马彪/18030404128		
电子信箱	1357025206@qq.com	电子信箱	568977039@qq.com		

## 目 录

<b>1 综合说明</b> .....	<b>6</b>
1.1 项目简况 .....	6
1.2 编制依据 .....	8
1.3 设计水平年 .....	9
1.4 水土流失防治责任范围 .....	9
1.5 水土流失防治目标 .....	9
1.6 项目水土保持评价结论 .....	10
1.7 水土流失调查及预测结果 .....	11
1.8 水土保持措施布设成果 .....	11
1.9 水土保持监测方案 .....	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果 .....	12
1.11 结论 .....	12
<b>2 项目概况</b> .....	<b>14</b>
2.1 项目组成及工程布置 .....	14
2.2 施工组织 .....	18
2.2 工程占地 .....	22
2.3 土石方平衡 .....	22
2.4 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	25
2.5 施工进度 .....	25
2.6 自然概况 .....	25
<b>3 项目水土保持评价</b> .....	<b>30</b>
3.1 主体工程选址水土保持评价 .....	30
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	30

---

3.3 主体工程设计及施工过程中水土保持措施界定.....	34
<b>4 水土流失分析、调查与预测.....</b>	<b>36</b>
4.1 水土流失现状.....	36
4.2 水土流失影响因素分析.....	36
4.3 土壤流失量调查、预测.....	38
4.4 水土流失危害分析.....	43
4.5 指导性意见.....	43
<b>5 水土保持措施.....</b>	<b>45</b>
5.1 防治区划分.....	45
5.2 措施总体布局.....	46
5.3 分区措施布设.....	47
5.4 施工要求.....	51
<b>6 水土保持监测.....</b>	<b>53</b>
<b>7 水土保持投资估算及效益分析.....</b>	<b>54</b>
7.1 投资估算.....	54
7.2 效益分析.....	61
<b>8 水土保持管理.....</b>	<b>63</b>
8.1 组织管理.....	63
8.2 后续设计.....	63
8.3 水土保持监测.....	64
8.4 水土保持监理.....	64
8.5 水土保持施工.....	64
8.6 水土保持验收.....	64

# 1

## 综合说明

### 1.1 项目简况

#### 1.1.1 项目基本情况

四川能投石棉孟获城景区 2023 年漂流新建项目地处于石棉县文旅发展格局南部避暑度假养生旅游区之中、是雅西高速民族文化景观带上节点，栗子坪孟获城生态度假组团的重要组成部分，规划应结合孟获城创建省级旅游度假区契机，植入多样业态，丰富孟获城景区度假产品。石棉县发展和改革局以“川投资备【2307-511824-04-01-783698】FGQB-0075 号”对本项目予以了备案，项目代码为 2307-511824-04-01-783698。因此，本项目的实施是十分必要的。

四川能投石棉孟获城景区 2023 年漂流新建项目（以下简称“本项目”）位于四川省雅安市石棉县栗子坪彝族乡孟合村（孟获城景区南部边缘），地理坐标东经 102° 19' 8.75"，北纬 28° 54' 12.32"，为新建项目，建设单位为四川能投石棉孟获城文化旅游发展有限责任公司。

本项目新建起收漂点拦水坝 2 座，漂流滑道 2436.43m，起收漂点配套建设接待服务厅、漂船堆放点、餐厅、厕所及淋浴用房等。项目由起漂点工程区、漂流滑道、收漂点工程区组成。起漂点工程区新建挡水坝 1 座，亲水平台 1 座，左岸挡墙 56.16m，右岸挡墙 75.56m，漂流道滑道 42.70m 以及右岸起漂点服务区，主要布置有接待服务厅、漂船堆放点等；漂道工程区新建漂流道 2436.43m；收漂点工程区新建挡水坝 1 座，亲水平台 1 座，左岸挡墙 96.31m，右岸挡墙 67.99m 以及左岸收漂点服务区，主要布置有餐厅、车辆调运中心、厕所及淋浴用房等。工程防洪标准为 10 年一遇，工程等别为 V 等，本工程主要建筑物为 5 级，次要建筑物为 5 级。

项目建设场地位于石棉县栗子坪彝族乡孟合村，场地周边紧临国道 G108 及京昆高速，景区道路及村道直到项目建设场地，满足施工运输要求。为满足施工期物料堆存及加工需求，临建设施布置 2 处施工场地，1#施工场地位于起漂点服务区内，占地面积 0.18hm<sup>2</sup>，2#施工场地位于收漂点服务区内，占地面积 0.18hm<sup>2</sup>，主要用于表土临时堆存、捡选大块卵石堆放区、钢筋加工区、木材加工区等。

项目总占地面积 4.45hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 3.37hm<sup>2</sup>，临时占地面积 1.08hm<sup>2</sup>，均位于石棉县栗子坪彝族乡，占地类型为草地、水域及水利设施用地及其他土地。

项目挖方总量为 2.68 万 m<sup>3</sup>（其中表土 0.08 万 m<sup>3</sup>，自然方，下同），填方总量为 2.00 万 m<sup>3</sup>（其中表土 0.08 万 m<sup>3</sup>），作为建筑料利用 0.68 万 m<sup>3</sup>（均为砂砾石），无土方产生。

项目总投资 800 万元，其中土建投资 600 万元，资金来源为企业自筹。

项目计划于 2024 年 3 月开工建设，计划 2024 年 5 月完工，总工期 3 个月。

项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

2023 年 07 月 14 日，四川能投石棉孟获城景区 2023 年漂流新建项目在石棉县发展和改革局取得了备案表，备案号为川投资备【2307-511824-04-01-783698】FGQB-0075 号，详见附件 1。

2023 年 11 月，四川千鸿盛源建筑工程设计有限公司编制完成了《四川能投石棉孟获城景区 2023 年漂流新建项目初步设计》。

2023 年 12 月，四川千鸿盛源建筑工程设计有限公司编制完成了《四川能投石棉孟获城景区 2023 年漂流新建项目行洪论证与河势稳定评价报告》（送审稿）。

2023 年 12 月，建设单位四川能投石棉孟获城文化旅游发展有限责任公司委托成都杰伟工程技术咨询有限责任公司（以下简称“我公司”）负责四川能投石棉孟获城景区 2023 年漂流新建项目水土保持方案的编制工作。接受委托后，我公司于 2024 年 1 月组织技术人员对工程区进行了现场查勘，收集了相关资料，制定了方案编制计划，于 2024 年 2 月编制完成《四川能投石棉孟获城景区 2023 年漂流新建项目水土保持方案报告表》。

### 1.1.3 自然概况

项目区属中山地貌，区域地构造处于川滇经向构造带北端与鲜水河断裂南东延伸斜切构造的交接部位，场地地层岩性主要由冲洪积层、残坡积、泥石流堆积层、冰水堆积层组成，项目区抗震设防烈度为 VIII 度，设计地震分组为第三组，地震加速度值为 0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.45s。

项目区属亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 17.1℃，极端最高气温 40.4℃，极端最低温度 -5.8℃。≥10℃的积温为 3135℃，平均无霜期 326d，多年平均降水量为 777.4mm，多年蒸发量 1573mm，年日照时数为 1245.6 小时，年均风速 2.51m/s，无冻土层分布。2、5、10 年一遇 1/6 小时降雨量分别为 23.3mm、26.4mm、30.3mm。

项目区的土壤主要以黄棕壤为主，可剥离表土地类为草地，土壤厚度约 10~15cm。

项目区植被属亚热带常绿阔叶林区，林草植被覆盖率约 68.53%。

项目所在地石棉县属金沙江下游国家级水土流失重点治理区，水土保持一级区划属于西南紫色土区，土壤侵蚀主要以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500 t/km<sup>2</sup>a。工程区原地貌平均侵蚀模数 767t/km<sup>2</sup>a，土壤侵蚀强度表现为轻度。

项目建设区域不涉及饮水水源保护区，水功能一级区的保护区和保留区，未在县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内，不属于水土流失严重、生态脆弱的地区等。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规、部委规章

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，1991年6月29日通过，2010年12月25日修订，2011年3月1日施行）；

(2) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法（2012年修正本）》（四川省人大常委会，1993年12月15日通过，2012年9月21日修订，2012年12月1日起施行）。

(3) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日，水利部令第53号发布）。

### 1.2.2 规范标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定》（办水保〔2018〕135号）；

(2) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

(3) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

(4) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；

(5) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；

(6) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；

(7) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

(8) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(9) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

(10) 《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）；

(11) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015)。

### 1.2.3 技术资料

(1) 《四川能投石棉孟获城景区 2023 年漂流新建项目初步设计》(四川千鸿盛源建筑工程设计有限公司, 2023 年 11 月);

(2) 《四川能投石棉孟获城景区 2023 年漂流新建项目行洪论证与河势稳定评价报告》(四川千鸿盛源建筑工程设计有限公司, 2023 年 12 月);

(3) 《石棉县水土保持规划(2015~2030)》。

### 1.3 设计水平年

项目计划于 2024 年 3 月开工建设, 计划 2024 年 5 月完工。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 本项目设计水平年为主体工程完工当年, 即 2024 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》(GB50433-2018), 水土流失防治责任范围包括项目永久征占地、临时占地及管辖区域。确定本项目水土流失防治责任范围为 4.45hm<sup>2</sup>, 其中永久占地面积 3.37hm<sup>2</sup>, 临时占地面积 1.08hm<sup>2</sup>。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围表

防治分区	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		
	永久占地	临时占地	小计
起收漂点工程区	2.22	0	2.22
漂道工程区	1.15	1.08	2.23
施工场地区		0.36*	0.36*
合计	3.37	1.08	4.45

### 1.5 水土流失防治目标

#### 1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188号), 项目所在地石棉县属金沙江下游国家级水土流失重点治理区; 根据《全国水土保持区划(试行)》, 项目所在地石棉县属于全国水土保持西南紫色土区一级区划中, 依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)相关规定, 确定本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

### 1.5.2防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》，工程水土流失防治应达到下列基本目标：

- (1) 项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- (2) 水土保持设施应安全有效；
- (3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；

(4) 水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标符合《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)规定。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)规定，本方案六项指标进行分析修正，修正后的目标值最终确定为工程水土流失防治应达到的目标值。

①项目区土壤侵蚀强度以轻度为主，土壤流失控制比提高为 1.0；

②项目建设地点属金沙江下游国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高 2%。

修正后水土流失防治指标值：至设计水平年，水土流失治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 92%、表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%、林草植被覆盖率 25%。

表 1.5-1 西南紫色土区一级标准水土流失防治指标值

分类	一级标准		按侵蚀强度修正	按敏感区修正	采用标准	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	—	97			—	97
土壤流失控制比	—	0.85	+0.15		—	1.0
渣土防护率(%)	90	92			90	92
表土保护率(%)	92	92			92	92
林草植被恢复率(%)	—	97			—	97
林草覆盖率(%)	—	23		+2	—	25

### 1.6项目水土保持评价结论

根据《产业结构调整指导目录(2024年本)》，本项目不属于限制、淘汰类，项目建设符合国家产业发展政策。项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区，未占用水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及长期观测站，未占用河流两岸、湖泊和水库周边植物保护带；未经过世界文化、自然遗产地、风景名胜区、地质公园湿地等环境敏感区域。项目区位于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，无法避让，防治等级采用一级标准，提高植物措施标准，截排水沟标准提高一级，施工过程中严格控制扰动地表和植被损毁范围、

减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺等要求来达到水土保持限制和约束性的规定。

工程占地面积合理，未造成土地资源浪费，符合节约用地和减少扰动的要求，施工临时占地满足施工需求。

工程土石方数量合理，无借方及余方产生，符合水土保持要求。

工程采用的施工方法和工艺成熟，施工时序安排合理，能有效减少扰动时间和影响范围，符合减少水土流失的要求。

主体工程设计的排水沟、透水铺装、植草绿化等措施具有良好水土保持功能，仍不够完善，本方案新增表土保护与利用、土地整治、临时遮盖、拦挡等措施形成统一有效防治体系。

## 1.7 水土流失预测结果

本项目在施工期（含施工准备期）、自然恢复期可能产生的土壤流失总量 51.8t，其中原地貌土壤流失量为 16.6，新增土壤流失量 35.2t。新增水土流失主要区域为起收漂点工程区、漂道工程区，起收漂点工程区、漂道工程区为水土流失防治和监测重点区域。

从不同阶段水土流失预测结果分析，施工期新增土壤流失量 34.5t，占新增土壤流失量的 98.01%，施工期为水土流失发生主要时段，为水土流失防治和监测重要时段。

水土流失危害集中表现为造成工程区表土资源破坏、对周边河流水质及行洪的影响、对公路交通造成影响。

## 1.8 水土保持措施布设成果

根据工程特性、施工时序及水土流失状况等工程特点，将工程水土流失防治分区划分为起收漂点工程区、漂道工程区、施工场地区三个一级防治分区。

各防治分区措施如下（带下划线措施为主体已有措施）：

### 1.8.1 起收漂点工程区

施工前，对场地内占压草地采取表土剥离保护措施，表土堆存于施工场地内，以及按永临结合思路形成排水沟基础，作为临时排水系统；施工过程中，对裸露面采取防雨布遮盖措施；主体工程基本完工后，尽快实施排水沟、表土回铺、土地整治、绿化措施以及生态透水铺装。

工程措施：表土剥离 0.08 万 m<sup>3</sup>、表土回铺 0.08 万 m<sup>3</sup>、土地整治 0.42hm<sup>2</sup>、排水沟 548m、透水铺装 389.81m<sup>2</sup>

植物措施：种植薰衣草 0.42hm<sup>2</sup>

临时措施：防雨布遮盖 5000m<sup>2</sup>

### 1.8.2漂道工程区

施工过程中，对漂道开挖堆存回填料区域及开挖边坡采取防雨布遮盖。

临时措施：防雨布遮盖 4000m<sup>2</sup>

### 1.8.3施工场地

施工前，在施工场地有汇水侧修建临时排水沟，出口修建临时沉砂池，表土及物料临时堆存区修建土袋挡墙；施工过程中对堆存物料及表土采取防雨布遮盖。

临时措施：土袋挡墙 180m、临时排水沟 200m、沉砂池 2 座、防雨布遮盖 4000m<sup>2</sup>

## 1.9水土保持监测方案

根据《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意见》（水保〔2019〕160号）及《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）相关规定，本项目为水土保持方案报告表，未对水土保持方案报告表监测做出具体要求，建设单位依法做好水土流失防治工作。

## 1.10水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持估算总投资为 82.59 万元，其中主体已有水土保持投资 54.22 万元，方案新增水土保持投资为 28.37 万元。估算总投资中，工程措施费用 48.82 万元，植物措施费用 7.85 万元，临时措施费用 9.83 万元，独立费用 8.25 万元，基本预备费 2.05 万元，水土保持补偿费 5.785 万元。

本方案的实施可治理水土流失面积 4.42hm<sup>2</sup>，恢复林草植被面积 0.42hm<sup>2</sup>。设计水平年水土流失治理度达到 99%，土壤流失控制比为 1.25，渣土防护率可达到 97%，表土保护率 98%，林草植被恢复率可达到 98%，林草覆盖率达到 31%，平均土壤侵蚀模数降为 400t/(km<sup>2</sup>a)，减少土壤流失量 43.1t，具有较好的生态效益，同时起到美化景观的效果。

## 1.11结论

本项目符合国家产业政策，经逐条对照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》中约束性条款，本项目无明显水土保持制约性因素限制。通过主体设计已有及水保方案新增的临时措施、工程措施、植物措施，本项目水土流失防治效果可达到建设类项目西南紫色土区一级标准，满足项目区水土流失防治要求。

为落实水土保持措施，避免新增水土流失对当地环境造成不利影响，改善项目区生态环境，本水保方案提出以下建议和要求：

（1）下阶段应按照批复的水土保持方案，深化主体工程设计中具有水土保持功能的措施设计，开展水土保持工程后续设计。

（2）将水土保持工程纳入招标文件、施工合同，将施工过程中防治水土流失的责任落实到施工单位，施工过程中做到绿色施工。

（3）严格按照批复的水保方案及其后续设计实施落实水土保持措施。

（4）项目各项水土保持设施竣工后，应按照相关规定及时开展项目水土保持设施专项验收工作。

## 2项目概况

### 2.1项目组成及工程布置

#### 2.1.1项目地理位置

四川能投石棉孟获城景区 2023 年漂流新建项目位于四川省雅安市石棉县栗子坪彝族乡孟合村，中心地理坐标东经  $102^{\circ} 19' 8.75''$ ，北纬  $28^{\circ} 54' 12.32''$ ，位于孟获城景区南部边缘，孟获河中游河段，场地周边紧临国道 G108 及京昆高速，道路发达，交通便利。

项目区地理位置示意详见图 2.1-1 和附图 1。



图 2.1-1 项目地理位置示意图

#### 2.1.2项目特性

项目名称：四川能投石棉孟获城景区 2023 年漂流新建项目

建设地点：四川省雅安市石棉县栗子坪彝族乡孟合村（孟获城景区南部边缘）

建设单位：四川能投石棉孟获城文化旅游发展有限责任公司

建设性质：新建

建设内容及规模：新建起收漂点拦水坝 2 座，漂流滑道 2436.43m，起收漂点配套建设接待服务厅、漂船堆放点、餐厅、厕所及淋浴用房等。

工程等级：工程防洪标准为 10 年一遇，工程等别为 V 等，本工程主要建筑物为 5 级，次要建筑物为 5 级。

工程投资：项目总投资 800 万元，其中土建投资 600 万元，资金来源为企业自筹。

工期：项目计划于 2024 年 3 月开工建设，计划 2024 年 5 月完工，总工期 3 个月。

项目组成及主体工程特性见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目组成及主体工程特性表

一、项目基本情况							
1	项目名称	四川能投石棉孟获城景区 2023 年漂流新建项目					
2	建设地点	四川省雅安市石棉县栗子坪彝族乡孟合村（孟获城景区南部边缘）					
3	所在流域	长江水利委员会					
4	建设单位	四川能投石棉孟获城文化旅游发展有限责任公司					
5	工程性质	新建、建设类					
6	建设规模	新建起收漂点拦水坝 2 座，漂道 2436.43m，起收漂点配套建设接待服务厅、漂船堆放点、餐厅、厕所及淋浴用房等。					
7	总投资	800 万元	土建投资			600 万元	
8	建设期	项目计划于 2024 年 3 月开工建设，计划 2024 年 5 月完工，总工期 3 个月。					
二、项目组成及主要技术指标							
项目组成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )						
	合计	永久占地		临时占地		备注	
起漂点工程区	0.78	0.78				带“*”占地位于永久占地范围内	
漂道工程区	2.23	1.15		1.08			
收漂点工程区	1.44	1.44					
施工场地	0.36*			0.36*			
小计	4.45	3.37		1.08			
项目组成	挖填土石方量 (万 m <sup>3</sup> )						
	挖方	填方	调入	调出	建材利用	余方	备注
起漂点工程区	0.63	0.87	0.24			0.00	自然方
漂道工程区	1.02	0.23		0.24	0.55	0.00	
收漂点工程区	1.03	0.90			0.13	0.00	
小计	2.68	2.00	0.24	0.24	0.68	0.00	

### 2.1.3 项目组成及工程布置

#### 2.1.3.1 工程布置

四川能投石棉孟获城景区 2023 年漂流新建项目位于孟获城景区南部边缘，孟获河中游河段，起漂点布置于跃进桥上游 70m，起漂点修建挡水坝一座，挡水坝右岸修建起漂点服务区，服务区内主要布置有接待服务厅、漂船堆放点；沿孟获河左岸修建漂流滑道 2436.43m；末端建收漂点，收漂点修建挡水坝一座，挡水坝左岸修建收漂点服务区，服务区内主要布置有餐厅、车辆调运中心、厕所及淋浴用房等。

### 2.1.3.2项目组成

项目由起漂点工程区、漂流滑道、收漂点工程区组成。

#### (1)起漂点工程区

##### ①挡水坝及护岸

起漂点布置于跃进桥上游 70m，新建挡水坝 1 座，亲水平台 1 座，左岸挡墙 56.16m，右岸挡墙 75.56m，漂流道滑道 42.70m。

挡水坝采用低坝+液压翻板闸，液压翻板闸布置于河道中部，桩号坝 0+018.60m~坝 0+028.60m，低坝布置于河道两岸，右岸桩号坝 0+000.00m~坝 0+018.60m，左岸桩号坝 0+028.60m~坝 0+047.00m，挡水坝总长 47m。低坝挡水高度 3.0m，基础埋深 3.5m，坝长 47m，坝顶高程 2463.00m，河床高程为 2460.00m，基础高程为 2456.50m，坝顶宽 1.5m，迎水面垂直，背水面 1:1.13，后接下挖消力池，消力池长 10m，深 1.3m，坝体及消力池均采用 C20 埋石混凝土，上游布置 5m 长铺盖，采用 C20 埋石混凝土。

液压翻板闸挡水高度 3.0m，基础埋深 3.5m，坝长 10m，挡水高程 2463.00m，河床高程为 2460.00m，基础高程为 2456.50m，基础采用 C30 钢筋混凝土，两侧与低坝采用 80cm 厚钢筋混凝土闸墩衔接，坝后接下挖消力池，消力池长 10m，深 1.3m，消力池均采用 C20 埋石混凝土，上游布置 5m 长铺盖，采用 C20 埋石混凝土。

亲水平台采用 C20 混凝土浇筑，梯步高 20cm，宽 40cm，总高度 3.3m，宽 24m，顶高程为 2465.30m，底部高程为 2462.00m，亲水平台底部为保证安全水深采用铅丝笼抬高，宽度 6.0m，长度 24m，与河床设置坡比 1:2 连接，并设置基础埋深 2.0m。

左、右岸挡墙共计 131.72m，均采用重力式堤型，顶宽 0.5m，迎水侧坡比 1:0.1，背水侧坡比 1:0.35，采用 C20 埋石混凝土，基础埋深 2.0m，在距离堤顶以下 1.0m 位置布置 DN50PVC 排水孔，采用大卵石护脚，粒径 $\geq 20\text{cm}$ 。

漂流道滑道宽度 4.0m，为保证漂流取水，在靠右侧布置 2.0m 宽的表层取水通道，进水口高程为 2462.40m，后接 1:10 的坡道，漂流道左侧布置 0.6m 高混凝土拦水坎，宽度 0.2m，坡道及拦水坎内侧贴瓷砖，坡道接下挖式消力池，池深 0.5m，长 10m。同时为保证上游来水不足时漂流用水，在漂流道左侧布置液压启闭闸门补充，闸底板高程为 2460m，闸门宽度 2.0m，高度 1.0m，采用胸墙挡水，布置 0.8m\*0.8m 的 C30 钢筋混凝土箱涵过水，墙和底板厚度均为 0.3m，后接下挖式消力池，长度 22m，上游 15m 宽度

为 2.0m，下游与右岸漂流道共用消力池宽 4.0m，消力池到漂流滑道终点高程为 2458.70m，坡道比降为 1:16.121。

## ②起漂点服务区

挡水坝右岸布置有起漂点服务区，占地面积 0.63hm<sup>2</sup>，原始地貌高程 2460.25m~2467.15m，防洪标准为 10 年一遇，场地设计高程按 10 年一遇洪水位+1.0m 安全超高控制，设计场地高程为 2462.30m~2467.15m，场地均以填方为主，回填土石方量 0.62 万 m<sup>3</sup>。场地内布置建构物 1862 m<sup>2</sup>，主要有接待服务厅、漂船堆放点，采用集中箱装配式结构，场地内硬质铺装 1465m<sup>2</sup>，生态透水铺装（主要为停车区及人行道）815m<sup>2</sup>，种植薰衣草绿化 2058m<sup>2</sup>。

## （2）漂流滑道

新建漂流道 2436.43m，沿河道左岸布置，漂流道起点接上游跃进桥下游 61m 高程 2454.38m，下游至收漂点上游 30m，高程为 2368.18m，平均比降为 3.72%，漂道采用矩形断面结构，底宽 2m，上口宽 2m，净高 1.0m，边墙采用 C20 埋石混凝土，顶宽 0.4m，内坡垂直，外坡坡比 1:0.1，底板采用 C20 埋石混凝土，厚度 0.4m，漂流道顶高程高于 2 年一遇洪水。

漂流道作业带宽：漂流道顺孟获河左岸岸边布置，开挖基底宽 2.8m，深 2.4m，开挖坡比为 1:0.5，顶宽一般 4.2~5.0m 左右，多余土石方一般采用农用拖拉机或配合推土机作业，布设 2.5m 宽作业道路，临时堆存回填土石方作业带 1.5m 宽，开挖边缘预留 0.5m 安全距离，作业带宽一般宽 8.7~9.5m。

## （3）收漂点工程区

### ①挡水坝及护岸

收漂点布置于起漂点下游 2.44km，新建挡水坝 1 座，亲水平台 1 座，左岸挡墙 96.31m，右岸挡墙 67.99m。

挡水坝为鱼鳞坝，坝长 136.29m，挡水高度 1.85m，基础埋深 1.5m，坝顶高程 2369.85m，河道高程 2368.00m，基础高程 2366.50m，坝顶宽度 4.0m，并设置两排汀步，尺寸 0.4×0.6×0.5m，汀步与坝体采用 2 根 φ20 锚筋连接，上游坡比 1:0.2，下游坡比 1:0.5，坝体采用 C25 埋石混凝土，下游鱼鳞坝宽 26m，面层采用 C25 混凝土砌卵石，厚度 0.3m，下部采用大卵石+砂卵石组合堆砌 C15 细石砼灌缝，鱼鳞为半径 2.0m，共布置 13 台，每台高差 0.12m，后接 15m 的海漫，采用格宾石笼海漫(规格 0.5×0.5×1.0m)，

厚度 0.5m，基础埋深 2.0m，基础高程为 2366.00m，上游布置格宾石笼铺盖，长 10m，厚度 0.5m，基础埋深 2.0m，基础高程为 2366.00m。

亲水平台采用 C20 混凝土浇筑，梯步高 20cm，宽 40cm，总高度 4.24m，宽 5m，顶高程为 2372.24m，底部高程为 2368.00m。

左、右岸挡墙共计 164.3m，均采用重力式堤型，顶宽 0.5m，基础埋深 2.0m，迎水面坡比垂直，背水面坡比 1:0.5m。在距离堤顶以下 1.0m 位置布置 DN50PVC 排水孔，间排距 2.0m，采用大卵石护脚，粒径 $\geq 20\text{cm}$ 。

## ②收漂点服务区

挡水坝左岸布置有收漂点服务区，占地面积  $0.71\text{hm}^2$ ，原始地貌高程 2368.74m~2374.66m，防洪标准为 10 年一遇，场地设计高程按 10 年一遇洪水位+1.0m 安全超高控制，设计场地高程为 2473.0m~2374.66m，场地均以填方为主，回填土石方量 0.51 万  $\text{m}^3$ 。场地内布置建构物  $1901\text{m}^2$ ，主要有餐厅、车辆调运中心、厕所及淋浴用房等，采用集中箱装配式结构，场地内硬质铺装  $2449\text{m}^2$ ，生态透水铺装（主要为停车区及人行道） $608\text{m}^2$ ，种植薰衣草绿化  $2142\text{m}^2$ 。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工条件

#### （1）交通条件

项目建设场地位于石棉县栗子坪彝族乡孟合村，位于孟获城景区南部边缘，孟获河中游河段，场地周边紧临国道 G108 及京昆高速，景区道路及村道直到项目建设场地，满足施工运输要求。

#### （2）施工用电条件

由于本项目混凝土工程采用商品砼，用电量较小，考虑采用移动柴油发电机供电。

#### （3）施工用水条件

本工程建设只能采用商品砼，场内供水主要用于混凝土养护以及施工现场降尘洒水。施工用水可采用潜水泵抽取孟获河河水。

#### （4）通讯条件

项目区附近通讯基础设施齐全，信号良好，施工通讯配备手机、电话，附近互联网方便接入，满足施工通讯要求。

#### （5）主要筑材料

根据主体设计对材料的需求，该项目所需主要材料为混凝土、砂砾、卵石等。

#### ①钢筋、木材、砖

建设所需的钢筋、木材、砖就近在石棉现场或雅安市购买。

#### ②混凝土骨料

本项目位于景区，根据相关规定，本工程建设采用预拌砂浆和预拌混凝土。本工程所需混凝土在临近商混站外购，距工区约 10~15km，交通方便。商品混凝土站产量充足，混凝土搅拌运输车及汽车泵配置较多，可为工程提供施工所用的混凝土和砂浆。

#### ③块、卵石

收漂点挡水坝采取格宾石笼抗冲，所需卵石为 2856m<sup>3</sup>；混凝土浇筑（除钢筋砼部分）采用埋石混凝土浇筑，埋石率为 10%~20%，工程埋石混凝土工程量为 4.2 万 m<sup>3</sup>，所需大块（卵）石料为 4200m<sup>3</sup>~8400m<sup>3</sup>，大块（卵）石料优先在工程开挖砂石料中筛选利用，不足部分就近在合法砂石料场购买，购买合同中明确其生产及运输过程中的相关防护及水土流失责任由供货商负责。

#### ④场地回填料

挡水坝回填区域、护岸挡墙回填、漂流滑道回填、漂流服务区回填料均利用工程开挖料回填。

#### ⑤开挖砂砾石料质量评价

开挖料中漂、卵砾石含量占 78.39%，砂含量占 21.61%，砂石含泥量约 4.53%，天然密度 2.18g/cm<sup>3</sup>，质量优秀。大块（卵）石料通过机械配合人工捡选后可作为建材利用，剩余砂砾石经碾压回填可作为工程回填料。

### 2.2.2 施工临时工程布置

施工布置在满足工程施工需要、环保与水保要求的前提下，根据工程规模、施工方案及工期等因素，按照因地制宜、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，进行施工布置。

本项目共布置 2 处施工场地，1#施工场地位于起漂点服务区内永久占地范围内（即上挡水坝右岸），占地面积 0.18hm<sup>2</sup>；2#施工场地位于收漂点服务区内永久占地范围内（即下挡水坝左岸），占地面积 0.18hm<sup>2</sup>。施工场地内主要包括表土临时堆存、捡选大块卵石堆放区、钢筋加工区、木材加工区等。

施工场地特性详见表 2.2-1。

表 2.2-1 施工场地特性表

名称	位置	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	功能	备注
1#施工场地	起漂点服务区 (上挡水坝右岸)	0.18	表土临时堆存、捻选大块卵石堆放区、钢筋加工区、木材加工区等	位于永久占地范围内
2#施工场地	收漂点服务区 (下挡水坝右岸)	0.18		

### (3) 施工营地

施工营地不单独布置，采取租用当地民宿解决。

## 2.2.3 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)、《水利水电工程施工导流设计规范》(SL623-2013)，施工临时性挡水水工建筑物的级别，应该根据保护对象、失事后果、使用年限和临时性水工建筑物的规模确定。施工导流标准为5年一遇。

### (2) 导流时段

根据施工工期安排，涉河工程施工安排在枯水期(3~4月)，结合工程实际情况与有关方面要求，施工导流时段选择在3月初~4月底进行。

### (3) 导流方式

为保证河道防洪度汛安全，河道作业宜选择非汛期进行，导流方式采用围堰导流。

起漂点挡水坝采用分坝段导流，采用二期围堰，首先修建河流左岸上、下游围堰横向围堰和纵向围堰，利用右侧河道导流，进行左半部工程的施工；待左侧工程完工后，再拆除上、下游横向围堰及纵向围堰，同时修建右侧上、下游横向围堰及纵向围堰，使河水通过已建成的左侧河道导流，再进行右半部工程的施工。护岸施工采用一期围堰施工。

漂流道基本沿左岸滩地布置，基本不需采用围堰施工。

收漂点鱼鳞坝采用分期导流，采用二期围堰，首先修建河流右岸上、下游围堰横向围堰和纵向围堰，利用左侧河道导流；待右侧工程完工后，再拆除右侧上、下游横向围堰围堰，同时修建左侧上、下游横向围堰，使河水通过已建成的左侧河道导流，再进行左岸工程的施工。

拟建工程采用围堰导流施工，基础施工排水可采用抽水机排水，保证干场作业。

### (4) 导流围堰结构

导流建筑物采用土石围堰，导流方式采用分期围堰，左岸为一期围堰，右岸为二期围堰。围堰迎水面、背水面边坡均为 1:1，迎水面采用编织袋土料，编织袋土料与土石料填筑之间采用防渗薄膜进行防渗，一、二期围堰高 1.50m，堰顶宽度 1.5m。

#### (5) 围堰填筑料来源及去向

起漂点挡水坝共布置围堰 206m，收漂点挡水坝共布置围堰 362m，共布置围堰 568m，共需围堰填筑料 0.24 万 m<sup>3</sup>，一期围堰利用漂流道开挖料，二期围堰可利用挡水坝开挖料。围堰拆除 0.24 万 m<sup>3</sup>，拆除料用于起收漂流点服务区回填利用。

### 2.2.4 主要施工方法与工艺

#### (1) 土方开挖

总的施工程序：开挖应遵循自上而下的原则，不应掏根挖土和反坡挖土，先覆盖层，后土石方分层开挖。

河床部分开挖采用立采、后退法开挖；岸墙墙身土方开挖采用 1.6m 挖掘机开挖，后人工修整，人工修坡削渣至基础平台。

#### (2) 砂卵石料填筑

砂卵石填筑料利用河道开挖料，填筑采用推土机摊铺，填筑料必须分层碾压，铺料厚度 0.8~1.0m，13~14T 振动碾碾压密实。填筑参数根据设计要求及现场碾压实验确定。其填筑施工按铺料、洒水、碾压和质检等作业内容进行施工。

振动平碾功率不低于 80KN，铺料厚度 0.6m，最大粒径不得大于 0.4m，并应根据料质、岩性适当洒水。碾压时，先静压，后振压，碾压遍数不少于 4 遍。对边角部位振动平碾不易碾压区，应采用蛙式打夯机夯实，填料压实后相对密度不低于 0.70。

#### (3) 混凝土浇筑

砼骨料采用购买，9m 罐车运输至施工现场，人工配合溜槽入仓，建筑物尺寸严格按设计要求控制，并认真进行检查校核，模板支撑牢固后，方可浇筑混凝土。使用平板振捣器整平，脱模后及时进行养护，养护时间不少于 14 天。未开工前要严加看管，以免建筑物遭到破坏。

#### 混凝土浇筑：

混凝土浇筑前先对基础水平面和斜坡面做剥离清理工作，除去表面滞留水、泥浆、油脂等物。基础面验收、立模，验收、开仓，浇筑混凝土，拆模，养护。

#### 混凝土振捣：

混凝土入仓严格按照该仓的施工图设计所规定的浇筑方向、分层厚度、台阶宽度、不了顺序进行。

浇入仓内的混凝土随浇随平仓，不得堆积。仓内若有骨料分离堆叠时，采用人工均匀地分布于砂浆较多处，禁止用水泥砂浆覆盖或用振捣器作为移动混凝土的工具，以免造成内部蜂窝和骨料集中现象。

不合格的砂严禁入仓，拌置好的混凝土不得重新拌和。混凝土浇筑期间，如果表面泌水较多，及时清除，杜绝在模板上开孔赶水，带走灰浆。

冬季混凝土施工时，混凝土浇筑后表面覆盖草帘保温，防止混凝土裂缝。

## 2.3 工程占地

本项目总占地面积 4.45hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 3.37hm<sup>2</sup>，临时占地面积 1.08hm<sup>2</sup>，均位于石棉县栗子坪彝族乡，占地类型为草地、水域及水利设施用地及其他土地。

永久占地包括挡水坝、漂流服务区、漂流滑道永久建构物占地，临时占地包括漂流滑道作业带内的作业道路、临时堆放土方区及施工场地，其中施工场地布置于永久占地范围内，面积不重复计列。

工程占地面积及占地类型统计见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地面积及类型统计表

项目组成	占地面积及类型 (hm <sup>2</sup> )				占地性质 (hm <sup>2</sup> )		备注
	草地	水域及水利设施用地	其他土地	小计	永久占地	临时占地	
起漂点工程区	0.35	0.15	0.28	0.78	0.78		
漂道工程区		2.23		2.23	1.15	1.08	
收漂点工程区	0.34	0.73	0.37	1.44	1.44		
施工场地				0.36*		0.36*	位于永久占地范围内
小计	0.69	3.11	0.65	4.45	3.37	1.08	

注：1.占地类型根据《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）划分；2.带“\*”占地位于永久占地范围内，不重复计列。

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土剥离保护及利用规划

#### (1) 表土剥离保护

项目占地类型为草地、水域及水利设施用地及其他土地，存在表土资源区域为草地，本方案设计对占用草地进行表土剥离以保护土壤资源，可剥离面积 0.69hm<sup>2</sup>，剥离厚 10~15cm，可剥离量 0.08 万 m<sup>3</sup>，表土集中堆放于施工场地内，并采取挡护、遮盖措施。

## (2) 表土利用规划

起收漂流点服务区采取种植薰衣草绿化面积  $0.4\text{hm}^2$ ，表土回铺厚 20cm，表土回铺  $0.08\text{万 m}^3$ ，表土来源为工程自身剥离表土。

### 2.4.2 土石方平衡分析

本项目挖方主要包括挡水坝、护岸挡墙、漂流道基础开挖，开挖料基本为砂砾石料；回填主要包括挡水坝、护岸挡墙、漂流道及起收漂流点服务区回填；建材利用为格宾石笼装料及毛石混凝土大块卵石。

根据主体设计资料统计分析，本项目挖方总量为  $2.68\text{万 m}^3$ （其中表土  $0.08\text{万 m}^3$ ，自然方，下同），填方总量为  $2.00\text{万 m}^3$ （其中表土  $0.08\text{万 m}^3$ ），作为建筑料利用  $0.68\text{万 m}^3$ （均为砂砾石），无余方产生。

工程土石方平衡详见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目土石方平衡表（自然方）

项目组成		序号	挖方 (万 m <sup>3</sup> )			填方 (万 m <sup>3</sup> )			调入 (万 m <sup>3</sup> )		调出 (万 m <sup>3</sup> )		建材利用 (万 m <sup>3</sup> )	余方 (万 m <sup>3</sup> )
			表土	砂砾石	小计	表土	砂砾石	小计	砂砾石	来源	砂砾石	去向	砂砾石	
起漂点工程区	挡水坝及挡墙	①		0.50	0.50		0.12	0.12			0.38	②		0.00
	右岸起漂点服务区	②	0.04		0.04	0.04	0.62	0.66	0.62	①⑤				0.00
	导流围堰	③		0.09	0.09		0.09	0.09						0.00
	小计	④	0.04	0.59	0.63	0.04	0.83	0.87	0.62		0.38			0.00
漂道工程区		⑤		1.02	1.02		0.23	0.23			0.24	②	0.55	0.00
收漂点工程区	挡水坝及挡墙	⑥		0.84	0.84		0.20	0.20			0.51	⑦	0.13	0.00
	左岸收漂点服务区	⑦	0.04		0.04	0.04	0.51	0.55	0.51	⑥				0.00
	导流围堰	⑧		0.15	0.15		0.15	0.15						0.00
	小计	⑨	0.04	0.99	1.03	0.04	0.86	0.90	0.51		0.51		0.13	0.00
合计			0.08	2.60	2.68	0.08	1.92	2.00	1.13		1.13		0.68	0.00

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

## 2.6 施工进度

### （1）工程准备期

工程准备工期安排在 2024 年 3 月 1 日至 3 月 10 日，共 10 天，完成场地平整、场内交通等施工所需的临时设施。

### （2）主体工程施工期

2024 年 3 月 10 日至 5 月 20 日完成；2023 年 4 月 30 日前完成挡水坝、漂道及护岸的水下工程修建。

### （3）工程完建期

2024 年 5 月 20 日至 2024 年 5 月 30 日完成清场扫尾，竣工资料整理，办理工程验收等。

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形地貌

石棉县位于四川盆地西部；雅安市东邻成都、眉山、乐山，南接凉山彝族自治州，西连甘孜藏族自治州，北靠阿坝藏族、羌族自治州。本矿区地处喘息高原与四川盆地接壤过渡带，属川西大雪山系中高山区，山势巍峨绵延，地形陡峻，沟谷幽深狭窄，逾越困难。山脊走向总体为北西向，地势南西高，北东低。

项目区地势为西南高、东北低，山脉多呈南北走向，场地高程为 2360~2500m，地貌为中山地貌。

### 2.7.2 地质

#### 2.7.2.1 地质构造

石棉县位于川滇经向构造带北端与鲜水河断裂南东延伸斜切构造的交接部位，同时受华夏系在龙门山构造带南端残余部分的影响，因而形成以江官山为顶点的帚状构造，构造形迹复杂，形成多处以南北向，北北西向为主的褶皱及断层。

在建设场地北西约 1 公里处通过的断裂为田湾~田坪~派斯哥滴大断裂。该断裂为雅安市境内南北走向主要断层之一，纵贯石棉县全境，为东部地台区和西部地槽区的分

界线，北接鲜水河断裂带，由田湾乡入境，经蟹螺藏族乡所在村田坪、安顺乡鹿子坪，在栗子坪乡南西的派斯哥滴峰出境，至冕宁县接安宁河大断裂带，在境内长 70 余公里。该断裂为全新活动断层。

### 2.7.2.2 地层岩性

场地地层主要包括冲洪积层、残坡积、泥石流堆积层、冰水堆积层等，分布较广泛，主要分布于沟谷较平缓地带。

#### (1) 松散岩类现代河流冲（洪）积砂砾卵石岩组

为分布于沟床与一级阶地内的冲积成因砂砾卵石层，阶地表层分布有厚 0.50 ~ 2.00m 的粉土与粉砂层，松散 ~ 稍密，稍湿 ~ 饱和。厚度大于 5m，该冲积层纵、横向密实度变化大，均匀性极差，力学性质较差 ~ 一般。

#### (2) 松散岩类残坡积粉土、碎块石土岩组

广泛分布于区内沟谷两侧的斜坡坡脚及山地斜坡宽组平台地带，主要为粉土、碎块石等组成的混合土，碎块石大小一般为 3 ~ 10cm，次为 15 ~ 30cm，个别达 30 ~ 50cm，呈棱角状，无磨圆。残坡积松散堆积层在坡脚地带形成坡积裙，堆积厚度由坡上向坡脚逐渐变厚，坡脚地带上部厚约 3 ~ 5m，最厚可达 10 ~ 15m，该堆积层均匀性差，力学性质较差。

#### (3) 松散岩类泥石流及崩塌滑坡堆积粉土、碎块石土层

呈扇状分布于沟口及坡积地带，主要由粉土、碎块石混杂而成，碎块石含量约 50% ~ 60%，大小一般为 10 ~ 30cm，个别达 50 ~ 60cm，呈棱角 ~ 次棱角状，无分选性，均匀性极差，力学性质差。

### 2.7.2.3 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)的规定，拟建场地基本地震动峰值加速度值为 0.20g，场地基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.45s，抗震设防烈度为 VIII 度，设计分组第三组。

### 2.7.2.4 水文地质

根据地下水赋存条件、含水介质的岩石特征，地下水主要分布于第四系松散堆积层中的孔隙水和基岩节理裂隙中的裂隙水。第四系松散堆积层中的孔隙水受季节性影响明显，含水条件和水力联系均较好，渗透性较强，与地表水呈互排互补关系，枯季河流等

地表水体直接控制地下水的补给。基岩裂隙水富水性差，随季节变化水量变幅大，主要以大气降水补给为主，由于基岩裂隙分布不均匀，无统一水力联系，在接受大气降水和地表水补给后，表现出渗流各向异性的特点，运移带有局限性，多以下降泉形式排向河谷、沟谷。

总的来讲，第四系全新统冲积砂砾卵石层为强透水层，第四系更新统堆积层及全新统崩坡残积层为弱~中等透水层，基岩为弱透水层。

### 2.7.3 气象

据石棉气象站收集的 2016~2018 年降雨量观测资料，石棉县地处亚热带湿润季风气候区，垂直气候特征显著，干湿季明显；年平均气温 17.1℃，一月均温 8.1℃，七月均温 24.8℃，最高气温 40.4℃，最低气温 -5.8℃  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  积温 3135℃；年均无霜期 326 天左右；年均降水量 777.4mm，年均蒸发量 1573mm，年日照时数为 1245.6 小时；每年 5 月~9 月为雨季，相对较潮湿；每年 10 月至次年 4 月为霜雪期，相对较干燥。灾害性天气有暴雨、大风、雷电、低温、干旱、大雾、冰雹等，年均风速 2.51m/s，风季时段多在 5~7 月，无冻土层分布。

项目区内气候温暖，雨量充沛，多集中于 7~9 月，占全年降水量 78.5%，以大雨及暴雨的形式降落，年平均相对湿度 75%。5 年一遇、10 年一遇、20 年一遇最大 1h 降雨量分别为 57mm、71mm、79.2mm。

项目区气候特征详见表 2.7-1。

表 2.7-1 石棉县气候特征表

平均气温 (°C)	17.1
极端最高气温 (°C)	40.4
极端最低气温 (°C)	-5.8
多年平均无霜期 (天)	326
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	3135℃
多年平均日照时数 (h)	1245.6
多年平均降水量 (mm)	777.4
多年平均蒸发量 (mm)	1573
平均风速 (m/s) / 主导风向	2.51/E
大风日数	15
平均相对湿度 (%)	75
雨季时段	7~9 月
风季时段	5~7 月
最大冻土深度	无冻土带

表 2.7-2 各频率设计暴雨成果表

时段	均值	Cv	Cs/Cv	各频率设计值 Xp(mm)					
				p=1%	p=2%	p=5%	p=10%	p=20%	p=50%
1/6 小时	20.0	0.54	3.50	58.3	51.1	41.5	34.2	26.8	16.8
1 小时	31.0	0.52	3.50	87.6	77.0	63.0	52.2	41.3	26.4
6 小时	38.5	0.41	4.00	92.3	82.6	69.5	59.4	49.1	34.4
24 小时	50.8	0.33	3.50	103.1	94.5	82.7	73.3	63.2	47.6

### 2.7.4 水文

孟获河，南桠河右岸支流，大渡河二级支流，又称黑姆奶筒沟。孟获河发源于石棉县南小相岭西支万子下脱朴山，西流过孟获城，转北过三家店，于栗子坪乡汇入南桠河。河长 27km，流域面积 140km<sup>2</sup>，河口流量 6.20m<sup>3</sup>/s。

孟获河流域地理位置界于东经 102°17'~102°40'，北纬 28°55'~28°85'之间，流域形状呈扇形。域内地势由南向北倾斜，孟获河在中上游为东西向，进入中下游为南北向，于栗子坪乡汇入南桠河，其流域为典型的高山峡谷地貌，边缘雪峰环绕，山势盘错，地势高亢，坡陡谷深，山谷坡度一般为 30°~50°，河道坡降较大，水流湍急，河谷多呈 V 型，切割较深。在海拔 4000m 以上为终年积雪所覆盖；海拔 4000 以下地区植被较好，多位草甸及森林覆盖，森林覆盖率在 90% 以上。

本项目位于孟获河中游河段，工程河段以上流域面积为 85.6km<sup>2</sup>，河长 15.1km，河道平均比降约 72.6‰。

项目区水系分布见附图 2。

表 2.7-3 工程河段设计洪水成果表

各频率设计洪水 ( m <sup>3</sup> /s )					
1%	2%	5%	10%	20%	50%
617	536	437	346	258	147

### 2.7.5 土壤

石棉县地貌以高山、中山为主。相对高差达 1000 多米。自然带垂直变化最为显著，土壤类型和分布也随之不同。全县幅员面积 2678km<sup>2</sup>，耕地仅 6338.69hm<sup>2</sup>，占全县面积的 17.1%。全县土壤类型共有 12 个土类、14 个亚类、15 个土属、46 个土种。其中水稻土占全县耕地面积 25%，新积土占 1.6%，红壤 25.4%，红色石灰土占 48%，黄色灰土 27.6%，黄棕壤占 15.2%，棕壤占 1.3% 及少量暗棕壤、棕色针叶林土、亚高山草甸土、高山草甸土、高山寒漠土。

项目区土壤主要以黄棕壤为主。根据现场调查，工程占地类型为草地、水域及水利设施用地及其他土地，可剥离表土地类为草地，土壤厚度约 10~15cm，可剥离表土面积 0.69hm<sup>2</sup>，表土资源量约 0.08 万 m<sup>3</sup>。

### 2.7.6 植被

石棉县属亚热带常绿阔叶林区，地处大渡河上游植被区，植被生态区划分为：干热河谷植被区、河谷阶地农业植被区和亚高山灌草植被区。工程区流域内植被随海拔高度变化垂直分带明显，其阴坡植被垂直带谱由低到高大致为河谷阶地农业植被（包括玉米、小麦、苹果和核桃）→高山松林→岷江冷杉林→高山栎林或灌丛→高山草甸带；阳坡植被垂直带谱由低到高大致为灌丛或农业植被→川滇高山栎灌丛→高山草甸等。工程区植被类型主要为岷江柏木、高从珍珠梅、山杨林等物种资源，其他植被如灌木种枸杞、小叶忍冬、高山绣线菊、多花蔷薇、狗尾草等有零星分布。

### 2.7.7 水土保持敏感区

项目区地处石棉县辖区，根据《四川省水土保持规划》（2015~2030年），位于西南紫色土区；根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号），项目区所在地石棉县位于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。项目区不涉及饮用水源保护区；不在水功能一级区的保护和保留区；不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

## 3项目水土保持评价

### 3.1主体工程选址水土保持评价

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于限制、淘汰类，项目建设符合国家产业发展政策。

与《水土保持法》（2011年3月1日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的分析评价，本项目建设不存在明显制约性因素。

经分析，项目建设地点位于石棉县，建设符合国家产业政策要求。项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区，未占用水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及长期观测站，未占用河流两岸、湖泊和水库周边植物保护带；未经过世界文化、自然遗产地、风景名胜区、地质公园湿地等环境敏感区域。项目区位于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，无法避让，防治等级采用一级标准，提高植物措施标准，截排水沟标准提高一级，施工过程中严格控制扰动地表和植被损毁范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺等要求来达到水土保持限制和约束性的规定。

### 3.2建设方案与布局水土保持评价

#### 3.2.1建设方案评价

（1）项目建设地位于石棉县，涉及金沙江下游国家级水土流失重点治理区防治标准采用一级标准，提高植物措施标准，截排水沟标准提高一级，施工过程中严格控制扰动地表和植被损毁范围、减少工程占地、加强工程管理。

（2）通过合理规划起收漂点服务区高程，尽量利用工程开挖料，建筑材料优先利用工程开挖料，使本工程无余方产生，减少土石方量，有利于开挖料资源化。

（3）平面布置总体布局合理、功能分区明确，布局基本根据地形走向的布局方式，一方面满足防洪标准，一方面与周边已建道路更好衔接，布局合理，节约用地，减小土石方量。

(4) 工程不涉及世界自然遗产地、自然保护区、风景名胜区、湿地公园、森林公园、地质公园等特殊、重要生态环境敏感区，不涉及饮用水水源保护区。

综上所述，建设方案符合水土保持技术标准的要求。

### 3.2.2 工程占地评价

项目总占地面积  $4.45\text{hm}^2$ ，其中永久占地面积  $3.37\text{hm}^2$ ，临时占地面积  $1.08\text{hm}^2$ ，均位于石棉县栗子坪彝族乡，占地类型为草地、水域及水利设施用地及其他土地。项目建设不占用基本农田、植被较好区域，符合用地政策。

#### (1) 占地数量分析评价

从数量来看，永久占地包括挡水坝、漂流服务区、漂流滑道永久建构物占地，临时占地包括漂流滑道作业带内的作业道路、临时堆放土方区及施工场地，其中施工场地布置于永久占地范围内，面积不重复计列。占地统计数量不存在漏项。

#### (2) 永久占地分析评价

本项目永久占地面积  $3.37\text{hm}^2$ ，占总占地面积 75.7%，包括挡水坝、漂流服务区、漂流滑道永久建构物占地，以水域及水利设施用地为主，均为工程建设必须的，永久占地面积基本合理。

#### (3) 临时占地分析评价

本项目临时占地面积  $1.08\text{hm}^2$ ，占总占地面积 24.3%，临时占地包括漂流滑道作业带内的作业道路、临时堆放土方区，作业带内 2.5m 宽作业道路，临时堆存回填土石方作业带 1.5m 宽，均为漂流滑道建设所必须得，临时占地为满足施工要求而设置的，数量、占地规模上都是合理、可行的。施工场地位于永久占地范围内，占地面积未重复计列，有效减少占地面积，减少扰动面积，可最大限度减少因工程建设造成的水土流失影响。

从水土保持角度分析，本项目的占地面积合理，占地面积不存在漏项，临时占地满足施工需求。临建设施尽可能布设在永久占地范围内，符合节约用地要求，可有效减少扰动面积，减少施工期产生的水土流失量，符合水保要求。

本项目建设占地对水土流失影响有限，占地类型符合水土保持的相关规定，占地规划可行，通过合理水土保持措施，工程建设造成的水土流失不利影响可得到减免，在项目实施过程中，应加强项目施工过程中扰动范围监督和管理。

### 3.2.3 土石方平衡水土保持分析评价

本项目挖方总量为 2.68 万  $m^3$ （其中表土 0.08 万  $m^3$ ，自然方，下同），填方总量为 2.00 万  $m^3$ （其中表土 0.08 万  $m^3$ ），作为建筑料利用 0.68 万  $m^3$ （均为砂砾石），无余方产生。

从水土保持角度分析工程土石方平衡可知：

（1）从土石方项上，项目挖方主要包括挡水坝、护岸挡墙、漂流道基础开挖，开挖料基本为砂砾石料；回填主要包括挡水坝、护岸挡墙、漂流道及起收漂流点服务区回填；建材利用为格宾石笼装料及毛石混凝土大块卵石，工程土石方平衡分析到位合理，不存在漏项。

（2）从土石方数量上分析，本项目挖方数量主要集中于挡水坝、护岸基础开挖、漂流滑道基础开挖；回填数量主要集中于护岸背后回填、漂流滑道基础回填及起止点漂流服务区场地场平回填。开挖回填均为工程建设必要的。因此，主体设计竖向布置基本合理，土石方数量基本合理。

（3）从土石方调运上分析，漂流起止点挡水坝开挖土石方可直接用于服务区回填，漂道通过作业带内作业道路运至漂流起止点服务区回填利用，土石方调配方案可行。

（4）从建材资源化利用上分析，工程开挖方基本为砂砾石，漂、卵砾石含量占 78.39%，砂含量占 21.61%，砂石含泥量约 4.53%，天然密度  $2.18g/cm^3$ ，质量优秀，通过机械配合人工捻选的方式，大块（卵）石可作为格宾石笼装材料及毛石混凝土中大块（卵）石料利用。

（4）通过合理布置高程，以及开挖料用于建材利用，不产生余方。

综上所述，主体工程土石方开挖、回填的施工时序合理，其调运过程基本合理，优化作为建材利用，有利于水土保持工作的开展，符合水土保持要求。

### 3.2.4 主体工程设计具有水土保持功能工程的评价

#### 3.2.4.1 起收漂点工程区

##### （1）盖板排水沟

起收漂点服务区靠山侧及场地中央设盖板排水沟，断面式为矩形，底宽 0.3m，深 0.4m，沟壁、沟底均采用 20cm 厚 C20 砼浇筑，顶部设盖板。经统计，起收漂点服务区共设盖板排水沟 548m。

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），临时排水沟设计标准为3~5年一遇10min短历时设计暴雨，位于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，截排水沟排水设计标准取5年一遇10min短历时设计暴雨，本方案对截排水沟断面尺寸和过流能力进行验证：

### 1) 坡面洪峰流量

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），坡面截、排水沟设计流量按下式计算：

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

式中： $Q_m$ ——设计流量；

$\phi$ ——径流系数；

$q$ ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，取2.64mm/min；

$F$ ——集雨面积（ $\text{km}^2$ ）。

表 3.2-1 截排水沟洪峰流量计算成果

名称	径流系数	集雨面积（ $\text{km}^2$ ）	设计流量（ $\text{m}^3/\text{s}$ ）
盖板排水沟	0.8	0.001	0.035

### 2) 过流能力验算

排水沟过流能力采用明渠均匀流公式计算：

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

$$C = R^{1/6}/n$$

式中：

$Q$ ——渠道设计流量， $\text{m}^3/\text{s}$ ；

$A$ ——渠道过水断面面积， $\text{m}^2$ ；

$C$ ——谢才系数；

$R$ ——水力半径， $\text{m}$ ；

$n$ ——粗糙系数；

$i$ ——水力比降。

表 3.2-2 截排水沟水力计算计算成果表

断面形式	B×H(m)	超高(m)	边坡坡比	底坡(%)	粗糙系数	Q ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	流速(m/s)
矩形	0.3×0.4	0.2	1:0	0.5	0.013	0.06	1.06

经复核，截排水沟满足过流需求，流速满足不冲不淤。

水土保持评价：从水保角度分析，盖板排水沟可以保障安全运行，防止雨水对地面造成冲刷，控制土壤流失量，具有较强水土保持功能。

### (2) 透水铺装

起收漂点服务区停车区及人行道采用透水铺装，铺装面积 1400m<sup>2</sup>。

水土保持评价：透水砖铺一方面具有防止水土流失的功能，一方面能增加降水蓄渗，具有较强水土保持功能。

### (3) 种植薰衣草

主体设计在永久占地范围内空地采取种植薰衣草绿化，种植密度为 35 株/m<sup>2</sup>，栽植薰衣草面积 4200m<sup>2</sup>。

水土保持评价：从水保角度分析，主体设计栽植甸草绿化，能美化周边环境，具有防止水土流失的功能。

经分析，该区主体设计考虑了排水系统、透水铺装、绿化等措施，未考虑施工前表土剥离保护措施，施工过程中临时遮盖措施，施工结束后绿化前的表土回铺、土地整治等措施，本方案后续章节补充。

## 3.2.4.2 漂道工程区

主体设计未考虑相关水保措施，本方案后续章节补充施工过程中临时遮盖措施。

## 3.2.4.3 施工场地区

主体设计未考虑相关水保措施，本方案后续章节补充施工过程中临时排水、沉沙以及临时遮盖措施。

## 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

### 3.3.1 界定原则

#### (1) 主导功能原则

以防治水土流失为主要目标的工程，其典型设计、工程量、投资应纳入水土保持方案中，以主体工程设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，其工程量、投资不纳入水土保持方案中，仅对其进行水土保持分析与评价。

#### (2) 责任分区原则

对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后将归还当地群众或政府，基于水土保持工作具有技术性质的特点，需要将此范围的各项防护措施算作水土保持工程，计入水土保持方案。

### (3) 试验排除原则

对主体设计功能和水土保持功能结合紧密的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，计入水土保持方案。

(4) 参考《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）附录 D 中进行界定。

### 3.3.2 主体工程设计中界定为水土保持工程量汇总

通过主体工程设中的措施水土保持功能评价可知，主体工程设计中纳入水土保持措施有盖板排水沟、透水铺装、绿化措施等。

主体工程设计中纳入水土保持工程量及投资统计详见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体设计及施工过程中纳入水土保持工程量及投资统计表

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					46.37
1	起收漂点工程区				46.37
1.1	盖板排水沟	m	548	186	10.19
1.2	透水铺装	m <sup>2</sup>	1400	258.45	36.18
第二部分：植物措施					7.85
1	起收漂点工程区				7.85
1.1	种植薰衣草	m <sup>2</sup>	4200	18.69	7.85
合计					54.22

## 4水土流失分析与预测

### 4.1水土流失现状

根据《四川省 2021 年动态监测数据》，石棉县幅员面积为 2678km<sup>2</sup>，其中水土流失面积为 871.94km<sup>2</sup>，占全县幅员面积的 32.56%，水土流失面积中轻度侵蚀面积 459.54km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 52.70%，中度侵蚀面积 289.22km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 33.17%，强烈侵蚀面积 116.22km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 13.33%，极强烈侵蚀面积 6.16km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 0.71%，剧烈侵蚀 0.80km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 0.03%；年土壤侵蚀量在 301.9 万t，年均土壤侵蚀模数为 3462t/km<sup>2</sup>。

项目区水土流失现状统计详见表 4.1-1。项目区土壤侵蚀现状情况见附图 3。

表 4.1-1 石棉县水土流失现状表

水土流失		轻度侵蚀		中度侵蚀		强烈侵蚀		极强烈及剧烈侵蚀	
面积 (km <sup>2</sup> )	占幅员面积比例 (%)	面积 (km <sup>2</sup> )	占流失面积 (%)						
817.94	32.56	459.54	52.70	289.22	33.17	116.22	13.33	6.96	0.80

项目区水土流失以水力侵蚀为主，形态主要有土壤结构的破坏面蚀、沟蚀等。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及《全国水土保持规划（2015-2030）》，项目区属以水力侵蚀为主的西南紫色土区，容许土壤流失量 500t/(km<sup>2</sup>a)。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号），项目区所在地石棉县位于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。

### 4.2水土流失影响因素分析

#### 4.2.1水土流失成因

生产建设项目水土流失的影响因素主要包括自然因素和人为因素。自然因素是潜在的，人为因素将直接诱发和加速水土流失。工程建设活动改变了区域地形和地貌，破坏了水土资源和植被，最终导致土壤加速侵蚀，是造成水土流失的主导因素。自然因素是指降雨和大风、地质岩性、地形地貌、土壤、植被等因子，

是产生新增水土流失的潜在因素;工程的建设施工活动,如表层剥离、土方开挖、回填等,构筑人工边坡,破坏原地貌,降低或丧失了原地貌的水土保持功能,是产生新增水土流失的主导因素。

工程建设中土石方开挖和地表扰动,会影响甚至破坏项目区内土壤、植被及地形条件,造成新的水土流失。自然恢复期随着植物措施的防护,人为活动对地表的扰动很小,项目建设区内土壤流失量将大大减小,水土流失因素将以自然因素为主。工程建设施工活动造成的水土流失影响包括以下几方面:

#### (1) 植被受到扰动和破坏

工程建设的挖、运、排,使得原地貌植被遭到破坏,地表裸露,降低了植被对土壤的覆盖保护作用和根系固土作用;施工活动、施工机械的碾压和人员往来等破坏了植被。

#### (2) 土壤表层松散性加大

本项目区土壤主要为紫色土,所处地势为浅丘地貌,由于工程建设活动,经施工扰动的表土和堆置的表土等具有松散性及不整合性,土壤水分大量散失,土体的机械组成混杂不一,使得原地表土壤的抗蚀力减小。

#### (3) 地形、地貌的变化

项目区地形起伏较小,原生状态下土壤流失量较小。工程建设如剥离土层、场平开挖、建(构)筑物基础开挖、管道开挖与回填等造成表土疏松裸露,增加了发生水蚀的可能。建设项目的施工导致地形、地貌的改变和植被的破坏,改变了外应力与土体抵抗力之间的自然相对平衡,特别是临时堆土,抗蚀能力差,在不采取水土流失防护措施或措施不到位的情况下,暴雨时造成的水土流失是原地貌侵蚀量的十几倍甚至几十倍,加重了水土流失的发生和发展。

### 4.2.2 扰动地表面积、损毁植被面积

项目施工将改变原有地貌,损害或压埋原有植被,不同程度地对原有具有水土保持功能的设施造成破坏,造成项目区水土流失量的增加。根据业主提供的工程设计文件、技术资料 and 当地土地利用类型,结合实地勘察的测量统计,项目建设扰动地表面积  $4.45\text{hm}^2$ , 损毁植被面积  $0.69\text{hm}^2$ 。

### 4.2.3 弃渣量预测

本项目挖方总量为 2.68 万  $\text{m}^3$ （其中表土 0.08 万  $\text{m}^3$ ，自然方，下同），填方总量为 2.00 万  $\text{m}^3$ （其中表土 0.08 万  $\text{m}^3$ ），作为建筑料利用 0.68 万  $\text{m}^3$ （均为砂砾石），无余方产生。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 预测单元

水土流失预测范围为工程建设对地表及植被形成直接或间接扰动、破坏的范围，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和本项目建设特点，本项目预测范围为项目整个防治责任范围，预测面积 4.45 $\text{hm}^2$ 。

工程所处地貌单元均属中山地貌，不再就地貌划分预测单元。根据工程特性、施工时序及扰动方式等相关因素，工程水土流失预测单元划分为起收漂点工程区、漂道工程区、施工场地区三个一级单元。

水土流失预测单位、范围详见表 4.3-1。

### 4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），根据工程建设特点，本项目水土流失预测时段包括施工期、自然恢复期，由于项目施工准备期较短，本方案将施工准备期同施工期一并考虑。

#### （1）施工期（含施工准备期）

在施工期间，工程开挖和填筑及机械碾压等施工活动，破坏了项目区原稳定地貌和植被，扰动土体结构，改变了现状地形，开挖面、松散裸露面无植被覆盖，土地抗蚀能力降低，在降雨作用下水土流失增强，因此施工期是本次预测的重点。各区水土流失预测时间长短的确定，是根据地面扰动时间，同时考虑工程影响的后续效果而定。项目计划于 2024 年 3 月开工建设，预计 2024 年 5 月完工，确定预测时段为 0.3 年。

#### （2）自然恢复期

工程竣工后，人为活动对地表的扰动有所减少，工程建设区内水土流失逐步减少，水土流失因素将以自然因素为主。根据自然条件确定，项目所在地石棉县为湿润区，自然恢复期取 2 年。

水土流失预测时段详见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测单元、范围及时段一览表

预测单元		施工期		自然恢复期	
一级单元	二级单元	预测面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时段 (a)	预测面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时段 (a)
起收漂点工程区	地表翻扰型一般扰动地表	1.86	0.3	0.42	2
漂道工程区	地表翻扰型一般扰动地表	2.23	0.3		
施工场地区	上方无来水工程堆积体	0.36	0.3		
合计		4.45		0.42	

注：本表起收漂点工程区的施工期预测范围，已扣除位于其内的施工场地区占地。

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### (1) 原地貌侵蚀模数

原地貌侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)，原地貌侵蚀模数约 767t/(km<sup>2</sup> a)，土壤侵蚀强度为轻度侵蚀。原地貌侵蚀模数计算如下：

$$M_{yd}=100RKL_yS_yBET$$

式中： $M_{yd}$ ——计算单元土壤侵蚀模数，t/(km<sup>2</sup> a)；

$R$ ——降雨侵蚀力因子，MJ mm/(hm<sup>2</sup> h)；

$K$ ——土壤可蚀性因子，t hm<sup>2</sup> h/(hm<sup>2</sup> MJ mm)；

$L_y$ ——地表坡长因子，无量纲；

$S_y$ ——地表坡度因子，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。

根据上式计算，植被破坏型一般扰动地表区土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-2。

表 4.3-2 原地貌土壤侵蚀模数计算表

M	R	K	L	S	B	E	T
767	3721.900	0.005	1.000	4.041	0.100	1	1

#### (2) 预测侵蚀模数

预测土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)，扰动后各侵蚀单元的计算如下：

##### ① 上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数

施工场地施工期土石方临时堆存，因此施工期水土流失预测该区域可按照上方无来水工程堆积体土壤流失量公式计算，计算公式如下：

$$M_{dw}=100XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}$$

式中： $M_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体测算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 a)$ ；

$X$ ——工程堆积体形态因子，无量纲；

$R$ ——降雨侵蚀力因子， $MJ mm/(hm^2 h)$

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

$L_{dw}$ ——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。

根据上式计算，上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-3。

表 4.3-3 施工期上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算表

Mdy	X	R	Gdw	Ldw	Sdw
4277	0.92	3721.9	0.004305	1.423292	2.038873

②地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数

起收漂点工程区、漂道工程区施工期属于地表翻扰型，预测土壤侵蚀模数可按照下式计算：

$$M_{yd}=100RK_{yd}L_yS_yBET$$

$$K_{yd}=NK$$

式中： $M_{yd}$ ——地表翻扰型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 a)$ ；

$R$ ——降雨侵蚀力因子， $MJ mm/(hm^2 h)$ ；

$K_{yd}$ ——地表翻扰后土壤可蚀性因子， $t hm^2 h/(hm^2 MJ mm)$ ；

$L_y$ ——一般扰动地表坡长因子，无量纲；

$S_y$ ——一般扰动地表坡度因子，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；

$N$ ——地表翻扰后可蚀性因子增大系数。

根据上式计算，一般扰动地表区地表翻扰型土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-4。

表 4.3-4 施工期地表翻扰型一般扰动地表区土壤侵蚀模数计算表

Myd	R	Kyd	L <sub>y</sub>	S <sub>y</sub>	B	E	T
3267	3721.900	0.011	1.000	4.041	0.200	1	1

③植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数

自然恢复期属于植被破坏型，预测土壤侵蚀模数可按照下式计算：

$$M_{yd}=100RKL_yS_yBET$$

式中： $M_{yd}$ ——植被破坏型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

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

$K$ ——土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

$L_y$ ——一般扰动地表坡长因子，无量纲；

$S_y$ ——一般扰动地表坡度因子，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。

根据上式计算，植被破坏型一般扰动地表区土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-5。

表 4.3-5 自然恢复期期植被破坏型一般扰动地表区土壤侵蚀模数计算表

M	R	K	L	S	B	E	T
844	3721.900	0.005	1.000	4.041	0.110	1	1

#### 4.3.4 预测结果

##### (1) 预测方法

本项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失预测采用《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）推荐的经验公式进行计算预测，水土流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

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， $i=1, 2, 3 \dots n-1, n$ ；

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

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

$T_{ji}$ ——第  $j$  预测时段、第  $i$  调查、预测单元的预测时段长(a)。

##### (2) 预测结果

根据预测时段、土壤侵蚀模数、水土流失面积等，对施工期(含施工准备期)和自然恢复期水土流失量分别进行定量计算。水土流失预测结果详见表 4.3-6。

表 4.3-6 水土流失预测结果

预测单元	预测时段	原地貌侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> a)]	扰动后侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> a)]	预测范围(hm <sup>2</sup> )	预测时段(a)	原地貌流 失量(t)	预测流失 量(t)	新增流失 量(t)	占新增流 失量的%
起收漂点工程区	施工期	767	3267	1.86	0.3	4.3	18.2	13.9	39.49
	自然恢复期	767	844	0.42	2	6.4	7.1	0.7	1.99
	小计					10.7	25.3	14.6	41.48
漂道工程区	施工期	767	3267	2.23	0.3	5.1	21.9	16.8	47.73
施工场地区	施工期	767	4277	0.36	0.3	0.8	4.6	3.8	10.80
合计	施工期					10.2	44.7	34.5	98.01
	自然恢复期					6.4	7.1	0.7	1.99
	小计					16.6	51.8	35.2	100.00

根据表 4.3-6 结果表明, 本项目在施工期(含施工准备期)、自然恢复期可能产生的土壤流失总量 51.8t, 其中原地貌土壤流失量为 16.6, 新增土壤流失量 35.2t。新增水土流失主要区域为起收漂点工程区、漂道工程区, 起收漂点工程区、漂道工程区为水土流失防治和监测重点区域。

从不同阶段水土流失预测结果分析, 施工期新增土壤流失量 34.5t, 占新增土壤流失量的 98.01%, 施工期为水土流失发生主要时段, 为水土流失防治和监测重要时段。

#### 4.4 水土流失危害分析

工程建设造成的水土流失主要发生在土石方工程施工过程中, 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) 造成工程区表土资源破坏

如施工前, 未对工程区表土进行剥离及堆存过程中未采取有效防护措施, 造成工程区表土资源破坏。

##### (2) 对周边河流水质的影响

本项目施工如果不采取有效的防护措施, 极易造成大量的水土流失, 流失的泥沙直接进入河流, 对其水质可能产生一定的影响。

##### (3) 对河流行洪的影响

建设过程中, 造成大量的水土流失, 施工期土壤侵蚀模数增加, 新增水土流失量大, 将造成沿线河流含沙量增加, 有可能引起局部河床抬高, 影响行洪安全, 影响项目沿线人民的正常生活和生产。

##### (4) 对公路交通造成影响

本项目土方的运输及项目施工活动, 容易对周边的交通、环境、运营安全等造成一定的影响, 在项目施工过程中, 由于雨水作用产生的土石、泥砂容易洒落在路面及排水系统, 造成淤积排水沟, 影响周边道路的运行安全及排水。

#### 4.5 指导性意见

综合分析水土流失的特点, 提出如下指导性意见:

##### (1) 重点流失时段和流失区域指导意见

从水土流失预测结果来看, 本工程施工期是本项目的重点防治及监测时段。起收漂点工程区、漂道工程区为本工程的重点防治及监测区域。

### (2) 对施工进度安排的意见

根据预测结果，施工期是水土流失较为严重的时期，应合理进行施工组织设计，有效减少扰动影响范围，缩短施工时间。土方运输、填筑等土石方施工应避开雨天施工，如实在无法避开雨天施工，应采取有效防护措施，植物措施有条件后要尽早实施。

### (3) 对水土保持措施布置指导性建议

工程建设产生水土流失的因素较多，土石方开挖、运输、回填及临时堆放等人为活动，在强降雨情况下极易诱发严重的水土流失。项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土保持防护措施应以工程措施、植物措施、临时措施相结合。

### (4) 对管理措施指导性建议

预测危害结果与管理措施对应。本方案提出的各项施工管理措施也是水土保持措施的组成部分，加强建设单位和施工单位对施工范围内水土保持措施的有效落实。

综上所述，在本工程建设过程中，应加强水土流失的防治，采取工程措施与植物措施、永久措施与临时措施相结合的水土保持措施，有效控制因项目建设引起的新增水土流失，将项目建设对区域生态产生的负面影响降到最小程度，实现区域生态环境的良性循环。

## 5水土保持措施

### 5.1防治区划分

#### 5.1.1分区依据

根据本项目水土流失防治责任范围，工程区地形地貌、地质条件、气候、植被和水土流失特征，结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式，造成的水土流失类型、水土流失的重点区域及水土流失防治目标等工程建设特点和人为活动影响情况综合分析进行水土流失防治分区。

#### 5.1.2分区原则

- (1)各分区之间应具有显著差异性；
- (2)各分区内造成水土流失的主导因子相近或相似；
- (3)分区应具有控制性、整体性、全局性；
- (4)应结合工程布局和施工区进行逐级分区；
- (5)各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

#### 5.1.3防治分区

根据工程特性、施工时序及水土流失状况等工程特点，将工程水土流失防治分区划分为起收漂点工程区、漂道工程区、施工场地区三个一级防治分区。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

防治分区	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		
	永久占地	临时占地	小计
起收漂点工程区	2.22	0	2.22
漂道工程区	1.15	1.08	2.23
施工场地区		0.36*	0.36*
合计	3.37	1.08	4.45

## 5.2 措施总体布局

### 5.2.1 防治措施总体布局

本工程水土保持建设以防治新增水土流失为目标，保护生产、生态用地为出发点，促进经济与环境的协调发展。在遵守水土保持法律法规、水土保持技术标准以及环境保护要求等原则的同时，针对项目特点确定措施的布设原则如下：

(1) 结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜，因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；

(2) 根据各区水土流失防治需要，分析评价主体已设计及施工过程中采取水保措施是否满足防治要求，在主体已设计及施工过程中采取水保措施基础上，完善有关防治措施；

(3) 项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动；

(4) 注重吸收当地水土保持的成功经验；

(5) 树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；

(6) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合的防护体系；

(7) 工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理；

(8) 在措施实施进度安排上，预防和控制水土流失的发生和发展；

(9) 为了使本方案与主体工程相协调一致，将主体工程设计中具有水土保持功能的措施统一纳入水土保持措施总体布局中。

### 5.2.2 总体布局及措施体系

本项目水土保持方案是以主体工程设计资料为主要依据，针对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行了认真分析与评价，并给予适当的补充，对相应的水土保持薄弱环节，本方案有针对性的提出了新的防治措施。本着工程措施和植物措施结合，永久措施与临时措施结合，点、线、面相结合的原则，处理好局部与全局，单项与总体，近期与远期的关系，将主体工程中已有的和方案新增措施融为一体，形成一套科学、完整、严密的水土保持措施体系。

本项目水土流失防治措施体系详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治体系总体布局

防治分区	措施类型	措施名称	实施部位	措施归属
起收漂点工程区	工程措施	表土剥离	占用草地区域	方案新增
		表土回铺、土地整治	实施绿化区域	方案新增
		排水沟	起收漂点服务区内侧及场地中央	主体设计
		透水铺装	停车区及人行道	主体设计
	植物措施	种植薰衣草	起收漂点服务区内空地	主体设计
	临时措施	防雨布遮盖	临时堆存物料及开挖边坡	方案新增
漂道工程区	临时措施	防雨布遮盖	临时堆存物料区	方案新增
施工场地区	临时措施	土袋挡墙	堆存表土及一般土石方区域	方案新增
		临时排水沟	场地四周	方案新增
		临时沉沙池	排水沟出口处	方案新增

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 分区措施设计标准

#### 5.3.1.1 工程措施

表土剥离：参照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）结合现场实际调查，表土剥离厚 10~15cm。

表土回铺、土地整治工程：参照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），考虑原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，土地平整后表土回覆厚度按 20cm 厚的标准，整地深度不小于 20cm。

排水标准：根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），排水沟设计标准为 3~5 年一遇 10min 短历时设计暴雨，选址无法避让国家级水土流失重点治理区，本项目截排水沟排水设计标准取 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。

#### 5.3.1.2 植物措施

参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程景观区域植被恢复与建设工程级别为 3 级。

#### 5.3.1.3 临时措施

本方案临时措施设计主要依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中的相关规定，以简便、易行、实用、随主体工程施工进度及时布设的原则，作为本工程临时措施的设计标准。

### 5.3.2起收漂点工程区

#### 5.3.2.1工程措施

##### (1) 表土剥离（方案新增）

起收漂点工程区填筑前，对场地内草地进行表土剥离，耕地剥离厚度 10~15cm，共剥离表土量 0.08 万 m<sup>3</sup>，剥离表土堆存于施工场地内。

##### (2) 表土回铺、土地整治（方案新增）

起收漂点工程区实施绿化区域，采取表土回铺，回铺厚度 20cm，表土回铺后采取全面整治措施。经统计，土地整治 0.42hm<sup>2</sup>，表土回铺量 0.08m<sup>3</sup>，表土来源于施工前剥离的表土。

##### (3) 排水沟（主体已有）

起收漂点服务区靠山侧及场地中央设盖板排水沟，断面式为矩形，底宽 0.3m，深 0.4m，沟壁、沟底均采用 20cm 厚 C20 砼浇筑，顶部设盖板。经统计，起收漂点服务区共设盖板排水沟 548m。

##### (4) 透水铺装（主体已有）

起收漂点服务区停车区及人行道采用透水铺装，铺装面积 1400m<sup>2</sup>。

#### 5.3.2.2植物措施

种植薰衣草：主体设计在永久占地范围内空地采取种植薰衣草绿化，种植密度为 35 株/m<sup>2</sup>，栽植薰衣草面积 4200m<sup>2</sup>。

#### 5.3.2.3临时措施

防雨布遮盖：对场地内形成的裸露面以及开挖形成的坡面采取防雨布遮盖。经统计，共采取防雨布遮盖 5000m<sup>2</sup>。

起收漂点工程区水土保持措施工程量详见表 5.3-1。

表 5.3-1 起收漂点工程区水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称及内容	单位	工程量	措施归属
起收漂点工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.08	方案新增
		表土回铺	万 m <sup>3</sup>	0.08	方案新增
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.42	方案新增
		排水沟	m	548	主体已有
		透水铺装	m <sup>2</sup>	1400	主体已有
	植物措施	种植薰衣草	m <sup>2</sup>	4200	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	5000	方案新增

### 5.3.3 漂道工程区

#### 5.3.3.1 临时措施

防雨布遮盖：对漂道开挖堆存回填料区域及开挖边坡采取防雨布遮盖。经统计，共采取防雨布遮盖 4000m<sup>2</sup>。

漂道工程区水土保持措施工程量详见表 5.3-2。

表 5.3-2 漂道工程区水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称及内容	单位	工程量	措施归属
漂道工程区	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	4000	方案新增

### 5.3.4 施工场地区

#### 5.3.4.1 临时措施

##### (1) 土袋挡墙

表土堆存区域及捡选建材临时堆放区，本方案考虑在四周需布设土袋挡墙，土袋挡墙采用梯形断面，顶宽 0.6m、高 0.6m、底宽 0.8m。经统计，共布设土袋挡墙 180m。

##### (2) 临时排水沟、沉砂池

施工期，在施工场地有汇水侧布设临时排水沟，排水沟末端设置临时沉砂池。临时排水沟断面式为梯形，其尺寸为 0.3×0.3m（底宽×深），边坡 1:0.5，沟底及沟壁采用人工夯实。沉砂池上口 3.5m×3.0m，下口 1.5m×1.0m，深 1.0m，边坡比 1:1，池底及池壁采用人工夯实，两端分别设进水口和排水口，出水口和进水口应错开。排水沟、沉砂池开挖土方堆于一侧，进行拍实，防雨布遮盖。经统计，施工场地区共布设临时排水沟 200m、临时沉砂池 2 座。

临时排水沟设计标准为 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨，本方案对排水沟断面尺寸和过流能力进行计算：

表 5.3-3 截排水沟洪峰流量计算成果

径流系数	集雨面积 (km <sup>2</sup> )	设计流量 (m <sup>3</sup> /s)
0.6	0.001	0.020

表 5.3-4 截排水沟水力计算计算成果表

断面形式	B×H(m)	边坡坡比	底坡(‰)	粗糙系数	超高(m)	Q(m <sup>3</sup> /s)	流速(m/s)
梯形	0.3×0.3	1:0.5	5	0.025	0.1	0.067	0.67

经复核，截排水沟满足过流需求，流速满足不冲不淤。

## (3) 防雨布遮盖

在施工过程中,对堆存于施工场地内表土及物料采取防雨布进行遮盖。经统计,施工过程中需采取防雨布约 4000m<sup>2</sup>。

施工场地水土保持措施工程量详见表 5.3-5。

表 5.3-5 施工场地水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称及内容	单位	工程量	措施归属	
施工场地	临时措施	土袋挡墙	长度	m	180	方案新增
			填筑	m <sup>3</sup>	75.6	
			拆除	m <sup>3</sup>	75.6	
		临时排水沟	长度	m	200	方案新增
			挖方	m <sup>3</sup>	27	
			填方	m <sup>3</sup>	27	
		临时沉沙池	单位	m	2	方案新增
			挖方	m <sup>3</sup>	10.28	
			填方	m <sup>3</sup>	10.28	
		防雨布遮盖			m <sup>2</sup>	4000

## 5.3.5 防治措施工程量汇总

本工程水土保持方案设计,通过采取各种工程措施、植物措施、临时措施等综合防治措施,既保证了工程本身的安全建设和运行,又恢复了项目区的植被、合理利用了水土资源、保护了生态环境,最大可能的防止了新增及原有水土流失的产生。水土保持措施工程量汇总详见表 5.3-6。

表 5.3-6 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称及内容	单位	工程量	措施归属	
起收漂点工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.08	方案新增	
		表土回铺	万 m <sup>3</sup>	0.08	方案新增	
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.42	方案新增	
		排水沟	m	548	主体已有	
		透水铺装	m <sup>2</sup>	1400	主体已有	
	植物措施	种植薰衣草	m <sup>2</sup>	4200	主体已有	
漂道工程区	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	5000	方案新增	
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	4000	方案新增	
施工场地	临时措施	土袋挡墙	长度	m	180	方案新增
			填筑	m <sup>3</sup>	75.6	
			拆除	m <sup>3</sup>	75.6	
		临时排水沟	长度	m	200	方案新增
			挖方	m <sup>3</sup>	27	
			填方	m <sup>3</sup>	27	
		临时沉沙池	单位	m	2	方案新增
			挖方	m <sup>3</sup>	10.28	
			填方	m <sup>3</sup>	10.28	
		防雨布遮盖			m <sup>2</sup>	4000

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 水土保持措施施工组织

#### (1) 交通条件

项目建设场地位于石棉县栗子坪彝族乡孟合村，位于孟获城景区南部边缘，孟获河中游河段，场地周边紧临国道 G108 及京昆高速，景区道路及村道直到项目建设场地，满足施工运输要求。

#### (2) 材料供应

##### ① 建筑材料

水土保持工程所需的防雨布、土袋等主要材料与主体工程材料同时采购。

##### ② 水、电供应条件

施工用水、电与主体工程一致。

#### (3) 施工方法

##### ① 工程措施

表土剥离、回铺：为了合理地利用表土资源，工程施工前，对占地范围内的部分地表进行表层耕植土的剥离。即在人工清理完地面杂物后，采用以推土机、装载机等施工机械为主、人工为辅的施工形式，对地表以下一定深度范围内耕植土进行挖除，并去除较大的残根、石块，由自卸卡车运输至表土堆放场等堆放点集中堆放，施工后期进行植被恢复。

土地整治：包括场地清理、平整、翻地、碎土等措施，清理并收集场地施工垃圾，运至专门地点处理；并增施有机肥，以改善土壤结构，促进土壤团粒形成，提高土壤保水保肥能力。

##### ② 植物措施

植物措施在具备条件后尽快实施，结合工程气候条件，植物措施可在春、秋两季实施。在植草前，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，保证植草质量。

在植物措施实施后至工程运行初期，应对植草进行抚育管理，进行补植、浇水等抚育管理。

本项目新增植物措施相对简单，撒草绿化在土地整治后立即实施，保证后期养护即可。

③临时措施

土方开挖：主要为临时排水沟的开挖，采用人工开挖沟槽的方法。开挖土方堆置在沟槽两边 0.5m 以外，同时修整底、边并拍实。

土袋挡墙填筑及拆除：采用人工填充袋装土石围堰，人工堆码的方式，拆除采用机械拆除。

防雨布遮盖：裸露地表、临时堆放的材料等需要用防雨布遮盖，四周进行压盖，防止雨水、地表径流的冲刷。防雨布可反复使用，用后应回收或处理。

(4) 施工布置

直接利用主体工程的施工布置，不新增施工营地及施工场地。

(5) 施工管理

①严格施工管理，禁止施工材料乱堆、乱放，保证排水系统的畅通。

②土石方施工应避开大风和暴雨天气，做好临时防护措施。

③工程施工要严格按照方案设计程序挖土、堆放、填土，坚决杜绝随意弃土石和不按程序施工。

5.4.2施工进度安排

项目计划于 2024 年 3 月开工建设，计划 2024 年 5 月完工，总工期 3 个月。水土保持各项措施实施进度应建立在主体工程施工进度的基础上，同时结合各防治分区水土流失特点，合理安排。主体工程与水保工程实施进度双横道图详见表 5.4-1。

表 5.4-1 主体工程与水保工程实施进度双横道图

项目		2024 年		
		3	4	5
一、施工准备		————		
二、起收漂点工程区		————	————	————
水土保持措施	表土剥离	.....		
	表土回铺、土地整治、植草措施			.....
	排水沟	.....		.....
	透水铺装			.....
	临时遮盖	.....	.....	.....
三、漂道工程区		————	————	
水土保持措施	临时遮盖	.....	.....	
四、施工场地区		————		
水土保持措施	土袋挡墙	.....		
	临时排水沟、沉沙池	.....		
	临时遮盖	.....	.....	.....

## 6 水土保持监测

根据《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意见》（水保〔2019〕160号）及《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）相关规定，本项目为水土保持方案报告表，未对水土保持方案报告表监测做出具体要求，建设单位依法做好水土流失防治工作。

## 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

- (1) 根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的有关规定;
- (2) 主要材料价格、施工机械台时费与主体工程一致;不足部分参考相关规定;
- (3) 植物措施单价依据当地水土保持植树造林价格确定;
- (3) 本工程水土保持方案作为建设的一个重要内容,为保证工程投资的合理性,价格水平年为2024年01月。

#### 7.1.2 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) 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);
- (3) 《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);
- (4) 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>相应调整办法费通知》(川水函〔2019〕610号)。

##### 7.1.2.1 编制说明

###### (1) 基本单价

###### ①人工预算单价

本工程人工单价与主体工程保持一致,即15.28元/工时。

###### ②主要材料价格

主要材料价格与主体工程材料价格一致,不足部分按2024年1月《四川工程造价信息》的信息价进行计算,其他次要材料预算价格参考市场价确定。

表 7.1-1 材料预算价格表

序号	材料名称	单位	预算价(元)	备注
1	电	KW h	2.24	主体价格
2	水	m <sup>3</sup>	0.87	
3	0#柴油	kg	7.34	
4	编织袋	条	0.3	市场价格
5	防雨布	m <sup>2</sup>	1.5	
7	农家土杂肥	m <sup>2</sup>	280	

## ②施工机械台时费

施工机械台时费与主体工程一致，主体工程不涉及的按照《水土保持工程施工机械台时费定额》（水总[2003]67号）计算。根据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）的规定，施工机械台时费定额的折旧费除以 1.15；修理及替换设备费除以 1.11；安装拆卸费不变。

表 7.1-2 施工机械台时汇总表（单位：元）

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	152.4	16.52	20.55	0.86	39.31	31.69
2	拖拉机 轮式 37kW	62.65	2.64	3.29	0.16	21.29	14.95
3	胶轮车	0.81	0.23	0.58			

## (2) 各项措施费用构成

## ①工程措施

工程措施费=工程量×工程措施单价。

## ②植物措施

植物措施费=工程量×植物措施单价。

## ③监测措施

监测措施费=人工费+土建设施费+监测设备使用费+消耗性材料费

## ④临时工程

临时防护措施费=工程量×工程措施单价；

其它临时工程费可按新增工程措施、植物措施、监测措施之和的 2%进行计算。

## (4) 各项费率的取值标准

依据《水土保持工程概（估）算编制规定》（水总〔2003〕67号）、《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）和《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>相应调整办法费通知(川水函〔2019〕610号)规定确定本项目费率。

表 7.1-3 各项措施费率取值表

序号	费率名称	土方工程 (%)	植物措施 (%)	其他工程 (%)
1	其他直接费	4.7	3.95	4.7
2	间接费	6.5	6.5	7.5
3	企业利润	7.0	7.0	7.0
4	税金	9.0	9.0	9.0
5	扩大	10	10	10

#### (5) 独立费用

##### ① 建设管理费

参照《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》对项目建设管理费取费规定,按新增工程措施、植物措施、监测措施和临时措施费用之和的 2% 计列。

##### ② 科研勘测设计费

根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》的通知及《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)的相关规定,并根据项目的规模大小和水土保持实际情况计列。

##### ③ 水土保持监理费

参照《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》的通知对项目建设监理费取费规定,结合本项目实际情况计列。

##### ④ 水土保持设施验收评估编制

参照《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》的通知对项目水保设施验收报告编制费规定,结合本项目实际情况计列。

#### (6) 基本预备费

基本预备费按一至四部分新增费用之和的 10% 进行计算。

#### (7) 水土保持补偿费

按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),水土保持补偿费按项目征占地面积每 1.30 元/ m<sup>2</sup> 计征。本项目征占地面积 4.45hm<sup>2</sup>,应缴纳水土保持补偿费 5.785 万元。

#### 7.1.2.2 估算成果

本项目水土保持估算总投资为 82.59 万元，其中主体已有水土保持投资 54.22 万元，方案新增水土保持投资为 28.37 万元。估算总投资中，工程措施费用 48.82 万元，植物措施费用 7.85 万元，临时措施费用 9.83 万元，独立费用 8.25 万元，基本预备费 2.05 万元，水土保持补偿费 5.785 万元。

本项目水土保持投资估算成果详见表 7.1-4~7.1-10。

表 7.1-4 水土保持投资总估算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	方案新增					主体已列	合计
		建安工程费	设备费	植物措施费	独立费	小计		
第一部分 工程措施		2.45				2.45	46.37	48.82
1	起收漂点工程区	2.45				2.45	46.37	48.82
2	漂道工程区					0.00		0.00
3	施工场地区					0.00		0.00
第二部分 植物措施						0.00	7.85	7.85
1	起收漂点工程区					0.00	7.85	7.85
2	漂道工程区					0.00		0.00
3	施工场地区					0.00		0.00
第三部分 监测措施						0.00		0.00
1	土建设施及设备					0.00		0.00
2	设备安装费					0.00		0.00
3	观察运行费					0.00		0.00
第四部分 施工临时工程		9.83				9.83		9.83
1	起收漂点工程区	3.16				3.16		3.16
2	漂道工程区	2.52				2.52		2.52
3	施工场地区	4.10				4.10		4.10
4	其他临时工程	0.05				0.05		0.05
第五部分 独立费用						8.25		8.25
1	建设管理费					0.25	0.25	0.25
2	科研勘测设计费					5.00	5.00	5.00
3	工程建设监理费					0.00	0.00	0.00
4	水土保持设施验收报告编制费					3.00	3.00	3.00
第一至五部分合计		12.28	0.00	0.00	8.25	20.53	54.22	74.75
I	基本预备费					2.05		2.05
II	水土保持补偿费					5.785		5.785
III	工程投资合计					28.37	54.22	82.59

表 7.1-5 主体已列投资估算表

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					46.37
1	起收漂点工程区				46.37
1.1	盖板排水沟	m	548	186	10.19
1.2	透水铺装	m <sup>2</sup>	1400	258.45	36.18
第二部分: 植物措施					7.85
1	起收漂点工程区				7.85
1.1	种植薰衣草	m <sup>2</sup>	4200	18.69	7.85
合计					54.22

表 7.1-6 方案新增工程措施投资估算表

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					2.45
1	起收漂点工程区				2.45
1.1	表土剥离	m <sup>3</sup>	800	16.27	1.30
1.2	表土回铺	m <sup>3</sup>	800	13.51	1.08
1.3	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.42	1744.75	0.07

表 7.1-7 方案新增临时措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第四部分 临时措施					9.83
1	起收漂点工程区				3.16
1.1	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	5000	6.31	3.16
2	漂道工程区				2.52
2.1	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	4000	6.31	2.52
3	施工场地区				4.10
3.1	土袋挡墙	m	180		1.37
3.1.1	填筑	m <sup>3</sup>	75.6	139.73	1.06
3.1.2	拆除	m <sup>3</sup>	75.6	41.15	0.31
3.2	临时排水沟	m	200		0.15
3.2.1	挖方	m <sup>3</sup>	27	29.12	0.08
3.2.2	填方	m <sup>3</sup>	27	24.76	0.07
3.3	临时沉沙池	m	2		0.06
3.3.1	挖方	m <sup>3</sup>	10.28	29.12	0.03
3.3.2	填方	m <sup>3</sup>	10.28	24.76	0.03
3.4	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	4000	6.31	2.52
4	其他临时工程	%	2	24500	0.05

表 7.1-8 独立费用投资估算表

编号	费用名称	编制依据及计算公式	金额 (万元)	备注
1	建设管理费	(一至四部分之和)×2%	0.25	
2	科研勘测设计费	工程科学研究费试验费, 不计列此项	-	根据实际情况, 不计列
		勘测设计费	-	根据实际情况, 不计列
		方案编制费	5.00	根据工程实际情况计列
		小计	5.00	
3	工程建设监理费	参照相关计算标准	0.00	参照市场价格, 结合工程实际情况计列
4	水土保持设施验收报告编制费	参照相关计算标准	3.00	
5	合计		8.25	

表 7.1-9 水土保持补偿费计算表

行政区	工程征占地面积(hm <sup>2</sup> )	征收标准(元/m <sup>2</sup> )	水土保持补偿费 (万元)	备注
雅安市石棉县	4.45	1.3	5.785	川发改价格[2017]347号



## 7.2 效益分析

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。

### 7.2.1 水土保持效益

水土保持效益指标包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等。

本项目水土保持所采取的各项措施、指标计算详见表 7.2-1。

表 7.2-1 水土保持效益指标计算表

序号	项目	指标	
		治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )	防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )
1	水土流失治理度 (%)	4.42	4.45
	99		
2	土壤流失控制比	400	500
	1.25		
3	渣土防护率 (%)	0.66	0.68
	97		
4	表土保护率 (%)	0.08	0.082
	98		
5	林草植被恢复率 (%)	0.42	0.43
	98		
6	林草覆盖率 (%)	0.42	1.34
	31		

本项目水土保持方案编制目标达标情况详见表 7.2-2。

表 7.2-2 水土保持方案编制目标达标情况表

序号	指标名称	防治目标	方案实现目标	达标情况
1	水土流失治理度 (%)	97	99	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.25	达标
3	渣土防护率 (%)	92	97	达标
4	表土保护率 (%)	92	98	达标
5	林草植被恢复率 (%)	97	98	达标
6	林草覆盖率 (%)	25	31	达标

由上表可以看出，本项目通过水土保持措施治理后，水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等指标均满足防治目标的要求。

### 7.2.2 生态效益

水土保持效益以减轻和控制水土流失为主。通过水土保持工程措施的实施，使工程建设区的水土流失得到有效治理，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制，改善项目区周边的区域环境，具有显著的生态效益。

### 7.2.3 社会效益

本项目形成了工程和植物措施相结合的综合防治体系，对建设过程中人为造成的水土流失能够有效地进行了控制和治理，确保了工程运营安全以及工程直接影响区域内人民群众生命财产的安全，运行期 1~2 年后，产生的水土流失影响将基本消除，并逐步发挥其综合环境效益。

### 7.2.4 效益分析结论

通过效益分析可知，方案实施后，项目水土保持措施带来的效益较明显，基础效益、生态效益和社会效益好，可使项目区内土壤侵蚀模数降低到  $400\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ ，减少水土流失量  $43.1\text{t}$ ，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用。

因此本方案采取的措施是可行的和必要的。

## 8水土保持管理

### 8.1组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，需要建立强有力的组织机构。建设单位需成立水土保持管理机构，负责工程建设和运行期水土保持方案的实施工作。机构的主要职责为：

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

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

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

(4)建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

(5)加强与业主、设计单位、施工单位的协调，在施工中充分落实批复后本方案的各项水土保持措施。

### 8.2后续设计

生产建设单位应当按照批准的水土保持方案，将批复水保方案的措施体系纳入施工图中，对施工图水土保持篇章进行完善、补充，计算完善相应工程量，核算水土保持工程量和投资，并报水行政主管部门备案。

如后续施工过程中发生较大变更或水土保持工程总体布局发生较大变化时，应根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》、《水利部办公厅关于印发水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）的通知》（办水保〔2016〕65号）及《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）文件要求，应补充或者修改水土保持方案并报原审批单位审批。

### 8.3水土保持监测

根据《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意见》（水保〔2019〕160号）及《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）相关规定，本项目为水土保持方案报告表，未对水土保持方案报告表监测做出具体要求，建设单位依法做好水土流失防治工作。

### 8.4水土保持监理

根据《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）的要求，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工程施工监理。其中本项目属于“征占地面积在20公顷以下及者挖填土石方总量在20万立方米以下”，本项目水土保持监理纳入主体一并监理。本项目已开工，建设单位应当要求主体监理单位开展水土保持补充监理工作。

### 8.5水土保持施工

(1)主体工程招标中，应在招标文件中明确施工单位、水土保持监理单位和水土保持监测单位的责任。

(2)主体工程的招标中，项目法人应将批准的水土保持方案报告书纳入主体工程的招标文件中，提出落实水土保持方案的具体要求，明确施工承包商防治水土流失的具体责任和义务，并在施工过程中做好绿色施工要求。

(3)施工承包商在投标文件中要对防治水土流失，落实水土保持方案做出明确承诺，与主体工程同时进行施工图设计、同时施工。中标后，施工单位与业主签订的施工合同中要明确承包商的水土流失防治责任，制定实施、检查、验收的具体方法和要求；在主体工程施工中，必须按照水土保持方案提出的要求实施水土保持措施，严格遵循水土保持设计的治理措施、技术标准、进度安排等要求，保质保量地完成水土保持各项措施，以保证水土保持工程效益的充分发挥。

(4)建设单位在主体工程招标文件中，按水土保持工程技术要求，将水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中。采取公平、公开、公正的原则进行招标确定施工单位。对参与项目投标的施工单位，进行严格的资质审查，确保施工队伍的技术素质。

### 8.6水土保持验收

按照中华人民共和国水利部令第 16 号《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的要求，主体工程投入运行前必须先行验收水土保持设施，水土保持设施验收合格后，主体工程方可正式投入使用，验收不合格，主体工程不得投入运行。

根据《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意见》（水保〔2019〕160 号）相关规定，本项目为水土保持方案报告表，实行承诺制管理，报备只需提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库成员。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可投产使用。