

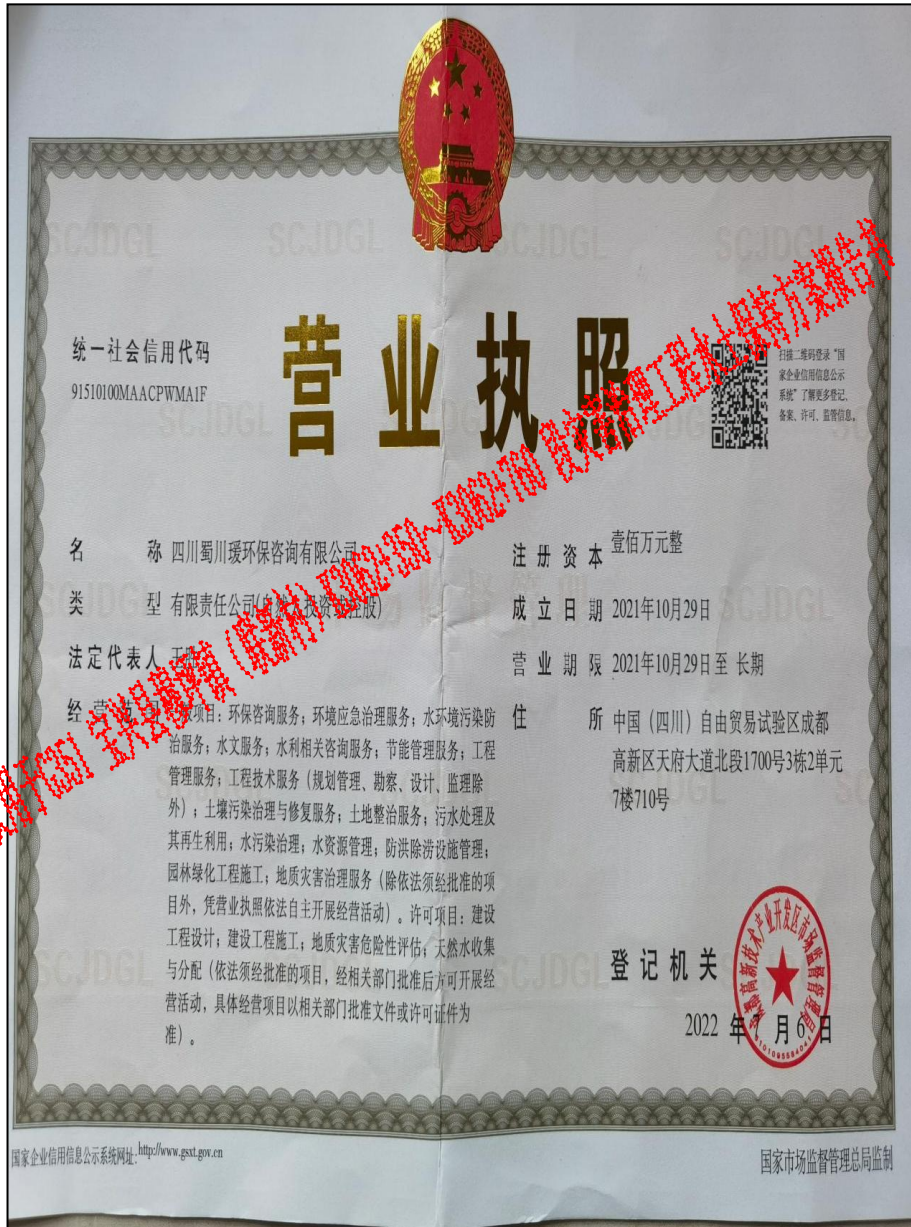
**G351 宝兴县穆坪镇（联新村）  
K3062+350~K3062+760 段灾害治理工  
程**

**水土保持方案报告表**

**建设单位：宝 兴 县 公 路 养 护 段**

**编制单位：四 川 蜀 川 瑗 环 保 咨 询 有 限 公 司**

二〇二六年一月



**单位名称：四川蜀川环境环保咨询有限公司**

**单位地址：成都高新区天府大道北段 1700 号**

**单位邮编：610041**

**联系人：范婷**

**联系电话：18030416138**

**邮 箱：3380157691@qq.com**

# 水土保持方案报告表

## 责任页

（四川蜀川环环保咨询有限公司）

批准： 王 胜 总 经 理

核定： 胡茂川 总 工

审查： 汪 韬 奋 /

校核： 王 莉 /

参加报告编写人员：

负责人	职称	分 工	签 名
胡茂川	工 程 师	综合说明、水土保持管理	
汪 洋	工 程 师	水土流失分析与预测、 水土保持监测	
杨海钟	工 程 师	项目概况、项目水土保持评价	
何 栋	助理工程师	水土保持措施、水土保持投资 概算及效益分析	

# 现场照片



## G351 宝兴县穆坪镇（联新村）K3062+350 ~ K3062+760 段灾

## 害治理工程

## 水土保持方案报告表

项目概况	位置	宝兴县穆坪镇；起点经纬度：东经 102.86762953，北纬 30.45487404；终点经纬度：东经 102.86956072，北纬 30.45779228			
	建设内容	起点桩号 K3062+350，止点桩号 K3062+760，全长 410 米。采取“危岩清除+垫墩锚杆、锚索+主动防护网+拱形明洞”的综合处治方案。主要工程量为：清理危岩 4500 立方米，主动防护网 5200 平方米，垫墩锚杆 1140 米，垫墩锚索 4771 米，路肩墙 927 立方米；建设联新村明洞（建筑限界 9.5 米×5 米）总长 60 米，明洞进出口路基加宽段合计长度 55 米，同步建设完善路面及交安设施。			
	建设性质	改建	总投资	1778.24	
	土建投资（万元）	1373.09	占地面积（hm <sup>2</sup> ）	永久：0.67 临时：0.32	
	动工时间	2026.4	完工时间	2027.3	
	土石方（万 m <sup>3</sup> ）	挖方	填方	借方	余方
		0.50	0.50	0.00	0.00
	取土（石、砂）场	\			
	弃土（石、砂）场	\			
项目区概况	涉及重点防治区情况	\	地貌类型	平坝	
	原地貌土壤侵蚀模数（t/km <sup>2</sup> ·a）	478	容许土壤流失量（t/km <sup>2</sup> ·a）	500.0	
项目选址（线）水土保持评价		本项目选址位于属宝兴县穆坪镇，未在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。避开了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目区所属宝兴县穆坪镇不属于国家级、省级、市级水土流失重点预防区和重点治理区。宝兴县被誉为“大熊猫的故乡”，属于国家级自然保护区，但工程未在自然保护区范围内且与自然保护区距离较远，水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准，施工中加强水土流失临时防护措施。			
预测水土流失总量（t）		71.00t（新增 61.95）			
防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）		0.99			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	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（%）	23	
水土保持措施	主体工程区水土保持措施为表土剥离及回覆 0.17 万 m <sup>3</sup> ，雨水边沟 250.00m，盲沟 94.00m，排水沟 108.00m；植物措施投影面积 0.22hm <sup>2</sup> （表面积 0.58hm <sup>2</sup> ）；防雨布苫盖 2045.00m <sup>2</sup> ，临时拦挡 234.00m。临时工程区水土保持措施为表土剥离及回覆 0.10 万 m <sup>3</sup> ，雨水边沟 180.00m；植物措施面积 0.32hm <sup>2</sup>				

特性表

2; 防雨布苫盖 1549.00m <sup>2</sup> 。				
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	37.24	植物措施	49.86
	临时措施	4.67	水土保持补偿费	1.29
	独立费用	建设管理费	3.94	
		工程建设监理费	0.00	
		科研勘测设计费	6.00	
总投资	104.46			
编制单位	四川蜀川环保咨询有限公司	建设单位	宝兴县公路养护段	
法定代表人	王胜	法定代表人	张涛 13388345880	
地址	成都高新区天府大道北段1700号	地址	宝兴县灵关镇恩灵街2号	
邮编	/	邮编	/	
联系人及电话	范婷/18030416138	联系人及电话	刘维剑 13981638765	
电子信箱	/	电子信箱	/	
传真	/	传真	/	

## 目录

<b>1 综合说明</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目概况 .....	1
1.2 编制依据 .....	4
1.3 设计水平年 .....	6
1.4 水土流失防治责任范围 .....	6
1.5 水土流失防治目标 .....	6
1.6 项目水土保持评价结论 .....	7
1.7 水土流失预测结果 .....	10
1.8 水土保持措施布设成果 .....	10
1.9 水土保持监测 .....	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果 .....	13
1.11 结论与建议 .....	13
<b>2 项目概况</b> .....	<b>16</b>
2.1 项目组成及工程布置 .....	16
2.2 施工组织 .....	29
2.3 工程占地 .....	32
2.4 土石方平衡 .....	36
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	41
2.6 施工进度 .....	41
2.7 自然概况 .....	41
<b>3 项目水土保持评价</b> .....	<b>47</b>
3.1 主体工程选址评价 .....	47
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	49
3.3 主体工程设计中具有水土保持功能的评价 .....	51
3.4 主体工程设计中水土保持措施界定 .....	52
<b>4 水土流失分析与预测</b> .....	<b>56</b>
4.1 水土流失现状 .....	56
4.2 水土流失影响因素分析 .....	56
4.3 土壤流失量预测 .....	57
4.4 水土流失危害分析 .....	60
4.5 指导性意见 .....	61
<b>5 水土保持措施</b> .....	<b>63</b>
5.1 防治区划分 .....	63
5.2 措施总体布局 .....	64

5.3 分区措施布设 .....	65
5.4 施工要求 .....	69
<b>6 水土保持监测 .....</b>	<b>71</b>
<b>7 水土保持投资概算及效益分析 .....</b>	<b>72</b>
7.1 投资概算 .....	72
7.2 效益分析 .....	80
<b>8 水土保持管理 .....</b>	<b>83</b>
8.1 组织管理 .....	83
8.2 后续设计 .....	83
8.3 水土保持监测 .....	84
8.4 水土保持监理 .....	84
8.5 水土保持施工 .....	85
8.6 水土保持设施验收 .....	86

**附件:**

- 1、委托书
- 2、项目立项文件;
- 3、其他文件

**附图:**

- 1、主体工程总平面图
- 2、分区防治措施总体布局图
- 3、水土保持典型措施布设图

# 1 综合说明

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目建设的必要性

#### 1.1.1.1 项目建设的必要性

G351 宝兴县穆坪镇（联新村）K3062+350~K3062+760 段灾害治理工程（以下简称“本项目”）。由宝兴县公路养护段负责建设。项目建设属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的鼓励类项目，“第一类：鼓励类，二十四、公路及道路运输，1. 公路交通网络建设”，项目建设符合国家产业政策；同时符合雅安市宝兴县公路交通设施建设发展总体规划的要求。

本工程是维护川西藏区民族团结，促进灾区经济社会发展的需要；是提高极重灾区公路抗灾能力，保证通道畅通和应急保障能力的需要；是恢复宝兴小金旅游业发展，提高社会经济发展水平的需要；该公路的改造建设，对提高雅安市宝兴县至阿坝州小金县道路通行能力，促进区域社会经济协调发展，加快旅游产业建设，推动项目所在地经济增长，提高当地人民生活水平都具有重要的意义。因此，本项目的建设是十分必要的，也是可行的。

#### 1.1.1.2 基本情况

**项目名称：**G351 宝兴县穆坪镇（联新村）K3062+350~K3062+760 段灾害治理工程。

**项目业主：**宝兴县公路养护段。

**建设性质：**改建，建设类项目。

**建设地点：**宝兴县穆坪镇。（起点经纬度：东经 102.86762953，北纬 30.45487404；  
终点经纬度：东经 102.86956072，北纬 30.45779228）

**建设内容及规模：**本项目起点桩号 K3062+350，止点桩号 K3062+760，全长 410

米。采取“危岩清除+垫墩锚杆、锚索+主动防护网+拱形明洞”的综合处治方案。主要工程量为：清理危岩 4500 立方米，主动防护网 5200 平方米，垫墩锚杆 1140 米，垫墩锚索 4771 米，路肩墙 927 立方米；建设联新村明洞（建筑限界 9.5 米×5 米）总长 60 米，明洞进出口路基加宽段合计长度 55 米，同步建设完善路面及交安设施。

**占地面积：**本项目总占地面积为 0.99hm<sup>2</sup>；占地性质：永久占地 0.67hm<sup>2</sup>，临时占地 0.32hm<sup>2</sup>；现状占地类型：交通运输用地、林地、其他土地（荒地）。

**土石方工程量：**本项目在施工阶段开挖土石方总量本项目在施工阶段开挖土石方总量 0.50 万 m<sup>3</sup>（其中表土剥离 0.27 万 m<sup>3</sup>，土石方开挖 0.23 万 m<sup>3</sup>），土石方回填总量 0.50 万 m<sup>3</sup>（其中表土回铺 0.27 万 m<sup>3</sup>，土石方回填 0.23 万 m<sup>3</sup>），本项目土石方挖填平衡，不单独设置取、弃土场。

**项目工期：**项目总工期为 12 个月（计划于 2026 年 4 月开工建设，计划于 2027 年 3 月完工）。

**总投资及资金来源：**本项目总投资 1778.24 万元。其中：建安费 1373.09 万元，土地使用及拆迁补偿费为 18.48 万元，工程建设其他费为 239.83 万元，预备费为 146.83 万元。资金来源为上级补助资金及地方财政资金。

**拆迁安置：**本项目不涉及（移民）拆迁安置与专项设施改（迁）建。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

2024 年 11 月 20 日，宝兴县发展和改革委员会《关于 G351 宝兴县穆坪镇（联新村）K3062+350~K3062+760 段灾害治理工程可行性研究报告的批复》（宝发改投资〔2024〕136 号）。

2024 年 12 月 26 日，宝兴县自然资源和规划局《关于 G351 宝兴县穆坪镇（联新村）K3062+350~K3062+760 段灾害治理工程用地预审与选址意见书的函的复函》。

2025年7月，四川省公路规划勘察设计研究院有限公司受建设单位委托完成《G351 宝兴县穆坪镇（联新村）K3062+350~K3062+760 段灾害治理工程施工图设计文件》。

2026年1月，受业主委托，我公司（四川蜀川瑗环保咨询有限公司）组织技术人员对项目区自然环境、社会环境、生态环境和水土保持现状进行了现场调查和踏勘，结合本项目的实际情况及主体工程设计等相关文件，于2026年1月完成《G351 宝兴县穆坪镇（联新村）K3062+350~K3062+760 段灾害治理工程水土保持方案报告表》。

### 1.1.3 自然简况

项目区位于雅安市宝兴县穆坪镇。工程区地处四川盆地与青藏高东南缘的过渡地带，为龙门山断褶强烈侵蚀斜坡式中高山区；地质构造上属北部的金汤弧形构造和中南部的龙门山构造带部位；地貌属垂直地貌，地形以山地为主；区域地震基本烈度为8度。项目区气候类型属亚热带湿润季风气候区，潮湿多雨，冬无严寒，夏无酷暑，多年平均气温14.1℃，多年平均降水量为1101.5mm。属亚热带常绿阔叶林区，林草覆盖率48.6%；以紫色土为主；为西南紫色土区，项目区为土壤侵蚀模数容许值为500t/km<sup>2</sup>.a。原地貌水土流失以轻度水力侵蚀为主，根据调查，工程占地区原地貌土壤侵蚀模数为850t/km<sup>2</sup>.a。

项目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；不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、风景名胜区分区、地质公园、森林公园、重要湿地等敏感区；项目区范围内不涉及人工洞穴，岩溶空洞、泥石流、滑坡、崩塌及泥石流等不良地质情况，适宜建设。宝兴县被誉为“大熊猫的故乡”，属于国家级自然保护区，但工程未在自然保护区范围内且距离自然保护区距离较远，工程建设对自然保护区不会造成影响。项目区所属宝兴县穆坪镇不属于国家级、省级、市级水土流失

重点预防区和重点治理区。由于世界文化和自然遗产地的评定结果暂未公布，根据现有的资料，本项目未在世界文化和自然遗产地范围内。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 任务来源

建设业主的委托书。

### 1.2.2 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订，中华人民共和国主席令第三十九号公布，2011年3月1日正式施行）；

(2) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（1993年12月15日颁布，2012年9月21日修订，2012年12月1日正式施行）。

(3) 《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日正式施行）；

### 1.2.3 规范文件

(1) 《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）；

(2) 《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〕136号）；

(3) 《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）；

(4) 《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）；

(5) 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）；

(6) 水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持方案审查要点》的通知办水保〔2023〕177号文；

(7) 水利部水土保持监测中心关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水保监〔2020〕63号）；

(8) 《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）。

(9) 《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）。

(10) 水利部关于发布《〈水利工程设计概（估）算编制规定〉及水利工程系列定额的通知》（水总〔2024〕323号）。

### 1.2.4 技术标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- (4) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- (5) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (6) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (7) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2017）；
- (8) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- (9) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (10) 《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）
- (11) 《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T45107-2024）
- (12) 水土保持规划编制规范《SL/T 335-2024》。

### 1.2.5 技术资料

- ① 《雅安市水土保持规划》（2015~2030年）。
- ② 《宝兴县水土保持规划》（2015~2030年）。

③《宝兴县统计年鉴》（2023年）。

④建设单位以及其他部门提供的相关基础资料。

## 1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）的规定，水土保持方案设计水平年为水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份。项目建设总工期为12个月，于2026年4月开工建设，2027年3月完工；因此本项目水土保持方案设计水平年为项目完工后的一年，即设计水平年确定为2027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）的规定，水土保持防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）和其他使用与管辖区域。

结合项目相关资料。本项目工程占地面积为 $0.99\text{hm}^2$ ；占地性质：永久占地 $0.67\text{hm}^2$ ，临时占地 $0.32\text{hm}^2$ ，无其他使用与管辖区域。因此本项目水土流失防治责任范围为 $0.99\text{hm}^2$ 。

项目建设水土流失防治责任主体为：宝兴县公路养护段。

## 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）、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）、雅安市水务局《关于印发〈雅安市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》雅水函〔2017〕160号），项目区所属宝兴县穆坪镇不属于国家级、省级、市级水土流失重点预防区和重点治理区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T50434-2018，项目区位于雅安市宝兴县，宝兴县被誉为“大熊猫的故乡”，属于国家级自然保护区，本项目执行西南

紫色土区水土流失一级防治标准。

## 1.5.2 防治目标

### (1) 定性目标

- 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地保护和恢复，环境得到明显改善；

### (2) 定量目标

由于地貌类型、土壤侵蚀强度、干旱类型等差异，对标准值的基准值需作适当修正，修正值按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）的规定进行合理取值。

#### ①地形地貌修正

项目区域地貌类型为平坝地貌。

#### ②土壤侵蚀强度修正

该项目涉及区域内土壤侵蚀为轻度侵蚀，土壤流失控制比为 1。

#### ③干旱程度修正

项目区处于湿润型气候大区，因此水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率维持不变。

表 1.5-1 工程水土流失防治目标值表

防治指标	一级标准		指标修正	采用指标（修正后）	
	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
渣土防护率（%）	90	92	-	92	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	-	-	23

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址评价

本项目选址位于雅安市宝兴县穆坪镇，项目区周边地质稳定，无滑坡、崩塌等不良地质，未处于水功能区、自然保护区、国家森林公园、国家地质公园、地质遗迹、重要湿地等水土保持敏感区域。

不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；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）、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）、雅安市水务局《关于印发〈雅安市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》雅水函〔2017〕160号），项目区所属宝兴县穆坪镇不属于国家级、省级、市级水土流失重点预防区和重点治理区。

宝兴县被誉为“大熊猫的故乡”，属于国家级自然保护区，但工程未在自然保护区范围内且距离自然保护区距离较远，工程建设对自然保护区不会造成影响。由于世界文化和自然遗产地的评定结果暂未公布，根据现有的资料，本项目未在世界文化和自然遗产地范围内。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，应执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。项目在施工过程中需加强管理，严格落实各项水土保持措施，严格控制施工中带来的水土流失。

主体工程选址符合水土保持法、产业政策和相关水土保持技术标准的相关约束性规定，符合相关总体规划。从水土保持角度评价，项目选址满足水土保持要求。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

①建设方案评价：从建设方案上讲，本项目为 G351 宝兴县穆坪镇（联新村）K3062+350~K3062+760 段灾害治理工程，建设区交通条件较为便利。在工程建设

方案中，主要为公路工程以及配套的附属设施。大部分利用原有路基，极大减少了地面扰动。边坡整体稳定，但坡面节理裂隙较发育、危岩发育较多，一般设置于坡度相对较缓的坡体中下部及路堑顶或低矮路堤外自然斜坡，采用危岩清除+垫墩锚索+明洞。建设区内交通、供电、供水、供气、通讯等基础设施建设完善。针对施工临时便道避开大挖大填地段，尽可能利用已有的道路，符合水土保持的要求。建设方案符合绿色设计的要求。

②工程占地评价：其占地面积、占地类型符合水土保持的要求，占地均为主体工程所需占地，项目占地全部为永久占地，未占用基本农田，未占用其他敏感土地。从水土保持角度评价，项目占地满足水土保持要求。

③土石方平衡评价：项目场地通过合理的标高设计以及场平整处理，最大可能利用项目开挖的土石方进行回填，本项目在施工阶段开挖土石方总量本项目在施工阶段开挖土石方总量 0.50 万 m<sup>3</sup>（其中表土剥离 0.27 万 m<sup>3</sup>，土石方开挖 0.23 万 m<sup>3</sup>），土石方回填总量 0.50 万 m<sup>3</sup>（其中表土回铺 0.27 万 m<sup>3</sup>，土石方回填 0.23 万 m<sup>3</sup>），本项目土石方挖填平衡，不单独设置取、弃土场。

④取土、弃土场评价：项目不涉及新建取土场与新建弃渣场，符合水土保持的要求。

⑤施工方法与工艺：根据主体工程设计，按照“集中布置、综合利用、减少占地”的原则，建设过程中充分利用项目区周边可利用资源，减少临时占地，减少了工程量和新增水土流失量的产生。整个项目整体以机械施工为主，人工配合的实施进行，在各施工工艺上采取近年来最新的施工工艺，如混凝土工程采用商品砼等。以上施工方法和工艺符合水土保持要求。

⑥具有水土保持功能工程的评价：主体设计针对项目特点进行了相应的水土保持措施设计，主体工程考虑表土剥离及回覆措施、土地整治等，主体工程考虑的水土保持将极大地减少因工程建设造成的水土流失，符合水土保持要求。但主体工程

设计中，也存在一些水土保持薄弱环节。主体工程设计中，纳入水保工程的措施设计还比较粗略，需予以补充和细化，本方案具体补充对土石裸露区域进行临时苫盖，将极大地减少因工程建设造成的水土流失。

因此从水土保持角度考虑，工程建设无绝对限制性因素，是可行的。

## 1.7 水土流失预测结果

经调查和计算分析项目建设区平均土壤侵蚀模数背景值为  $478t/km^2 \cdot a$ ；工程区施工期的预测时段按 1 年计算，自然恢复期 2 年；本项目扰动原地貌、损坏土地和植被的面积为  $0.99hm^2$ 。

由于本项目的建设施工扰动，在不设置任何挡防措施的情况下，将产生水土流失总量为  $71.00t$ ；其中：新增产生水土流失总量  $61.95t$ ，背景水土流失总量  $9.05t$ 。新增水土流失总量占总流失量的  $87.25\%$ ，又以施工期新增量为主，施工期水土流失量占总流失量的  $74.55\%$ ，因此把施工期应作为水土流失监测与防控的重点时段，同时把主体工程区作为水土流失重点部位。

产生水土流失的主要危害表现为：对施工区土地资源的破坏，地面的扰动破坏原地面抗冲，抗溅蚀的强度，削弱了其固土保水的能力。影响了原生态植物的生长，对局部生态环境的影响；可能淤积下游沟渠、河道，增加其含沙量等，对排水系统及河流水质的影响。

## 1.8 水土保持措施布设成果

结合本项目实际情况，从水土保持角度分为 2 个一级防治分区。主体工程在设计时已考虑部分水土保持措施，本方案对其不足部分补充完善，形成完整的水土保持防治体系。其布设成果如下所示。

### 1.8.1 主体工程区

#### (1) 工程措施

### 1) 表土剥离及回铺

本区域占用林地、其他土地区域可剥离表土 0.17 万  $m^3$ ，剥离厚度 0.20~0.50m。同时表土在后期完全可以作为后期覆土的绿化要求，回填厚度 0.30~0.80m，本区域回填表土 0.17 万  $m^3$ 。实施时间为 2026 年 4 月至 2026 年 5 月、2027 年 1 月至 2027 年 3 月。

### 2) 防洪排导设施

道路一侧设置了雨水边沟，矩形排水沟，底宽 50cm，高 60cm，采用厚 30cmC20 砼浇筑，布设长度 250.00m；在明洞区域布设排水盲沟，矩形断面，底宽 30cm，高 40cm，采用厚 25cmC20 砼浇筑，布设长度 94.00m；在明洞顶部布设排水沟，矩形断面，底宽 50cm，高 50cm，采用厚 25cmC20 砼浇筑，布设长度 108.00m。实施时间为 2026 年 4 月至 2026 年 11 月。

### (2) 植物措施

根据主体工程设计路基边坡区域采用撒播草籽恢复；投影面积 0.22 $hm^2$ （表面积 0.58 $hm^2$ ）。实施时间为 2027 年 1 月至 2027 年 3 月。

### (3) 临时措施

#### 1) 临时苫盖

对部分裸露部位、表土堆放及开挖边坡等进行了临时的苫盖，采用防雨布，苫盖面积 2045.00 $m^2$ 。防雨布可重复使用，使用完后及时回收整理。实施时间为 2026 年 5 月至 2027 年 3 月。

#### 2) 临时拦挡

表土堆放后直接裸露，同时由于堆放略有高度，因此，本方案拟定新增临时拦挡措施，拟定在表土堆放场四周布设一圈编织土袋进行拦挡，编织土袋堆砌高 0.5m，宽 0.5m，土袋按“一丁两顺”搭放。将表土临时堆放在拦挡内，人工削坡 1:1.0，拍实表面，拦挡长度为约 234.00m。可利用主体已有排水设施，不新增排水设施。

实施时间为 2026 年 4 月至 2026 年 5 月。

## 1.8.2 临时工程区

### (1) 工程措施

#### 1) 表土剥离及回铺

本区域占用林地、其他土地区域可剥离表土 0.10 万  $m^3$ ，剥离厚度 0.20~0.50m。同时表土在后期完全可以作为后期覆土的绿化要求，回填厚度 0.30~0.80m，本区域回填表土 0.10 万  $m^3$ 。实施时间为 2026 年 4 月至 2026 年 5 月、2027 年 1 月至 2027 年 3 月。

#### 2) 防洪排导设施

施工场地四周及施工便道一侧设置了雨水边沟，矩形排水沟，底宽 30cm，高 40cm，采用厚 25cmC20 砼浇筑，布设长度 180.00m。实施时间为 2026 年 4 月至 2026 年 5 月。

### (2) 植物措施

根据主体工程设计临时占地恢复为林地面积 0.32 $hm^2$ 。实施时间为 2027 年 1 月至 2027 年 3 月。

### (3) 临时措施

#### 1) 临时苫盖

对部分裸露部位及开挖边坡等进行了临时的苫盖，采用防雨布，苫盖面积 1549.00 $m^2$ 。防雨布可重复使用，使用完后及时回收整理。实施时间为 2026 年 5 月至 2027 年 3 月。

## 1.9 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的意见》（水保〔2019〕160号）《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）要求，实行承诺制或者备案制管理的项目，

本项目水土保持方案为报告表，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，不再需要提供监测资料，故本项目无需开展专项监测，业主自行监测。项目在建设过程中，应自行对建设区内的水土流失进行防治和观测，做好防护工作，减少水土流失，因此本方案不涉及水土保持监测设计。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

### (1) 投资概算

本项目水土保持工程总投资为 104.46 万元(主体工程已有水保措施投资为 87.10 万元，方案新增投资为 17.36 万元)。方案新增投资中：水土保持措施费 4.67 万元(工程措施费 0.00 万元，植物措施费 0.00 万元，临时措施费 4.67 万元)；监测措施费 0.00 万元；独立费用 9.94 万元(建设管理费 3.94 万元，工程建设监理费 0.00 万元，科研勘测设计费 6.00 万元)；基本预备费 1.46 万元；水土保持补偿费 1.29 万元(12927.63 元)。

### (2) 效益分析

项目建设区占地面积为 0.99hm<sup>2</sup>，水土流失治理面积为 0.99hm<sup>2</sup>，治理达标面积为 0.97hm<sup>2</sup>，渣土挡护量为 0.23 万 m<sup>3</sup>，可减少水土流失量 61.95t。本方案实施后，通过水土保持措施治理后，项目建设区内水土流失治理度为 97.98% (方案目标值 97%)，土壤流失控制比达到 1.0 (方案目标值 1.0)，渣土防护率为 95.65% (方案目标值 92%)，表土保护率达到 99.63% (方案目标值 92%)、林草植被恢复率达到 99.56% (方案目标值 97%)、林草覆盖量达到 54.51% (方案目标值 23%)。

通过采取水土保持措施进行治理，原有水土流失得到基本治理，新增水土流失得到有效控制、同时生态得到最大限度保护，环境得到明显改善，水土保持设施安全有效，因此能够满足要求，水土保持基础效益良好。

## 1.11 结论与建议

### (1) 结论

1) 本项目属建设类改建项目，投资方向符合国家产业政策，用地符合雅安市宝兴县土地利用总体规划。

2) 项目区选址未涉及国家公园及湿地、地质灾害易发区，项目区内无国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区。但宝兴县被誉为“大熊猫的故乡”，属于国家级自然保护区，但工程未在自然保护区范围内且距离自然保护区距离较远，工程建设对自然保护区不会造成影响。本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区一级防治标准，项目在施工过程中加强管理，并提高排水设施、绿化设施等相关措施的防护标准，严格落实各项水土保持措施，严格控制施工中带来的水土流失。

3) 从水土保持角度看，主体工程建设方案设计布局合理，整体来说项目建设符合场地实际情况分区明显，场内道路与硬化设施通达。整体布置满足功能的需求。

4) 通过本方案新增措施，结合主体已有的水土流失防治措施，将形成完整的水土保持体系，实施后，将有效控制因该项目建设而造成新增水土流失。

因此，从水土保持角度来分析和评价，项目建设是合理可行的，具有较好的社会效益、经济效益和生态效益。

### (2) 要求

1) 将本方案设计的水土保持措施纳入主体工程的后续施工图设计中。在施工组织设计中明确施工土石方调配以及水土保持的施工要求，在施工进度、施工工艺和时序安排时应充分考虑水土保持的要求。如主体工程后续施工图设计发生重大改变，应按《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）规定要求，重新编报水土保持方案。

2) 施工单位要加强施工管理，按水保方案中的水土保持措施及管理措施切实搞好水土保持工作，在土石方施工过程中，对挖方边坡及时遮盖防护，弃方和临时

堆土应做到“先拦后弃”并及时遮盖防护措施，严禁乱挖乱弃，应切实保护周边生态环境。

3) 施工单位要加强施工管理，按水保方案中的水土保持措施及管理措施切实搞好水土保持工作，在土石方施工过程中，对挖方边坡及时遮盖防护，临时堆土做到“先拦后弃”并及时遮盖防护措施，严禁乱挖乱弃，应切实保护周边生态环境。

4) 水土保持监理、监测应及时到位，与主体工程施工同时开展，加强对施工单位施工行为的监督和指导，认真落实水土保持措施。

5) 工程完工后，施工监理、监测等单位要积极配合业主按照生产建设项目水土保持设施自主验收的相关规定要求，及时搞好水土保持设施自主验收工作。验收合格后并经主体工程验收合格后才能投入使用。

## 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

本项目位于宝兴县穆坪镇（起点经纬度：东经 102.86762953，北纬 30.45487404；终点经纬度：东经 102.86956072，北纬 30.45779228），本项目周边交通便利，供水、供电、通信设施齐全，施工条件充分完善。具体地理位置如图 2-1 所示。

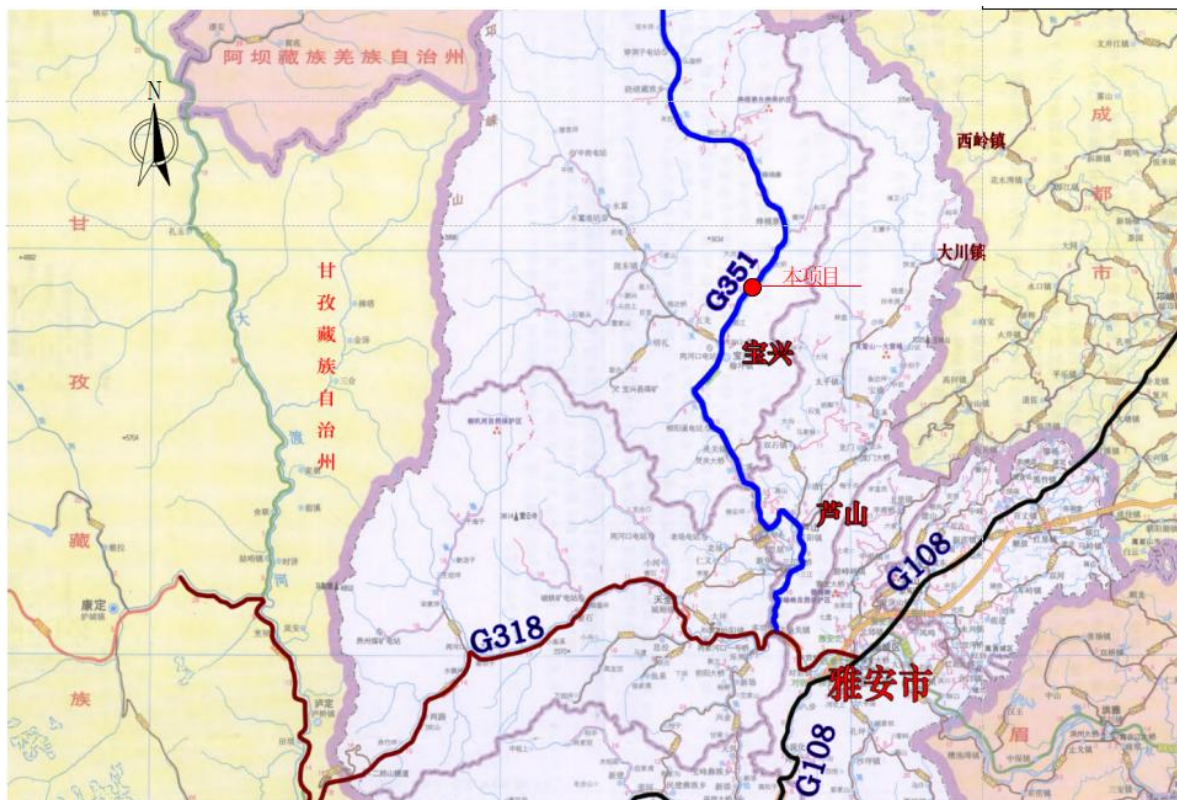


图 2-1 项目地理位置图

#### 2.1.2 建设规模与内容

本项目起点桩号 K3062+350，止点桩号 K3062+760，全长 410 米。采取“危岩清除+垫墩锚杆、锚索+主动防护网+拱形明洞”的综合处治方案。主要工程量为：清理危岩 4500 立方米，主动防护网 5200 平方米，垫墩锚杆 1140 米，垫墩锚索 4771 米，路肩墙 927 立方米；建设联新村明洞（建筑限界 9.5 米×5 米）总长 60 米，明洞进出口路基加宽段合计长度 55 米，同步建设完善路面及交安设施。

#### 2.1.3 项目组成及总布置

G351 的 K3062+350~K3062+760 段边坡(自然灾害综合风险公路承灾体普查库内二级灾害风险点，灾害 ID 号：1255117649621286912) 位于宝兴县穆坪镇联新村，

斜坡高陡，危岩崩塌频发频现。

K3062+350 ~ K3062+760 段既有道路为双向两车道三级公路，按设计时速 30km/h 技术标准设计建设，路基宽度 8.5m，沥青混凝土路面，现状每昼夜双向交通量约 1000~1500veh/d。危岩体发育于 G351 的 K3062+350 ~ K3062+760 段靠山侧，崩塌后落石堆积国道 351 及通往新民村等地方唯一通道的水泥路路面，对应线路长约 410m，与路面的相对高差最高约 130m。

工作区危岩分布于 G351 的 K3062+350~K3062+760 段公路左侧边坡上部，主要为 4 处危岩带，分别命名 WYD1~WYD4，整个危岩崩塌影响区长约 410m。

## 2.1.4 防治工程方案设计

### 2.1.4.1 路线

针对本项目崩塌段影响范围，原路满足三级公路，设计时速 30km/h 的技术标准，路线拟合原路平纵，起止点与既有道路接顺，由于该路段为 S 型曲线，部分各线元长度仅满足路线规范要求的最小值，明洞洞口内外通过采光孔及安全诱导保障通行，明洞段限速 30km/h。

联新村明洞 K3062+425 外侧东河最大洪水位为 1176.36m，低于路线设计高程 3.84m。

### 2.1.4.2 路基路面

#### 1、路基

1) 本项目维持原路相关技术标准，路基宽度为 8.5m，路基标准横断面组成为行车道宽为  $2 \times 3.5\text{m}$ ，土路肩  $2 \times 0.75\text{m}$ ，项目起止点与既有道路顺适相接。

2) 设计洪水频率：1/25。

3) 公路用地范围规定如下：

路堤部分：路堤排水沟外侧 1.0m，无路堤边沟时，坡脚以外 1.0m；

路堑部分：路堑坡口（或截水沟）外侧 1.0m；

#### 2、路面

1) 路面设计标准

公路自然区划：V

2a—雅安、乐山过湿副区；

公路等级：三级公路；

设计速度：30 公里/小时；

路基宽度：8.5 米；

设计标准轴载：以双轮组单轴载 100kN 为标准轴载，表示为 BZZ-100；

沥青路面设计年限：10 年。

## 2) 路面结构

根据预测交通量、使用要求及土质、气象、水文等自然条件，结合沿线筑路材料分布情况和施工经验，按照因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护的原则，路基段采用柔性沥青砼路面、明洞采用复合式路面。具体路面结构如下：

### ①路基段

路基新建段：4cm 细粒式改性沥青混凝土 AC-13C+6cm 中粒式普通沥青混凝土 AC-20C+改性沥青同步碎石封层+20cm 水泥稳定碎石基层+20cm 水泥稳定碎石底基层+15cm 级配碎石垫层。

利用部分：铣刨 4cm 原路面后恢复 4cm 改性沥青混凝土 AC-13C。

### ②明洞段

4cm 细粒式改性沥青混凝土 AC-13C+6cm 中粒式普通沥青混凝土 AC-20C+改性沥青同步石封层+明洞混凝土铺装。

## 3) 挖方路基

对于地表松散易坍塌坡面一般设置路堑挡土墙，以避免削坡诱发新的工程病害，且墙顶应高出地表形成堆积平台。

裸露稳定岩石边坡挖方路段，结合地质情况采用 1:0.5 ~ 1:0.3 坡比，总高度在 15 ~ 30 米之间。

## 4) 填方路基

填方边坡高度 $\leq 20$ 米时，根据填料类别和边坡高度，可按不陡于表列的边坡坡度值进行边坡设计，并于边坡高度 6 ~ 8 米处设置宽度 $\geq 1.5$ 米的边坡平台。地势平坦等非农田路段，填方边坡宜适当放缓。

护肩用于横坡较陡处的路基边缘加固，高度 1 ~ 2m，护肩与路肩挡土墙相接时，其面坡应与挡墙面坡一致。

当稳定的斜坡坡面延伸过长时，可设置护脚以收缩坡脚。

仰斜式或衡重挡土墙用于地表横坡陡峻需降低边坡高度、收缩坡脚或路基外侧有重要建筑物、少占耕地及沿河路段。

衡重式路肩墙适用于新建路段或地质条件较好，地基承载力较高，地面横坡较陡的路段；仰斜式路肩墙适用于原路改建路段或地质条件较差，地基承载力受限，地面横坡相对平缓的路段。

地表自然横坡陡于 1:5.0 的斜坡地段(包括纵断面方向), 原地表须开挖成向内倾斜 2~4% 的反向台阶, 台阶宽度不得小于 2.0 米。

### 5) 排水工程

图中 I 型边沟用于挖方路段; II 型边沟用于填方路段; III 型为排水沟, 用于将涵洞或边沟水引出路基以外; IV 型为路堑顶截水沟, 设于挖方边坡坡顶 3 米以外适当位置; V 型为平台截水沟, 设于挖方边坡平台上, 设有平台截水沟的挖方边坡平台宽度为 2m。

排水设施一般不兼作其它流水用途。边沟集水不得直接排入饮用水源、养殖池、水库等。

当涵洞出口或排水沟出水口为耕地时, 为避免水流直接冲刷农用地, 应设置沉砂池, 使水流沉淀泥砂后漫流。

边沟、排水沟、截水沟及沉砂池均采用 C20 砼。

各类排水设施应顺适衔接, 保持平整光洁, 边沟的最小纵坡不得低于 0.3%。

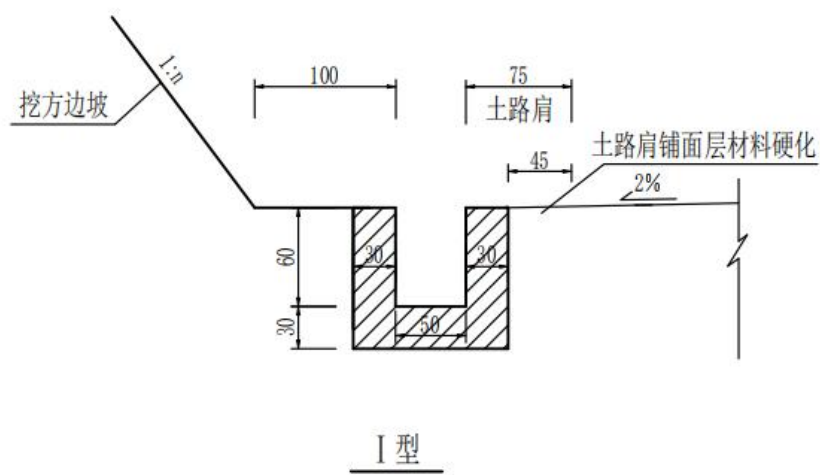


表 2.1-1 路基防护工程数量表

序号	起讫桩号	结构类型	主要尺寸及说明	长度		工程数量															备注		
				左	右	C20砼垫基	C20砼	沥青麻絮	防撞护栏及桩基础、承台			挖基		回填			锥坡		防渗土工布(二布一膜)	纵向Φ5cm软式透水管		横向Φ5cmPVC管	
									预埋Φ245×7PVC套管	HRB400钢筋	C25砼	土	石	砂砾石	粗粒土片碎屑	片卵石	片碎石(砂砾石)填心	M7.5浆砌块石					M7.5浆砌片石
(m)	(m)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(kg)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)				
1	2	3	4	5	6	7	8	10		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26
	一、仰斜式挡墙(浸水)																						
1	K3062+350 ~ K3062+365	路肩墙	9		15		347.5	6	4.5	214	11.0	77	33	72	68					20	17	5	
2	K3062+415 ~ K3062+440	路肩墙	9		25		579.2	10	7.0	334	18.4	128	55	120	113					33	27	7	
	挡土墙合计				40		926.6	16	11.5	548	29	204	87	192	180					52	44	12	

表 2.1-2 路基、路面排水工程数量表

序号	起讫桩号 或 中心桩号	工程名称	主要尺 寸及说 明	长度		工 程 数 量														备 注
				左	右	现浇 C20砼	预制 C25砼	预制C20 砼	HPB300 钢筋	HRB400 钢筋	2~4cm 碎砾石	砂砾石	碎砾石 土	φ10cm带孔 波纹管	挖方	防渗 土工布	渗水 土工布	φ2cmPVC 排水管	沥青麻 絮	
				(m)	(m)	(m3)	(m3)	(m3)	(kg)	(kg)	(m3)	(m3)	(m3)	(m)	(m3)	(m2)	(m2)	(m)	(m2)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	一、边沟																			
1	K3062+350 ~ K3062+365	矩形边沟	I型	15		10.4									10					
2	K3062+425 ~ K3062+460	矩形边沟	I型	35		24.2									24					
3	K3062+560 ~ K3062+760	矩形边沟	I型	200		138.0									138					
	边沟合计			250		172.5									173					

### 2.1.4.3 特殊路基

根据《公路路基设计规范》JTGD30-2015 第 7.3 节之规定，对路基有危害的危岩体，应清除或采取支撑、预应力锚固等措施；当崩坍体较大、发生频繁且距离路线较近而设置拦截构造物有困难时，可采用明洞、棚洞等遮挡构造物。

根据现场调查，结合原地勘报告结果、现场勘察及边坡现状稳定状态，综合分析，边坡处于不稳定~欠基本稳定状态，当边坡稳定性系数小于边坡稳定安全系数时应应对边坡进行处理，根据《公路路基设计规范》JTGD30-2015 第 3.7.7 节、第 7.3.5 节、第 7.3.6 节关于深路堑边坡稳定安全系数及危岩落石拦截构造物、遮挡构造物设置的规定，综合进行边坡防治。

#### (1) 危岩清除

将尺寸大于  $0.26 \text{ m}^3$  的危岩清除后，工作区落石运动学计算如图 5-1。可见，落石最大冲击能量为  $1768 \text{ kJ}$ ，其位置处于 G351 路面。

从弹跳高度来看，清除  $>0.26 \text{ m}^3$  危岩后工作区落石沿运动轨迹呈“滚动→弹跳→滚动→静止”的阶段性运动特征，弹跳高度最大值为  $35.75 \text{ m}$ ，在 G351 路面位置弹跳高度  $0.4 \text{ m} \sim 10.19 \text{ m}$  不等。

因此，坡表危岩清除是降低落石冲击能量的重点手段，为工作区灾害防治的首要措施。本项目清危方量约  $3000 \text{ m}^3$ 。

#### (2) 垫墩锚索

针对工作区 K3061+160~K3061+200 段节理明显发育的花岗岩危岩区，清危后采用垫墩锚索进行锚固，以提高危岩稳定性，防治大方量崩塌，锚索长度为  $25 \text{ m}$ ，间距为  $4 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ ，防护面积为  $1360 \text{ m}^2$ 。

表 2.1-3 特殊路基设计工程数量表（清危、主动网、被动网、拦渣墙、抗滑桩）

项 目  桩号范围	长度		主动网					人工清危		被动网			拦渣墙		埋入式抗滑桩							备注			
	左	右	面积	支撑、缝合绳			锚杆	土方	石方	面积	钢柱			现浇C20 片石砼	挖基		抗滑桩		锁口护壁		人工挖基		超声波检 测管（ $\phi$ 57mm钢 管）		
				$\phi$ 8钢丝 绳	$\phi$ 12钢 丝绳	$\phi$ 16钢 丝绳					2 $\phi$ 16锚 杆	HW150 $\times$ 150型钢	HW175 $\times$ 175型钢		基础 C30砼	土方	石方	现浇C30 混凝土	HRB400 钢筋	HPB300 钢筋	现浇C20 混凝土			土方	石方
	m	m	m <sup>2</sup>	m	m	m	m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m	m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	kg	kg	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>		kg		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
崩塌、落石																									
1	K3062+350~K3062+760		120		5200	7800	1846	1924	859		4500														

表 2.1-4 特殊路基设计工程数量表（垫墩锚杆/锚索）

项 目 桩号范围	长度		垫墩锚杆													预应力锚索													备注	
	左	右	Φ32压力注浆锚杆							垫墩						长度	根数	6Φ <sup>15.2</sup> 锚索	M-15-6型锚具	架线环钢筋	架线环无缝钢管	8号紧箍环铁丝	M35水泥砂浆	导向帽钢筋	C30封锚砼	C30垫块砼	Φ90mmPV C管	Φ130钻孔（不跟管）		Φ130钻孔（跟146管）
			长度	根数	总长	总重	Φ110mm钻孔	M30水泥砂浆	Φ10光圆钢筋	螺帽垫片（锚头）	钢垫板	C30砼封锚	C30砼垫块	C30砼	HRB400钢筋															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
崩塌、落石																														
1	K3062+425~K3062+470 (WYD2)	45												65	23218	23	191	4393	191	884	2188	16	89.8	97	2.5	1.9	57	4489		防护面积 2200m <sup>2</sup>
2	K3062+472~K3062+540 (WYD1)	68	12	95	1140	7437	1159	16	264	28	298	1	1	16	4111	18	21	378	21	78	194	2	7.8	11	0.3	0.2	6	389		防护面积 1800m <sup>2</sup>
合计			12	95	1140	7437	1159	16	264	28	298	1	1	81	27329	41	212	4771	212	962	2382	18	98	108	3	2	64	4877		

#### 2.1.4.4 明洞

##### 1、技术标准

(1) 公路等级：三级公路

(2) 隧道设计速度：30km/h

(3) 隧道建筑限界及内轮廓：建筑限界：9.5m×5m；见表 1、图 1、图 2。

(4) 隧道路面横坡：最大横坡±4%。

(5) 隧道内纵坡：+2.352%。

(6) 洞内路面设计荷载：公路-I级。

(7) 隧道防水等级：二级，二次衬砌抗渗等级不小于 P8。

(8) 设计使用年限：在落石冲击能量不超过 2000kJ 的情况下，衬砌、洞门等主体结构 100 年；可更换、修复构件 30 年。

表 2.1-5 明洞建筑限界

净宽 (m)	净高 (m)	行车道 (m)	侧向宽度 (m)	检修道 (m)	余宽 (m)
9.5	5.0	3.5×2	0.5/0.5	0.75×2	0.25×2

##### 2、明洞土建设计

##### (1) 明洞规模

根据地质勘查资料，处治边坡存在崩塌变形区，经常出现崩塌、落石现象，严重影响道路行车安全，因此新建明洞。

表 2.1-6 明洞规模

项目	序号	明洞名称	起止桩号	隧道长度
				(m)
	1	联新村明洞	K3062+365~K3062+425	60

##### (2) 明洞设计

##### 1) 平纵面设计

受原路平面线形控制,明洞不能满足洞口内外各 3s 设计速度行程长度范围的平纵线形一致的规范要求,因此明洞设置有开孔,满足照明需求,运营期管理按棚洞进行。

表 2.1-7 明洞平纵参数表

明洞名称	起止桩号	隧道长度(m)	隧道平面半径(m)	隧道纵坡(%/m)
联新村明洞	K3062+365~K3062+425	60	$\infty/230$	+2.352/60

### 2) 洞门设计

洞门设计型式为端墙式洞门。

表 2.1-8 明洞洞门型式表

名称	洞口桩号(m)	洞口高程(m)	洞门型式
联新村明洞	K3062+365	1184.76	端墙式洞门
	K3062+425	1185.34	端墙式洞门

### 3) 结构设计

#### ①明洞型式

采用拱形钢筋混凝土明洞,每 9m 设置一个节段,节段长度与桩基承台一致。

#### ②边坡内侧防护

在清除坡表碎石后,明洞施工段边坡先设置一道被动防护网,并在高位采用垫墩锚索进行锚固,以提高危岩稳定性,防治大方量崩塌。

#### ③基础型式

明洞下方基底设计采用 C15 砼换填;结构外侧侧墙脱空,设计采用桩基承台加固,基桩长度为 15.0m,桩顶设置承台,承台高度 1.8m,宽度 4.6m,节段长度 9.0m。为防止雨季东河冲刷掏蚀明洞下边坡对桩基安全产生影响,于明洞范围内下边坡设防冲刷挡墙,墙高为 8m,埋深应大于 3.5m。

#### ④明洞承载能力

明洞结构设计抗冲击能力为 2000kJ,并在顶部采用缓冲回填层,当明洞上方堆积体超过设计回填线时应及时清理,确保结构安全。

#### 4) 洞顶回填设计

①明洞结构采用钢筋砼拱形明洞，明洞洞顶采用缓冲回填组合结构，缓冲组合结构(从下至上)包含：1)土石回填；2)35cm 厚 EPS(发泡聚苯乙烯)材料；3)薄膜隔离层；4) 20cm 厚钢筋混凝土层（现浇，两层钢筋网）；5) 土石回填；6) 50cm 厚黏土隔水层；7)铺设一层废轮胎，采用防腐蚀钢丝进行串联形成整体。

②明洞洞顶横向按 1:10 坡率进行回填，洞顶最小回填厚度为 3.0m；

③明洞洞门墙采用 C20 砼。

#### 5) 防排水设计

##### ①洞身防排水设计原则

隧道防排水设计遵循“防、排、截、堵结合，因地制宜，综合治理”的原则，达到“排水畅通、防水可靠、经济合理、不留后患”的目的。

##### ②防水系统

###### A. 结构防水

二次衬砌砼采用防水混凝土，可在混凝土中添加复合防水剂，以达到衬砌密实、防裂及防水目的，防水混凝土抗渗等级应不小于 P8。

###### B. 沉降缝防水

明洞沉降缝处设置中埋式钢边橡胶止水带。

###### C. 纵向施工缝

明洞纵向施工缝处设置中埋式钢边橡胶止水带。

###### D. 模筑混凝土衬砌外防水

拱圈混凝土达到设计强度的 50%后，拱圈背部以  $m^20$  水泥砂浆抹平。在拱背涂一层热沥青后，立即从下向上敷设防水板，敷设时应黏贴紧密，错缝搭接，防水板外侧设无纺布，形成衬砌防水层。

###### E. 防水卷材

明洞防水卷材采用自粘式 EVA 防水板。

### (3) 排水系统

明洞排水系统分地下水排水系统、路面水(清洗水)排水系统和洞外截、排水系统,各自互相独立,分别排放。

#### A. 地下水排水系统组成包括:

1 环向排水管(FH50 软式透水管): 隧道边墙及拱墙背后设置环向排水管,将墙背水引排至边墙纵向排水管内,环向排水管采用 FH50 软式透水管,纵向间距 10m。

2 边墙底衬砌外侧的纵向排水管(HDPE DN100 打孔双壁波纹管): 将环向排水管以及明洞外侧的防水板及无纺布中引排的地下水,均集中到侧墙底部的纵向排水管中,然后排至洞外路基排水沟。同时在靠山侧回填上部也设置一道纵向排水管。

B. 路面水(清洗水): 通过路边的开口式明沟排出洞外。

#### C. 洞外排水系统组成包括:

洞外路基排水沟: 洞外路基排水沟将洞外路面水和边坡水引离明洞洞口。结合明洞纵坡,进口处设置横向管涵将路基水沟引至东河河道。

### 2.1.4.5 路面工程

由于本项目原路状况较好,针对原路状况将整治分为利用部分和拓宽部分,详情如下:

1) 利用部分: 铣刨 4cm 原路面后恢复 4cm 改性沥青混凝土 AC-13C。

2) 局部路基拼宽部分: 4cm 细粒式改性沥青混凝土 AC-13C+6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20C+改性沥青同步碎石封层+20cm 水泥混凝土基层+20cm 水泥混凝土底基层+15cm 级配碎石垫层。

3) 明洞路面: 4cm 细粒式改性沥青混凝土 AC-13C+6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20C+ 改性沥青同步碎石封层+混凝土铺装层喷砂打毛。

## 2.1.5 交通安全设施设计说明

### 2.1.5.1 交通标志

本工程交通标志主要设计有以下几种:

警告标志, 如: 陡坡标志等;

禁令标志, 如: 限制速度标志等。

指路标志, 如: 隧道标志等。

### 2.1.5.2 护栏

全线在改造范围内临河侧连续布设 SB 级波形梁护栏, 在内侧则连续设置 A 级波形梁护栏。

在隧道洞口处均采用波形梁+砼翼墙的方式进行过渡处理。

A 级路侧波形梁护栏由三波波形梁板 (506mm × 85mm × 3.0mm)、立柱 (φ140 × 4.5mm) 和防阻块 (196mm × 178mm × 400mm × 4.5mm) 等组成, 立柱埋深不低于 1400mm; SB 级路侧波形梁护栏由三波波形梁板 (506mm × 85mm × 4mm)、立柱 (□130mm × 130mm × 6mm) 和防阻块 (300mm × 200mm × 290mm × 4.5mm) 等组成, 立柱埋深不低于 1650mm。路侧终点设有路侧端头, 立交区三角地带采用三角带端头连接两侧护栏。

### 2.1.5.3 视线诱导设施

本工程轮廓标采用如下形式: 附着于波型梁护栏上的 At1 型(单面)轮廓标、附着于隧道内检修道侧壁及电缆沟侧壁顶部的 At3 型(双面)轮廓标。轮廓标由逆反射材料、支架和连接件组成。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 组织机构

本项目实行建设单位负责制, 建设单位将成立建设领导小组, 下设工程项目部负责执行具体建设事务; 由建设单位筹措资金、组织项目的招投标工作, 执行国家

合同法要求，并组织项目的施工及生产。工程项目部中建设单位成立项目建设部，施工单位成立施工项目部，监理单位成立监理项目部。各个部门成立后对项目建设工程进度、质量、投资、安全等进行了的规划，对整个项目施工计划、监理计划、财务、外购材料、施工机具设备、施工技术及质量要求、完工验收及工程决算、环境保护、水土保持等工作进行管理。

建设单位统一组织成立建设项目部，施工单位与监理单位分别成立工程建设项目部和专职的监理部，以利对整个项目施工计划、财务、外购材料、施工机具设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、环境保护、水土保持等工作进行统一管理。

## 2.2.2 施工布置

### 2.2.2.1 交通运输条件

由于本项目为线性工程，道路交通运输条件优先利用已有的道路。根据设计本项目利用已有道路可达项目现场，不需新增施工便道。

### 2.2.2.2 施工场地

在 K3062+350-K3062+760 处布设 1 处施工场地，主要为施工及堆放材料；占地面积约 0.91 亩（0.06hm<sup>2</sup>）。

在 K3062+350-K3062+760 处新建保通施工便道，布设长度 180.00m，宽 4.50m，采用 C20 混凝土路面；便道两侧布设排水沟，采用矩形排水沟，尺寸为 30\*40，采用 C20 现浇；占地面积 3.94 亩（0.26hm<sup>2</sup>）。

在 K3069+100 路线右侧 20 米处布设 1 处混凝土拌和站；占地面积约 10 亩（0.67hm<sup>2</sup>）。已纳入 G351 宝兴县硃碛藏族乡（夹金山村）K3110+190~K3110+580 段灾害治理工程防止责任范围，本方案不重复计入。G351 宝兴县硃碛藏族乡（夹金山村）K3110+190~K3110+580 段灾害治理工程已编报水土保持方案报告表，并取得批复。

在 K3070+800 路线左侧 10 米处布设 1 处钢筋加工场地；占地面积约 12 亩（0.80hm<sup>2</sup>）。已纳入 G351 宝兴县硃碛藏族乡（夹金山村）K3110+190~K3110+580 段灾害治理工程防止责任范围，本方案不重复计入。G351 宝兴县硃碛藏族乡（夹金山村）K3110+190~K3110+580 段灾害治理工程已编报水土保持方案报告表，并取得批复。

在 K3070+050 路线右侧 5 米处布设 1 处建设驻地，主要为施工过程中工人生活设施及施工单位现场指挥及资料存放；占地面积约 5 亩（0.33hm<sup>2</sup>）。已纳入 G351 宝兴县硃碛藏族乡（夹金山村）K3110+190~K3110+580 段灾害治理工程防止责任范围，本方案不重复计入。G351 宝兴县硃碛藏族乡（夹金山村）K3110+190~K3110+580 段灾害治理工程已编报水土保持方案报告表，并取得批复。

表 2.2-1 施工场地一览表

桩号	占地面积 hm <sup>2</sup>	备注	
K3110+230~K3110+390	0.06	施工场地	明洞施工、堆料
K3062+350-K3062+760	0.26	施工便道	
K3069+400	0.67*	混凝土拌和站	已纳入 G351 宝兴县硃碛藏族乡（夹金山村） K3110+190~K3110+580 段灾害治理工程防止责任范围
K3070+800	0.80 *	钢筋加工场地	
K3070+050	0.33*	建设驻地	
合计	0.32		

### 2.2.3 施工条件

#### （1）施工用水

本项目施工期间，用水量不大，可利用周边乡镇管网自来水解决。

#### （2）施工用电

施工用电可利用沿线居民动力电源或自备移动发电机组供电。

#### （3）施工通讯

以智能手机联络为主，另配备对讲机与各施工点和业主、监理联络。

#### (4) 施工材料

- 1) 混凝土：通过直接购买合格的商品混凝土。
- 2) 碎砾石：在附近合法的碎砾石厂直接进行采购。
- 3) 砌体：在当地直接购买合格的成品砖、页岩砖等。
- 4) 管材：按工艺要求在确定的商家进行外购，运输至现场。
- 5) 其他建材：如焊条、电缆、木材、型钢等其他五金材料直接从当地购买。

### 2.2.4 施工工艺

本项目各单项工程的施工方法不同，但总体而言，主体工程施工采用机械为主，人工为辅的方式。

#### 1、施工机械

(1)明洞施工应进行施工机械配置方案设计，并纳入明洞实施性施工组织设计。明洞施工机械应配置应与施工方法、工期相适应，配套生产能力大于均衡生产能力，最大限度发挥机械设备总体效率。施工机械应根据进场计划和施工进度要求及时进场。明洞施工机械的使用、管理、维修和保养应严格执行有关规定，保证机械使用安全、正常运转，防止发生机械事故。

(2)混凝土衬砌作业应配置混凝土拌和站、搅拌运输车、混凝土输送泵及模板台车等机械设备，并满足施工组织计划的要求。隧道施工前，衬砌模板台车应进场。

(3)隧道防水层铺设作业应配置专用作业台架。

#### 2、防排水工艺要求

(1)明洞防水板拼时，搭接宽度不应小于 100mm。防水板搭接缝应与环向沉降缝错开 1.0~2.0m。

(2)明洞洞身模筑砼环向沉降缝、纵向施工缝设置中埋式钢边止水带，钢边橡胶止水带定位时应二边钢带外侧高于中间橡胶止水带形成 U 字型安装。

(3)明洞边墙下部的 HDPE 纵向排水暗管应外包一层无纺布，以避免土砂颗粒

进入管内，造成管道淤塞。

(4)所有排水管路交叉部分，原则上均应采用市售成品。

(5)所有纵向和横向排水管必须严格按设计的高程埋置到位，不能呈波浪状，引起积水和排水不畅；各排水管件交叉处必须用三通或多通管连接；各打孔排水管件均外裹透水无纺布。

### 3、砌及填充

#### (1)仰拱

浇注混凝土前，必须将基底石渣、污物和基坑内积水排除干净，严禁向有积水的基坑内倾倒混凝土干拌合物。

#### (2)衬砌钢筋

1)衬砌钢筋绑扎定位应严格按设计要求，钢筋净保护层厚度不小于 5cm，且不大于 8cm，保证钢筋受力良好。

2)箍筋必须按设计弯制和安装。

3)衬砌钢筋接头采用套筒机械连接方式。位于同一连接区段内的钢筋机械连接接头的面积百分率应符合现行《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的规定。

#### (3)混凝土浇筑

1)明洞边墙及拱部衬砌的浇筑应采用移动式液压模板台车和泵送砼整体浇筑，以保证衬砌的密实，超挖部分采用同级砼回填。

2)明洞施工前，模板台车应装配到位；每模衬砌砼应一次连续浇筑完成。

3)混凝土浇筑前应清除模板、钢筋上的杂物和油污，堵塞模板上的裂隙和空洞。

#### (4)拆模要求

衬砌拆模时的混凝土强度应达到设计的 70%。仰拱和底板混凝土强度达到设计强度 100%后方可允许车辆通行。

### 4、路面施工

### ①天然级配砂砾石底基层

砾石的最大粒径不应超过规范要求，液限小于 28%，塑性指数小于 6，石料压碎值不大于 30%，级配应符合规范要求。压实度(重型击实标准)要求均不低于 96%，抗压回弹模量  $\geq 170\text{Mpa}$ 。

### ②水泥稳定碎石基层

碎石应干净，有机质含量不得超过 2%，碎石要求有较好的级配。施工中应控制好含水量，必须拌和均匀、碾压密实，并根据施工时的天气情况做好保湿养生工作，宜采用湿砂进行养生，养生 7 天后方可施工面层。

### ③沥青混凝土面层

面层施工时，应在沥青面层与水泥稳定碎石之间设置透层沥青；如施工时雨水较多，应在水泥稳定层上做表处，将基层封住，防止雨水渗透；沥青混凝土各面层施工前应在其下层上洒布粘层油。沥青混凝土密实度不得低于实验室标准密实度的 97%。

## 5、路面工程

施工路面沥青砼拌合料从当地专业公司购买，底基层、基层均用摊铺机分层摊铺，压路机压实，各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青拌合料，压路机碾压密实成型。

## 2.3 工程占地

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433—2018)的规定，项目建设的工程占地包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)和其他使用与管辖区域。本方案根据主体工程设计资料、相关文件并结合现场实地调查对本项目工程占地统计分析。

### 2.3.1 永久占地

根据主体工程设计，永久占地主要为公路用地范围，规定如下路堤部分：路堤

排水沟外侧 1.0m，无路堤边沟时，坡脚以外 1.0m；路堑部分：路堑坡口（或截水沟）外侧 1.0m；根据设计资料，本项目永久占地面积为 0.67hm<sup>2</sup>。

### 2.3.2 临时占地

#### （1）施工场地

在 K3062+350-K3062+760 处布设 1 处施工场地，主要为施工及堆放材料；占地面积约 0.91 亩（0.06hm<sup>2</sup>）。

在 K3062+350-K3062+760 处新建保通施工便道，布设长度 180.00m，宽 4.50m，采用 C20 混凝土路面；便道两侧布设排水沟，采用矩形排水沟，尺寸为 30\*40，采用 C20 现浇；占地面积 3.94 亩（0.26hm<sup>2</sup>）。

在 K3069+100 路线右侧 20 米处布设 1 处混凝土拌和站；占地面积约 10 亩（0.67hm<sup>2</sup>）。已纳入 G351 宝兴县硃碛藏族乡（夹金山村）K3110+190~K3110+580 段灾害治理工程防止责任范围，本方案不重复计入。G351 宝兴县硃碛藏族乡（夹金山村）K3110+190~K3110+580 段灾害治理工程已编报水土保持方案报告表，并取得批复。

在 K3070+800 路线左侧 10 米处布设 1 处钢筋加工场地；占地面积约 12 亩（0.80hm<sup>2</sup>）。已纳入 G351 宝兴县硃碛藏族乡（夹金山村）K3110+190~K3110+580 段灾害治理工程防止责任范围，本方案不重复计入。G351 宝兴县硃碛藏族乡（夹金山村）K3110+190~K3110+580 段灾害治理工程已编报水土保持方案报告表，并取得批复。

在 K3070+050 路线右侧 5 米处布设 1 处建设驻地，主要为施工过程中工人生活设施及施工单位现场指挥及资料存放；占地面积约 5 亩（0.33hm<sup>2</sup>）。已纳入 G351 宝兴县硃碛藏族乡（夹金山村）K3110+190~K3110+580 段灾害治理工程防止责任范围，本方案不重复计入。G351 宝兴县硃碛藏族乡（夹金山村）K3110+190~K3110+580 段灾害治理工程已编报水土保持方案报告表，并取得批复。

根据设计资料，本项目新增临时占地面积为  $0.32\text{hm}^2$ 。

### 2.3.3 其他使用与管辖区域

本项目不涉及其他使用和管辖用地。

### 2.3.4 征占地总计

综合以上几节分析，工程总占地面积及占地类型统计详见下表。

表 2.3-1 工程占地占地类型汇总表

区域	占地类型 (hm <sup>2</sup> )			小计	备注
	交通运输用地	林地	其他土地		
主体工程区	0.67	0.00	0.00	0.67	永久占地
临时工程区	0.00	0.10	0.22	0.32	临时占地
合计	0.67	0.10	0.22	0.99	

由以上表可知，本项目总征占地面积为  $0.99\text{hm}^2$ ；占地性质：永久占地  $0.67\text{hm}^2$ ，临时占地  $0.32\text{hm}^2$ ；现状占地类型：交通运输用地  $0.67\text{hm}^2$ 、林地  $0.10\text{hm}^2$ 、其他土地  $0.22\text{hm}^2$ 。

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土平衡

根据现场调查及《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中保护表土的原则，结合设计资料，本项目占地类型为其他土地（空闲地）、交通运输用地、林地。

根据前期场地勘察及地勘资料，本项目可剥离区域主要为林地、其他土地（空闲地）区域，可剥离面积约  $0.66\text{hm}^2$ （含路基边坡表面积），可剥离厚度为  $0.20\sim 0.50\text{m}$ ，预计可剥离  $0.27\text{万 m}^3$ ，剥离后分别集中堆放于主体工程区域。

根据主体工程设计，本项目主体工程区域边坡投影面积  $0.22\text{hm}^2$ （表面积  $0.58\text{hm}^2$ ），临时占地恢复为林地面积  $0.32\text{hm}^2$ 。因此根据设计要求，本项目回覆表土厚度为  $0.30\sim 0.80\text{m}$ ，预计回覆量为  $0.27\text{万 m}^3$ 。

表 2.4-1 表土平衡分析表

序号	区域	表土剥离			表土回覆			借方 (万 m <sup>3</sup> )		余方 (万 m <sup>3</sup> )	
		剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	回覆面积 (hm <sup>2</sup> )	回覆厚度 (m)	回覆量 (万 m <sup>3</sup> )	表土	来源	表土	去向
①	主体工程区	0.34	0.2~0.5	0.17	0.58	0.3~0.8	0.17	0.00		0.00	
②	临时工程区	0.32	0.2~0.5	0.10	0.32	0.3~0.8	0.10	0.00		0.00	
	合计	0.66		0.27	0.90		0.27	0.00		0.00	

### 2.4.2 土石方平衡

根据工程现状分析，本工程土石方主要来源于施工期。施工期的土石方主要是沟槽开挖回填等。

#### (1) 主体工程区

根据设计资料及本方案复核，本区域土石方开挖量约为 0.21 万  $m^3$ ；土石方回填 0.21 万  $m^3$ 。

#### (2) 临时工程区

根据设计资料及本方案复核，本区域土石方开挖量约为 0.02 万  $m^3$ ；土石方回填 0.02 万  $m^3$ 。

### 2.4.3 总平衡

综上所述，本项目在施工阶段开挖土石方总量 0.50 万  $m^3$ （其中表土剥离 0.27 万  $m^3$ ，土石方开挖 0.23 万  $m^3$ ），土石方回填总量 0.50 万  $m^3$ （其中表土回铺 0.27 万  $m^3$ ，土石方回填 0.23 万  $m^3$ ），本项目土石方挖填平衡，不单独设置取、弃土场。本项目建设期实际的土石方平衡见表 2.4-2。土石方流向框图见图 2-2。

编号	区域	开挖			回填			场内调动				场外调动			
								外借		外运		外购		外弃	
		表土剥离	土石方	小计	表土回覆	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	主体工程区	0.17	0.21	0.38	0.17	0.21	0.38	0.00		0.00		0.00		0.00	
②	临时工程区	0.10	0.02	0.12	0.10	0.02	0.12	0.00		0.00		0.00		0.00	
小计		0.27	0.23	0.50	0.27	0.23	0.50	0.00		0.00		0.00		0.00	

表 2.4-2 工程土石方平衡一览表 (单位: 万 m<sup>3</sup>)



图 2-2 土石方流向框图

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及（移民）拆迁安置与专项设施改（迁）建。

## 2.6 施工进度

项目总工期为 12 个月，计划于 2026 年 4 月开工建设，2027 年 3 月完工。

具体工期安排如下表所示：

表 2.6-1 施工进度计划表

项目阶段	2026年			2027年
	4~6	7~9	10~12	1~3
施工准备	—			
主体工程区	—	—	—	—
临时工程区	—			
项目验收				—

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形地貌

宝兴地貌属垂直地貌，地形以山地为主，大多为高中山，分属夹金山和九龙顶山脉，地势由西北向东南逐渐降低，境内群山屹立，沟壑纵横，分高山区、中山区和平坝区。

宝兴地形变化总趋势西北高，东南低，最高为陇东赶羊沟的狮子山，海拔 5328m，最低为灵关河谷峡口，海拔 750m，相对高差 4578m，县城海拔 1011m。境内谷深坡峭，叠嶂重峦，地表起伏剧烈，山地面积占总面积的 99.7%。

高山区：海拔 3500m 以上，主要分布在永富、碓磑两乡，本区天然植被保存完好。中山区：海拔 3500m 以下，1000m 以上，占总面积 67%，是全县耕地主要分布区。低山及河谷平坝区：海拔 1000m 以下，750m 以上，主要分布在灵关地区。

### 2.7.2 气候

宝兴县所处的自然地理及气候带位置决定了该县降雨除丰沛而集中外，还具有

时空分布不均、年际变化较大等特征。本区气候具有亚热带湿润季风气候特点，潮湿多雨，冬无严寒，夏无酷暑。该区雨量充沛，暴雨强度大，据宝兴气象站资料多年平均降雨量 1101.5mm，最大年降雨量为 1279.0mm，最大日降雨量达 123.5mm，最大三小时降雨量 80.0mm 以上；从北向南，降雨量由不到 1100mm 递增至 1700mm，宝兴县水文站实测最大年降雨量 1526.0mm，实测最大一日降雨量 125.6mm，实测最大三小时降雨量 100.0mm 以上；灵关雨量站实测最大年降雨量 1726.9mm，实测最大一日降雨量 158.1mm；75%以上集中在 6、7、8、9 四个月。

表 2.7-1 宝兴县多年气象资料统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
降雨量 (mm)	3.9	9.4	25.7	61.5	100.6	139.4	266.3	285.8	143.8	48.2	13.9	3	1101.5
气温 (°C)	4.6	5.8	10.5	14.9	18.4	20.2	22.7	22.2	19	14.8	10.1	6.3	14.1

表 2.7-2 工程区短历时暴雨特征值表

时段	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率暴雨强度值 (mm)			
				P=5%	P=10%	P=20%	P=50%
10min	12.9	0.4	3.5	22.96	19.74	19	11.74
1h	35	0.4	3.5	62.3	53.55	44.8	31.85
6h	55	0.45	3.5	103.4	88	72.05	48.95
24h	85	0.45	3.5	159.8	136	118.37	75.73

### 2.7.3 水文

本区内水系属岷江支流青衣江水系，宝兴河是区内最主要的河流，由发源于县境北部夹金山的东、西两河汇合而成，最大年径流量达 34.65 亿  $m^3/s$ ，最大洪峰流量 1490 $m^3/s$ ，相应水位 996.67m。主流及其支流沟床比降大，流量随季节变化显著，对地表进行了强烈的切割，形成较多的稳定性较差的大量河岸边坡，西河、东河及支流的凹岸河段多为滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害强烈发育的地段。因此，河水的涨落、冲刷作用，是宝兴县滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害产生的又一重要因素。

穆坪镇磨刀村段：两河口段建堤后 20 年一遇水位 763.71~761.12m，堤防上下

游连接段地面高程 770.24m—761.47m，均高于 20 年一遇洪水位，防洪封闭。建堤段对岸堤顶高程 767.6m—758.5m，堤顶高程满足建堤后防洪要求。建堤前断面流速 1.24—3.52m/s，建堤后流速 1.24—3.47m/s，流速变化不大，建堤后河道有所扩宽，流速略有降低，对对岸已建堤防的冲刷影响不大。

## 2.7.4 地质条件

### (1) 地层岩性

区内地层出露较全，从上元古界澄江-晋宁期岩浆岩至第四系的松散地层均有出露。地层分布规律是：泥盆系（D）、石炭系（C）、二叠系（P）、三叠系（T）等地层分布于工作区附近，志留系（S）地层主要分布于工作区西部及北部等，震旦系（Z）、奥陶系（O）主要分布于工作区西南部。第四系冲洪积、崩坡积等松散沉积物构成河谷阶地。

工作区出露地层主要有：第四系全新统崩坡积层（ $Q_4^{c+dl}$ ）、第四系全新统冲洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）、第四系全新统残坡积层（ $Q_4^{el+dl}$ ）、石炭系（C）、志留系（S）等地层，具体描述如下：

#### 1) 第四系全新统崩坡积层（ $Q_4^{c+dl}$ ）

主要分布于斜坡下部缓坡地带，为灰黄色块碎石土，稍湿~湿，松散，块碎石一般 5~30cm，大者达 50cm 以上，含量约占 50~60%，成份为灰岩、砂岩等。

（含碎石）粉质粘土：黄褐色，硬~可塑状，粘粒为主，局部砂岩碎石富集而成含碎石粉质粘土。

碎石：以灰褐色为主，块石石质以砂岩和灰岩为主，次棱角~棱角状，中风化，其粒组组成为： $\Phi > 200\text{mm}$  约占 10%， $\Phi 200\text{mm} \sim \Phi 20\text{mm}$  约占 45%， $\Phi 20\text{mm} \sim \Phi 2\text{mm}$  约占 5%，

余为粉质粘土，结构不均，潮湿~饱和，松散~中密，透水性好。

块石：以灰褐色为主，块石石质以砂岩和灰岩为主，次棱角~棱角状，中风化，

其粒组组成为： $\Phi > 200\text{mm}$  约占 55%， $\Phi 200\text{mm} \sim \Phi 20\text{mm}$  约占 15%， $\Phi 20\text{mm} \sim \Phi 2\text{mm}$  约占 5%，余为粉质粘土，结构不均，潮湿～饱和，松散～稍密，透水性好。

#### 2) 第四系全新统冲洪积层 ( $Q_4^{\text{al+pl}}$ )

主要分布于东河河床一带，为砂卵石层，磨圆度较好，分选性较好，卵石一般 2~20cm，含量约占 60-70%，成份为花岗岩、石英砂岩、灰岩等。

3) 第四系全新统残坡积层( $Q_4^{\text{el+dl}}$ ) 该层以粉质粘土为主，一般 0.5~2m，局部稍厚。主要分布于斜坡、缓坡地带及坡顶上部，粉质粘土：灰核、褐黄、灰黄色，可塑至硬塑状，透水性差，干燥～稍湿，部分为角砾土，局部夹少量碎石，石质主要为砂岩、花岗岩等，稍密～中密。

#### 4) 泥盆系中统 ( $D_2$ )

广泛分布于宝兴县内，岩层以玄武质砂岩为主(图 2-3)，砂岩呈现为灰黑色、灰绿色，岩芯相对完整，多呈 10~40cm 柱状、块状，其次为 2~6cm 块状碎块。

#### 5) 石炭系 (C)

广泛分布于宝兴县内，工作区上部(路面以上)出露岩层以深灰色砂质千枚岩为主，偶见 1~3cm 薄层粉砂岩，砂岩为灰黑色，岩芯相对破碎，多呈 10~40cm 柱状、片状，其次为 2~6cm 片状碎块，中陡裂裂隙。

### (2) 地质构造

宝兴县地处巨型青藏滇缅印尼“歹”字型构造体系中部与龙门山北东向构造带结合部位，地质构造复杂，褶皱断裂发育。青藏滇缅印尼歹字型自中新世中期澳大利亚板块与东南亚大陆开始碰撞逐渐形成。上新世早期演化成为具有统一形变、运动和动力体系的构造。

龙门山断裂带是青藏高原和华南块体的边界构造带，经历了元古代基底形成、晚元古代—三叠纪被动大陆边缘拉张作用、以及中生代逆冲推覆造山 3 个阶段。

元古代晚期—三叠纪，龙门山及其西侧的沉积受被动大陆边缘同沉积正断裂控制，形成了巨厚的海相碳酸盐沉积。至晚三叠世，羌塘块体与扬子克拉通的碰撞导致构造发生反转，龙门山及其西侧的地层大规模南东向推覆，形成北东走向的褶皱冲断带和相应的前陆盆地，在前陆盆地形成了以陆相碎屑岩为特征的上三叠统一白垩系。新生代在青藏高原向东挤出作用下，龙门山再次发生南东向逆冲作用，改造了中生代构造变形，在前陆盆地西缘形成了新生代陆源碎屑沉积。新生代构造活动在龙门山南段形成了龙门山冲断带，及其前陆褶皱带两部分，垂直于构造走向沿北西—南东方向跨越了约 150 km。晚第四纪以来断裂沿着断块边界分布，后山断裂与中央断裂夹持了元古宇变质基底，龙门山北段为彭灌杂岩，南段为宝兴杂岩；中央断裂至前山断裂主要为中生代前陆盆地沉积，在北段以断裂形式发生断错，南段以断裂及其传播褶皱形式发生变形；山前薄皮构造主体变形在龙门山北段止于成都平原西界，而在南段滑脱带分支断裂连续出露地表，形成了熊坡背斜与三苏场背斜及配套断裂等第四纪构造。

龙门山断裂带北段构造格局清晰：由汶川—茂县断裂（后山断裂）、北川—映秀断裂（中央断裂）、灌县—安县

龙门山南段后，产生了一系列分支，从腹地至山前依次发育有中岗断裂、永富断裂、耿达—陇东断裂、盐井—五龙断裂、小关子断裂、双石—大川断裂、始阳断裂、新开店断裂等多达 8 条断裂。

### （3）地震

据国家质量技术监督局发布的《中国地震动参数区划图 GB 18306-2015》国家标准第 1 号修改单及《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010），宝兴县的抗震设防烈度为 8 度，设计本区地震动峰值加速度 0.15g，特征周期值为 0.40s，地震基本烈度为 VIII 度。

### （4）水文地质

在项目区范围内未发现地下埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞等对工程建设不利的埋藏，无断裂通过，无不良地质作用，场地属于稳定场地，适宜工程建设。

### 2.7.5 土壤

宝兴县形成的土壤划分为 12 个土类 19 个亚类，43 个土种，83 个变种，主要以坡积、残积或坡残各物为主，其次为洪积和冲积物，土中石沙含量重，夹石量高，粗俗性幼年土面积大。

### 2.7.6 植被

宝兴县行政区域内植被属于亚热带常绿阔叶林区。纬度偏南，水热条件较好，自然植被丰富。区内有可利用的草山、草坡、草场 104.6 万亩。林地 333.79 万亩，覆盖率为 48.6%，境内有维管植物 160 多科、560 多属、1050 余种，占全省维管植物 232 科的 68.9%，其中属国家一级保护树 1 种，二级 5 种，三级 5 种。活立木蓄积量 1715 万  $m^3$ 。境内药用植物达 600 余种，素有“神药之乡”美称，其中以川贝、天麻、杜仲、厚朴、雪莲花、黄柏等为名贵药材。

### 2.7.7 其他

项目区域不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区，世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。本工程建设区不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持厂长期定位观测站。宝兴县被誉为“大熊猫的故乡”，属于国家级自然保护区，但工程未在自然保护区范围内且距离自然保护区距离较远，工程建设对自然保护区不会造成影响。由于世界文化和自然遗产地的评定结果暂未公布，根据现有的资料，本项目未在世界文化和自然遗产地范围内。

## 3 项目水土保持评价

### 3.1 主体工程选址评价

#### 3.1.1 项目建设与产业政策的符合性分析与评价

本项目建设属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》的鼓励类项目，“第一类：鼓励类，二十四、公路及道路运输，1. 公路交通网络建设”；2024年11月20日，宝兴县发展和改革委员会《关于G351宝兴县穆坪镇（联新村）K3062+350~K3062+760段灾害治理工程可行性研究报告的批复》（宝发改投资〔2024〕136号）；项目建设符合国家产业政策；同时符合雅安市宝兴县公路交通设施建设发展总体规划的要求。

#### 3.1.2 主体工程选址水土保持制约性因素分析与评价

##### 1. 与水土保持法规定的符合性分析与评价

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）规定，对照分析本项目与水土保持法规定的符合性，见表3.1-1。

表 3.1-1 与《中华人民共和国水土保持法》预防规定的符合性对照分析表

《中华人民共和国水土保持法》第三章预防规定	本项目执行情况	相符性分析
第十七条地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	①本项目不设取土场和石料场。 ②本项目区无崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害易发区。	符合批准条件
第二十四条生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区所属宝兴县穆坪镇不属于国家级、省级、市级水土流失重点预防区和重点治理区，主体工程中优先选择了对水土保持影响较小的施工工艺。并提高了排水设施等相关措施的防护标准。	符合批准条件
第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目土石方挖填平衡。	符合批准条件

## 2. 与国标 GB50433-2018 规定的符合性分析与评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定，建设项目应满足规范要求的约束性规定。本项目与 GB50433-2018 规定的符合性分析见表 3.1-2。

由表 3.1-2 可见，本项目建设满足规范要求的约束性规定，本项目区不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，项目区所属宝兴县穆坪镇不属于国家级、省级、市级水土流失重点预防区和重点治理区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站，也不属于基本农田保护区，工程建设不单独设置取土（石、料）场，本项目无重大水土保持限制性因素，符合生产建设项目水土保持技术标准要求。

表 3.1-2 与国标 GB50433-2018 相关的符合性对照分析表

约束性规定	本项目情况	符合性分析
1 应避免水土流失重点预防区和重点治理区	项目区所属宝兴县穆坪镇不属于国家级、省级、市级水土流失重点预防区和重点治理区；主体工程优先选择了对水土保持影响较小的施工工艺。并提高了排水设施等相关措施的防护标准。	符合要求
2 应避免让河流两岸、湖泊和水库周边植物保护带	本项目不在河流、湖泊和水库周边植物保护带	符合要求
3 应避免让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	本项目不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	符合要求

## 3. 主体工程选址的水土保持制约性因素综合评价

通过逐条对照《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）、《生产建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2018）的分析评价，属于未列入国家《产业结构调整目录（2024本）》中的允许类建设项目；同时符合雅安市宝兴县公路交通设施建设发展总体规划的要求。

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）、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）、雅安市水务局《关于印发〈雅安市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》雅水函〔2017〕160号），项目区所属宝兴县穆坪镇不属于国家级、省级、市级水土流失重点预防区和重点治理区；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源一、二级保护区；项目区无不良地质作用。

宝兴县被誉为“大熊猫的故乡”，属于国家级自然保护区，但工程未在自然保护区范围内且距离自然保护区距离较远，工程建设对自然保护区不会造成影响。由于世界文化和自然遗产地的评定结果暂未公布，根据现有的资料，本项目未在世界文化和自然遗产地范围内。项目建设区场地稳定性好，地表水排水条件较好，环境工程地质条件简单，无明显其他不良地质灾害。项目区不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。本项目场地选址唯一，在工程布局中进行了适当优化。项目选址符合《中华人民共和国水土保持法》及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定。

通过以上分析评价，可知主体工程选址符合水土保持规范的相关规定，不存在水土保持制约因素。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

从建设方案上讲，本项目为 G351 宝兴县穆坪镇（联新村）K3062+350 ~ K3062+760 段灾害治理工程，建设区交通条件较为便利。在工程建设方案中，主要为公路工程以及配套的附属设施。大部分利用原有路基，极大减少了地面扰动。边坡整体稳定，但坡面节理裂隙较发育、危岩发育较多，一般设置于坡度相对较缓的坡体中下部及路堑顶或低矮路堤外自然斜坡，采用危岩清除+垫墩锚索+明洞。建

设区内交通、供电、供水、供气、通讯等基础设施建设完善。针对施工临时便道避开大挖大填地段，尽可能利用已有的道路，符合水土保持的要求。从水土保持角度评价，项目建设方案符合绿化设计要求，无水土保持制约因素。

项目主体设计了部分具有水土保持功能的措施，对于主体工程方案中不能完全满足防治水土流失要求的，本方案将进行补充相应水保措施。

综上所述，从水土保持角度分析认为，主体工程的建设方案与布局，充分考虑减少地面扰动，进而减少水土流失。工程建设方案及布局尚属合理。

### 3.2.2 工程占地评价

从水土保持角度出发，主体工程考虑占地区域齐全，未有遗漏，通过复核本项目总征占地面积为  $0.99\text{hm}^2$ （永久占地  $0.67\text{hm}^2$ ，临时占地  $0.32\text{hm}^2$ ）。本项目占用原地貌土地类型主要为交通运输用地、其他土地、林地，未占用基本农田，未占用耕地等生产力水平较高的土地，不涉及敏感区域的占地。占用林地部分，已取得林业部分相关手续，符合要求。临时占地为施工所必需的，后期将进行迹地恢复。

从水土保持角度分析，本项目的占地面积合理，满足施工要求。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，工程建设造成的水土流失不利影响较小。

### 3.2.3 土石方平衡评价

从水土保持角度分析，工程建设中能够尽可能利用开挖土石方，挖填方纵向调配，有效的控制新增水土流失量。

经土石方平衡分析，在施工阶段开挖土石方总量本项目在施工阶段开挖土石方总量  $0.50$  万  $\text{m}^3$ （其中表土剥离  $0.27$  万  $\text{m}^3$ ，土石方开挖  $0.23$  万  $\text{m}^3$ ），土石方回填总量  $0.50$  万  $\text{m}^3$ （其中表土回铺  $0.27$  万  $\text{m}^3$ ，土石方回填  $0.23$  万  $\text{m}^3$ ），本项目土石方挖填平衡，不单独设置取、弃土场。

总体说来，从水土保持角度，项目建设合理利用开挖的土石方，开挖后及时进

行回填利用，减少了裸露时间，减小水土流失量，符合水土保持要求。

### 3.2.4 取土场设置评价

本项目不涉及新建取土（石、砂）场。

### 3.2.5 弃土场设置评价

本项目不涉及新建弃土（石、渣、矸石、尾矿）场。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

在施工进度安排上，本项目工期为 12 个月，计划于 2026 年 4 月开工建设，2027 年 3 月完工。在项目一开始进入施工准备以及土石方工程时，处于宝兴县的雨季，但雨天的到来会对土石方工程造成影响，土石方施工时序处于不利时段，应采取相关的管理措施以及技术措施，通过采取相应的措施后，在满足水土保持的相关要求方可开展土石方作业，同时密切关注项目区的气候水文等一系列措施，满足水土保持的相关要求。对于特殊节点的施工同样存在雨季施工的特点，建议避免雨天施工，并加强临时防护，尤其临时苫盖等措施。

在整体施工时序上，先行沟槽开挖等基础建设工程，然后进行道路铺装和设备安装。土方都在不断地进行回填利用，不会影响项目施工进度。在后续的施工中加紧项目土石方作业，不在雨天施工，在雨天采取必要的水土保持防护措施。其施工工序符合要求，组工进度安排能够较好落实水土保持“三同时”制度；实行“先挡后弃”，同时，也与主体工程的施工不相矛盾和冲突。

综上所述，本项目对施工进度和施工时序的安排是合理的，但应加强临时措施的防护。

## 3.3 主体工程设计中具有水土保持功能的评价

在主体设计过程中，已考虑了具有水土保持功能的工程包括硬质铺装工程、防洪排导工程。这些工程具有水土保持功能，在减少土壤侵蚀、保持水土方面发挥着重要的作用。

### 3.3.1 主体工程区

#### (1) 路面硬化

对原路面刨除后进行沥青混凝土铺装硬化，硬化后不会产生新的水土流失，具有一定水土的保持功能。

#### (2) 表土剥离及回铺

项目区原地表有一定的表土资源，表土富含种子库，且土壤肥力较高，表土剥离能有效保护土壤资源。本区域剥离表土 0.17 万  $m^3$ 。同时表土在后期完全可以作为后期覆土的绿化要求，本项目回填表土 0.17 万  $m^3$ 。具有十分良好的水土保持效果。

#### (3) 防洪排导设施

道路一侧设置了雨水边沟，矩形排水沟，底宽 50cm，高 60cm，采用厚 30cmC20 砼浇筑，布设长度 250.00m；

在明洞区域布设排水盲沟，矩形断面，底宽 30cm，高 40cm，采用厚 25cmC20 砼浇筑，布设长度 94.00m；

在明洞顶部布设排水沟，矩形断面，底宽 50cm，高 50cm，采用厚 25cmC20 砼浇筑，布设长度 108.00m。

排水沟可减少地表水对项目区的冲刷影响，有利于项目区地势的稳定，又能有效减轻径流及雨水对土壤的冲刷作用，起到了良好的水土保持的作用。

#### (4) 植物绿化

根据主体工程设计路基边坡区域采用撒播草籽恢复；投影面积 0.22 $hm^2$ （表面积 0.58 $hm^2$ ）；绿化工程即可减少雨水对土壤的溅蚀，又起到环境美化和净化空气的作用，具有十分良好的水土保持功能。

### 3.3.2 临时工程区

#### (1) 表土剥离及回铺

项目区原地表有一定的表土资源，表土富含种子库，且土壤肥力较高，表土剥离能有效保护土壤资源。本区域剥离表土 0.10 万 m<sup>3</sup>。同时表土在后期完全可以作为后期覆土的绿化要求，本项目回填表土 0.10 万 m<sup>3</sup>。具有十分良好的水土保持效果。

### (2) 防洪排导设施

施工场地四周及施工便道设置了雨水边沟，矩形排水沟，底宽 30cm，高 40cm，采用厚 25cmC20 砼浇筑，布设长度 180.00m。排水沟可减少地表水对项目区的冲刷影响，有利于项目区地势的稳定，又能有效减轻径流及雨水对土壤的冲刷作用，起到了良好的水土保持的作用。

### (3) 植物绿化

根据主体工程设计临时占地恢复为林地面积 0.32hm<sup>2</sup>；绿化工程即可减少雨水对土壤的溅蚀，又起到环境美化和净化空气的作用，具有十分良好的水土保持功能。

## 3.4 主体工程设计中水土保持措施界定

### 3.4.1 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的规定。确定本次水土保持的界定原则为：

1) 主导功能原则。以防治水土流失目标的工程为水土保持工程，以主体设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不作为水土保持工程。

2) 破坏性试验原则。难以区分以主体设计功能为主或以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这些工程，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应作为水土保持工程。

根据以上原则，主体工程设计中的边坡防护、排水措施、绿化措施等以防止水土流失为主要目标的措施，界定为水土保持措施。主体工程中具有水土保持功能措施界定结果如表 3.3-1 所示。

在本方案水土保持设计工作中，将对主体工程设计中水土流失防治存在的不足进行补充设计。见表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 主体工程设计中具有水土保持功能措施界定表

措施区域	措施分类	主体工程设计中具有水土保持功能措施		方案新增水土保持措施
		界定为水保工程的措施	不界定为水保工程的措施	
主体工程区	工程措施	表土剥离、表土回覆、排水设施	地面硬化	/
	植物措施	植物绿化	/	/
	临时措施	/	/	临时拦挡、临时遮盖
临时工程区	工程措施	表土剥离、表土回覆、排水设施	/	/
	植物措施	植物绿化	/	/
	临时措施	/	/	临时遮盖

本项目在主体工程已列界定为水土保持功能措施的工程量与投资详见表 3.3-2。

表 3.3-2 主体工程已列水土保持功能措施的工程量与投资表

序号	费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
I	第一部分工程措施				37.24
1	主体工程区				29.14
①	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.17	163200.00	2.86
②	表土回铺	万 m <sup>3</sup>	0.17	213600.00	3.74
③	路基边沟	m	250.00	636.94	15.92
④	盲沟	m	94.00	248.42	2.34
⑤	洞顶排水沟	m	108.00	397.49	4.29
2	临时工程区				8.09
①	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.10	163200.00	1.57
②	表土回铺	万 m <sup>3</sup>	0.10	213600.00	2.05
③	排水沟	m	180.00	248.42	4.47
II	第二部分植物措施				49.86
1	主体工程区				32.08
①	植物绿化	m <sup>2</sup>	5832.65	55.00	32.08
2	临时工程区				17.78
①	植物绿化	m <sup>2</sup>	3233.33	55.00	17.78
IV	第三部分施工临时措施				0.00
1	主体工程区				0.00

第三章项目水土保持评价

2	临时工程区				0.00
合计					87.10

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

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）、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）、雅安市水务局《关于印发〈雅安市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》雅水函〔2017〕160号），项目区所属宝兴县穆坪镇不属于国家级、省级、市级水土流失重点预防区和重点治理区。

宝兴县被誉为“大熊猫的故乡”，属于国家级自然保护区，但工程未在自然保护区范围内且距离自然保护区距离较远，工程建设对自然保护区不会造成影响。根据《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T50434-2018，本项目执行西南紫色土区水土流失一级防治标准。项目区位于我国水力侵蚀类型区中的西南紫色土区，水土流失类型为水力侵蚀，容许土壤流失量为  $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

宝兴县境内水土流失类型主要类型是水力侵蚀，部分山丘区存在水力侵蚀。根据2023年度水土流失动态监测成果显示，宝兴县辖区面积  $3114km^2$ ，其中水土流失面积  $717.85 km^2$ ，轻度侵蚀面积  $574.5 km^2$ ，全县水土流失以轻度为主。

表 4.1-1 宝兴县 2023 年度水土流失动态监测成果表

行政区	辖区面积 ( $km^2$ )	类型	水土流失总 面积 ( $km^2$ )	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵 蚀	剧烈侵蚀
				面积 ( $km^2$ )	面积 ( $km^2$ )	面积 ( $km^2$ )	面积 ( $km^2$ )	面积 ( $km^2$ )
宝兴县	3114	水力侵蚀	717.85	574.5	97.51	26.05	15.06	4.73

### 4.2 水土流失影响因素分析

#### (1) 水土流失影响因素

本工程项目在建设过程中新增水土流失主要包括自然因素和人为因素两种。

##### ①自然因素

自然因素包括项目范围内地形地貌、降雨、植被、土壤等因素，土壤侵蚀是在地貌、岩性、土壤、植被、降雨量等多种因素作用的结果，其中降雨是形成土壤侵蚀的自然动力因素。

## ②人为因素

由于人为因素损毁原有地貌和地表植被，改变了侵蚀营力与土体抵抗力之间形成的自然相对平衡，损坏了土地的水土保持功能，削弱甚至损坏了土地的水土保持功能，水土流失随之大幅度加大，导致原地面水土流失加剧。

在工程施工等扰动作用下，项目基础的开挖等施工扰动，破坏了原有的平衡，加剧了水土流失；同时项目的临时堆土活动等，在不采取防护措施极易产生水土流失，施工机器的移动、车辆运输以及施工人员的生产、生活活动将在一定程度上加剧项目区水土流失。

### (2) 扰动地表、损毁植被面积

根据项目占地情况，扰动破坏原地表面积与损毁植被面积详见下表 4.2-1。

表 4.2-1 扰动地表、损毁植被面积统计表

项目区域	扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁植被面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
主体工程区	0.67	0.66	
临时工程区	0.32	0.32	
合计	0.99	1.41	

### (3) 废弃土量

本项目在施工阶段开挖土石方总量 0.50 万 m<sup>3</sup>（其中表土剥离 0.27 万 m<sup>3</sup>，土石方开挖 0.23 万 m<sup>3</sup>），土石方回填总量 0.50 万 m<sup>3</sup>（其中表土回铺 0.27 万 m<sup>3</sup>，土石方回填 0.23 万 m<sup>3</sup>），本项目土石方挖填平衡，不单独设置取、弃土场。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 预测单元与预测时段

本项目区类型较单一，水土流失成因、强度基本一致，类型相同；但是施工过

程中扰动地表的方式、形态相似，时段相同略有差异；本项目调查时段主要包括施工期和自然恢复期，本方案施工准备期和施工期合并为一个时段进行预测。

根据以上分析，本项目水土流失预测时段详见下表所示。

表 4.3-2 项目水土流失预测单元时段与预测面积表

预测单元	预测面积与时段			
	施工期 (a)	预测面积 (hm <sup>2</sup> )	自然恢复期 (a)	预测面积 (hm <sup>2</sup> )
主体工程区	1	0.67	2	0.66
临时工程区	1	0.32	2	0.32
合计		0.99		0.98

### 4.3.2 土壤侵蚀模数

扰动后土壤侵蚀模数通常采用的方法为数学模型法、试验观察法。由于这两种方法不能实施，采用实地调查综合分析确定扰动后土壤侵蚀模数。

本项目通过总结周边建设项目水土流失监测资料，根据调查分析，结合技术资料对水土流失因子进行综合分析，并咨询当地水保专家和参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）对项目区原生水土流失进行判定，并确定项目区各个时期的土壤侵蚀模数。本项目各预测分区扰动后侵蚀模数取值见表 4.3-3。

表 4.3-3 扰动损坏面扰动侵蚀模数取值表

预测单元	原地貌土壤侵蚀模数	扰动后土壤侵蚀模数	自然恢复期土壤侵蚀模数
	(t/km <sup>2</sup> ·a)	(t/km <sup>2</sup> ·a)	(t/km <sup>2</sup> ·a)
主体工程区	478	5500	2000
临时工程区	478	5000	2000

### 4.3.3 预测结果

#### 4.3.3.1 预测方法

本项目水土流失预测采用如下公式进行计算。

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

式中：

$W$  — 土壤流失量, t;

$\Delta W$  — 扰动地表新增土壤流失量, t;

$i$  — 预测单元 (1, 2, 3, 4, 5);

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

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

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

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

#### 4.3.3.2 项目区水土流失背景值预测

项目区水土流失类型主要为水力侵蚀, 根据地方水保部门提供的水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图, 结合项目区 1:1 万地形图分析, 并经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等, 同时结合项目区地貌、土壤和气候特征, 参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007) 以及《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018) 推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度, 最终确定项目区各个单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值。经计算, 项目区平均土壤侵蚀模数背景值为  $478\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

表 4.3-2 项目区水土流失背景值一览表

工程区域	占地类型		分项占地	地形坡度	植被覆盖率	侵蚀强度	侵蚀模数背景值	流失量
	一级类	二级类	$\text{hm}^2$	°	%	\	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	t/a
项目区	其他土地	空闲地	0.22	0~5	0	轻度	850	1.89
	林地	其他林地	0.10	0~5	0	轻度	850	0.83
	交通运输用地	公路用地	0.67	0~5	0	轻度	300	2.01
	小计		0.99				478	4.74

#### 4.3.3.3 土壤流失量预测结果

本项目在施工期与自然恢复期过程中产生的水土流失量如下表所示:

表 4.3-3 本项目土壤流失量表

预测时段	预测区域	预测面积	预测时段	背景侵蚀模数	扰动后侵蚀	水土流失	背景水土	新增水土
					蚀模数	总量	流失总量	流失总量
		(hm <sup>2</sup> )	(年)	(t/km <sup>2</sup> ·a)	(t/km <sup>2</sup> ·a)	(t)	(t)	(t)
施工期	主体工程区	0.67	1	478	5500	36.91	3.21	33.70
	临时工程区	0.32	1	478	5000	16.02	1.53	14.49
	小计	0.99				52.93	4.74	48.19
自然恢复期	主体工程区	0.58	1	478	2000	11.67	2.79	8.88
	临时工程区	0.32	1	478	2000	6.41	1.53	4.88
	小计	0.90				18.07	4.32	13.76
合计					71.00	9.05	61.95	

根据分析可知,由于本项目的建设施工扰动,在不设置任何挡防措施的情况下,将产生水土流失总量为 71.00t;其中新增产生水土流失总量 61.95t,背景水土流失总量 9.05t。新增水土流失总量占总流失量的 87.25%,又以施工期新增量为主,施工期水土流失量占总流失量的 74.55%,因此把施工期应作为水土流失监测与防控的重点时段,同时把主体工程区作为水土流失重点部位。

综上所述,项目新增水土流失主要在主体工程区域,主要原因为其施工扰动面积较大,施工时间交叉长,施工方式主要为开膛明挖,其开挖扰动面积大,对地表扰动破坏程度大。因此对于该类型的地段需进行分段监测,布设多处监测点位。这些部位都应作为水土保持监测与防护重点地段。

#### 4.4 水土流失危害分析

工程扰动区域侵蚀强度以轻度为主,造成的土壤侵蚀模数超过当地土壤侵蚀容许值(500t/km<sup>2</sup>·a),若不采取水土保持措施,势必对当地生态环境造成不利影响,加大当地水土流失治理难度。

由于扰动和破坏了原地貌,在降水及人为活动影响下,工程建设极易造成大面积表土面蚀、沟蚀、土石堆场崩塌等水土流失形式。如果不采取水土保持措施,将

对工程周边的水土资源及生态环境带来不利影响，其可能的危害主要有：

(1) 对施工区土地资源的破坏

工程建设将扰动、破坏地表植被等，使原表层土剥离形成裸露地表，失去原有植被的防冲、固土能力。据统计，整个工程建设过程中若不采取水土保持措施对其加以防护，表层土壤将被剥离、冲刷殆尽；若对工程土石堆场不加防护，则其周围的地表可能被流失的土石渣淤埋覆盖，使土壤中的养分大大降低，造成区域植被生长立地条件变差，对植被生长不利。

(2) 对局部生态环境的影响

工程水土保持设施建设破坏了区域内原有的地表、植被和自然景观，加剧了水土流失，对当地环境将造成影响。

(3) 对排水系统及河流水质的影响

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保措施，水土资源将产生流失，农林灌溉用水亦不能有效保证，对当地人民的生产生活造成不利影响。

(4) 影响项目区及周边生产生活环境

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保措施，水土资源将产生流失，农林灌溉用水亦不能有效保证，对当地人民的生产生活造成不利影响。

综上所述，根据现场调查，项目的建设未产生明显的水土流失现象，未对周边的生态环境造成影响，对排水系统和河流水质也没有影响。

## 4.5 指导性意见

(1) 对施工时序、进度安排的指导意见

由于本项目建设，在施工中应进一步优化主体工程施工进度安排，有效缩短产生水土流失时段，同时严格按照“先挡后弃”原则落实土石临时堆放的防护措施。尽

量不要安排在雨天施工，难以避开的，应加强水土流失的防护。

### （2）防治措施的指导意见

根据预测，本项目主体工程区域为水土流失的重点防治区域，结合项目的实际情况，应采取切实有效措施防治产生的水土流失。

根据工程进度及季节，项目区要尽早按照主体工程设计的绿化方案实施绿化，尽量减少工程建设期间的水土流失，尽早发挥植物措施的功能，将对生态环境的影响降至最低，并改善周围的生态环境。

### （3）水土保持监测的指导意见

根据预测结果，新增水土流失主要产生在项目施工期，应将主体工程区域作为监测重点。同时对土石方开挖较大的区域进行重点监测，施工期间应作为重点区域进行监测时段。

综上所述，在工程建设及生产运行过程中，都应加强水土流失的防治，以便有效控制因项目建设而引起的水土流失，将项目建设对区域产生的负面影响降低到最低程度，以实现区域生态系统的良性循环，促进当地经济 and 环境的和谐发展。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 分区原则

依据主体工程布局范围的地貌特征、施工扰动特点、建设时序、水土流失影响进行水土流失防治分区。

(1) 相似性原则。区内有明显相似性，区间具有显著差异性原则。在地形地貌、施工布局，扰动地表时段、可能造成水土流失强度及防治措施等方面。同一分区区内应具有明显的相似性，不同分区之间有明显的差异性。

(2) 主导因素原则。本工程主要考虑施工布局、水土流失类型、强度及原因作为主导因素。

(3) 综合性与层次性原则。水土流失防治分区不可能过细，需要集中各种影响因素和防治要求的组合，应注意分区的综合性，各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

(4) 用途取向性原则。各分区内的防治措施体系应基本相同，具有较为一致的改造利用途径和措施。

(5) 地域完整性原则。遵循集中连片，便于水土保持措施体系布置和施工的原则。

#### 5.1.2 防治分区

在实地调查勘测、有关资料收集和数据分析基础上，进行了项目区水土流失防治分区，本方案将水土流失防治分为3个一级防治分区。具体详见下表：

表 5.1-1 水土流失防治分区表

分区	防治区面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
主体工程区	0.67	水土流失主要发生在开挖面及挖方堆放表面，侵蚀形式以坡面侵蚀、细沟侵蚀等水力侵蚀为主
临时工程区	0.32	

合计	0.99	
----	------	--

## 5.2 措施总体布局

### 5.2.1 防治措施总体布局

为达到有效防治水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各项目建设分区的水土流失特点及状况，本项目水土保持防治措施布设内容主要在主体工程建设已实施的水土保持措施的基础上，补充水土保持工程措施、临时措施，以形成由工程措施、植物措施和临时措施组成的综合防治体系。本工程的水土流失防治体系详见下表。总体布局图详见下图。

表 5.2-1 水土流失防治体系表

防治区单元	措施类型	具体项目	主体已有/方案新增
主体工程区	工程措施	表土剥离	主体已有
		表土回铺	主体已有
		路基边沟	主体已有
		盲沟	主体已有
		洞顶排水沟	主体已有
	植物措施	植物绿化	主体已有
	临时措施	临时拦挡	方案新增
临时遮盖		方案新增	
临时工程区	工程措施	表土剥离	主体已有
		表土回铺	主体已有
		边沟	主体已有
	植物措施	植物绿化	主体已有
	临时措施	临时遮盖	方案新增

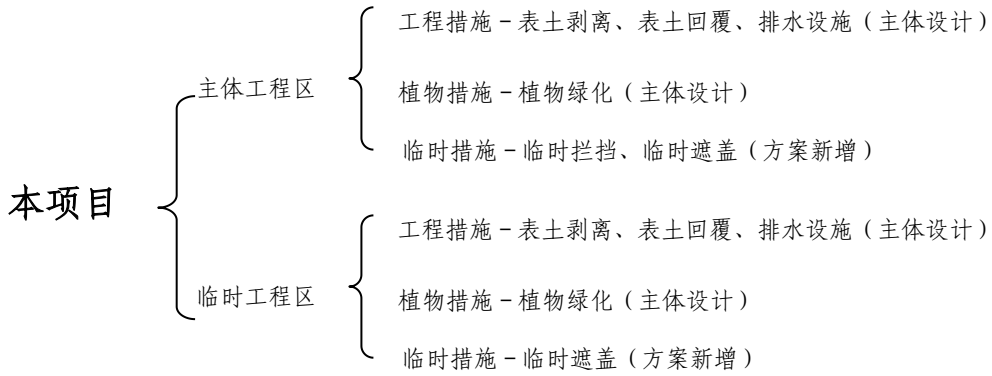


图 5-1 水土流失防治措施体系图

## 5.2.2 水土保持措施设计标准

### 5.2.2.1 工程措施设计标准

1、根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006（2016年版）），本项目雨水管设计排水设计标准采用 5 年 10min 短历时设计暴雨，永久排水沟超高 0.20m。

2、土地整治覆土厚度根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）标准：草地 $\geq 0.1\text{m}$ ，林地为 0.2m ~ 0.40m。

### 5.2.2.2 植物措施设计标准

#### 1、植被恢复级别

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本项目植被恢复级别采用 1 级。

#### 2、种苗质量要求和种植技术指标

用于水土保持植物措施的苗木及草种必须是一级苗或一级种，并且要具有“一签三证”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

### 5.2.2.3 临时措施设计标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），临时排水沟排水设计标准采用 3 年一遇 10min 短历时设计暴雨，临时排水沟超高 0.10m。

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 主体工程区

#### (1) 工程措施

##### 1) 表土剥离及回铺

本区域占用林地、其他土地区域可剥离表土 0.17 万  $m^3$ ，剥离厚度 0.20~0.50m。同时表土在后期完全可以作为后期覆土的绿化要求，回填厚度 0.30~0.80m，本区域回填表土 0.17 万  $m^3$ 。

##### 2) 防洪排导设施

道路一侧设置了雨水边沟，矩形排水沟，底宽 50cm，高 60cm，采用厚 30cmC20 砼浇筑，布设长度 250.00m；

在明洞区域布设排水盲沟，矩形断面，底宽 30cm，高 40cm，采用厚 25cmC20 砼浇筑，布设长度 94.00m；

在明洞顶部布设排水沟，矩形断面，底宽 50cm，高 50cm，采用厚 25cmC20 砼浇筑，布设长度 108.00m。

结合主体工程已有水土保持措施，本区域不再新增工程措施。

#### (2) 植物措施

根据主体工程设计路基边坡区域采用撒播草籽恢复；投影面积 0.22 $hm^2$ （表面积 0.58 $hm^2$ ）。

由于植物措施为主体已有设计，本方案仅仅提出水土保持相关要求。具体如下：

##### 1) 植树技术抚育管理

幼苗抚育管理是促进苗木生长的重要措施。栽植是基础，抚育是关键，应认真贯彻“三分造、七分管”和“造、管、抚”并举的原则，加强抚育管理工作，包括锄耕灌水、间伐抚育等管理措施。树木定植成活后，每年根据降水多少及土地墒情适时灌溉 2~4 次。锄耕时间以夏季为宜，每年一次，连续三年。前三年对死亡植株进行补植，注意病虫害防治。

## 2) 种草技术抚育管理

包括补播、灌水等抚育管理措施。播种翌年，对缺苗断垄处补播，防止表土冲刷；根据降水及草地墒情适时灌溉 2~4 次；加强病虫害防治。

## (3) 临时措施

本区域根据主体工程的分析评价并结合土壤流失量，新增防雨布遮盖措施。

## 1) 临时苫盖

对部分裸露部位、表土堆放及开挖边坡等进行了临时的苫盖，采用防雨布，苫盖面积 2045.00m<sup>2</sup>。防雨布可重复使用，使用完后及时回收整理。

## 2) 临时拦挡

表土堆放后直接裸露，同时由于堆放略有高度，因此，本方案拟定新增临时拦挡措施，拟定在表土堆放场四周布设一圈编织土袋进行拦挡，编织土袋堆砌高 0.5m，宽 0.5m，土袋按“一丁两顺”搭放。将表土临时堆放在拦挡内，人工削坡 1:1.0，拍实表面，拦挡长度为约 234.00m。可利用主体已有排水设施，不新增排水设施。

本项目在本区域布设的水土保持工程规模如下表所示：

表 5.3-1 主体工程区规模表

防护区域	措施类型	具体项目	单位	工程量	备注
主体工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.17	主体已有
		表土回铺	万 m <sup>3</sup>	0.17	主体已有
		路基边沟	m	250.00	主体已有
		盲沟	m	94.00	主体已有
		洞顶排水沟	m	108.00	主体已有
	植物措施	植物绿化	hm <sup>2</sup>	0.58	主体已有
	临时措施	临时拦挡	m	234.00	方案新增
		临时遮盖	m <sup>2</sup>	2045.00	方案新增

## 5.3.2 临时工程区

## (1) 工程措施

## 1) 表土剥离及回铺

本区域占用林地、其他土地区域可剥离表土 0.10 万  $m^3$ ，剥离厚度 0.20~0.50m。同时表土在后期完全可以作为后期覆土的绿化要求，回填厚度 0.30~0.80m，本区域回填表土 0.10 万  $m^3$ 。

## 2) 防洪排导设施

施工场地周边设置了雨水边沟，矩形排水沟，底宽 30cm，高 40cm，采用厚 25cmC20 砼浇筑，布设长度 180.00m。

结合主体工程已有水土保持措施，本区域不再新增工程措施。

## (2) 植物措施

根据主体工程设计临时占地恢复为林地面积 0.32 $hm^2$ 。

由于植物措施为主体已有设计，本方案仅仅提出水土保持相关要求。具体如下：

### 1) 植树技术抚育管理

幼苗抚育管理是促进苗木生长的重要措施。栽植是基础，抚育是关键，应认真贯彻“三分造、七分管”和“造、管、抚”并举的原则，加强抚育管理工作，包括锄耕灌水、间伐抚育等管理措施。树木定植成活后，每年根据降水多少及土地墒情适时灌溉 2~4 次。锄耕时间以夏季为宜，每年一次，连续三年。前三年对死亡植株进行补植，注意病虫害防治。

### 2) 种草技术抚育管理

包括补播、灌水等抚育管理措施。播种翌年，对缺苗断垄处补播，防止表土冲刷；根据降水及草地墒情适时灌溉 2~4 次；加强病虫害防治。

## (3) 临时措施

本区域根据主体工程的分析评价并结合土壤流失量，新增防雨布遮盖措施。

### 1) 临时苫盖

对部分裸露部位及开挖边坡等进行了临时的苫盖，采用防雨布，苫盖面积 1549.00 $m^2$ 。防雨布可重复使用，使用完后及时回收整理。

本项目在本区域布设的水土保持工程规模如下表所示：

**表 5.3-2 临时工程区规模表**

防护区域	措施类型	具体项目	单位	工程量	备注
临时工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.10	主体已有
		表土回铺	万 m <sup>3</sup>	0.10	主体已有
		边沟	m	180.00	主体已有
	植物措施	植物绿化	hm <sup>2</sup>	0.32	主体已有
	临时措施	临时遮盖	m <sup>2</sup>	1549.00	方案新增

### 5.3.3 其它水土保持要求

本项目为线型项目，施工时应重点关注地面的扰动面积，同时在土石方调运中注意不要洒落，涉及运输碎砾石车辆入场时应注意车辆轮胎等不要携带泥土出场，同时运输采取少拉多跑的方式，防止沿途碎石洒落。

### 5.3.4 水土保持工程量统计

本项目水土保持措施作为工程的重要组成部分，包括工程措施、植物措施和临时措施三大部分内容，主体工程已有水土保持措施有工程措施、绿化措施和临时措施等，起到很好的水土保持效果，水土保持措施满足要求。本工程水土保持具体工程量见下表。

**表 5.3-4 项目水保措施汇总表**

防护区域	措施类型	具体项目	单位	工程量	备注
主体工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.17	主体已有
		表土回铺	万 m <sup>3</sup>	0.17	方案新增
		路基边沟	m	250.00	主体已有
		盲沟	m	94.00	主体已有
		洞顶排水沟	m	108.00	主体已有
	植物措施	植物绿化	hm <sup>2</sup>	0.58	主体已有
	临时措施	临时拦挡	m	234.00	方案新增
临时遮盖		m <sup>2</sup>	2045.00	方案新增	
临时工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.10	主体已有

		表土回铺	万 m <sup>3</sup>	0.10	方案新增
		边沟	m	180.00	主体已有
	植物措施	植物绿化	hm <sup>2</sup>	0.32	主体已有
	临时措施	临时遮盖	m <sup>2</sup>	1549.00	方案新增

### 5.4 施工要求

根据工程实际情况，本项目水土保持施工总工期为 12 个月，于 2026 年 4 月开工建设，2027 年 3 月完工。

根据水土保持工程以及水土保持规划与主体工程同步实施的原则，参照主体工程施工进度，各项水土保持措施的实施进度与相应的工程进度衔接。各工程区块内的水土保持措施应配合主体工程同时实施，相互协调，有序进行。要求通过合理安排，在总工期内完成所有水土保持措施。

本方案水土保持防治措施实施进度安排横道图见下表。

水土保持防治措施实施进度安排表

防治分区	措施类型	施工项目	2026年			2027年
			4~6	7~9	10~12	1~3
施工准备期			—————			
土建施工期			—————			
主体工程区	工程措施	表土剥离	.....			
		表土回铺				.....
		路基边沟	.....	.....	.....	
		盲沟	.....	.....	.....	
		洞顶排水沟	.....	.....	.....	
	植物措施	植物绿化				.....
	临时措施	临时拦挡	.....			
		临时遮盖	.....	.....	.....	
临时工程区	工程措施	表土剥离	.....			
		表土回铺				.....
		边沟	.....			
	植物措施	植物绿化				.....
	临时措施	临时遮盖	.....	.....	.....	.....
主体工程:			—————			
水土保持工程:			.....			

## 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的意见》（水保〔2019〕160号）《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）要求，实行承诺制或者备案制管理的项目，本项目水土保持方案为报告表，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，不再需要提供监测资料，故本项目无需开展专项监测，业主自行监测。项目在建设过程中，应自行对建设区内的水土流失进行防治和观测，做好防护工作，减少水土流失，因此本方案不进行水土保持监测工作设计。

## 7 水土保持投资概算及效益分析

### 7.1 投资概算

#### 7.1.1 编制原则与依据

##### 7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持投资估算应符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)及《<水利工程设计概(估)算编制规定>及水利工程系列定额的通知》(水总〔2024〕323号)的有关规定;

(2) 水土保持方案作为工程建设的一个重要内容,估算原则、价格水平年与主体工程相一致,即2026年第1季度;

(3) 人工单价、主要材料价格、施工机械台班费及主体工程已有水土保持措施单价与主体工程估算价格一致,不足部分参考水土保持或相关行业的定额编制规定;

(4) 执行国家发展改革委、建设部、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅关于水土保持补偿费、相关费率的计取标准。

##### 7.1.2.2 编制依据

(1) 《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);

(2) 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299号);

(4) 四川省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)。

(5) 《<水利工程设计概(估)算编制规定>及水利工程系列定额的通知》(水

总〔2024〕323号)；

(6) 四川省建设工程造价总站关于对各市(州)2020年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复(川建价发〔2023〕35号)；

(7) 《水土保持工程概算定额》(2025版)；

(8) 《水利工程施工机械台时费定额》(2025版)；

## 7.1.2 编制说明

### 7.1.2.1 编制方法

根据《<水利工程设计概(估)算编制规定>及水利工程系列定额的通知》(水总〔2024〕323号)，水土保持工程概算由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用五部分及预备费、水土保持补偿费构成。

工程措施：包括各项水土保持工程措施。按设计工程量×工程单价计算。

植物措施：包括本项目各项水土保持植物措施。由苗木、草、种子等材料费、种植费组成，其估算由苗木、草、种子的预算价格×数量进行编制。栽(种)植费按《水土保持工程概算定额》(2025版)进行编制。

监测措施：包括水土保持监测费。

施工临时工程：包括临时防护工程、其他临时工程和施工安全生产专项。

独立费用：由建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费三项组成。

### 7.1.2.2 基础单价

本项目新增水保措施，基本单价与主体工程保持一致，人工单价、主要材料单价均采用工程决算单价。

#### (1) 人工单价

根据有关规定，水土保持工程措施人工预算单价直接采用主体工程普工预算单价22.88元/工时。

#### (2) 主要材料价格

本方案材料价格为不含增值税价格，由材料原价、运输保险费、运杂费、采购及保管费等组成。

(3) 水、电、风估算价格

施工用电：1.86 元/kW.h，施工用水：4.65 元/m<sup>3</sup>，施工用风：0.12 元/m<sup>3</sup>。

(4) 施工机械台时费

施工机械台时按《水利工程施工机械台时费定额》（2025 版）附录中的施工机械台时费定额计算。

### 7.1.2.3 措施单价

措施单价由直接费、间接费、利润、材料补差和税金组成，其中：直接费包括基本直接费和其他直接费。

1、直接费

(1) 基本直接费。

人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）

(2) 其他直接费。

其他直接费=基本直接费×其他直接费率

2、间接费

间接费=直接费×间接费率

3、利润

利润=（直接费+间接费）×利润率

4、材料补差

材料补差=（材料预算价格—材料基价）×材料消耗量

5、税金

税金=（直接费+间接费+利润+材料补差）×税率

#### 6、扩大

扩大=（直接费+间接费+利润+材料补差+税金）×扩大系数

#### 7、措施单价

工程单价=直接费+间接费+利润+材料补差+税金。

表 7.1-1 措施单价费用构成及计算方法

序号	费用项目	计算方法
一	直接费	基本直接费+其他直接费
1	基本直接费	人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）
(1)	人工费	定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）
(2)	材料费	材料费=定额材料用量×材料预算单价
(3)	施工机械使用费	机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）
2	其他直接费	其他直接费=基本直接费×其他直接费率
二	间接费	直接费×间接费率
三	利润	（直接费+间接费）×利润率
四	材料补差	（材料预算价格-材料基价）×材料消耗量
五	税金	（直接费+间接费+利润+材料补差）×税率
六	扩大	扩大=（直接费+间接费+利润+材料补差+税金）×扩大系数
七	措施单价	直接费+间接费+利润+材料补差+税金+扩大

表 7.1-2 项目费率取费标准表

序号	费率名称	土方工程	石方工程	混凝土工程	钢筋制安工程	基础处理工程	其他工程	植物措施
1	其他直接费	3%	3%	3%	3%	3%	3.30%	2%
2	间接费	5%	8%	7%	5%	10%	7%	6%
3	企业利润	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%
4	税金	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%
5	扩大	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%

#### 7.1.2.4 费用组成

根据《<水利工程设计概（估）算编制规定>及水利工程系列定额的通知》（水

总〔2024〕323号），水土保持工程概算由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用、预备费、水土保持补偿费构成，分别叙述如下：

### **第一部分：工程措施**

包括各项水土保持工程措施。按设计工程量×工程单价计算。

### **第二部分：植物措施**

本项目各项水土保持植物措施由苗木、草、种子等材料费、种植费组成，其估算由苗木、草、种子的预算价格×数量进行编制。栽（种）植费按《水土保持工程概算定额》（2025版）进行编制。

### **第三部分：监测措施**

监测措施包括水土保持监测和排土场稳定监测。

（1）水土保持监测包括项目建设期间为观测水土流失的发生、发展、危害及水土保持效益而开展的监测土建设施修筑、设备仪器（表）购置及安装，以及建设期的水土流失观测等工作，本项目水土保持监测委托第三方进行监测，监测费用按市场实际情况计列。

（2）排土场稳定监测指对排土场布设监测设施设备，并开展建设期间排土场变形、滑移和渗流等情况的观测工作。

### **第四部分：施工临时工程**

包括临时防护工程、其他临时工程和施工安全生产专项。临时防护工程按设计方案的工程量×单价编制；其他临时工程按一至三部分投资合计的1%~2%计列，本工程按照2%计算。施工安全生产专项按一至四部分建安工作量（不含设备购置费）之和的2.50%计算。

### **第五部分：独立费用**

独立费用由建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费三项组成，分述如下：

(1) 建设管理费：主要包括项目经常费和技术咨询费。参照《水利工程设计概（估）算编制规定》（2025年版），项目经常费按新增水土保持投资中第一至第四部分投资之和的0.60%~2.50%计，本工程按照2%计算。技术咨询费按新增水土保持投资中第一至第四部分投资之和的0.40%~1.50%计，本工程按照1%计算。

(2) 工程建设监理费：根据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》计取，参照国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格〔2007〕670号）相关规定，并根据实际情况，本项目水土保持专项监理工作纳入主体工程监理工作中。

(3) 科研勘测设计费：前期工作阶段（项目建议书、可行性研究阶段）的工程勘测设计费按照批复费用计列。初步设计、招标设计及施工图设计阶段的工程勘测费、设计费参照《国家计委、建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格〔2002〕10号）计算。

#### **第六部分：基本预备费**

基本预备费按一至五部分投资合计的10%计算。

#### **第七部分：水土保持补偿费**

根据四川省发展和改革委员会、四川省财政厅颁布的《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号）的要求，建设期间按1.30元/m<sup>2</sup>一次性计征。

**水土保持总投资：**工程一至五部分投资、预备费及水土保持补偿费之和构成水土保持静态总投资，即水土保持总投资。

#### **7.1.2.5 概算成果**

##### **(1) 水土保持总投资**

本项目水土保持工程总投资为104.46万元（主体工程已有水保措施投资为87.10万元，方案新增投资为17.36万元）。方案新增投资中：水土保持措施费4.67万元

(工程措施费 0.00 万元, 植物措施费 0.00 万元, 临时措施费 4.67 万元); 监测措施费 0.00 万元; 独立费用 9.94 万元 (建设管理费 3.94 万元, 工程建设监理费 0.00 万元, 科研勘测设计费 6.00 万元); 基本预备费 1.46 万元; 水土保持补偿费 1.29 万元 (12927.63 元)。

## (2) 水土保持投资概算表

工程水土保持总投资估算详见表 7.1-3, 水土保持投资分项估算见表 7.1-4 ~ 表 7.1-6。

表 7.1-3 水土保持总投资表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	新增水土保持投资					主体工程 已列水保投资	合计
		建安 工程费	设备费	植物 措施费	独立费	小计		
一	第一部分 工程措施					0.00	37.24	37.24
1	主体工程区					0.00	29.14	29.14
2	临时工程区					0.00	8.09	8.09
二	第二部分 植物措施					0.00	49.86	49.86
1	主体工程区					0.00	32.08	32.08
2	临时工程区					0.00	17.78	17.78
三	第三部分 监测措施	0.00				0.00	0.00	0.00
四	第四部分 施工临时工程	4.67				4.67	0.00	4.67
1	主体工程区	3.55				3.55	0.00	3.55
2	临时工程区	0.92				0.92	0.00	0.92
3	其他临时工程	0.09				0.09	0.00	0.09
4	施工安全生产专项	0.11				0.11	0.00	0.11
五	第五部分 独立费用				9.94	9.94	0.00	9.94
1	建设管理费				3.94	3.94	0.00	3.94
2	工程建设监理费				0.00	0.00	0.00	0.00
3	科研勘测设计费				6.00	6.00	0.00	6.00
I	第一至四部分合计	4.67	0.00	0.00	9.94	14.61	87.10	101.71
II	基本预备费					1.46		1.46
III	价差预备费					0.00		0.00
IV	水土保持补偿费					1.29		1.29

V	工程投资合计					17.36	87.10	104.46
	静态总投资 (I+II+IV)					17.36	87.10	104.46
	总投资 (I+II+III+IV)					17.36	87.10	104.46

表 7.1-4 水土保持新增水土保持措施投资概算表

序号	费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
I	第一部分工程措施				0.00
一	主体工程区				0.00
二	临时工程区				0.00
II	第二部分植物措施				0.00
一	主体工程区				0.00
二	临时工程区				0.00
IV	第三部分施工临时措施				4.67
一	主体工程区				3.55
1	临时遮盖				1.22
	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	2045.00	5.96	1.22
2	临时拦挡	m	234.00		2.33
	编织土袋填筑与拆除	m <sup>2</sup>	58.50	397.96	2.33
二	临时工程区				0.92
1	临时遮盖				0.92
	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1549.00	5.96	0.92
三	其他临时工程		4.47	0.02	0.09
四	施工安全生产专项		4.47	0.025	0.11
III	合计				4.67

表 7.1-5 独立费用计算表

V	工程或费用名称	单位	数量	单价(万元)	合计(万元)
1	建设管理费	%	参照《水利工程设计概(估)算编制规定》(2025年版),项目经常费按新增水土保持投资中第一至第四部分投资之和的0.60%~2.50%计,本工程按照2%计算。技术咨询费按新增水土保持投资中第一至第四部分投资之和的0.40%~1.50%计,本工程按照1%计算。其中水土保持竣工验收费按市场实际情况单独计列。	4.67*0.02+4.67*0.01; 水土保持竣工验收费 3.8	3.94
2	工程建		结合项目实际监理工作量,纳入主体监理工作。	0.00	0.00

	设 监 理 费				
3	科 研 勘 测 设 计 费		前期工作阶段（项目建议书、可行性研究阶段）的工程勘测设计费按照批复费用计列。初步设计、招标设计及施工图设计阶段的工程勘测费、设计费参照《国家计委、建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格〔2002〕10号）计算。其中水土保持方案编制费按市场实际情况单独计列。	6.00	6.00
合计					9.94

表 7.1-6 水土保持补偿费计算表

编号	分区	面积 (m <sup>2</sup> )	单价 (m <sup>2</sup> /元)	合计 (元)	合计 (万元)
1	主体工程区	6711.00	1.30	8724.30	0.87
2	临时工程区	3233.33	1.30	4203.33	0.42
合计		9944.33		12927.63	1.29

## 7.2 效益分析

### 7.2.1 防治效果预测

#### 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。

表 7.2-1 水土保持基础数据统计表

参数	单位	区域		合计
		主体工程区	临时工程区	
项目区防治责任范围	hm <sup>2</sup>	0.67	0.32	0.99
水土流失总面积	hm <sup>2</sup>	0.67	0.32	0.99
治理达标面积	hm <sup>2</sup>	0.66	0.31	0.97
水土保持措施面积	工程措施	hm <sup>2</sup>	\	0.00
	植物措施	hm <sup>2</sup>	0.58	0.32
	小计	hm <sup>2</sup>	0.58	0.32
永久建筑物+硬化面积	永久建筑物面积	hm <sup>2</sup>	0.67	0.67
	硬化面积	hm <sup>2</sup>	\	0.00

	小计	hm <sup>2</sup>	0.67	0.00	0.67
可恢复林草植被面积		hm <sup>2</sup>	0.58	0.32	0.90
容许流失量		hm <sup>2</sup>	500.00	500.00	
方案实施后流失量		hm <sup>2</sup>	400.00	300.00	
剥离表土量		万 m <sup>3</sup>	0.17	0.10	0.27
可剥离表土量		万 m <sup>3</sup>	0.17	0.10	0.27
土石方堆土量		万 m <sup>3</sup>	0.21	0.02	0.23
土石方拦挡量		万 m <sup>3</sup>	0.20	0.02	0.22

综合以上各效益分析，本方案水土保持措施实施后，各项防治指标均达到既定目标值，具有较好的生态效益。

表 7.2-2 本项目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	水土流失总治理度 (%)	97	97.98	达标
2	土壤流失控制比	1	1.00	达标
3	渣土防护率 (%)	92	95.65	达标
4	表土保护率 (%)	92	99.63	达标
5	林草植被恢复率 (%)	97	99.56	达标
6	林草覆盖率 (%)	23	54.51	达标

## 7.2.2 水土保持效益分析

### (1) 保土效益

各防治分区经主体工程已具有水保功能措施及新增水保措施的防护后，流失的土壤得到有效的控制。

### (2) 生态效益

通过在工程永久占地和临时占地区施工期间采取必要的临时防护、灌草种植绿化等水土流失综合防治措施，能够有效减少工程建设区的新增水土流失，改善周边环境，促进生态系统的良性循环。

### (3) 社会效益

通过认真贯彻水土保持法规，因地制宜地采取水土保持预防措施、治理措施、监测检查督促等措施，使项目建设期、林草恢复期可能造成水土流失及危害降到

最低限度，从而确保项目建设顺利进行。通过实施水土保持方案，控制水土流失，避免造成水土流失危害，从而促进项目区国民经济、社会事业稳步健康发展，实现公益性设施带动区域经济发展的目标，将产生巨大的社会效益。

## 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）、《水利部办公厅印发生产建设水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）和《水利部水土保持司关于印发生产建设项目水土保持问题分类及责任单位责任追究标准（试行）的通知》（水保监督函〔2019〕20号）的规定，针对本项目提出如下的组织管理：

建设单位在施工过程落实水土保持组织管理机构，贯彻、执行了“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。编制管理计划，协调工作机制，落实工作经费，组织水土保持工作人员，解决水土保持工作的问题与矛盾，在施工期间，负责了与设计、施工、监理单位保持联系。针对本项目组织管理不足之处提出如下的措施：

（1）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。

（2）水土保持设施工程验收后，业主应加强水土保持设施后续管护和维修，运行管护维修费用从运行费中列支。

（3）建议建设业主在以后项目建设中认真贯彻落实水土保持法及相关规定要求，项目开工前编报水土保持方案，建设施工中严格按审批水土保持方案执行，落实好各项水土保持防护措施，将项目建设造成的水土流失降到最低。

### 8.2 后续设计

本工程水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位应自行或委托设计单位开展水土保持工程专项设计，完成各项措施的施工图和施工组织设计。主体工程施工图设计中必须有水土保持专章或专篇，审查建设项目施工图设计时应同时审查

水土保持初步设计，并有水土保持专业技术人员参加。

如果主体工程设计的地点、规模或水土保持措施发生重大变更，按《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）规定要求执行。

### 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的意见》（水保〔2019〕160号）《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）要求，实行承诺制或者备案制管理的项目，本项目水土保持方案为报告表，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，不再需要提供监测资料，故本项目无需开展专项监测，业主自行监测。项目在建设过程中，应自行对建设区内的水土流失进行防治和观测，做好防护工作，减少水土流失，因此本方案不进行水土保持监测工作。

### 8.4 水土保持监理

按有关规定要求，本项目水土保持监理可以和主体工程施工监理合并执行。

监理单位按照“守法、诚信、公正、科学”的准则，在工程施工期间，应根据水土保持相关法律法规和技术标准、水土保持方案设计要求，开展施工期水土保持工程监理工作，全面监督和检查施工单位水保方案的实施和效果，力求在计划的投资、进度和质量目标内实施水保方案措施，使水土保持工程按时、保质保量完成，使水土流失得以及时有效的防治。

（1）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检查、旁站和指令文件等监理方式进行现场监督检查，通过质量控制、进度控制和投资控制，保证水土保持设施的如期建设和功能的正常发挥，结合现场巡查，提出要求限期完成的有关水土保持工作。

（2）在施工的各个阶段随时进行质量监督，提交监理日志、监理月报，及时

向建设单位汇报施工中出现的問題。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 编制水土保持监理工作报告（季报、年报），作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告；工作报告要对水土保持监理工作进行总结，提出存在的重大水土保持问题和解决问题的办法，以及水土保持监理工作计划安排和工作重点；定期归档监理成果。

## 8.5 水土保持施工

在工程发包标书中提出水土保持要求。在招标文件中，详细列出水土保持工程内容，明确施工单位的施工责任，明确其防治水土流失的责任范围，并以合同形式明确中标单位应承担的防治水土流失的责任、义务。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。要求施工单位在投标文件中，对水土保持措施的实施作出承诺。

(1) 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；

(2) 施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度的要求。

(3) 施工过程中，应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，尽量避免其对占用地范围外土地的侵占及植被资源的损坏，严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动并注意施工及生活用火的安全。

(4) 施工期间，应对工程区排水设施进行经常性检查维护，保证其排水效果和通畅，防止工程施工开挖料和其他土石方在沟道淤积。

(5) 各类工程措施，从总体部署、施工设计到设备安装等全部完成，各道工

序的质量都应及时测定，不合要求的及时改正，以确保工程安全和治理效果。

(6) 水土保持方案经批准后，主动与各级水行政主管部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。在水土保持工程施工过程中，如需进行设计变更，施工单位需及时与建设单位、设计单位、监理单位和监测单位协商，按相关程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

(7) 要求施工单位制定详细的水土保持方案实施进度计划，加强水土保持工程的计划管理，以确保各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时竣工验收投产使用的“三同时”制度的落实。加强对工程建设的监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对开发建设活动造成的水土流失进行治理，确保水土保持工程质量。

(8) 按绿色施工要求开展项目水土保持施工：

- 1) 采用回收再利用原则，对施工过程中产生废弃物进行分类处理和再利用。
- 2) 合理利用和管理水资源，减少施工过程中的水耗；控制施工现场的噪声和扬尘污染，减少对周边环境和居民生活的影响。
- 3) 工程土方开挖前施工单位应按《绿色施工规程》的要求，做好洗车池和冲洗设施、覆盖等工作。
- 4) 在渣土绿色运输方面，施工单位应按照要求，选用专业渣土运输车辆，从事渣土运输作业。
- 5) 施工单位需加强水土保持标识，水土保持制度上墙，施工场地公告栏设置水土保持宣传栏，设置水土保持宣传横幅等，强化施工人员水土保持意识。
- 6) 采用先进的信息技术和智能设备，提高施工效率，减少资源浪费；选择环保、节能的绿色建筑材料，减少对环境的影响。

## 8.6 水土保持设施验收

工程完工后，根据生产建设项目水土保持设施自主验收的相关文件规定和要求，

建设业主应及时组织参建单位进行水土保持设施自主验收工作。

#### (1) 验收资料编制

在项目完工后，建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，依法组织第三方机构编制验收资料。同一项目的水土保持监测、监理单位不得承担水土保持设施验收资料编制工作。

#### (2) 组织验收工作组

验收资料编制完成后，建设单位应当组织成立验收工作组。验收工作组由建设、施工、监理、主体设计、水土保持方案编制、水土保持监测及水土保持设施验收报告编制等单位的代表组成。生产建设单位可根据生产建设项目的规模、性质、复杂程度等情况邀请水土保持专家参加验收。验收工作组要严格遵循水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件，按现场检查、资料查阅、召开会议的程序开展自主验收。

#### (3) 开展自主验收

A、现场检查：验收工作组应对各防治区的水土保持措施实施情况和措施的外观、数量、防治效果进行检查。重点查看扰动破坏严重的区域。

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

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

#### (4) 验收公示

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

#### （5）验收材料报备

生产建设单位应当在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料，报备材料包括水土保持设施验收报备申请函、水土保持设施验收鉴定书，报备的材料为纸质版 1 份、电子版 1 份（PDF + Word 格式）（可供网上公开），纸质版材料应当加盖单位公章，并经相关责任人员签字（原件）。

#### （6）填报验收信息

建设单位应当在取得报备证明后 5 个工作日内登录全国水土保持监督管理系统平台，填报生产建设项目基本信息、水土保持设施验收情况等相关信息。