

黑石坡彩虹桥项目
水土保持方案报告表
(报批稿)

已按意见进行修改，
可予以备案。
何一平

建设单位：广元市黑石坡旅游开发有限公司

编制单位：四川省中扬地质勘察有限公司

二〇二五年五月

黑石坡彩虹桥项目

水土保持方案报告表



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

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

国家市场监督管理总局监制

编制单位名称: 四川省中扬地质勘查有限公司

编制单位地址: 中国(四川)自由贸易试验区成都高新区府城大道西段 399 号 7 栋 1 单元 14 楼 1407 号

编制单位邮编: 610095

项目联系人: 阳浩

联系人电话: 19308194959

电子邮箱: 279546984@qq.com

黑石坡彩虹桥项目

水土保持方案报告表

责任页

(四川省中扬地质勘查有限公司)

批准：尹大敏 总经理
核定：杨浩 工程师
审查：仲益伟 总经理
校核：阳雪华 工程师

编写：

姓名	职称	工作内容	签名
阳浩	助理工程师	综合说明、项目概况、项目水土保持评价	
邓志平	助理工程师	水土流失分析与预测、水土保持措施、水土保持监测、水土保持投资及效益分析、水土保持管理、制图及资料整理	

水土保持方案特性表

项目概况	位置	黑石坡森林公园（项目区中心点坐标经度 105°53'55"E，纬度 32°27'15"N）			
	建设内容及规模	项目新建一座双 U 型架空彩虹桥，总长度 167.8m，宽 3.2m，其中，1#桥长 82.10m，2#桥长 85.70m。			
	建设性质	新建，建设类	总投资（万元）	395	
	土建投资（万元）	333	占地面积（hm ² ）	永久：0.054 临时：0.00	
	动工时间	2022 年 5 月	完工时间	2022 年 10 月	
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	弃方
		0.13	0.13	/	/
	取土（石、砂）场	工程所用砂、石、水泥、钢材、沥青全部通过周边合法供应商购买，本工程不涉及取土（石、砂）场。			
弃土（石、渣）场	本项目不涉及弃土（石、砂）场。				
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区	地貌类型	低山地貌	
	原地貌土壤侵蚀模数〔t/km ² ·a〕	300	容许土壤流失量〔t/km ² ·a〕	500	
项目选线水土保持评价		项目区除位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区外，工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围，未占用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，本方案执行西南紫色土区一级防治标准，通过提高水土流失防治目标和措施等级及设计标准，以防控项目建设造成的水土流失，满足《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)关于项目选址的有关规定。			
水土流失调查总量		0.40t			
防治责任范围（hm ² ）		0.054			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色区一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.67	
	渣土防护率（%）	94	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 (带“—” 为方案新增措施)	项目分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	空中栈道工程区	表土剥离 0.01 万 m ³ , 表土回覆 0.01 万 m ³ , 盖板排水沟 12.8m。	撒播草籽 0.04hm ²	临时排水沟 70m, 临时沉沙池 1 座, 防雨布遮盖 300m ² , 临时拦挡 12m	
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	0.30 万元	植物措施	0.01 万元	
	临时措施	1.39 万元	水土保持补偿费	698.05 元	
	独立费用	建设管理费	0		
		科研勘测设计费	2.40		
		水土保持监理费	0		
		水土保持设施验收费	1.50		
总投资	5.67 (主体 1.70)				
编制单位	四川省中扬地质勘查有限公司		建设单位	广元市黑石坡旅游开发有限公司	
法人代表及电话	尹大敏		法人代表及电话	贺聃/0839-3221033	
地址	中国(四川)自由贸易试验区成都高新区府城大道西段 399 号 7 栋 1 单元 14 楼 1407 号		地址	四川省广元市利州区万源片区胤国路 377 号国投大厦(市政政务中心北侧)18 楼	
邮编	610095		邮编	628000	
联系人及电话			联系人及电话		
电子信箱			电子信箱	/	
传真	/		传真	/	

现场照片（拍摄于 2025 年 3 月）



项目区整体现状



项目区整体现状



桥台现状



桥台现状



盖板排水沟及桥面



桥面现状

目 录

水土保持方案特性表	I
目 录	I
1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	4
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	5
1.6 水土保持评价结论	7
1.7 水土流失调查与预测结果	8
1.8 水土保持措施布设成果	9
1.9 水土保持监测方案	10
1.10 水土保持投资及效益分析成果	10
1.11 结论	11
2 项目概况	12
2.1 项目基本情况	12
2.2 施工组织	15
2.3 工程占地	18
2.4 土石方平衡	18
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	22
2.6 施工进度	22

2.7 自然概况.....	22
3 项目水土保持评价.....	27
3.1 主体工程选线水土保持评价.....	27
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	29
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	35
3.4 施工期水土保持回顾分析评价.....	37
4 水土流失分析与预测.....	38
4.1 水土流失现状.....	38
4.2 水土流失影响因素分析.....	39
4.3 土壤流失量调查.....	40
4.4 水土流失危害分析.....	42
4.5 指导性意见.....	43
5 水土保持措施.....	44
5.1 防治区划分.....	44
5.2 防治措施总体布局.....	45
5.3 分区措施布设.....	46
5.4 水土保持工程施工要求.....	49
6 水土保持监测.....	52
7 水土保持投资概算及效益分析.....	53
7.1 投资概算.....	53
7.2 效益分析.....	58
8 水土保持管理.....	64

8.1 组织管理	64
8.2 后续设计	65
8.3 水土保持监测	65
8.4 水土保持监理	65
8.6 水土保持施工	67
8.5 水土保持设施验收	67

附件：

附件 1：水土保持方案编制委托书

附件 2：备案证明（川投资备【2205-510800-04-01-794223】FGQB-0049 号）

附图：

附图 1：项目区地理位置图

附图 2：项目区水系分布图

附图 3：项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 4：四川省两区图

附图 5：总平面布置图

附图 6：防治责任范围及防治分区图

附图 7：分区防治措施总体布局图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1、项目建设必要性

黑石坡彩虹桥项目（以下简称“本项目”）位于黑石坡森林公园内。本项目建设内容为新建1#、2#彩虹桥，总长167.8米，其中1#长82.10米，2#长85.70米；两条跨线桥宽度均为3.2米，结构形式为钢结构。项目的实施有助于提升黑石坡森林公园的旅游吸引力和游客体验。彩虹桥作为独特的景观设施，不仅能够为玩家提供观赏美景的绝佳视角，还能增加公园的趣味性和探索性。此外，项目的建设也将促进当地经济的发展，带动周边地区的旅游和相关产业的繁荣。通过合理的规划与设计，本项目旨在实现生态效益、社会效益和经济效益的和谐统一。因此，本项目的建设是十分必要的。

2、基本情况

(1) 项目名称：黑石坡彩虹桥项目

(2) 建设单位：广元市黑石坡旅游开发有限公司

(3) 项目位置：黑石坡森林公园（项目中心点坐标经度105°53'55"E，纬度32°27'15"N）

(4) 建设性质：新建，建设类

(5) 所属流域：长江流域嘉陵江水系

(6) 建设时间：2022年5月—2022年10月，总工期6个月。目前项目已完工，本水土保持方案属于补报方案。

(7) 项目总投资：395万元，其中土建投资333万元。

(8) 建设内容及规模：项目新建一座双U型架空彩虹桥，总长度167.8m，宽3.2m，其中，1#桥长82.10m，2#桥长85.70m。

(9) 工程占地：本项目总占地面积536.96m²，均为永久占地。占地类型为林地。根据实际情况，本项目仅划分为空中栈道工程区1个防治区。

(10) 土石方平衡：经土石方平衡分析（均为自然方），本项目建设期土石方开挖总量0.13万m³（含表土剥离0.01万m³），回填总量为0.13万m³（含表土回覆0.01万m³），土石方挖填平衡，无借方，无弃方。

(11) 施工组织:

1>施工现场驻地布置: 本项目项目部及工作人员居住采取就近利用黑石坡森林公园内部空闲房屋。

2>施工生产设施: 现场设置 1 个材料堆场, 布设于空中栈道工程区内桥下, 用于堆放材料以及加工, 占地面积约 0.005hm²; 同时设置表土堆场区 1 处, 占地面积 0.005hm²; 两处临时占地均位于用地红线范围内, 未新增临时占地。

3>施工便道: 本项目场地周边为市政道路, 交通便利, 施工期间未设置施工便道。

4>施工用电及用水: 项目区周边各项市政基础设施完善, 施工用水从黑石坡森林公园内部已建给水管网中取用, 水质符合施工及生活用水要求; 施工用电来自黑石坡森林公园内部已建市政基础设施, 按施工实际需要布设接用。

1.1.2 项目前期工程进展情况

1.1.2.1 工程设计情况

2020 年 5 月, 四川锦都规划设计有限公司完成了《广元市黑石坡彩虹桥项目施工图》;

2022 年 3 月, 广元零八一建筑勘察设计院有限公司完成了《广元市黑石坡彩虹桥项目岩土工程勘察报告》(详细勘察阶段);

2022 年 4 月, 四川通顺规划设计有限公司完成了《黑石坡彩虹桥项目可行性研究报告》;

2022 年 5 月 6 日, 项目在全国投资项目审批监管平台(四川)取得《黑石坡彩虹桥项目》的备案证明川投资备【2205-510800-04-01-794223】FGQB-0049 号);

1.1.2.2 水土保持方案编制情况

2024 年 11 月, 广元市黑石坡旅游开发有限公司委托我公司承担《黑石坡彩虹桥项目的水土保持方案报告表》的编制工作。接受委托后, 我公司组成水保方案项目组对项目区进行调研和实地踏勘, 就规划区域及周围的土地利用情况, 以及工程建设条件与水土流失现状等相关问题进行深入调查, 收集相关设计资料。在认真分析工程前期设计成果、施工生产生活设施区现状调查总结的基础上, 于 2025 年 5 月, 编制完成《黑石坡彩虹桥项目水土保持方案报告表》。目前项目已完工, 本水土保持方案属于补报方案。

1.1.2.3 项目建设进展情况

本项目已于 2022 年 5 月开工, 2022 年 10 月完工, 项目建设总工期 6 个月。本项目属于补报方案。2025 年 3 月底水土保持介入时, 项目已投入运行, 经调查, 项目场地内排水沟等

水土保持措施为项目区内其他项目已建水土保持措施，目前运行良好，本项目在前期施工过程中未造成水土流失危害事件。

1.1.3 自然简况

黑石坡彩虹桥项目位于四川盆地北部边缘的利州区，本区域新构造运动强烈，地层剧烈褶皱，构造裂隙发育，断层密集，破碎岩层深厚，山体高大，河谷深切，谷坡陡峻。地貌类型主要有中山、低山、河谷平坝、岩溶台地和山脉。全区 70%属山地类型。境内山峰属米仓山山脉西、岷山山脉东，龙门山山脉东北三尾端的余脉。最高点西北部白朝乡的黄蛟山海拔 1917 米，最低点南部嘉陵江边的牛塞坝海拔 454 米。全区被嘉陵江、白龙江、清江河、南河 4 个水系划割为大光、良台、黄蛟、云台、南山 5 个小山系。

项目区属亚热带温暖湿润季风气候区，多年平均降雨量在 941.8 毫米左右，最高年降雨量为 1518.1 毫米，最少年降雨量为 580.9 毫米，多年平均径流深为 599 毫米。年内雨量集中在 6 月至 9 月，占全年的 88%，形成了冬干春旱，盛夏洪、秋涝的一般现象，区域年均温 16.1°C，一月均温 6.9°C，七月均温 26°C，极端最高气温 40.3°C(1953 年 8 月 19 日)、极端最低气温 -3.80°C(1956 年 1 月 9 日)，除山区外，霜雪少见，无霜期长达 291 天。风向受秦岭和大巴山影响，多为北风，平均风速 1.3m/s，最大达 8 级。建设地点属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，土壤容许流失量为 500t/km²·a。

根据对项目区地貌、降雨情况、土壤植被以及该地区土壤侵蚀遥感资料的结果，并按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中侵蚀等级的划分，确定工程占地范围内平均土壤侵蚀模数 1273t/km²·a，属微度水力侵蚀区。

利州区森林覆盖率 59.23%，项目区主要分布的土壤类型为黄壤，项目区地类主要为林地，项目区植被类型主要为灌木林地。

建设地点属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，土壤容许流失量为 500t/km²·a。本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能保护区和预留区，也不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产、风景名胜区、地质公园、重要湿地等敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

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

(2) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法(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)。

1.2.2 部委规章及规范性文件

(1) 《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);

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

(3) 《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》(办水保〔2023〕177号);

1.2.3 技术标准与规范

(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) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(4) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);

(5) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);

(6) 《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号);

(7) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);

(8) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

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

(10) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(11) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018);

(12) 《室外排水设计标准》(GB50014-2021)。

1.2.4 技术资料

(1) 《黑石坡彩虹桥项目施工图设计》(四川锦都规划设计有限公司, 2020年5月);

(2) 《四川省暴雨统计参数图集》(四川省水文水资源局, 2010年12月)。

(3) 《四川2023年度水土流失动态监测复核成果》;

(4) 其他有关的工程设计资料及项目区自然概况资料。

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)第4.1.3条, 设计水平年应

为主体工程完工后的当年或后一年，根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定。本项目为建设类项目，方案设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年；工程已于2022年10月完工，本项目水土保持方案属于补报方案，因此方案设计水平年取方案编制当年，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）的规定，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域，不计直接影响区域面积。

本项目水土流失防治责任范围面积共计0.054hm²，均为项目建设扰动范围。

本项目具体分区情况见下表1-1。

表 1-1 防治责任范围统计表

项目分区	防治责任范围（hm ² ）		
	永久占地	临时占地	合计
空中栈道工程区	0.054		0.054
合计	0.054		0.054

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目属建设类新建项目，点型工程，位于黑石坡森林公园。

根据水利部《全国水土保持规划国家级水土流失重点治理区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅，办水保〔2013〕188号），本项目所在地属于国家级水土流失重点防治区。

根据《全国水土保持区划（试行）》，项目位于西南紫色土区。

因此，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，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》（GB50433-2018），项目水土流失防治应达到以下基本目标：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

项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T50434-2018 的规定。

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定和适用条件，生产建设项目水土流失防治标准等级应根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定。本项目执行西南紫色土区的一级防治标准。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、林草覆盖率等六项水土流失防治指标根据区域实际情况按以下原则进行调整：

水土流失治理度、表土保护率、林草植被恢复率：

项目区年均降水量 941.80mm，工程区以微度侵蚀强度为主；因此水土流失治理度、表土保护率及林草植被恢复率不作调整。

土壤流失控制比：

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的相关规定，土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，中度以上侵蚀为主的区域可降低 0.1~0.2；由于项目区背景水土流失强度为微度，背景土壤侵蚀模数为 300t/（km²·a），因此本方案土壤流失控制比按完工后不低于现状背景侵蚀模数考虑，土壤流失控制比不应小于 1.67。

渣土防护率：

根据《生产建设项目水土流失技术标准》（GB50433-2018）中“位于城市区的项目，渣土防护率可提高 1%~2%”，本方案渣土防护率提高 2%。

林草覆盖率：

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T 50434-2018）中“位于国家级水土流失重点治理区和国家级水土流失重点预防区，林草覆盖率可提高 1%~2%”，本项目提高 2%，则本项目林草覆盖率调整为 25%。

本项目水土流失防治目标值见下表 1-2。

表 1-2 本项目水土流失防治目标值

防治指标	一级标准		按原地貌土壤侵蚀强度修正	按城市区域修正	按区划及项目类型修正	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	+0.82				1.67
渣土防护率	90	92				92	94
表土保护率	92	92				92	92
林草植被恢复率		97					97

防治指标	一级标准		按原地貌土壤 侵蚀强度修正	按城市区 域修正	按区划及项 目类型修正	采用标准	
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
林草覆盖率		23		+2			25

经修正后，确定本项目设计水平年防治目标值分别为：水土流失治理度为 97%，土壤流失控制比达到 1.67，渣土防护率为 94%，表土保护率 92%，林草植被恢复率为 97%，林草覆盖率为 25%。

1.6 水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选线评价

- (1) 本工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；
- (2) 本工程选址不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区，也未占用水土保持长期定位观测站（点）；
- (3) 本工程选址属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区无法避让，本方案执行西南紫色土区一级防治标准，符合规范要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

通过对主体工程设计的建设、选址、平面布置、占地及土石方、施工组织以及主体工程水土保持措施的布设等方面分析评价，得出结论如下：

1.6.2.1 工程建设方案布局评价

- (1) 本工程不存在深挖路段和高填路段，从而减少了占地和地表扰动面积，符合水土保持的要求。
- (2) 主体设计在控制投资的前提下尽可能地利用开挖方回填，弃方合理合法综合处置，有效减少了水土流失，保护周边生态环境。
- (3) 本项目地处嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，方案提高防治标准等级，符合规范要求。

1.6.2.2 工程占地评价

本项目涉及面积为 0.054m²，永久占地为 0.054m²，无临时占地。

本项目在满足工程建设要求的前提下，严格控制占地总面积和扰动地表面积，控制项目占地范围内，减少了对占地地表的破坏，符合水土保持要求。

1.6.2.3 土石方评价

根据主体设计资料以及现场踏勘，本项目建设期土石方开挖总量 0.13 万 m³（含表土剥离 0.01 万 m³），回填总量为 0.13 万 m³（含表土回覆 0.01 万 m³），土石方挖填平衡，无借方，无弃方。

1.6.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不涉及。

1.6.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目不涉及。

1.6.2.6 施工方法与工艺评价

工程建设所用施工工艺及方法均是成熟、可靠的工艺和方法，方案认为，施工方法和工艺是可行的。

1.6.2.7 具有水土保持功能工程的评价

根据对主体工程设计的分析与评价，界定为水土保持措施的有盖板排水沟、临时沉沙池、表土回覆、撒播草籽、防雨布遮盖等。

方案认为主体设计及已实施的措施能满足工程施工期及完工后防治水土流失的要求，水土保持措施体系完善。

综上所述，方案认为项目建设方案、工程占地、土石方平衡、施工方法及工艺是符合水土保持要求。

1.7 水土流失调查与预测结果

(1) 扰动原地貌、损坏土地面积为 0.054hm²，损毁植被面积 0.054hm²；

(2) 本项目建设期无弃土（渣）产生。

(3) 由于本项目建设期间的扰动，在施工期和自然恢复期产生水土流失总量 0.77t，其中背景水土流失量 0.375t，工程建设新增水土流失量 0.40t。调查时段内，空中栈道工程区新增水土流失量 0.27t，占施工期新增总量的 67.30%；自然恢复期新增水土流失量 0.13t，占新增总量的 32.70%。

(4) 本项目水土流失防治的重点时段为施工期，空中栈道区是施工期间的重点防治区域。

(5) 本工程建设过程中，工程征占地区及影响范围内的地表将遭受不同程度的扰动、破

坏，局部地貌将发生较大的改变。调查期间，本项目在施工期间未产生水土流失事件。

1.8 水土保持措施布设成果

项目区水土保持措施总体布局指导思想为：以工程措施为主，植物措施和临时措施为辅，工程措施、植物措施和临时措施有机结合，充分发挥工程措施和临时措施的控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用植物措施的蓄水保土，保护新生地表，实现有效防止水土流失、绿化美化周边环境的目的。

本方案将水土流失防治责任范围仅划分为空中栈道工程区1个防治区。

各分区水土流失防治措施及主要工程量包括：

1.8.1 空中栈道工程区

1、工程措施

(1) 表土剥离（主体设计）

根据回顾性调查，主体工程对项目区可剥离表土区域内的表土进行剥离，剥离面积 0.054hm^2 ，剥离厚度 20cm ，剥离表土量 0.01万 m^3 。（实施时间：2022年5月）

(2) 绿化覆土（主体设计）

根据回顾性调查，施工结束后施工单位对空中栈道工程区桥下实施了植物措施，植物措施实施之前，需要进行绿化覆土，覆土面积 0.04hm^2 ，平均覆土厚度 25cm ，共计表土回覆 0.01万 m^3 。（实施时间：2022年9月中旬至10月上旬）

(3) 盖板排水沟（主体设计）

根据回顾性调查，主体设计在空中栈道工程区与外部道路相接处布设了盖板排水沟4处，共计布设长度 12.8m ，规格为 $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，排水沟采用 12cm 厚 M7.5 浆砌页岩砖，M10 砂浆抹面，底板采用 10cm 厚 C20 混凝土砌筑，顶板采用球墨铸铁盖板。（实施时间：2022年8月至9月）

2、临时措施

(1) 临时排水沟、临时沉沙池（主体设计）

根据回顾性调查，项目沿空中栈道工程区右侧布设临时排水沟，排水沟为梯形断面，底宽 0.3m 、沟深 0.3m ，坡比为 $1: 0.5$ ，共布设土质排水沟 70m ，开挖后进行夯实处理。同时，在合适的位置布设了临时沉沙池1座，沉沙池采用土质梯形结构，规格为上宽 1.25m ，长 2.0m ，下底宽 0.5m ，长 1.0m ，深 1.0m 。经计算，单个沉沙池挖方量约 1.375m^3 。施工结束后拆除临

时沉沙池并回填。（实施时间：2022年6月至9月）

（2）防雨布遮盖（主体设计）

根据回顾性调查，施工单位对项目区开挖的裸露区域及表土堆场区布设了临时覆盖，覆盖面积为300m²，覆盖材料为防雨布。（实施时间：2022年7月至8月）

（3）临时拦挡（主体设计）

根据回顾性调查，施工单位沿表土堆场区四周设置编织袋土挡墙12m。采用梯形断面，顶宽1.0m，底宽2.0m，高2m，坡比1:1.5。

工程量：每米工程量为3m³，编织袋装土36m³，拆除装土编织袋挡墙36m³。（实施时间：2022年6月至8月）

3、植物措施

（1）撒播草籽（主体设计）

根据回顾性调查，项目完成后施工单位对空中栈道工程区桥下进行了绿化措施，主要采取撒播草籽的方式，撒播草籽面积0.04hm²，草籽撒播密度10kg/hm²，撒播草籽量0.4kg，草籽选择黑麦草。（实施时间：2022年10月）

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督的意见》（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）等文件要求。本项目为水土保持方案报告表项目，建设单位可自行开展水土保持监测，依法履行水土流失防治责任和义务。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持工程总投资5.67万元，其中主体工程中具有水土保持功能的措施投资1.70万元，水土保持方案新增投资3.97万元。水土保持总投资中，工程措施投资占0.30万元，植物措施投资占0.01万元，临时措施投资占1.39万元，独立费用占3.90万元，基本预备费不计，水土保持补偿费占698.05元。

水土保持方案实施后，各分区等皆采取相关的水土保持措施，减免可能造成水土流失危害。

通过水土保持各项措施的实施，设计水平年各项防治指标分别为：本方案水土保持措施

实施后各项指标分别为：水土流失治理度 100%、土壤流失控制比 1.67、渣土防护率 95.83%、表土保护率 100%、林草植被恢复率 100%、林草覆盖率 74.07%，以上指标均达到水土保持防治标准要求，具有较好的生态效益，同时起到美化景观的效果

1.11 结论

项目区内地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流等不良地质现象，工程地质条件好。建设区内无专项水土保持设施，没有水土保持制约因素。项目符合广元市利州区规划要求。施工组织 and 工艺设计较为合理，场地基础施工等土建工程施工工艺基本符合规范要求。本项目建设将扰动地表，破坏土地的水土保持功能，必将造成新的水土流失，土石方挖填平衡，无余（弃）方产生；本工程实际施工过程中，水土保持措施较为完善，一定程度上有效控制因本项目建设造成的新增水土流失量。因此，从水土保持角度来评价，本项目是合理可行的。

根据项目特点、工程地区水土流失现状分析以及工程建设新增水土流失调查，工程区土壤侵蚀强度为微度，工程建设的各种活动将导致新增水土流失。因工程已经完工，本方案根据工程实际情况提出以下建议：

1、项目已完成，建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定等，组织水土保持设施验收工作。

2、本方案建议建设单位加强水土保持法律法规的学习，在今后的项目中，严格执行“三同时”制度。

2 项目概况

2.1 项目基本情况

2.1.1 基本情况

2.1.1.1 项目地理位置

本项目位于黑石坡森林公园内，项目区中心点坐标经度 $105^{\circ}53'55''\text{E}$ ，纬度 $32^{\circ}27'15''\text{N}$ 。

项目位置详见下图 2-1。



图 2-1 项目位置图

2.1.1.2 工程特性

- (1) 项目名称：黑石坡彩虹桥项目。
- (2) 建设单位：广元市黑石坡旅游开发有限公司。
- (3) 项目位置：黑石坡森林公园（项目中心点坐标经度 $105^{\circ}53'55''\text{E}$ ，纬度 $32^{\circ}27'15''\text{N}$ ）。
- (4) 建设性质：新建，建设类。
- (5) 所属流域：长江流域嘉陵江水系。

(6) 建设时间：2022年5月—2022年10月，总工期6个月。

(8) 项目投资：总投资395万元，其中土建投资333万元。资金来源由企业自筹资金。

(9) 建设内容及规模：项目新建一座双U型架空彩虹桥，总长度167.8m，宽3.2m，其中，1#桥长82.10m，2#桥长85.70m。

2.1.1.3 项目周边情况介绍及施工条件

(1) 交通

本项目位于黑石坡森林公园，南侧紧临广陕广巴连接线，项目区交通方便。根据回顾性调查，项目建设期通过周边既有道路进入项目区，施工期未新建施工便道。

(2) 给排水

给水：项目区周边已覆盖有市政供水管网，市政供水水源充足、水质优良。项目区周边各项市政基础设施完善，施工期间施工用水从黑石坡森林公园内部已建供水管网中取用未新建管网，水质符合施工及生活用水要求。

排水：本项目施工期间排水利用道路周边已有排水沟排水，排水方向为由东至西。

(3) 施工用电

施工用电来自黑石坡森林公园内部已建市政基础设施，按施工实际需要布设接用，并适当设置移动式柴油发电机组备用。

(4) 主要材料供应

广元市水泥、钢材、木材等建材市场货源丰富，运输条件便利，可就近购买。工程建设所需的砂石、卵石、片石等材料均购买，不单独设置取土（石、砂）场。建设单位购买施工材料时应选择在当地水行政主管部门备案的砂石料场购买，对砂石料场开采过程及开采后的水土流失防治责任由料场经营者负责。

(5) 施工场地

根据回顾调查，因本项目规模较小，施工项目部布设在景区入口游客中心内，材料堆置及加工区、表土堆场区均设置在空中栈道工程区桥下，共计占地面积约100m²，项目施工完成后进行了拆除，拆除后采取了覆土及绿化措施，项目建设期间未新增临时占地。

(6) 施工便道

本项目场地周边为市政道路，交通便利，不需要设置施工便道。

(7) 临时堆土区

根据回顾性调查，项目施工期间土石方采用随挖随运，随填的方式进行，不布设临时堆土区。

2.1.3 建设规模和主要技术特性

项目位于广元市黑石坡森林公园内。建设内容主要包含 2 座跨线桥，总长度 167.8m，其中，1#桥长 82.10m，2#桥长 85.70m。

本项目主要技术特性表见表 2-1。

表 2-1 主要技术特性表

一、项目的基本情况						
1	项目名称	黑石坡彩虹桥项目				
2	建设地点	黑石坡森林公园				
3	建设单位	广元市黑石坡旅游开发有限公司				
4	建设工期	2022 年 5 月—2022 年 10 月，总工期 6 个月				
5	建设规模	项目新建一座双 U 型架空彩虹桥，总长度 167.8m，宽 3.2m，其中，1#桥长 82.10m，2#桥长 85.70m。				
6	总投资	总投资 395 万元，其中土建投资 333 万元。				
7	基础形式	结构形式为钢结构，基础形式为承台基础				
8	结构设计使用年限	主体结构设计 50 年，易换构建 25 年				
9	抗震设防烈度	VII 度				
二、项目组成及工程占地						
项目分区	占地类型 (hm ²)		占地性质 (hm ²)			
	林地	合计	永久占地	临时占地	合计	
空中栈道工程区	0.054	0.054	0.054	0	0.054	
合计	0.054	0.054	0.054	0	0.054	
三、项目土石方工程量 (万 m ³)						
项目分区	挖方	填方	调入	调出	借方	弃方
场平	0.07	0.00	0.00	0.07	/	/
基础开挖回填	0.06	0.12	0.057	0.00	/	/
表土回覆	0	0.01	0.01	0.00	/	/
合计	0.13	0.13	0.07	0.07	/	/

2.1.4 项目组成

根据主体设计，本项目仅涉及空中栈道。桥梁全长 167.8 米，宽 3.2 米，为钢结构桥梁。具体见表 2-2:

表 2-2 项目组成表

项目组成	建设内容
空中栈道	桥梁全长 167.8 米，宽 3.2 米

2.1.5 工程布置

1、平面布置

2 座桥梁均为“U”型桥梁，全长 167.8 米，其中 1#桥梁长 82.1 米，为下坡赛道；2#桥梁长 85.7 米，桥宽 3.2 米，为上坡赛道；均为单层钢框架结构。上坡最大坡度 3.08%，下坡最大坡度 34%。横跨现有公路，起点及终点接现有赛道。具体见表 2-3:

表 2-3 桥梁一览表

序号	桥梁名称	桥梁全长 (m)	桥梁全宽 (m)	结构形式		备注
				上部结构	下部结构	
1	1#桥 (左侧)	82.1	3.2	钢结构	承台基础	下坡赛道
2	2#桥 (右侧)	85.7	3.2	钢结构	承台基础	上坡赛道

2、结构形式

桥梁楼板采用 6mm 花纹钢板，上部浇注 150mm 混凝土。斜坡路面为混凝土防滑路面。桥台采用承台基础，采用现浇 C30 混凝土，护壁采用 C25 混凝土。

桥梁全长 167.8m。桥地面铺装采用沥青混凝土路面：40 厚细（细粒式用于面层）沥青混凝土+60 厚粗（中粒式）沥青混凝土摊铺在 150 厚现浇板上，现浇板下为钢梁及φ800 钢柱支撑。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

1、施工交通

本项目位于黑石坡森林公园，南侧紧临广陕广巴连接线，项目区交通方便。根据回顾性调查，项目建设期通过周边既有道路进入项目区，施工期未新建施

工便道，各种建筑材料及机械设备可根据需要选择经济合理的运输方式进行运输。施工交通运输条件可满足工程建设要求。

2、施工用水用电

(1) 施工用水

项目区周边各项市政基础设施完善，施工用水从黑石坡森林公园内部已建给水管网中取用，水质符合施工及生活用水要求。

(2) 施工用电

施工用电来自黑石坡森林公园内部已建市政基础设施，按施工实际需要布设接用。

3、主要材料供应

广元市水泥、钢材、木材等建材市场货源丰富，运输条件便利，可就近购买。工程建设所需的砂石、卵石、片石等材料均购买，不单独设置取土（石、砂）场。建设单位购买施工材料时应选择在当地水行政主管部门备案的砂石料场购买，对砂石料场开采过程及开采后的水土流失防治责任由料场经营者负责。

4、施工生产生活场地

项目施工人员居住城区，施工项目部租用森林公园游客中心，在空中栈道工程桥下永久占地内设表土临时堆存场 1 处，在空中栈道工程区桥下永久占地内设施工生产设施 1 处。施工生产生活场地共计占地面积 0.01hm²。

2.2.2 施工布置

1、布置原则

(1) 场地选择应综合考虑地形，场内外交通布置、给水、供电以及排水等要求，尽量选择在地形较平坦、宽阔、靠近施工现场，地质条件好的场地。

(2) 场地的划分和布置应符合国家有关的安全、卫生、环保等规定。

(3) 合理利用地形及场地，布置尽量紧凑减少占地面积和准备工程量。

(4) 各种施工设备的布置，应满足主体工程工艺要求，避免干扰，避免和减少材料的二次搬运，并为均衡生产创造条件。

(5) 施工布置应满足各施工工期的特点，满足各工序的衔接和施工连续性，避免拆建和重建；满足运输要求，运营方便、可靠、经济。

2、施工生产生活场地

(1) 施工现场布置：由于本项目离城区距离较近，施工人员居住采用就近租赁住房，施工项目部位于业主单位办公室（即森林公园入口处游客中心内）；

(2) 施工便道：本项目场地周边为市政道路及公园内部道路，交通便利，施工期间未新建施工便道。

(3) 表土堆场区：本项目在空中栈道工程桥下永久占地内设表土临时堆存场 1 处，占地面积 0.005hm^2 。主要用于临时堆放施工过程中剥离的表层土壤，便于后期绿化覆土使用。

(4) 施工场地：本项目在空中栈道工程桥下永久占地内设临时施工场地 1 处，占地面积 0.005hm^2 ，主要用于材料堆置和加工。

2.2.3 施工方法

桥梁采用钢结构焊接，桥面采用沥青混凝土铺装。基础为承台基础。

(1) 基础施工

本工程桥梁基础采用承台基础，基础开挖前由测量人员根据护桩和地质情况，按一定的坡度放出基坑开挖边线，经校核无误后，由挖掘机配合人工开挖，开挖过程中随时排水，保证基坑干燥。

开挖清理后进行基底承载力试验，合格后铺砂砾垫层，进行钢筋制作，安装模板、加固，检验合格后进行基础混凝土浇筑。

(2) 桥台施工

本工程桥台采用 U 型重力式桥台，这种桥台具有较好的刚度、强度和较强的适应性，以及构造简单等优点。桥台台身由混凝土等材料建造而成，并采用就地浇筑的施工方法。

桥台台身、台帽、基础施工时先按设计要求准确放出基础平面尺寸位置，在做好排水及截水设施的情况下进行基坑开挖，防止积水对基坑造成浸泡：基础混凝土第一层采用满槽浇筑，第二层以上采用组合钢模板按设计尺寸施工，浇筑混凝土连续进行，基础施工完成后进行台身施工、台帽施工、翼墙施工，台身混凝土外露面的模板采用大块整体式钢模板，台背掩埋面采用组合钢模板。桥台浇筑完成后待混凝土达到强度要求，选用透水性良好的砂砾材料进行台背回填。

2.3 工程占地

根据主体设计，本项目总占地面积 536.96m²，均为永久占地。占地类型为林地，根据实际情况，本项目仅涉及空中栈道工程。表土堆场区及临时施工场地共计占地面积 0.01hm²，均位于空中栈道工程桥下，因此不再重复计列。

本项目占地类型按现行国家标准《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）的相关规定和水土保持要求分类统计，本项目占地类型主要为林地。

项目占地类型、面积及在项目区内分布情况如表 2-4。

表 2-4 工程占地面积统计表 (hm²)

项目分区	占地类型 (hm ²)		占地性质 (hm ²)		
	林地	合计	永久占地	临时占地	合计
空中栈道工程区	0.054	0.054	0.054		0.054
合计	0.054	0.054	0.054		0.054

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

经现场调查，项目区现状占地类型为林地，施工单位建设前对项目场地内进行了表土剥离，剥离的表土就近堆放在空中栈道工程区内，表土剥离面积 0.054m²，平均剥离表土厚度约 0.2m，剥离表土 0.01 万 m³。

本项目施工结束后，将剥离的表土就近回覆，迹地恢复面积 0.04hm²，绿化覆土厚度 0.25m，绿化覆土 0.01 万 m³。表土回覆后采取撒播草籽措施。

2.4.2 土石方平衡分析

本工程为新建建设类项目，土石方施工均发生于建设期，根据项目特点及工程区地形地貌等条件，工程建设过程中挖填方主要来源于场平开挖回填、基础开挖回填、场地平整等施工活动。整个项目通过区域内相互调用，内部调运土石方，项目不设置取土场和弃渣场。

(1) 场平

项目已由施工单位场平至 691.~698.50m，1#栈道设计标高为 691.00~700.65m，2#栈道设计标高为 699.2~700.65m。根据项目施工资料计算得

出，本项目平整场地共开挖土石方 0.07 万 m³，其中表土剥离 0.01 万 m³，一般土石方 0.057 万 m³。

(2) 基础开挖回填

根据主体设计资料，空中栈道工程区基础开挖土石方 0.06 万 m³，回填土石方 0.12 万 m³，其中 0.057 万 m³ 土石方来源于场地平整开挖的土石方。

土石方量汇总

经土石方平衡分析（均为自然方），本项目建设期土石方开挖总量 0.13 万 m³（含表土剥离 0.01 万 m³），回填总量为 0.13 万 m³（含表土回覆 0.01 万 m³），无借方，无弃方。

土石方平衡情况详见下表 2-5 和土石方流向框图 2-1。

表 2-5 土石方平衡分析表 (万 m³)

项目组成	挖方			填方			调入				调出				借方	来源	弃方			去向
	表土	一般土石方	合计	表土	一般土石方	合计	表土	一般土石方	合计	来源	表土	一般土石方	合计	去向			表土	一般土石方	合计	
场地平整①	0.01	0.057	0.07		0	0.00					0.01	0.057	0.07	②③			0	0	0.00	
基础开挖回填②		0.06	0.06		0.12	0.12		0.057	0.057	①	0		0.00				0	0	0.00	
表土覆土③	0.00		0	0.010	0.00	0.010	0.010	0.00	0.01	①	0		0.00				0	0	0.00	
合计	0.01	0.12	0.13	0.010	0.12	0.13	0.01	0.057	0.07		0.01	0.06	0.07		0.00		0.00	0.00	0.00	

注：1、表中土石方均为自然方。

2、各行均可按“开挖+调入+外借=回填+调出+弃方”进行校核。

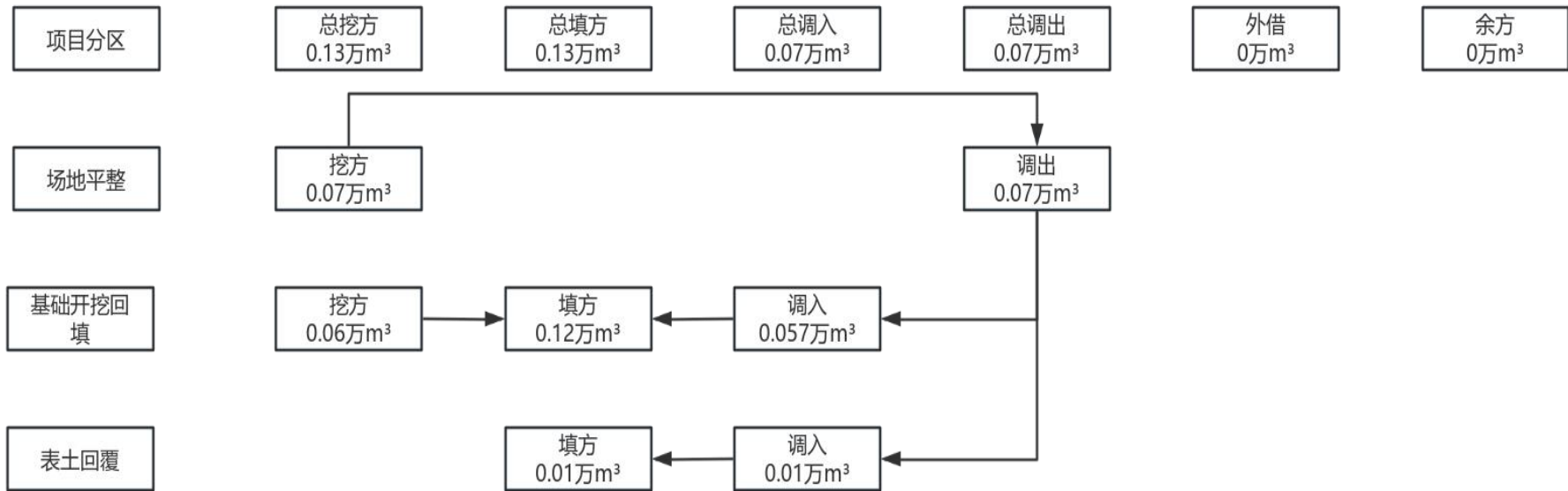


图 2-1 土石方流向框图（单位：万 m³）

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）建等。

2.6 施工进度

本项目已于 2022 年 5 月开始施工，于 2022 年 10 月建成并投入使用，建设工期 6 个月。

具体实施进度如下：

2022 年 5 月前，完成项目的决策、立项审批、工程设计、前期各项准备工作；

2022 年 5 月至 2022 年 10 月，完成项目的全部建设。

2022 年 10 月底，项目竣工验收并投入使用。

本项目实际工作进度随时间按进度安排顺延。

表 2-6 项目实施进度安排表（单位：月）

名称	2022 年					
	5	6	7	8	9	10
前期准备	■					
基础施工	■	■				
桥台施工			■	■	■	
桥梁上部结构施工				■	■	■
竣工验收						■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

项目区位于四川盆地北部边缘的利州区，本区域新构造运动强烈，地层剧烈褶皱，构造裂隙发育，断层密集，破碎岩层深厚，山体高大，河谷深切，谷坡陡峻。地貌类型主要有中山、低山、河谷平坝、岩溶台地和山脉。全区 70% 属山地类型。境内山峰属米仓山脉西、岷山山脉东，龙门山脉东北三尾端的余脉。最高点西北部白朝乡的黄蛟山海拔 1917 米，最低点南部嘉陵江边的牛塞坝海拔 454 米。全区被嘉陵江、白龙江、清江河、南河 4 个水系划割为大光、良台、黄蛟、云台、南山 5 个小山系。

场地原始高程为 690.05m ~ 701.16m 之间，本项目地貌为低山丘陵地貌，整个场地相对高

差约 11.11m。

2.7.2 地质

1、地质构造

广元市利州区，属秦巴构造褶皱区，北缘南秦岭正地槽背斜及广元地区早期两个断裂带（临庵寺—茶坝大断裂，马角坝—罗家坝大断裂）；东连大巴山中生代过渡带；西临龙门山边缘拗陷带。受不同时期断裂地层影响，地层相互掩盖、堆积，地层发育较好，场地位于南河 I 级阶地及基岩陡坡山前缓坡，岩层埋深一般，下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组泥岩，据区域地质资料，该区地层多呈单斜构造，地层产状为 $165^{\circ} \angle 12^{\circ}$ 。

2、地层岩性

项目区场地地层主要为第四系全新统填土层（Q4ml）、第四系全新统残坡积层（Q4el+dl）粉质黏土、残积土和下伏侏罗系中统沙溪庙组（J2s）泥岩。现从上至下对各土层的基本特征综述如下：

第四系全新统（Q4ml）

素填土①：杂色，松散，稍湿，以风化碎石、粉土为主，含少量植物根茎。土质不均。层厚 0.5~3.6m，场地内大面积分布。回填时间为新近回填，未完成自重固结。

第四系全新统残坡积层（Q4el+dl）

粉质黏土②：褐黄色，可塑，以粘粒为主，局部含风化碎石块，干强度中等，韧性好，无摇振反应，稍有光泽，层厚 0.8~4.0m。

残积土③：浅黄色，稍湿，可塑偏硬，含少量粉土，为泥岩全风化产物未经搬运产物，揭露层厚 0.8~1.5 米。

侏罗系中统沙溪庙组（J2s）

泥岩④：紫红色，泥质胶结，薄~中厚层状构造。属极软岩，岩层产状 $220^{\circ} \angle 5^{\circ}$ ，岩石的质量等级分类 V 类。根据其风化程度可分为：强风化泥岩、中等风化泥岩。

强风化层④1：岩石组织结构大部分破坏，节理和风化裂隙很发育，易钻进，岩心以块状、碎块状为主。岩体极破碎，呈块状、碎块状结构。岩石质量指标 RQD 为 22%~33%。受差异风化影响，局部位置强风化层较厚，层厚 1.5m~2.0m。

中等风化层④2：岩石组织结构部分破坏，节理和风化裂隙较发育，岩芯钻方可钻进，岩芯以短柱状~长柱状为主，岩体结构较破碎~较完整，呈裂隙块状或巨厚层状，因差异性风

化及构造原因，中等风化基岩中夹破碎带。岩石质量指标 RQD 为 78%~85%。本次勘察未揭穿该层。

需要指出的是：基岩各风化带总体变化趋势是自上而下风化程度逐渐减弱，往往呈逐渐过渡的状态，地层分界线仅是相对而定。

3、抗震设防烈度

据国家质量技术监督局发布的《中国地震动参数区划图 GB18306-2015》，工作区所在区域场地地震动反应谱特征周期值为 0.40s，地震动峰值加速度为 0.10g，对应地震基本烈度为 VII 度。工作区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第二组。

4、不良地质作用

根据区域地质资料，结合现场的工程地质调查、测绘和钻探揭露表明，拟建场地基岩层位稳定，呈简单的单斜构造。场地内无活动断层、构造破碎带、泥石流、地下洞室、滑坡、崩塌等不良地质作用。

场地内无河道、沟浜、墓穴、防空洞等对工程不利的埋藏物。依据勘察资料，ZK03 附近有见孤石分布，对局部地段分布孤石，施工时应予以清除处理，不可直接作为基础持力层。

2.7.3 气象

根据广元市气象站实测气象资料统计，多年平均气温为 16.0℃，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温为 -18.2℃。多年平均年降雨量为 1185.5mm，24 小时最大降雨量达 211mm，多年平均年降雨天数为 153.4 天，降水时间多集中于 7~9 月，占全年的 75.5%左右，多年平均年蒸发量 1483.6mm(20cm 蒸发皿观测值)，多年平均相对湿度 68.5%，最小相对湿度接近于 2%，多发生在冬春交替季节。多年平均风速 1.7m/s，最大风速 28.7m/s。

项目区气象特征详见表 2-7 和 2-8。

表 2-7 项目区气象特征值

气象要素		单位	广元市利州区
气温	多年平均	℃	16
	极端最高	℃	38.9
	极端最低	℃	18.2
	10℃积温值	℃	5081.3
多年平均风速		m/s	1.7
多年平均无霜期		d	260

多年平均蒸发量	mm	1483.6
多年平均相对湿度	%	68.5

表 2-8 项目区段历时暴雨特征值

时段	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频段设计暴雨 (mm)			
				p=50%	p=33.3%	p=20%	p=10%
10 分钟	16	0.35	3.5	15.2	17.28	19.52	22.4
1 小时	40	0.5	3.5	34.4	47.2	52.8	66.4
6 小时	85	0.55	3.5	71.4	85	113.9	146.2
24 小时	130	0.6	3.5	105.3	128.7	175.5	230.1

2.7.4 水文

勘察区附近最大的水系为嘉陵江，东源出陕西省凤县，至陕西安强县燕子扁入广元境水池坪，经大滩、朝天、羊模、河西、昭化、卫子、虎跳 7 区 25 乡，纵贯全县，在虎跳区香溪乡徐家坪入苍溪县境，流域面积 61089 平方公里，流长 182 公里，占嘉陵江全长 1119 公里的 17.6%，年均流量 100~365m³/s，年均径流量 60.36 亿立方米，年均流速 2.05~3.95m/s，年含沙量 0.001~310kg/m³，年输沙量 1380 万~5380 万吨。

2.7.5 土壤

利州区基质以石灰岩和砂岩为主，土壤类型多样，类型有紫色土冲积土，山地黄壤及少量黄棕壤。低山下部及河谷浅丘平坝区分布着紫色土，冲积土，低山中上部为山地黄壤和黄棕壤。质地以中壤和砂壤为主，偶尔有少量的重壤和轻壤土，土壤化学性质呈酸性或微酸性反应，pH 值一般在 5.0~6.0 左右。土层厚度一般在 40~100 厘米之间，表土层为 5~30 厘米左右。水平分布与垂直分布差异明显，且多呈犬牙交错的复合分布。全区土壤可划分 10 个土类、16 个亚类、43 个土种。利州区土壤主要以紫色土为主，紫色土属于较为肥沃的农业土壤，但由于微团聚体发育较差，遇水易于散碎，抗蚀能力较弱，因此紫色土地区也是水土流失比较严重的地区之一。其成土母质主要有侏罗系沙溪庙组、侏罗系自流井组、侏罗系蓬莱镇组、侏罗系遂宁组等为主的紫红色砂泥岩、页岩的残积物、坡积物和一些沉积物。

根据现场踏勘：项目区主要分布的土壤类型为黄壤。

经现场调查，项目区现状占地类型为林地，其中具有剥离条件的区域主要是空中栈道工程区。施工单位对其进行了表土剥离，平均剥离表土厚度约 0.2m，表土剥离面积 0.054m²，剥离表土 0.01 万 m³。

2.7.6 植被

利州区属亚热带常绿阔叶林，天然植被以南山为界，由南向北过渡到常绿、落叶阔叶混

交林和针叶林，北部是青冈、马尾松、华山松为代表的植被区，南部是柏木、慈竹为代表的植被区。森林植被是以人工更新的马尾松、柏木针叶林和天然更新的青冈阔叶林为主。由于环境自然多样，生物资源丰富，种类繁多，主要乔木树种有马尾松、柏木、水青冈、小叶榕、油松、青冈、华山松等，经济林产品以木耳、核桃、板栗、水果等为主。马尾松林主要分布在西部的中山区，柏木林主要分布在西北中山区和沿江的河谷低山浅丘区，木耳、核桃、板栗主要产于白朝、宝轮、三堆、金洞、大石、荣山一带的乡镇。

全区林业用地面积 100995.5hm²，占全区幅员面积的 68.2%，其中有林地 49411hm²，占林业用地的 48.9%，疏林地 362.2hm²，占林业用地的 0.4%，灌木林地 18946.1hm²，占林业用地的 18.8%，未造成林地 746.3hm²，占林业用地的 0.7%，无林地 31528.3hm²，占林业用地的 31.2%，全区活立木总蓄积量 311.68hm³，森林覆盖率为 59.23%。

2.7.7 其他

工程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，自然保护区，世界文化和自然遗产地、风景名胜区，地质公园，重要湿地等。工程区域位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，根据相关水土保持要求，本方案将提高水土流失防治标准指标。

项目所在的广元市利州区，地处《全国水土保持区划》《办水保〔2012〕512号》中“西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区）-秦巴山山地区-大巴山山地保土生态维护区”；

依据“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》”，项目所在的广元市利州区，属“嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区”；

依据“土壤侵蚀分类分级标准《SL190-2007》”，项目所在的广元市利州区，属“水力侵蚀区-西南土石山区”，容许土壤流失量为 500t/（km².a）。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选线水土保持评价

3.1.1 主体工程与产业政策及区域规划的符合性分析

本项目为桥梁建设项目，项目建设不属于中华人民共和国国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目，符合《促进产业结构调整暂行规定》（国发〔2013〕21 号）等相关规划要求。因此，本项目的建设符合国家产业政策。

3.1.2 工程选址制约性因素分析与评价

3.1.2.1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性评价

本项目建设地址位于黑石坡森林公园内，为已建成项目，因此项目选址具有唯一确定性，不存在比选方案。

对本项目进行与《中华人民共和国水土保持法》符合性的对照分析，本工程符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定，符合批准条件，详见下表：

表 3-1 主体工程建设与《中华人民共和国水土保持法》的符合性评价

序号	约束性条件	本项目情况	相符性分析
1	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，采用水土流失一级防治标准，并优化施工设计，提高防护标准。	符合要求
2	第二十五条 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。水土保持方案应当包括水土流失预防和治理的范围、目标、措施和投资等内容。水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。生产建设项目水土保持方案的编制和审批办法，由国务院水行	本项目建设单位已委托本公司（四川省中扬地质勘查有限公司）编制本项目的水土保持方案。	符合要求

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

从上表的分析可以看出,本项目建设符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定。

3.1.2.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

本项目属于线型建设项目,对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)符合性的对照分析,本项目符合生产建设项目水土保持技术标准要求,对主体工程的约束性规定和执行情况见表 3-2。

表 3-2 工程与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的符合性对照分析表

项目	规范所列约束性规定	本工程执行情况	分析评价
主体工程选址应避让下列区域	1 水土流失重点预防区和重点治理区; 2 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带; 3 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站;	项目位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区,采用水土流失一级防治标准,并优化施工设计,提高防护标准。占地范围内无监测站、试验站和观测站。不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护区内。	符合规范要求

3.1.2.3 结论及建议

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技术标准》(GB 50433-2018)的分析评价,本项目属于国家《产业结构调整指导目录(2024年本)》中的允许类,符合国家有关法律法规和政策规定,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;项目区域未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区,未涉及湿地等环境敏感区域,并避开了滑坡、崩塌、泥石流等不良地质区,无明显的水土保持限制因素。项目位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区,采用水土流失一级防治标准,符合规范要求。

项目建设过程中应提高水土流失防治标准,严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地,加强工程管理并优化施工工艺,布设实际且有效的防治措施,严格保护植物,有效控制可能造成水土流失,将工程建设对水土流失产生的影响降到最低,同时在施工建设中,

需要加强临时防护措施，包括苫盖、排水等措施，采取封闭式施工，控制施工扰动范围，并在施工结束后采取各项水土保持防护措施，遵循景观协调的原则，对所占区域能够恢复植被的地段全部恢复。

综上所述，通过水土保持制约因素分析，本项目建设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

3.2.1.1 结论及建议

表 3-3 本工程建设与《生产建设项目水土保持技术标准》分析评价表

序号	名称	制约性规定	工程执行情况	评价结论
1	施工组织	①控制施工生产生活设施区占地，避开植被良好区。②应合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和土（石、渣）多次倒运。③应合理安排施工进度与时序，缩小裸露面积和减少裸露时间，减少施工过程中因降水和风等水土流失影响因素可能产生的水土流失。④施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应采取临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施	①项目用地红线范围内未设置施工生产生活设施。②本方案提出土石方合理调运及管理要求③本项目施工进度与时序合理④本项目已实施水土保持措施体系较完善。	通过水土保持方案提出完善措施，工程施工可以满足规范要求
2	工程施工	①施工道路、伴行道路、检修道路等应控制在规定的范围内，减小施工扰动范围，采取拦挡、排水等措施，临时道路在施工结束后应进行迹地恢复。②主体工程动工前，应剥离熟土层并集中堆放，施工结束后作为复耕地、绿化的覆土。③减少地表裸露的时间，遇暴雨或大风天气应加强临时防护；土方时应随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失。④临时堆土石渣及料场加工的成品骨料应集中堆放，设置沉沙、拦挡等措施。⑤开挖土石和取料场地应先设置截排水、沉沙、拦挡等措施后再开挖。不得在指定取土（石、料）场以外的地方乱挖。⑥土（砂、石）料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。	①利用区内现有道路，不需设置临时道路②本项目表土全部进行回覆。③开挖土方符合随挖、随运、随填要求④工程不涉及取料场⑤本项目采取随挖随填，减少损失及水土流失⑥已按照相关要求实施。	通过水土保持方案提出完善措施，工程施工可以满足规范要求

3.2.1.2 建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中对主体工程建设方案的约束性规定，本方案编制过程中就本项目建设方案对约束性因素进行对照、评价，结果详见表 3-4。由表中可见，本工程建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关约束性规定。

表 3-4 工程建设方案与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性对照分析表

项目名称	约束性规定	工程执行情况	评价结论
建设方案	1.公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥梁比例的方案减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大	项目全线不存在高填深挖，不涉及桥隧替代方案；不需进行工程防护。	符合规定

项目名称	约束性规定	工程执行情况	评价结论
	于 30m 的, 应进行桥隧替代方案论证; 路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上, 应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案;		
	2. 城镇区的建设项目应提高植被建设标准, 注重景观效果, 配套建设灌溉、排水和雨水利用设施;	本项目建设前沟边已布设排水设施, 植被建设标准已提高为 1 级;	符合规定
	3. 对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目, 建设方案应符合下列规定: 3-1. 应优化方案, 减少工程占地和土石方量; 公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案。 3-2. 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。 3-3. 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。 3-4. 提高植物措施标准, 林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	本项目位于黑石坡森林公园, 属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区, 本方案水土流失防治标准执行西南紫色土区建设类项目一级标准。1. 主体设计通过优化施工组织设计及竖向设计, 减少工程占地和土石方; 2. 本项目不涉及排水沟及沉沙池; 3. 本项目主体已尽量提高林草覆盖率, 大部分绿化仅涉及迹地恢复。	符合规定
城市区域项目特殊规定	1. 临时堆土(料)应采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施, 运输渣、土的车辆车厢应遮盖, 车轮应冲洗, 防止产生扬尘和泥沙进入市政管网 2. 取土(石、砂)、弃土(石、渣)处置, 宜与其他建设项目统筹考虑	方案新增对临时堆土的遮盖措施 项目建设土石方平衡, 无弃方产生。	符合规定 符合规定
西南紫色土区特殊规定	3. 应保存和综合利用土壤资源	主体工程在施工前期对现状绿化进行了表土剥离, 并堆放在沟槽一侧, 施工结束后对绿化区域进行绿化覆土, 保存和综合利用了土壤资源	符合规定
	4 江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施	不涉及	符合规定

由表3-3分析可知, 本项目无高填深挖边坡; 主体设计通过优化施工组织及竖向设计, 尽量减少工程占地和土石方量。项目建设不涉及水土保持敏感区。

综上所述, 建设方案总平面布置紧凑合理, 竖向设计结合场地地形布置, 有效减少了土石方挖填量。从水土保持角度, 工程建设方案总体合理, 符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本工程永久占地面积0.054m², 均为永久占地, 占地类型为林地。

表 3-5 工程占地面积统计表

项目分区	占地类型 (hm ²)		占地性质 (hm ²)		
	林地	合计	永久占地	临时占地	合计
空中栈道工程区	0.054	0.054	0.054		0.054
合计	0.054	0.054	0.054		0.054

工程永久占地在项目建成后, 在空中栈道工程区桥下采取了植物措施, 其水土流失将得到有效的控制和防护。项目建设内容符合项目地块土地利用规划要求, 不涉及征地拆迁及移民安置、占用农耕地等问题。

根据施工单位介绍，项目建设期未设置施工临时便道，购买的建材临时堆存于空中栈道工程区投影面内，项目区内未布设施工生产生活区，无扰动地表面积，不计入防治责任范围。从水土保持角度分析，本项目最大限度的减少了临时占地。

水土保持的角度上看，主体工程在设计中，已尽量考虑减少占地来保护土地资源，最大程度地减少了因工程建设所带来的水土流失，同时也节省了工程投资。同时，工程建设完毕后，也将大大提高工程区的土地利用结构。在整个工程占地统计中，无漏项。综上，工程占地合理。

3.2.3 土石方平衡评价

经复核施工监理资料，本项目土石方开挖总量为 0.13 万 m³（含表土剥离 0.01 万 m³），回填总量为 0.13 万 m³（含表土回覆 0.01 万 m³），挖填平衡，无弃方和借方产生。从本项目的立地条件分析，本项目施工前采取了表土剥离措施，绿化覆土直接利用本项目前期剥离的表土，符合水土保持要求。

主体设计结合项目区实际分区进行土石方平衡，尽量利用本项目的开挖土石方作为工程回填料，最大限度减少了工程弃渣，并有效避免了土石方调配时产生新的水土流失，对水土保持极为有利，做到了工程建设与水土保持并重，符合水土保持总体要求。

从水土保持角度分析，项目在建设期通过优化施工工艺和合理调配利用土石方，尽量减少了土石方工程量，不产生弃方，降低了项目投资和新增水土流失量；无水土保持制约性，基本满足水土保持要求，有利于减轻项目建设造成的水土流失。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不涉及取土（石、砂）场设置问题，项目建设过程中需要砂石料、碎（卵）石及其他建筑材料全部外购，外购时与出售方签订外购协议，并在购买合同中明确相应水土流失防治责任，由营运商承担，不再因自设料场产生新的水土流失量。

从水土保持角度分析，本项目不新增取土场，减少了施工项目扰动面积，从源头上减少了水土流失，符合水土保持要求。

3.2.5 弃土（石、砂）场设置评价

本项目不涉及弃土（石、砂）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工布置的分析评价

主体工程土建工程的施工时序主要为：土石方开挖、基础施工、土方回填等。主体工程在工程总体布局的合理规划和施工时序的适当调整，最大可能的利用土地资源，减少了对土地资源的扰动和破坏，所以该项工程的施工布置符合水土保持要求。

该项工程合理利用土石方资源，无取土场和弃土场；施工用水、施工用电、施工通讯就近解决；工程建设所需建筑材料及场区挖方回填利用方外所需填方料均采用购入方式，水土流失防治责任由供应商方负责治理。

本工程基础施工尽量避开暴雨季节，基础开挖均采用反铲挖掘机挖土，施工应加强土方遮盖措施，防止扬尘。

分析桥梁工程施工工艺和施工时序，主体工程的施工时序按照先进行施工生产生活区建设，然后进行桥梁工程建设；各单项工程土建工程一般按照先平整场地，土建施工开挖、回填工艺基本符合水土保持要求。

综上所述，通过对该项工程施工组织的分析评价，本方案认为该项工程施工组织布置合理；砂石料来源及防治责任明确；施工能力供应明确合理，土建工程施工工艺及时序基本符合水土保持要求

3.2.6.2 施工时序的分析评价

在施工组织安排上，项目施工期从2022年5月开始，至2022年10月完成。目前，本项目已完成建设并投入使用。根据相关资料介绍，项目区气候特征，降雨量年内分配也不均匀，大多集中在汛期。从水土流失成因看，降雨是水土流失产生的动力因素，裸露的松散堆土是水土流失产生的物质来源。施工单位在施工已尽量避免雨季，土石方施工安排在非雨天施工。

工程在整个施工时段内（2022年5月至2022年10月），无法避免雨季施工，现场也不可避免存在裸露面，但该部分裸露面面积较小，且在施工期间采取了临时防护措施，尽可能减少了这个阶段的水土流失。

3.2.6.3 施工工艺的分析评价

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

（1）主体工程以机械为主、人工为辅进行，采用的施工工艺和技术方法成熟、规范，缩短了施工作业周期，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围；

（2）对裸露地表及时进行遮盖，减少裸露时间；填筑土方时尽最大可能做到随挖、随运、随填、随压。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

根据水土保持技术标准，分析和评价主体工程具有水土保持功能的措施能否满足工程建设过程中的水土保持要求，是进行水土保持工程总体布局、合理制定防治措施体系的基础。本方案将把主体工程设计中以防治水土流失为主要目的的工程措施列入水土保持措施总体布局中，并对主体工程中不满足水土保持要求的工程措施提出改善措施，以完善水土保持防治体系。

3.2.7.1 空中栈道工程区

1、表土剥离

根据回顾性调查，主体工程对项目区可剥离表土区域内的表土进行剥离，剥离面积 0.054hm²，剥离厚度 20cm，剥离表土量 0.01 万 m³。

水土保持评价：从水土保持角度考虑，表土剥离具有良好的水土保持功能，减少水土流失产生，达到防治水土流失目的，具有较强的水土保持功能，界定为水土保持措施。

2、表土回覆

根据回顾性调查，主体工程队项目区进行了采取了表土回覆工程，覆土面积 0.04hm²，表土平均回覆厚度 25cm，回覆总量 0.01 万 m³。

水土保持评价：表土回覆有利于植被生长，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

3、盖板排水沟

根据主体设计资料及现场勘查，项目建设在空中栈道工程区与外部道路相接处布设了盖板排水沟，共计布设长度 12.8m，规格为 0.3m×0.3m，排水沟采用 12cm 厚 M7.5 浆砌页岩砖，M10 砂浆抹面，底板采用 10cm 厚 C20 混凝土砌筑，顶板采用球墨铸铁盖板。盖板排水沟通过调查及验算，能够满足场地排水需求，雨水经过盖板排水沟收集，最终排入项目区沿线道路既有排水沟。

水土保持评价：从水土保持角度考虑，盖板排水沟的实施防止了雨水对土石方的冲刷，减少水土流失产生，达到防治水土流失目的，具有较强的水土保持功能，界定为水土保持措施。

盖板排水沟按照 5 年一遇暴雨设计标准设计，工程等级为二级，本方案对其盖板排水沟行洪能力进行复核。

盖板排水沟所需排泄的设计径流量按下式计算：

排水设施设计按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中的推荐计算公式进行计算。

计算公式：

$$Q_m = 16.67\phi q F$$

式中：Q——设计径流量（m³/s）；

q——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（mm/min）；

ϕ ——径流系数；

F——汇水面积（km²）。

本工程盖板排水沟最大汇水面积约在 0.0006km² 左右；

q 按 5 年一遇 10min 历时取降雨强度 1.95mm/min；

ϕ 径流系数按 0.65 计算；

则设计径流量 $Q = 16.67 \times 0.65 \times 1.95 \times 0.0006 = 0.0127 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

盖板排水沟排水能力按明渠均匀流公式计算。

$$Q_{\text{设}} = A \cdot C \sqrt{Ri} = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

式中：n 为盖板排水沟地面糙率系数，取 0.013；i 为排水沟坡降，取 0.01；安全超高取 0.1m，A 为过水断面面积，计算得 0.0144m²，R 为水力半径，计算得到 0.04。根据以上数据， $Q_{\text{设}} = 0.0130 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

因 $Q_{\text{设}} = 0.0130 \text{ m}^3/\text{s} > 0.0127 \text{ m}^3/\text{s}$ ，故盖板排水沟的设计满足要求。

4、临时排水沟、临时沉沙池

根据回顾性调查，施工期间施工单位在空中栈道区布设了临时排水沟，排水沟为梯形断面，底宽 0.3m、沟深 0.3m，坡比为 1: 0.5，共布设土质排水沟 70m，开挖后进行夯实处理。同时，在合适的位置布设了临时沉沙池 1 座，沉沙池采用土质梯形结构，规格为上宽 1.25m，长 2.0m，下底宽 0.5m，长 1.0m，深 1.0m。经计算，单个沉沙池挖方量约 1.375m³。施工结束后拆除临时沉沙池并回填。

水土保持评价：从水土保持角度考虑，临时排水沟及临时沉沙池能有效防止项目地块内产生积水，减少水土流失产生，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施，并纳入水土保持投资，纳入水土保持措施体系。

5、防雨布遮盖

根据回顾性调查，项目建设期间，施工单位对建构物基础开挖的裸露区域布设了临时覆盖，覆盖面积为 300m²，覆盖材料为防雨布。

水土保持评价：场地裸露的临时覆盖避免了雨水对地表的直接溅蚀，减轻了径流对地表的冲刷，但无法使雨水下渗，维持地下水的良性循环，避免了水土流失的发生，具有水土保持功能。

6、临时拦挡

根据回顾性调查，项目建设期间，施工单位沿表土堆场区四周设置了编织袋土挡墙，布设长度 12m，采用梯形断面，顶宽 1.0m，底宽 2.0m，高 2m，坡比 1:1.5。每米工程量为 3m³，编织袋装土 36m³，拆除装土编织袋挡墙 36m³。

水土保持评价：临时拦挡措施有效防止了表土流失，减少了施工期间的水土流失风险。编织袋土挡墙结构稳定，能够抵御雨水冲刷，对保护周边生态环境起到了积极作用。具有水土保持功能。

7、撒播草籽

根据回顾性调查，项目施工完成后施工单位对项目空中栈道工程区（桥下）进行了撒播草籽，撒播草籽面积 0.04hm²，草籽撒播密度 10kg/hm²，撒播草籽量为 0.4kg。

水土保持评价：撒播草籽这一措施，有效地提升了该区域的植被覆盖率，植被根系能够固着土壤，减少水土流失。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定原则

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

（1）主导功能原则

以防治水土流失为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）责任分区原则

对建设项目临时征、占地范围内的各项防护工程均作为水土保持工程。

（3）试验排除原则

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。

(4) 各类植物措施均应界定为水土保持工程

基于主体工程施工、安全、周边环境影晌等方面考虑，在主体设计中已采取一定的防护措施，包括排水沟、景观绿化等，上述各项防护措施在满足主体设计需要的同时，具有一定的水土保持功能。本方案将其界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系，投资列入主体设计已有投资。

主体工程设计和施工中，从工程安全、运营安全及环境保护角度出发，已在主体工程区采取了防护措施，有效地减少了工程建设中所产生的水土流失，这些防护措施既属于主体工程的一部分，又具有水土保持功能。

3.3.2 主体设计具有水土保持功能的措施

根据水土保持工程界定原则，将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施，纳入水土保持方案防治体系中。

表 3-6 水土保持措施界定表

分区	界定为水土保持措施	不界定为水土保持措施
空中栈道工程区	表土剥离、表土回覆、盖板排水沟、临时排水沟、临时沉沙池、防雨布苫盖、编织袋拦挡、撒播草籽	

表 3-7 主体设计中具有水土保持功能措施工程量及投资统计表

项目分区	措施类型	建设规模			单价 (元)	投资 (万元)	实施情况
		措施内容	单位	数量			
空中栈道区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	165785	0.18	已实施
		表土回覆	万 m ³	0.01	86727	0.11	已实施
		盖板排水沟	m	12.8	20	0.03	已实施
	临时措施	排水沟(土质)	m	70	140	0.98	已实施
		沉沙池(土质)	座	1	1000	0.10	已实施
		防雨布遮盖	m ²	300	4.87	0.15	已实施
		临时拦挡	m	12	130.00	0.16	已实施
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.04	3000	0.01	已实施
	合计						1.70

3.4 施工期水土保持回顾分析评价

3.4.1 已实施水土保持措施评价

(一) 已实施水土保持措施基本情况

方案介入时，项目已完工并投入使用。经通过现场调查和询问业主单位、翻阅主体设计等相关资料，项目已实施的水土保持措施实施情况如下：

表 3-8 项目建设区水土保持措施实施情况

项目组成	措施类型	措施内容	单位	数量	实施情况	投资 (万元)
空中栈道工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	已实施	0.18
		表土回覆	万 m ³	0.01	已实施	0.11
		盖板排水沟	m	12.8	已实施	0.03
	临时措施	排水沟(土质)	m	70	已实施	0.98
		沉砂池(土质)	套	1	已实施	0.10
		防雨布遮盖	m ²	300	已实施	0.15
		临时拦挡	m	12	已实施	0.16
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.05	已实施	0.02
合计						1.7

(二) 已实施水土保持措施评价

经 2025 年 5 月现场勘查，本项目已施工完毕投入运行。场地内植被长势良好。根据查阅施工监理资料，本项目在施工期间采取了防雨布遮盖等水土保持措施。

总体来说，主体工程已设计的水土保持措施系统较为完善，且本项目已完工，建议建设单位继续对一系列水保措施进行管理维护，减少水土流失。

3.4.2 项目水土保持评价结论及建议

项目建设符合国家产业政策，选址符合广元市土地利用规划，选址合理。主体工程占地、施工布置、施工组织设计、施工工艺等基本符合水土保持相关要求。主体工程设计能够正确处理工程建设与水土保持之间的关系，基本做到了开发建设项目与水土保持同步进行。项目选址及施工工艺，符合水土保持要求。从水土保持角度看，方案选择基本合理，主体工程设计中具有一定水土保持功能的设计，能减少建设过程中水土流失量。建议建设单位按照施工进度及时实施主体已设计的水土保持措施，同时本方案新增的水土保持措施同步进行实施，以完善水土保持措施体系，减少水土流失。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

本项目位于黑石坡森林公园内，属西南紫色土区。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号文）和《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）及《广元市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》，本项目区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

利州区幅员面积为1534平方公里，根据2023年全国水利普查水蚀普查成果，利州区水土流失面积达519.79km²，占幅员面积的33.88%。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），本项目所在利州区属于嘉陵江上中游国家级水土流失重点治理区。区域水土流失现状详见下表4-1。

表 4-1 广元市青川县水土流失现状表

编号	侵蚀强度	利州区	
		侵蚀面积 (km ²)	占水土流失面积的%
1	轻度水力侵蚀	358.30	68.92
2	中度水力侵蚀	46.66	8.98
3	强烈水力侵蚀	33.93	6.53
4	极强水力侵蚀	48.59	9.35
5	剧烈水力侵蚀	32.31	6.22
合计		519.79	100

4.1.2 项目区水土流失背景值

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）。利州区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）项目区属于西南紫色土区，容许土壤流失量为500t/km²·a。项目区为水力侵蚀，侵蚀强度以微度侵蚀为主。表现形式主要为面蚀和沟蚀。根据调查及结合1:10000地形图：工程场平前占地类型为林地。根据对项目区地貌、降雨情况、土壤植被以及该地区土壤侵蚀遥感资料的结果，并按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的侵蚀等级的划分，确定工程占地范围内平均土壤侵蚀模数300t/km²·a，

属微度水力侵蚀区。项目区平均土壤侵蚀模数详见表 4-2。

表 4-2 项目区水土流失背景值表

工程单元	用地类型	占地面积 (hm ²)	地形坡度	植被覆盖 度%	侵蚀 强度	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)
空中栈道工程区	林地	0.054	0~5	/	微度	300
合计		0.054			微度	300

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因

根据本项目的实际情况，本项目在建设过程中水土流失主要发生在项目建设区施工期土方开挖、填筑、调运过程中扰动原地貌，造成土体结构疏松，使其水土保持功能降低或丧失，加剧了区域内水土流失的发生和发展。该项目建设生产过程中产生的新增水土流失其主要特点如下：

(1) 土方开挖和调运

本项目土方在开挖后，土质松软，黏结度降低，在同等侵蚀引力作用下较原土壤更易发生水土流失。

(2) 地表扰动范围呈点状分布

本工程所扰动地表面积较其他项目相对集中，扰动区域集中在项目建设区内。

(3) 扰动区水土流失以水力侵蚀为主

按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的西南紫色土区，容许土壤流失量为 500t/km²·a，施工期间的水土流失以水力侵蚀为主。

(4) 水土流失时段集中

在工程施工期，地表可蚀性加强，在雨水等水土流失外力作用下将产生严重的水土流失，同时，大量土石方堆置不当也会造成严重的水土流失。工程完成后，场地内绿化基本完成，水土流失减少。因此，工程水土流失主要集中在工程施工期。

4.2.2 扰动原地貌、损坏土地和植被的面积

工程建设过程中扰动原地貌及破坏土地和植被的面积是水土流失预测内容的一个主要组成部分。在水土保持方案编制过程中，对以上各项指标进行准确的统计和预测，是后期水土保持方案设计和实施阶段规划防治措施、投资等的主要依据。

工程建设过程中，主体工程的新建、开挖、填筑等都不同程度、不同形式地扰动了原地貌形态，损坏了地表土体结构和地面植被。根据对主体工程设计报告的分析及现场勘查，本工程项目扰动地表面积为 0.054m²。

表 4-3 工程扰动面积表

预测单元	扰动地表面积 (hm ²)	损毁植被面积 (hm ²)	合计	占地性质	
				永久占地	临时占地
空中栈道工程区	0.054	0.054	0.054	0.054	
合计	0.054	0.054	0.054	0.054	

4.2.3 开挖土石方、弃渣量

根据土石方平衡分析，本项目建设期土石方开挖总量 0.13 万 m³(含表土剥离 0.01 万 m³)，回填总量为 0.13 万 m³ (含表土回覆 0.01 万 m³)，项目建设无借方，无弃方。

4.3 土壤流失量调查

4.3.1 土壤流失量调查

4.3.1.1 调查单元

由于本项目已完工，故本项目的调查范围包括主体工程的永久占地区域，总面积 0.054m²；根据总体布局、工程特点及对水土流失的影响，调查区域为空中栈道工程区。

4.3.1.2 调查时段

通过对工程建设与水土流失关系的初步分析可知，本项目造成水土流失的主要施工活动如占压扰动土地、机械碾压等在工程施工期大量发生。本项目属于建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定，本项目的调查时段为施工期2022年5月至2022年10月，按照最不利的情况考虑，确定本工程建筑施工时间为0.5年。

本项目水土流失调查时段划分详见下表：

表 4-4 水土流失调查时段划分

调查单元	施工期		自然恢复期	
	调查范围 (hm ²)	调查时段 (年)	调查范围 (hm ²)	调查时段 (a)
空中栈道工程区	0.054	0.5		
合计	0.054			

4.3.1.3 回顾性水土流失调查结果

经过现场调查及与建设单位、施工单位沟通可知，施工期间主体工程设计中具有水土保

持功能的工程包括排水措施、植物措施等。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。

经走访调查，本项目施工末期阶段，由于工程建设的占压、开挖等活动，施工区域经扰动、破坏后的水土流失强度较强。水土流失强度除与工程本身所处区域环境不同有关外，还与降雨量、土壤的抗蚀性、施工中和施工以后采取的防护措施以及施工时序等有关系。经过水土流失调查，施工期间的场地经扰动、破坏后的水土流失强度为中度，土壤侵蚀模数约 $3000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，自然恢复期土壤侵蚀模数第一年取值为 $800\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，第二年取值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，背景侵蚀模数值采用表4-2，取值为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据可能造成水土流失面积、水土流失背景值和水土流失强度预测值等，计算土壤侵蚀（流失）量，计算公式如下：

土壤流失量计算公式：

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

新增土壤流失量计算公式：

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik} \quad \Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0})^+ + |M_{ik} - M_{i0}|}{2}$$

式中：W——扰动地表土壤流失量（t）；

ΔW ——新增土壤流失量（t）；

i——调查单元（1，2，3，……，n-1，n）；

k——调查时段，1、2，指施工期和自然恢复期；

F_i ——第 i 个调查单元的面积， km^2 ；

M_{ik} ——扰动后不同调查单元不同时段土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ；

ΔM_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ；

M_{i0} ——扰动前不同调查单元土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ；

T_{ik} ——调查时段（扰动时段），a。

本工程水土流失调查范围包括主体工程已扰动区域，根据工程施工时段及施工区域对工程区水土流失量进行调查，工程施工期产生的水土流失量如下表所示：

表 4-5 调查期水土流失量表

预测范围	预测单元	面积 (hm ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² .a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² .a)	预测时段 (a)	背景水土流失总量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失总量 (t)
施工期	空中栈道工程区	0.054	300	1370	0.5	0.075	0.34	0.27
	小计	0.054				0.075	0.34	0.27
自然恢复期	空中栈道工程区	0.054	300	430	2	0.3	0.43	0.13
	小计	不再重复计列				0.3	0.43	0.13
合计		0.054				0.375	0.77	0.40

由于本项目建设期间的扰动，在施工期和自然恢复期产生水土流失总量0.77t，其中背景水土流失量0.375t，工程建设新增水土流失量0.40t。调查时段内，空中栈道工程区新增水土流失量0.27t，占施工期新增总量的67.30%；自然恢复期新增水土流失量0.13t，占新增总量的32.70%。

4.4 水土流失危害分析

项目建设造成的水土流失主要发生在施工期间基础开挖、表土剥离等施工环节。根据项目区地形地貌、气象条件和施工建设特点，工程建设不会引发泥石流、滑坡等地质灾害。但必然加剧项目区水土流失，如不采取必要的水土流失防治措施，可能造成以下几方面的危害：

(1) 对当地的水土流失危害

本项目建设扰动地表面积共计 0.054m²，地表结构破坏，造成地表裸露，必然加剧项目区水土流失，造成局部的生态环境恶化。

(2) 对周边的水土流失危害

本项目建设期间，地表裸露，如不采取水土保持措施，遇大风天气极易形成扬尘，影响当地空气质量；降雨产流后加剧城市排洪系统的负担，容易引发城市内涝。

(3) 对下游地区的水土流失危害

降雨作用下形成的径流携带泥沙流入下游排洪管道及河道，造成城市排洪系统堵塞，河道淤积。

(4) 对工程本身的水土流失危害

基础开挖、机械碾压后的地表降雨入渗能力降低，坡面极易形成径流，对建筑基础开挖形成的边坡稳定造成影响，易产生安全事故。

通过调查可知，工程建设过程及建成后未产生重大水土流失危害。

4.5 指导性意见

4.5.1 综合分析

通过对本工程水土流失类型、分布及土壤侵蚀强度和水土流失量进行估算回顾、统计、分析，得出预测结论如下：

(1) 扰动原地貌、损坏土地面积为0.054hm²，损毁植被面积0.054hm²；

(2) 由于本项目建设期间的扰动，在施工期和自然恢复期产生水土流失总量0.77t，其中背景水土流失量0.375t，工程建设新增水土流失量0.40t。调查时段内，空中栈道工程区新增水土流失量0.27t，占施工期新增总量的67.30%；自然恢复期新增水土流失量0.13t，占新增总量的32.70%。

(3) 本项目水土流失防治的重点时段为施工期，空中栈道工程区是施工期间的重点防治区域。

(4) 本工程建设过程中，工程征占地区及影响范围内的地表将遭受不同程度的扰动、破坏，局部地貌将发生较小的改变。

(5) 项目已完工并投产运营，本水土保持方案属补报方案。调查期间，本项目在施工期间未产生水土流失事件。

4.5.2 指导意见

综合分析造成新增水土流失的特点和原因，本方案提出如下指导性意见：

- 1、施工中做到“随挖、随运、随填”，对施工裸露面采取遮盖措施。
- 2、施工中做好临时遮盖措施，施工结束后及时拆除临时措施。
- 3、施工期应合理进行施工组织设计，采取合理的施工时序，缩短施工时间。应尽量避免在雨天施工；若无法避免，要做好雨天的临时防护设施，防治措施应以临时遮盖和排水为主。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治区划分规定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用管辖区域。根据“谁开发利用资源谁负责保护、谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则，项目建设单位应对工程建设过程中造成的新增水土流失进行治理。本项目总占地面积 536.96m²，因此，本项目防治责任范围为 0.054m²。

5.1.2 防治区划分原则

水土流失防治分区划分应便于分区分类进行典型设计，便于与主体工程设计衔接。分区原则如下：

- （1）各区之间应具有显著差异性；
- （2）同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- （3）根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- （4）一级区应具有控制性、整体性、全局性，应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- （5）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性；
- （6）对布置在永久占地范围内的临时工程不单独划分防治区；
- （7）分区的结果对防治措施的总体布局和水土流失监测具有分类指导的作用，有利于分类实施各项防治措施，有利于水土流失监测。

5.1.3 防治区划分

根据本项目沿线地形地貌、地质条件、气候、植被和水土流失特征，结合项目总体布局、施工时序及占用方式，造成的水土流失类型等情况，将项目仅划分为空中栈道工程区 1 个防治区，水土流失防治分区情况详见表 5-1。

表 5-1 防治分区汇总表

序号	防治分区	防治范围组成内容	分区面积 (hm ²)
			项目建设区
1	空中栈道工程区	桥面、栏杆及桥台	0.054
合计			0.054

5.2 防治措施总体布局

5.2.1 措施布设原则

生产建设项目水土保持方案是主体工程相应设计阶段的重要组成部分，方案设计内容是根据工程区自然环境现状，结合项目开发建设特点，有针对性地采取工程、植物和临时措施，预防和防治因项目建设诱发新增水土流失，同时对工程占地范围内原有水土流失进行治理，达到控制水土流失、美化工程区环境的目的。在方案设计中应按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规程规范的要求和工程区生态环境建设的总体部署，布置各项水土保持防治措施，并坚持以下原则：

（1）坚持“预防为主、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的原则，对因工程造成的水土流失进行全面治理。

（2）坚持“谁开发利用资源谁负责保护，谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则，明确项目建设单位应承担的水土保持责任和义务。

（3）坚持分区防治的原则，并结合水土流失预测和区域水土保持综合治理要求，采取工程措施、永久措施与临时措施相配套。

（4）坚持全面治理、突出重点的原则，对因工程造成水土流失的范围进行全面治理；并对水土流失重点部位进行重点治理。

（5）坚持效益统一、生态效益优先原则，在水土保持各项措施中，以生态建设为先导，水土保持措施要达到经济合理，最终达到水保效益、生态效益、经济效益的统一和控制水土流失、改善生态环境的目的。

（6）遵循经济性、技术可行性和易操作性原则，各种水土保持措施材料应尽量就地取材，节省投资。水土保持措施方案制定、设计和施工进度安排，在不影响水土保持效能的前提下，应尽可能以最少的投入获得最大的效能。

5.2.2 措施总体布局

根据水土保持防治责任范围界定防治分区，本项目仅划分为空中栈道工程区 1 个防治区。在水土流失预测结果及主体工程设计具有水土保持功能设施分析评价的基础上，针对工程建设过程及运行过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本工程水土流失防治将以植物措施与工程措施相结合、永久措施与临时防护措施相结合，并把主体工程已考虑具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土保持防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。

本项目的水土保持措施总体布局详见表 5-2，水土保持措施体系框图见图 5-1。

表 5-2 水土保持措施总体布局表

项目组成	措施类型	措施内容	实施部位	备注
空中栈道工程区	工程措施	表土剥离	空中栈道工程区	主体已有，已实施
		表土回覆	空中栈道工程区	主体已有，已实施
		盖板排水沟	空中栈道工程区	主体已有，已实施
	临时措施	排水沟（土质）	现有公路右侧	主体已有，已实施
		沉砂池（土质）	现有公路右侧	主体已有，已实施
		防雨布遮盖	施工期间裸露区域	主体已有，已实施
		临时拦挡	表土堆场区四周	主体已有，已实施
	植物措施	撒播草籽	空中栈道工程区桥下	主体已有，已实施

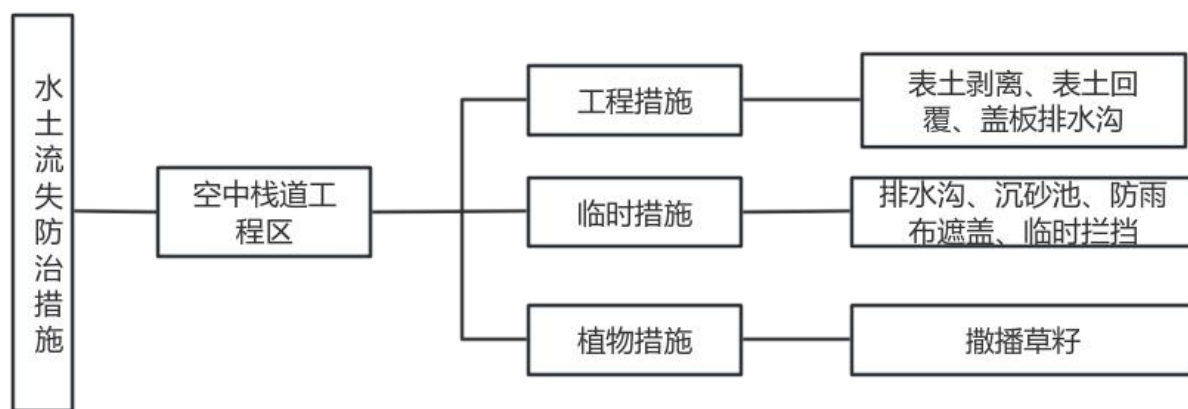


图 5-1 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 防治措施设计

1、工程措施

(1) 根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)及主体工程设计,桥梁工程桥面按5年1遇10min短历时暴雨值设计;

(2) 在主体工程之外规划的水土保持工程,设计时以安全、经济、水土保持效果好为原则;

(3) 设计采用的技术标准《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),同时参照水利部和相关行业有关的技术规范,工程设计满足有关技术规范的要求。

2、植物措施

撒播草籽:草籽在撒播前,预先1~2天将草籽浸水,将处理好的草籽和肥料拌合,均匀的撒播在待绿化区域内,用密目网遮盖,并用竹签订好,防止风吹,出苗后应马上施肥,打药,加强管理。

3、临时措施

(1) 苫盖、临时排水等措施执行《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中关于“临时防护工程”的规定。

(2) 剥离的表土采取了临时堆放,为防止雨水对临时堆土的冲刷,对表土堆场区使用了临时苫盖布进行临时遮盖及拦挡,减少土方堆放时产生的水土流失。

5.3.2 水土保持措施设计

5.3.2.1 空中栈道工程区

1、工程措施

(1) 表土剥离(主体设计)

根据回顾性调查,主体工程对项目区可剥离表土区域内的表土进行剥离,剥离面积0.054hm²,剥离厚度20cm,剥离表土量0.01万m³。

(2) 绿化覆土(主体设计)

根据回顾性调查,施工结束后施工单位对空中栈道工程区桥下实施了植物措施,植物措施实施之前,需要进行绿化覆土,覆土面积0.04hm²,覆土厚度30~35cm,共计表土回覆0.01万m³。

(3) 盖板排水沟（主体设计）

根据回顾性调查，主体设计在空中栈道工程区与外部道路相接处布设了盖板排水沟4处，共计布设长度12.8m，规格为0.3m×0.3m，排水沟采用12cm厚M7.5浆砌页岩砖，M10砂浆抹面，底板采用10cm厚C20混凝土砌筑，顶板采用球墨铸铁盖板。

2、临时措施

(1) 临时排水沟、临时沉沙池（主体设计）

根据回顾性调查，项目沿空中栈道工程区右侧布设临时排水沟，排水沟为梯形断面，底宽0.3m、沟深0.3m，坡比为1:0.5，共布设土质排水沟70m，开挖后进行夯实处理。同时，在合适的位置布设了临时沉沙池1座，沉沙池采用土质梯形结构，规格为上宽1.25m，长2.0m，下底宽0.5m，长1.0m，深1.0m。经计算，单个沉沙池挖方量约1.375m³。施工结束后拆除临时沉沙池并回填。

(2) 防雨布遮盖（主体设计）

根据回顾性调查，施工单位对项目区开挖的裸露区域及表土堆场区布设了临时覆盖，覆盖面积为300m²，覆盖材料为防雨布。

(3) 临时拦挡（主体设计）

根据回顾性调查，施工单位沿表土堆场区四周设置编织袋土挡墙12m。采用梯形断面，顶宽1.0m，底宽2.0m，高2m，坡比1:1.5。

工程量：每米工程量为3m³，编织袋装土36m³，拆除装土编织袋挡墙36m³。

3、植物措施

(1) 撒播草籽（主体设计）

根据回顾性调查，项目完成后施工单位对空中栈道工程区桥下进行了绿化措施，主要采取撒播草籽的方式，撒播草籽面积0.04hm²，草籽撒播密度10kg/hm²，撒播草籽量0.4kg，草籽选择黑麦草。

5.3.3 方案措施及工程量汇总

水土保持措施作为本项目重要组成部分，主要包括工程措施、植物措施和临时措施等几部分。根据主体工程建筑物布置，在主体工程设计、施工中采取了必要的工程措施、临时措施、植物措施。

各防治分区水土流失防治措施工程量汇总见表5-3:

表 5-3 防治措施工程量汇总表

项目组成	措施类型	措施内容	单位	数量
空中栈道区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01
		表土回覆	万 m ³	0.01
		盖板排水沟	m	12.8
	临时措施	排水沟（土质）	m	70
		沉砂池（土质）	套	1
		防雨布遮盖	m ²	300
		临时拦挡	m	12
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.04

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，又合理利用了水土资源、保护了生态环境，最大可能地防治了新增及原有水土流失的产生。

该项目已于 2022 年 10 月建成，目前已运行 2 年，方案不再新增水保措施，仅提出以下水土保持管理要求：

方案批复后及时开展水土保持设施自主验收工作。

5.4 水土保持工程施工要求

5.4.1 施工条件

（1）交通条件

项目区内有配套道路穿越项目施工现场，项目施工期未新建施工便道。

（2）施工条件

水土流失防治措施是与主体工程同一区域施工，主体工程施工已有施工布置可以满足水保施工材料运输需要。水土保持防护工程施工用水和用电量相对较小，施工用水用电可由主体工程供水、供电系统统一供应。

（3）材料供应条件

工程建设区周边已有城市自来水供水系统，市政电网供给可满足施工需要。

本项目所需要的天然建筑材料包括砂骨料、砂、砾石等，均由主体工程提供，其中工程建设所需砂、石料均向当地合法料场购买。

（4）排水条件

项目建设需跨越公园内既有配套，项目排水利用既有道路排水沟及公园内既有排水沟进行排水。

5.4.2 施工布置

工程措施和临时措施与主体工程同步，植物措施因施工时段不同而布置不同。

5.4.3 施工方法

考虑到本工程水土保持措施相对简单、工程量较小，施工点相对集中的特点，所有的措施施工方式均以机械作业为主，人工作业为辅。

(1) 工程措施

主要为表土剥离、盖板排水沟，主要采用人工作业。

(2) 植物措施：撒播草籽：在撒播草籽前，需对种植区域进行精细整理，清除杂物、平整土地，为草籽生长创造良好条件。撒播过程中，采用专业的撒播设备，确保草籽分布均匀，以达到最佳的绿化覆盖效果。撒播完成后，及时覆盖薄土，并进行适当喷水养护，保证草籽在适宜的湿度环境下顺利发芽。同时，根据不同草种的生长特性，适时进行施肥，促进草籽快速生根、成长，尽快形成稳固的植被，有效防止水土流失。

(3) 临时措施

排水沟、沉沙池：人工开挖临时排水沟、沉沙池，开挖完成后采用人工夯实，开挖的土石方就近堆放平整。临时排水沟、沉沙池后期采用人工夯实回填。

防雨布覆盖：防雨布，摊铺于裸露地面以及临时堆土区域。

编织袋拦挡：可采用草袋或编织袋，用剥离的地表土装填砌筑时错缝砌筑，并可用木棍或钢筋竖向插入，增加稳定性。

5.4.4 水土保持工程进度安排

本项目总工期为6个月（2022年5月—2022年10月）。项目建设进度分别包括施工准备、建设施工、竣工验收几大部分。

按照尽量减少工程施工期和建成之后的水土流失为原则，确定本工程防护措施的进度。由于主体工程中已有具有水土保持功能的措施，同时其实施的时间上对控制新增的水土流失有重要作用，因此将其实施进度纳入本方案中统一进行安排。

本方案确定的水土保持措施实施进度与主体工程施工进度双横道图见表5-4。

表 5-4 水土保持措施实施进度表

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）中简化验收报备的要求和《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）的相关规定，编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作；对编制水土保持报告表的项目实行承诺制管理，在水土保持设施验收时可不提交水土保持监测总结报告，只需要提交水土保持设施验收鉴定书。本项目水土保持方案实行承诺制管理，水土保持监测是否开展可由项目建设单位根据项目验收需要和实际情况自行确定，但建设单位应加强施工过程中的水土保持管理，落实水土流失防治责任和义务，按照水保方案保证各项水土保持措施的完整性，发挥应有的水土保持效益。

7 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 为了和主体工程概算编制保持一致，工程水土流失防治投资概算编制采用主体工程概算的编制依据、原则和方法，不足部分按四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概（估）算编制规定的通知》（川水发〔2015〕9号）进行编制。

(2) 水土保持方案作为项目建设的一个重要组成部分，概算的编制主要工程单价、费用计取等与主体工程一致。

(3) 本次编制主要材料价格及工程措施单价与主体工程一致，植物措施单价依据当地价格水平确定。

(4) 本项目已经完工，项目水土保持措施投资以实际发生额进行计列。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

(2) 《水利工程设计概（估）算编制规定》（水土保持工程）（水总〔2024〕323号）；

(3) 《水土保持工程概算定额》（水总〔2024〕323号）；

(4) 《四川省水利厅关于发布<四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定>的通知》（川水发〔2015〕9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) 四川省建设工程造价管理总站关于对成都市等16个市、州2015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〔2019〕6号）；

(7) 《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）；

(8) 《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）；

(9) 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〔2024〕44号);

(10) 《四川省工程造价信息》。

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.2.1 项目划分

根据水利部《水土保持工程概(估)算编制规定》的要求,本方案水保投资由工程措施、植物措施、监测措施、临时工程、独立费用以及预备费、水土保持补偿费等组成。各项工程单价和费用组成计算方法为:

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金4部分组成。

临时工程包括施工临时防护工程和其他临时工程。

独立费用由建设管理费、科研勘测设计费、工程建设监理费、水土保持设施验收报告编制费等组成。

预备费包括基本预备费,不考虑价差预备费。

7.1.2.2 基础价格编制

1、人工预算单价

本项目位于黑石坡森林公园内,行政区划属于广元市利州区,根据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〕9号),本工程措施人工预算单价和植物措施人工计算单价均采用168元/工日,21.00元/工时。

2、电、风、水价格

施工用电、水、风预算价格和主体设计保持一致。

3、材料预算价格

材料预算价格和主体设计保持一致。

4、机械台时费

机械台时费预算价格和主体设计保持一致。

5、建筑、安装工程单价

建筑工程费用构成及计算方法详见下表:

表 7-1 建筑工程单价费用构成及计算方法

序号	费用项目	计算方法
一	直接工程费	基本直接费+其他直接费
1	直接费	人工费、材料费和施工机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)
(2)	材料费	定额材料用量×材料预算单价
(3)	机械使用费	定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)
2	其他直接费	直接费×其他直接费率
二	间接费	直接费×间接费率
三	企业利润	直接费与间接费之和乘以企业利润率
四	税金	(直接费+间接费+企业利润)×综合税率
五	工程措施单价	直接费+间接费+企业利润+税金

表 7-2 建筑工程单价费率取值表

序号	名称	其他直接费率	间接费率	利润率	税率	扩大系数
1	土石方工程	4.7%	5.5%	7%	9%	/
2	砌石工程	4.7%	4.4%	7%	9%	/
3	其他工程	4.7%	4.4%	7%	9%	/
4	植物措施	3.55%	7.5%	7%	9%	/

5、各部分概算编制

(1) 工程措施

工程措施费 = 工程量(设备清单) × 工程(设备)单价

安装费按设备费的百分率计算

(2) 植物措施

植物措施费 = 工程量 × 工程单价

(3) 监测费用

水土保持监测费包括人工费、土建设施费、消耗性材料费、仪器设备使用费，参照水土保持有关规定，结合实际情况计列。

(4) 施工临时工程

临时防护措施费 = 工程量 × 工程单价

其他临时工程费按工程措施、植物措施、监测措施费用之和的 1.5% 计算。

(5) 独立费用

根据《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)，再结合本工程实际情况估算。

(5) 基本预备费

项目已经完工，不再计列基本预备费。

6、水土保持补偿费

根据文件《四川省水利厅、四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、中国人民银行成都分行关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》（川水函〔2019〕1237号）和《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅关于制定〈水土保持补偿费收费标准〉的通知》（川发改价格〔2017〕347号）：“对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积每平方米 1.30 元一次性计征。”本项目总占地面积 536.96m²，水土保持补偿费合计 698.05 元。

7.1.2.3 概算成果

本项目水土保持工程总投资为 5.67 万元，主体工程中具有水土保持功能的投资为 1.70 万元，水土保持方案新增投资 3.97 万元。在水土保持总投资中，工程措施投资占 0.30 万元，植物措施投资占 0.01 万元，临时措施投资占 1.39 万元，独立费用占 3.90 万元，基本预备费不计，水土保持补偿费占 698.05 元。水土保持工程投资总概算表、水土保持工程估算表见表 7-3 至 7-6。

表7-3 水土保持工程投资总概算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增水土保持措施投资					主体已有投资	合计	
		建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	小计			
	第一部分 工程措施					0.00	0.30	0.30	
(一)	空中栈道区					0.00	0.30	0.30	
	第二部分 植物措施					0.00	0.01	0.01	
(一)	空中栈道区					0.00	0.01	0.01	
	第三部分 监测措施	0.00				0.00	0.00	0.00	
	第四部分 临时措施	0.00				0.00	1.39	1.39	
(一)	空中栈道区					0.00	1.39	1.39	
	第五部分 独立费用				3.90	3.90	0.00	3.90	
一	建设管理费				0.00	0.00	0.00	0.00	
二	科研勘测设计费				2.40	2.40		2.40	
三	水土保持监理费				0.00	0.00		0.00	
四	水土保持监测费				0.00	0.00			
五	水土保持设施验收费				1.50	1.50		1.50	
	第一至五部分合计				3.90	3.90	1.70	5.62	
	基本预备费	本项目已完工，预备费不计					0.00		0.00
	水土保持补偿费						0.07		0.07
	水土保持总投资						3.97	1.70	5.67

表7-4 分部分项概算表（水保新增）

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				
	第二部分 植物措施				
	第三部分 监测措施				0.00
	第四部分 临时措施				0.00
	第五部分 独立费用				2.40
一	建设管理费	%	2	0.00	0.00
二	科研勘测设计费				2.40
三	水土保持监理费				0.00
四	水土保持监测费				0.00
五	水土保持设施验收费				1.50
I	第一至五部分合计				3.90

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
II	基本预备费	%	0	39000.00	0.00
IV	水土保持补偿费	hm ²	0.05	1.30	0.07
V	新增工程投资合计				3.97

表7-5 独立费用计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(万元)	合价(万元)	备注
第五部分独立费用					3.90	
1	建设管理费	%	2	0	0	结合本工程实际情况估算,不计列此项费用。
2	工程建设监理费					结合本工程实际情况估算,不计列此项费用。
3	科研勘测设计费					结合本工程实际情况估算,不计列此项费用。
4	水土保持监理费	并入主体工程一同实施			0	
5	科研勘测设计费	参照《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕09号)			2.40	
6	水土保持设施验收费	参照《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕09号)			1.50	

表7-6 水土保持补偿费

行政区划	费用名称	征收面积(m ²)	单价(元)	合计(元)	备注
广元市	水土保持补偿费	536.96	1.3	698.05	永久占地
合计		536.96		698.05	

7.2 效益分析

7.2.1 效益计算

效益分析指生态效益分析,包括水土保持方案实施后,水土流失影响的控制程度,水土资源保护、恢复和合理利用情况,生态环境保护、恢复和改善情况。在明确建设项目水土流失治理面积、林草植被建设面积、可减少水土流失量、渣土防护量及保护量的前提下,分析计算水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标达到情况。效益分析依据:

- (1) 中华人民共和国国家标准《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15744-2008);
 (2) 国家建设部、水利部等部门有关建设项目经济评估的相关规定。

7.2.2 效益分析计算办法

本项目的水土保持方案以减轻和控制责任范围内的水土流失为目的, 落实国家及地方有关法律法规的要求, 通过水土保持工程措施和植物措施的实施, 项目区内被破坏的水土保持设施将得到有效治理, 可恢复项目区的植被, 提高林草覆盖率, 防治产生新的水土流失, 促进区域生态环境的改善, 使项目区域的安全效益、生态效益、经济效益等方面都有较大的改善和提高。

项目区水土保持工程效益分析计算方法依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)。

1、水土流失治理度

水土流失治理度 = (水土流失治理达标面积/水土流失总面积) × 100%

2、土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度

项目区容许土壤流失量为 500t/(km²·a)

3、渣土防护率

渣土防护率 = (防护永久弃渣或临时堆土/永久弃渣或临时堆土) × 100%

4、表土保护率

表土保护率 = (保护表土量/可剥离表土量) × 100%

5、林草植被恢复率

林草植被恢复率 = (林草植被面积/可恢复林草植被面积) × 100%

6、林草覆盖率

林草覆盖率 = (林草植被面积/项目建设区总面积) × 100%

7.2.3 防治效果评价

依据项目施工过程分析得出的一些水保措施, 项目建设区原有水土流失得到基本治理, 新增水土流失得到有效控制, 随着水土保持措施的效益发挥, 项目区土壤侵蚀模数较施工前明显下降, 通过绿化措施生态得到最大限度地保护, 环境得到明显改善, 水土保持设施安全有效。

至设计水平年, 各区水土流失总面积、扰动地表面积、水土保持措施防治面积及硬化面

积详见表 7-7。

表 7-7 各防治分区面积分析表 (单位: hm^2)

防治分区	水土流失总面积	扰动地表面积	水土保持措施防治面积			
			小计	工程措施	植物措施	硬化面积
空中栈道工程区	0.054	0.054	0.054			0.054
合计	0.054	0.054	0.054			0.054

7.2.3.1 水土流失治理度

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018), 水土流失治理度=水土流失治理达标面积/水土流失面积。同时, 根据主体设计资料及现场踏勘, 本项目扰动范围可实施治理水土流失面积 0.054m^2 。随着水土保持综合措施效益的逐渐发挥, 至设计水平年, 项目建设区水土流失治理度将达到 100%, 达到 97%的防治目标。

各防治分区水土流失治理度统计表详见 7-8。

表 7-8 各分区水土流失治理度分析表

防治分区	水土流失总面积 (hm^2)	水土流失治理面积 (hm^2)	水土流失治理度 (%)	
			目标值	效果值
空中栈道工程区	0.054	0.054		
合计	0.054	0.054	97	100

7.2.3.2 土壤流失控制比

项目所在地土壤侵蚀模数容许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 至方案设计水平年, 随着水土保持措施的效益发挥, 项目区平均土壤侵蚀模数下降到 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 土壤流失控制比为 1.67, 达到 1.67 的防治目标。防治区防治措施实施后土壤流失控制比计算结果详见表 7-9。

表 7-9 各防治区土壤流失控制比一览表

防治分区	土壤流失容许值 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	措施后侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	土壤流失控制比	
			目标值	效果值
空中栈道工程区	500	300	1.67	1.67

7.2.3.3 渣土防护率

渣土防护率指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

根据施工资料, 本项目共计开挖土石方 0.13 万 m^3 (含表土剥离 0.01 万 m^3), 回填总量为 0.13 万 m^3 (含表土回覆 0.01 万 m^3), 项目建设无借方, 无弃方。项目临时堆放回填土的总土量为 0.12 万 m^3 ; 实际挡护渣土量为 0.115 万 m^3 , 因此渣土防护率为 95.83%, 高于方案

目标值 92%。

7.2.3.4 表土保护率

表土保护率为项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。经调查，本项目内可剥离表土量为 0.01 万 m³，保护表土 0.01 万 m³，全部就近回填至项目建设区的绿化区域内。表土保护率为 100%。

7.2.3.5 林草植被恢复率与林草覆盖率

通过方案采取的各项植物措施的实施，水土流失防治责任范围内可绿化面积基本全部绿化，至设计水平年可达到防治目标。各防治分区林草植被恢复率及植被覆盖率统计详见表 7-10。

表 7-10 各防治分区林草植被恢复率及林草覆盖率分析表

防治分区	水土流失总面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	绿化面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)		林草覆盖率 (%)	
				目标值	效果值	目标值	效果值
空中栈道工程区	0.054	0.04	0.04				
合计	0.054	0.04	0.04	97	100	25	74.07

7.2.3.6 效益分析结果

水土保持所采取的各项措施指标计算表见表 7-11。

表 7-11 水土保持所采取的各项措施指标计算表

序号	项目	指标	
1	水土流失治理度 (%)	水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)
	100	0.05	0.05
2	土壤流失控制比	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	允许土壤流失量 (t/km ² ·a)
	1.67	300	500
3	渣土防护率 (%)	实际挡护堆土量 (万 m ³)	临时堆土总量 (万 m ³)
	95.83	0.115	0.12
4	表土保护率 (%)	保护表土数量 (万 m ³)	可剥离表土总量 (万 m ³)
	100	0.13	0.13
5	林草植被恢复率 (%)	植物措施面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)
	100	0.04	0.04
6	林草覆盖率 (%)	植物措施总面积 (hm ²)	项目建设区面积 (hm ²)
	74.07	0.04	0.054

本项目水土保持方案编制目标达标情况详见表 7-12。

表 7-12 水土保持方案编制目标实现情况表

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	100	达标
2	土壤流失控制比	1.67	1.67	达标
3	渣土防护率 (%)	94	95.83	达标
4	表土保护率 (%)	92	100	达标
5	林草植被恢复率 (%)	97	100	达标
6	林草覆盖率 (%)	25	74.07	达标

水土保持方案实施后，各分区等皆采取相关的水土保持措施，减免可能造成水土流失危害。

通过水土保持各项措施的实施，设计水平年各项防治指标分别为：本方案水土保持措施实施后各项指标分别为：水土流失治理度 100%、土壤流失控制比 1.67、渣土防护率 95.83%、表土保护率 100%、林草植被恢复率 100%、林草覆盖率 74.07%，以上指标均达到水土保持防治标准要求，具有较好的生态效益，同时起到美化景观的效果。

7.2.4 水土保持损益分析

虽然工程建设对当地自然环境带来一定程度的影响，但项目建成并投入运行后带来的经济和社会效益将远大于工程建设造成的负面影响。项目实施后水土保持责任范围内生态环境将得到明显改善，随着植被的逐年恢复，拦截降雨能力和固土作用的逐渐增强，能从根本上有效地控制水土流失，项目内的景观及周边环境将会明显改善，同时美化和改善了项目区的自然条件。

1、生态效益

工程建成后，因工程建设引起的新增水土流失将得到及时控制，防止土壤流失，通过提高植被覆盖率，可改善和美化生态环境，促进生态环境的良性循环和可持续发展。

2、社会效益

通过认真贯彻水土保持法律法规，因地制宜地采取水土保持预防、治理、监督检查和监测措施，使项目建设期、运行期可能发生的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、社会事业稳步发展。

综上，通过效益分析可知，本项目水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失起着十分重

要的作用，因此在项目实施的过程中，贯彻落实水保方案提出的临时防护措施、工程措施、植物措施是必要的和行之有效的。

8 水土保持管理

依照《中华人民共和国水土保持法》，为保证本工程水土保持方案顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、项目工程区及周边生态环境良性发展，项目业主单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。本工程水土保持方案实施保证措施包括水土保持工程后续设计、招投标、施工管理、水土保持监测、水土保持竣工验收、资金保障等方面。

8.1 组织管理

8.1.1 组织机构

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领导机构。因此，在工程筹建期，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。

8.1.2 管理措施

日常管理工作中，建设单位主要应采取以下管理措施：

(1) 将水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，自觉接受有关部门和社会监督。

(2) 加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及工程附近群众的水土保持意识。

(3) 制定方案实施的目标责任制，防止建设中的不规范行为与水土保持方案相抵触的现

象发生，并负责协调本方案和主体工程的关系。

(4) 在施工过程中，定期和不定期地对在建、已建的水土保持工程进行检查观测，随时掌握其措施状态。

(5) 经常深入工程现场进行检查，掌握工程施工过程中的水土流失状况及其防治措施落实状况，为主管部门决策提供第一手资料。

(6) 加强管理机构人员的有关水土保持法律法规和技术的培训，增强职工的责任心，提高职工的技术水平。

8.2 后续设计

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），各级水行政主管部门和流域管理机构要把设计和施工管理作为监督检查的重要内容。生产建设单位应当按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。本项目已完工，设计单位在设计阶段已基本将水土保持纳入相关设计中。本方案无相关水土保持补充措施，因此本项目无后续设计。

8.3 水土保持监测

根据水利部文件《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》《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）等有关规定，编制水土保持方案报告表的生产建设项目可不要求开展水土保持专项监测工作，但生产建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

本项目为编制水土保持方案报告表的项目，可不进行水土保持监测，同时不计列水土保持监测费用。

对于实行承诺制或备案制管理的项目，不需要提交水土保持监测总结报告。

8.4 水土保持监理

1、监理目的

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

2、监理内容

(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和指令文件等监理方式进行现场监督检查，监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施，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，作为生产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，工作报告主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方法，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。

3、监理要求

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）中要求，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，征占地面积在 20hm^2 或者挖填土石方总量在 20万 m^3 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200万 m^3 以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目征占地面积在 20hm^2 之下，挖填土石方总量在 20万 m^3 以下，可由主体工程监理单位代为开展水土保持工程施工监理工作。

本项目已完工并投入使用，根据查阅施工监理资料，本项目水土保持工程已与主体工程同步实施，水土保持工程施工监理已纳入主体工程施工监理工作中。

监理单位应按照“守法、诚信、公正、科学”的准则，落实施工期水土保持措施和水土

保持监测的实施等；建立监理档案及临时措施影像资料等。监理单位须定期向建设单位和水行政主管部门提交监理报告，监理报告质量可作为考核监理单位的主要依据。

8.6 水土保持施工

根据《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）。生产建设单位应当将水土保持工作任务和内容纳入施工合同，落实施工单位水土保持责任，在建设过程中同步实施水土保持方案提出的水土保持措施，保证水土保持措施的质量、实施进度和资金投入。严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规划施工行为。对水土保持措施的质量、进度和投资进行控制。在施工期开始，施工现场需派专业监理人员，开展水土保持专项监理工作。根据查阅相关资料了解，本项目在施工期间采取的水土保持措施如下：

1、项目建设前，成立了水土保持施工管理小组，明确了岗位职责，保证了各项施工正常进行。在施工期间，组织了专业人员对现场进行定期巡查，及时发现并纠正违规行为，确保施工活动符合水土保持要求。

2、施工过程中，施工单位合理的制定了施工组织计划，同时，施工单位在编制施工计划时，把水土保持工程实施计划作为重点，纳入其编制内容中，并与主体工程同时付诸实施；施工中已尽量缩短土石方临时堆置时间，避开雨季施工并采取临时防护措施等，以尽可能减少工程建设引起的水土流失。

3、施工期间，在项目施工区域外围设置稳固的施工围挡，防止施工活动对周边环境的直接影响，同时减少扬尘和噪声污染。同时布设了临时排水沟和沉沙池，有效引导并收集了施工区域内的雨水及废水，防止水流冲刷裸露地表，减少水土流失。此外，项目施工期间，对开挖裸露后的地面进行了临时覆盖，如使用防雨布等，以减少风蚀和水蚀。

4、施工过程中，水土保持措施与主体工程进行同步实施。

8.5 水土保持设施验收

根据《生产建设项目水土保持监督管理办法》（水保〔2019〕172号文）、《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）的规定，

生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。

生产建设项目水土保持设施验收一般应当按照编制验收报告、组织竣工验收、公开验收情况、报备验收材料的程序开展。

编制水土保持方案报告表的生产建设项目，不需要编制水土保持设施验收报告。生产建设单位组织开展水土保持设施竣工验收时，验收组织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专家参加并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否。

生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料，公示时间不得少于 20 个工作日。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。

生产建设单位应当在水土保持设施验收通过 3 个月内，向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收资料。

对报备材料完整、符合格式要求的，水行政主管部门或者其水土保持机构应当在 5 个工作日内出具水土保持设施验收报备回执，并定期在门户网站公告。对报备材料不完整或者不符合格式要求的，应当在 5 个工作日内一次性告知生产建设单位需要补正的全部内容。

附件 1

水土保持方案编制委托书

四川省中扬地质勘查有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持方案管理办法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）等法律法规和技术标准要求，为了防治水土流失，搞好水土保持生态环境，保护水土资源，促进生态文明建设，我公司统筹建设的《黑石坡彩虹桥项目》需编制水土保持方案报告，现委托贵公司按照相关法律法规要求编制《黑石坡彩虹桥项目水土保持方案报告表》望贵公司接到委托后，尽快开展工作。

广元市黑石坡旅游开发有限公司

2025年3月19日

附件 2

四川省固定资产投资项目备案表

填报单位：广元市黑石坡旅游开发有限公司

备案申报时间：2022年05月06日

项目单位基本情况	*单位名称	广元市黑石坡旅游开发有限公司		
	单位类型	有限责任公司（分公司）		
	证照类型	营业执照(工商注册号)	证照号码	91510800MA66HA2E00
	*法定代表人(责任人)	贺聘	固定电话	0839-3221033
	项目联系人	刘博行	移动电话	18781268822
项目基本情况	*项目名称	黑石坡彩虹桥项目		
	项目类型	基本建设（发改）	建设性质	新建
	所属行业	旅游		
	*建设地点详情	广元市利州区黑石坡森林公园		
	*项目总投资及资金来源	项目总投资额【395】万元，其中：使用外汇【0】万美元；		
	拟开工时间（年月）	2022年05月	拟建成时间（年月）	2022年10月
	*主要建设内容及规模	建设一座双U型架空彩虹桥及配套设施。		
声明和承诺	符合产业政策	备案者声明： <input checked="" type="checkbox"/> 阅读产业政策 <input checked="" type="checkbox"/> 属于《产业结构调整指导目录》的鼓励类项目（二选一） <input type="checkbox"/> 属于未列入《产业结构调整指导目录》的允许类项目 <input type="checkbox"/> 属于《西部地区鼓励类产业目录》的项目（可选可不选） <input checked="" type="checkbox"/> 不属于产业政策禁止投资建设，不属于实行核准或审批管理的项目（必选）		
	填报信息真实	<input checked="" type="checkbox"/> 保证提供的项目相关资料及信息是真实、准确、完整和合法的，无隐瞒、虚假和重大遗漏之处，对项目信息的真实性负责，如有不实，我单位愿意承担相应的责任，并承担由此产生的一切后果。		

- 填写说明：1. 请用“√”勾选“□”相应内容。
 2. 表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
 3. 表格中栏目不够填写时可在备注中说明。

备注	
备案机关确认信息	<p>广元市墨石坡旅游开发有限公司（单位）填报的墨石坡彩虹桥项目（项目）备案信息已收到。根据《企业投资项目核准和备案管理条例》、《四川省企业投资项目核准和备案管理办法》及相关规定，已完成备案。</p> <p>备案号：川投资备【2205-510800-04-01-794223】FGQB-0049号</p> <p>若上述备案事项发生重大变化，或者放弃项目建设，请你单位及时通过投资项目在线审批监管平台告知备案机关，并办理备案信息变更。</p> <p style="text-align: right;">备案机关：广元市发展和改革委员会 2022年05月09日</p>

注：

1. 备案表根据备案者基于真实性承诺提供的项目备案信息自动生成，仅表明项目已依法履行项目信息告知的备案程序，不构成备案机关对备案事项内容的实质性判断或保证。
2. 备案号“【】”内代码为投资项目在线审批监管平台赋码生成的项目唯一代码，可通过平台（<http://tzxm.sczfw.gov.cn>）使用项目代码查询验证项目备案情况，有关部门统一使用项目代码办理相关手续。
3. 按照国家相关要求，请及时通过在线平台如实将项目开工建设、建设进度、竣工等基本信息报送项目备案机关，并遵循诚信和规范原则。



（扫描二维码，查看项目状态）

- 填写说明：
1. 请用“√”勾选“□”相应内容。
 2. 表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
 3. 表格中栏目不够填写时可在备注中说明。