

雅安宝兴蜂桶寨至攀超 35 千伏一线重建工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网四川雅安电力（集团）股份有限公司

编制单位：黄河水利委员会黄河水利科学研究院

2025 年 8 月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (正本)

单位名称：黄河水利委员会黄河水利科学研究院

法定代表人：余欣

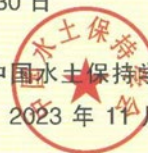
单位等级：★★★★★ (5星)

证书编号：水保方案(豫)字第 20230002 号

有效期：自 2023 年 10 月 01 日至 2026 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2023 年 11 月



设计单位地址：河南省郑州市顺河路 45 号

设计单位邮编：450003

项目联系人：董飞飞

联系电话：0371-66026031

电子邮箱：357538550@qq.com

雅安宝兴蜂桶寨至攀超 35 千伏一线重建工程

水土保持方案报告表

责任页

黄河水利委员会黄河水利科学研究院

批准：李 勇 （副总工/教高）

核定：张 攀 （所副总工/教高）

审查：孙维营 （高 工）

校核：王金花 （教 高）

项目负责人：董飞飞 （高 工）

编写：

董飞飞 （高 工）（第 2、5 章及汇总）

康玲玲 （教 高）（第 1、8 章）

孙 娟 （高 工）（第 3、7 章）

邵红侠 （工程师）（第 4、6 章、附图）

刘军军 （工程师）（附图、附件）



沿线地形地貌



沿线地形地貌



沿线地形地貌



沿线地形地貌

雅安宝兴蜂桶寨至攀超 35 千伏一线重建工程水土保持方案报告表

项目概况	位 置	雅安市宝兴县蜂桶寨乡、硃磬藏族乡			
	建设内容	<p>线路工程：</p> <p>本次重建分三段重建，第一段起于 35kV 蜂攀线 09#大号侧，止于 27#大号侧，该段重建路径长约 4.8km，铁塔 14 基；第二段起于 57#小号侧，止于 60#，该段重建路径长约 0.5km，铁塔 2 基；第三段起于 65#小号侧，止于 84#大号侧，该段重建路径长约 7.0km，铁塔 24 基。塔基共 40 基。</p> <p>本次重建拟拆除三段：10#-24#路径长约 4.6km，拆除线杆 12 基和铁塔 6 基；58#-60#路径长约 0.6km，拆除线杆 2 基；66#-82#路径长约 6.2km，拆除线杆 17 基和铁塔 3 基。</p>			
	建设性质	重建		总投资（万元）	1783
	土建投资（万元）	752		占地面积（hm ² ）	永久：0.32 临时：2.45
	动工时间	2025 年 12 月		完工时间	2026 年 11 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方（含表土）	填方（含表土）	借方	余（弃）方
		0.43	0.43	0	0
	取土（石、砂）场	无			
	弃土（石、渣）场	无			
	涉及重点防治区情况	/		地貌类型	山地、丘陵
项目区概况	原地貌土壤侵蚀模数 [t/km ² ·a]	520		容许土壤流失量 [t/km ² ·a]	500
项目选址（线）水土保持评价		本项目主体工程选址（线）不涉及水土流失重点预防区和重点治理区，河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。但是本工程沿线经过熊猫国家公园、四川大熊猫栖息地世界自然遗产一般控制区，因此本方案已提高防治标准，并布设了科学合理的水土保持措施体系。综上所述主体工程选址（选线）满足水土保持法和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定，不存在水土保持制约性因素。			
预测水土流失总量（t）		56.19			
防治责任范围（hm ² ）		2.77			
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（%）	91		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	1、塔基及其施工临时占地区: (1) 工程措施: 表土剥离、回覆各 0.06 万 m ³ , 土地整治 0.90hm ² , 护坡 867 m ³ , 排水沟 825m ³ 。(2) 植物措施: 撒播草籽 0.77hm ² , 草籽 62kg。 (3) 临时措施: 遮雨布苫盖 4085m ² , 土袋拦挡和拆除均 5m ³ , 土质排水沟 97m。 2、牵张场区: (1) 工程措施: 土地整治 0.06hm ² 。(2) 植物措施: 撒播草籽 0.05hm ² (4kg)。(3) 临时措施: 彩条布隔离 1200m ² 。 3、施工道路区: (1) 工程措施: 土地整治 1.24hm ² 。(2) 植物措施: 撒播草籽 1.16hm ² (92kg)。(3) 临时措施: 铺设钢板 1350 m ² 。 4、跨越施工场地区: (1) 工程措施: 土地整治 0.06hm ² 。(2) 植物措施: 撒播草籽 0.06hm ² (5kg)。(3) 临时措施: 彩条布隔离 1200 m ² 。 5、拆除线路区: (1) 临时措施: 彩条布隔离 1500 m ² 。			
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	12.95	植物措施	3.73
	施工临时工程措施	19.77	水土保持补偿费	3.6010
	独立费用	建设管理费	4.86	
		工程建设监理费	6.00	
		科研勘测设计费	9.14	
	总投资	63.50		
编制单位	黄河水利委员会黄河水利科学研究院		建设单位	国网四川雅安电力(集团)股份有限公司
法人代表及电话	余欣 0371-66024525		法人代表及电话	牟昊 0835-2602061
地址	河南省郑州市顺河路 45 号		地址	雅安市雨城区张家山路 71 号
邮编	450003		邮编	625000
联系人及电话	董飞飞 13849180642		联系人及电话	王国旭 0835-2602069
电子信箱	357538550@qq.com		电子信箱	296213093@qq.com
传真	0371-66026943		传真	0835-2602069

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	5
1.6 项目水土保持评价结论	6
1.7 水土流失预测结果	7
1.8 水土保持措施布设成果	7
1.9 水土保持监测方案	8
1.10 水土保持投资及效益分析成果	9
1.11 结论	9
2 项目概况	10
2.1 项目组成与工程布局	10
2.2 项目组成及布置	12
2.3 施工组织	14
2.4 工程占地	18
2.5 土石方平衡	18
2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	19
2.7 施工进度	19
2.8 自然概况	20
3 项目水土保持评价	26
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	26
3.2 建设方案与布局水土保持评价	28

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	31
4 水土流失分析与预测	33
4.1 水土流失现状	33
4.2 水土流失影响因素分析	33
4.3 土壤流失量预测	34
4.4 水土流失危害分析	37
4.5 指导性意见	37
5 水土保持措施	38
5.1 防治区划分	38
5.2 水土保持措施总体布局	38
5.3 分区措施设计	40
5.4 施工要求	44
6 水土保持监测	46
7 水土保持投资估算及效益分析	47
7.1 投资估算	47
7.2 水土保持效益分析	54
8 水土保持管理	57
8.1 组织管理	57
8.2 后续设计	57
8.3 水土保持监测	57
8.4 水土保持监理	57
8.5 水土保持施工	58
8.6 水土保持设施验收	58

附表:

附表 1、单价汇总表

附件:

附件 1、成交通知书

附件 2、宝兴县发展和改革局关于雅安宝兴蜂桶寨至攀超 35 千伏一线重建工程核准的批复（芦发改固[2023]27 号）

附件 3、国网四川雅安电力（集团）股份有限公司关于雅安宝兴蜂桶寨至攀超 35 千伏一线重建工程可行性研究报告的批复（雅电集发展 [2022]48 号）

附件 4、四川蜂桶寨国家级自然保护区管护中心关于对《宝兴县供电分公司关于办理雅安宝兴蜂桶寨至攀超 35 千伏一线重建工程设计阶段线路路径协议的补充函》的复函

附件 5、《宝兴县林业局关于办理“雅安宝兴蜂桶寨至攀超 35 千伏一线重建工程”设计阶段线路路径协议的复函》

附件 6、大熊猫国家公园四川省管理局关于雅安宝兴蜂桶寨至攀超 35 千伏一线重建工程进入大熊猫国家公园建设的意见（川公园局函[2025]8 号）

附件 7、宝兴县自然资源和规划局关于《关于办理“雅安宝兴蜂桶寨至攀超 35 千伏一线重建工程”设计阶段线路路径协议的函》的复函

附件 8、专家技术审查意见

附图:

附图 1、项目区地理位置图

附图 2、项目区水系图

附图 3、项目区土壤侵蚀分布图

附图 4、水土流失重点防治分区图

附图 5、线路路径方案图

附图 6、基础形式一览表

附图 7、铁塔一览表

附图 8、线路水土流失防治责任范围、水土保持措施总体布置图

附图 9、塔基及施工临时占地区水土保持措施总体布置图

附图 10、塔基及施工临时占地区水土保持措施典型设计图

附图 11、牵张场区、施工道路区、跨越施工场地区、拆除线路区水土保持措施典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 建设必要性

雅安市宝兴县 35kV 蜂攀线起于 110kV 蜂桶寨变电站，止于 35kV 攀超变电站，全线总长 39.076km，共计杆塔 93 基，其中铁塔 44 基、水泥杆 49 基，线路于 2000 年 6 月投运，目前已运行达 22 年。全线导线为 LGJ-120/25 钢芯铝绞线，两侧变电站出线段约 1.5km 架设一根地线号 GJ-35 镀锌钢绞线，全线原有 1 根 24 芯 ADSS 光缆。

2022 年 6 月 1 日，受芦山 6.1 级地震影响，35kV 蜂攀线部分杆塔发生倒塌、倾斜、部分杆塔所经路段发生滑坡，严重危及了 35kV 蜂攀线的安全运行。

从蜂攀线现状情况看，因其部分线路受地震影响损伤较大，虽经抢修，现在线路已经恢复供电，但因其属于带病运行线路。35kV 蜂攀线带病运行对攀超变、白玉沟变所供电的居民生产生活用电的可靠供电带来了不利影响。特别是危及了省重点工程夹金山隧道施工及运营的安全供电。且对线路沿线森林防火造成了较大压力。35kV 蜂攀线安全隐患较为突出，因此对线路进行重建及重建是十分必要的。

(2) 项目概况

雅安宝兴蜂桶寨至攀超 35 千伏一线重建工程位于四川省雅安市宝兴县境内，为重建输变电项目，建设单位为国网四川雅安电力（集团）股份有限公司，工程规模为 35kV 输变电工程。本工程实施后，不改变 35kV 攀超变、白玉沟变接入系统方案。

1) 变电工程

本次未改变攀超变接入系统方式，不涉及变电内容。

2) 线路工程

本次重建工程：第一段起于 35kV 蜂攀线 09#大号侧，止于 27#大号侧，该段重建路径长约 4.8km，铁塔 14 基；第二段起于 57#小号侧，止于 60#，该段重建路径长约 0.5km，铁塔 2 基；第三段起于 65#小号侧，止于 84#大号侧，该段重建路径长约 7.0km，铁塔 24 基。塔基共 40 基。本次重建拟拆除三段：10#-24#路径长约 4.6km，拆除线杆 12 基和铁塔 6 基；58#-60#路径长约 0.6km，拆除线杆 2 基；66#-82#路径长约 6.2km，拆除线杆 17 基和铁塔 3 基。拆除塔基时，不拆除基础，拆除的铁塔进行返库处理。

本工程总占地面积为 2.77hm²，其中永久占地 0.32hm²，临时占地 2.45hm²。占地类

型为耕地和林地。

本项目挖方总量 0.43 万 m^3 ，回填总量 0.43 万 m^3 ，无借方，无余方。

本工程计划于 2025 年 12 月开工，2026 年 11 月完工，建设总工期 12 个月。工程总投资 1783 万元，其中土建投资 752 万元，资金来源为企业自筹及银行贷款。

本工程不涉及移民安置。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2022 年 10 月，成都城电电力工程设计有限公司完成了本项目可研报告(收口版)；2022 年 12 月 19 日，建设单位下发了“国网四川雅安电力（集团）股份公司关于雅安宝兴蜂桶寨至攀超 35 千伏一线重建工程可行性研究报告的批复（雅电集发展〔2022〕48 号）”；2025 年 3 月 16 日，建设单位取得了大熊猫国家园四川省管理局下发的“关于雅安宝兴蜂桶寨至攀超 35 千伏一线重建工程进入大熊猫国家公园建设的意见（川公园局函[2025]8 号）”。

2023 年 6 月，受建设单位委托，黄河水利委员会黄河水利科学研究院（以下简称“黄科院”）承担本项目水土保持方案报告表的编制工作（见附件 1）。接受委托后，我院组成了本项目的水土保持方案报告表编制工作组，在对项目前期工作进程和初步成果进行认真分析、研究的基础上，制定了详细的工作计划，并对本项目区进行了调查和实地踏勘，就项目的土地利用与规划情况、植被分布状况、水土保持状况以及工程建设与水土流失防治等相关问题进行了深入调查，并广泛收集了相关资料。在认真分析工程前期研究成果及现场工作的基础上，结合对临近区域同类工程的调查，通过内业设计，编制完成了《雅安宝兴蜂桶寨至攀超 35 千伏一线重建工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

1.1.3.1 地质地貌

本工程线路地处雅安市宝兴县，全境褶皱密集，断裂发育，形成以高山为主的地貌。地势西北高，东南低，地表崎岖。最高峰狮子山海拔 5328m，最低大溪乡宝兴河谷 750m，全境相对高差 4578m。境内按海拔高度分为高山、中山、低山及河谷平坝三个地貌类型区。

线路所经区域地形地貌主要以山地为主，沿线海拔高程为 1200-1600m，相对高差较大。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）、《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010, 2016 年版），本工程位于蜂桶寨乡区域的地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度为 0.20g，整个工程区地震基本烈度为 VIII 度。

1.1.3.2 水文、气象

项目区属亚热带季风性湿润气候，冬无严寒，夏无酷暑，春迟秋早，四季分明。由于受山地海拔影响，垂直变化明显，具有亚热带到永冻带的垂直气候。从东南到西北大体分为四个气候区。项目区多年平均气温 15.0℃，多年平均降水量 1750mm，年均无霜期 319d，年均日照 789.4h，多年平均蒸发量 1284.6mm， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5844.7℃，设计频率降雨量 1750mm。

项目区河流属长江流域岷江水系。拟建线路附近有东河与本工程线路交叉，该河段为不通航河流。整个线路段横跨三次该河流。本工程杆塔位选在地势较高的山坡或远离河流的平坝处，不受河流影响。

1.1.3.3 土壤、植被

本项目位于宝兴县，项目区土壤类型多样，垂直带谱明显。由下而上主要有山地黄壤（海拔 1000-1500m）、山地黄棕壤（海拔 1500-2000m）、山地棕壤和暗棕壤（海拔 2000-2900m）、山地灰化土（海拔 2900-3500m）、高山灌丛草甸和高山荒漠土（海拔 3500m 以上）。项目区土壤主要为山地黄壤，植被属于亚热带常绿阔叶林，项目区植被覆盖率约 40%。

经现场调查，项目区原地貌占地类型为耕地和林地。

1.1.3.4 其他

经调查，项目线路不涉及饮用水水源（县级）准保护范围等水土保持敏感区。涉及大熊猫国家公园一般控制区域，已取得大熊猫国家公园四川省管理局下发的“关于雅安宝兴蜂桶寨至攀超 35 千伏一线重建工程进入大熊猫国家公园建设的意见”。

本项目位于大熊猫国家公园一般控制区内，根据《大熊猫国家公园总体规划》，本项目属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设”，项目的建设符合相关规定的要求。

1.1.3.5 水土流失状况

根据《雅安市水土保持规划（2015-2030 年）》，雅安市水土流失以水力侵蚀为主。侵蚀强度以轻度侵蚀、中度侵蚀为主。根据遥感普查资料及水保办调查资料分析，项目

区水土流失类型主要为水力侵蚀。按侵蚀类型区划分项目建设区属西南紫色土区，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

1) 《中华人民共和国水土保持法》(1991 年 6 月全国人大常委会通过, 2010 年 12 月全国人大常委会修订, 2011 年 3 月 1 日起施行; 中华人民共和国主席令第 39 号);

2) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》(2012 年 9 月 21 日第十一届人民代表大会第三十二次会议修订, 2012 年 12 月 1 日起实施)

3) 《中华人民共和国长江保护法》(2020 年 12 月 26 日全国人大常委会通过, 2021 年 3 月 1 日起施行)

1.2.2 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) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018)

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

5) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)

6) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015)

7) 《水土流失危险程度分级标准》(SL718-2015)

8) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)

9) 《防洪标准》(GB50201-2014)

10) 《输变电项目水土保持技术规范》(SL640-2013)

11) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)

12) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)

13) 《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水利部水总〔2003〕67 号)

14) 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)

15) 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)

16) 《生产技术项目水土保持方案管理办法》(2023 年 1 月 17 日水利部第 53 号)

发布)

17)《生产建设项目水土保持方案审查要点》办水保〔2023〕177号

1.2.3 技术文件及资料

1)雅安宝兴蜂桶寨至攀超 35 千伏一线重建工程可行性研究报告(收口版)(成都成电电力工程设计有限公司,2022 年 10 月)

2)雅安市水土保持规划(2015-2030 年)

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)规定,水土保持方案设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年。按照本工程进度安排,本水保方案的设计水平年取主体工程完工后一年,即 2027 年。

1.4 水土流失防治责任范围

结合本工程总体布局及项目特点,确定本工程防治责任范围面积共计 2.77hm²,其中永久占地 0.32hm²,临时占地 2.45hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程属建设类重建项目,建设地点位于四川雅安市宝兴县,在全国水土保持区划中属于西南紫色土区,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)、《四川省水利厅关于印发<四川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《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),项目地不属于国家级、省级及雅安市级水土流失重点预防区和重点治理区,由于本工程沿线经过熊猫国家公园、四川大熊猫栖息地世界自然遗产一般控制区,因此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

本工程所在地不属于极干旱或干旱地区,因此水土流失治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率不调整;区域土壤侵蚀强度以轻度为主,土壤流失控制比取 1.0;项目区属于中山丘陵区,渣土防护率减少 1%。

综上,本工程设计水平年水土流失防治目标为:水土流失治理度 97%、土壤流失控

制比 1.0、渣土防护率 91%、表土保护率 92%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 23%。

最终确定的六项防治目标详见表 1-1。

表 1-1 水土流失防治目标值修正计算表

防治目标	标准值（一级标准）		修正值		执行标准	
	施工期	设计水平年	土壤侵蚀强度	地形	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	*	97			*	97
土壤流失控制比	*	0.85	0.15		*	1.0
渣土防护率（%）	90	92		-1	90	91
表土保护率（%）	92	92			92	92
林草植被恢复（%）	*	97			*	97
林草覆盖率（%）	*	23			*	23

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 项目区选址评价

通过对《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》、《中华人民共和国长江保护法》相关限制性规定的分析，本项目主体工程选址（线）避让了水土流失重点预防区和重点治理区，避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，避让了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。场地及周边不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段，项目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等水土保持敏感区，但本工程沿线经过熊猫国家公园、四川大熊猫栖息地世界自然遗产一般控制区，因此可通过优化施工工艺，控制施工红线，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施，能有效降低项目建设对水土资源和周边环境的影响。

综上所述，主体工程选址选线满足相关规定，不存在水土保持制约性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

本项目属于重建工程，选址及路径拟定了唯一方案。本项目临近现有道路，区域交通方便，项目选线较合理。

本项目线路工程建设方案充分考虑资源节约和环境友好因素，基础采用掏挖基础，减少了基面开挖扰动和土石方开挖量，尽量减小地表扰动和植被破坏，从水土保持角度分析，本工程建设方案与布局较为合理。

主体设计已按地形地貌类型明确了线路长度、塔基、牵张场、施工道路数量。根据

各类塔基根开及基础型式明确了相应的永久征地、临时占地及土石方挖填情况；本项目不涉及大跨越；塔基已采用不等高基础,并优先采取索道施工方式；塔基区拦挡弃渣的措施已界定为水土保持措施；以上符合《生产建设项目水土保持方案审查要点》（办水保〔2023〕177号）附件7“输变电建设项目特别要求”。

本项目总挖填方量 0.86 万 m³，其中挖方 0.43 万 m³，填方 0.43 万 m³，无借方，无余方。工程土石方调运符合水土保持要求。

本工程不设置取土（石、砂）场和弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

本项目线路工程建设方案充分考虑资源节约和环境友好因素，基础采用掏挖基础，减少了基面开挖扰动。根据主体工程特点，本工程施工方案将以尽量减少扰动面积、缩短扰动时间为原则，施工时合理安排工序，采用机械和人工配合进行，工程基础开挖、放线、牵张、架线等过程中都将采用有利于水土保持的施工工艺，符合水土保持要求。

机械化施工从水土保持角度看，比传统人工施工增加了施工临时占地面积。但是机械化施工可以显著提高施工效率，大幅缩短施工期水土流失时长，有效降低施工期水土流失，并且施工增加的临时占地在短暂的施工后可采取整地、植被恢复等措施，及时控制工程区水土流失。结合可研报告及相关资料，本工程有 7 基适合机械化施工。

通过从水土保持角度对建设方案、工程占地、土石方减量化、资源化、机械化施工及施工组织等方面分析评价，本项目采取各项水土保持措施后，水土流失防治效果可达到水土保持要求，项目建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

根据水土流失预测结果，本项目建设产生的土壤流失总量为 56.19t，新增土壤流失量 19.11t。其中施工期新增土壤流失量 12.77t，自然恢复期新增土壤流失量 6.34t。

本项目产生水土流失的重点区域为塔基及其施工临时占地区，水土流失重点时段为施工期。

本工程涉及四川大熊猫栖息地世界自然遗产保护区和缓冲区，可在施工过程中采取控制施工扰动范围、优化施工工艺、对施工裸露面进行苫盖、施工后要尽快土地整治和恢复植被建设等，能有效减少对扰动区域造成的影响、降低对周边环境的影响，因此水土保持是基本可行和合理的。

1.8 水土保持措施布设成果

本项目防治责任范围划分为塔基及其施工临时占地区、牵张场区、施工道路区、跨

越施工场地区、拆除线路区。水土保持措施工程量为：

1.8.1 塔基及其施工临时占地区

(1) 工程措施：2025 年 12 月-2026 年 5 月陆续对各塔基永久占地区域进行表土剥离 0.06 万 m^3 ；2026 年 8 月进行表土回覆 0.06 万 m^3 ；2026 年 10 月进行土地整治 0.90 hm^2 ；2026 年 1 月-5 月对塔基及其施工临时占地区周围布设浆砌石护坡 867 m^3 ，浆砌石排水沟 825 m^3 。

(2) 植物措施：2026 年 10 月撒播草籽 0.77 hm^2 (62kg)。

(3) 临时措施：2025 年 12 月-2026 年 7 月对临时堆土及扰动区域采取遮雨布苫盖 4085 m^2 ；陆续对开工塔基采取土袋拦挡 5 m^3 ，2026 年 1 月-7 月拆除土袋拦挡 5 m^3 ；2026 年 1 月-7 月对塔基及其施工临时占地区周围布设临时土质排水沟 97m，顺接入自然排水沟中。排水标准采用 5 年一遇 10min 短历时暴雨值。

1.8.2 牵张场区

(1) 工程措施：2026 年 9 月进行土地整治 0.06 hm^2 。

(2) 植物措施：2026 年 9 月撒播草籽 0.05 hm^2 (4kg)。

(3) 临时措施：2026 年 8 月-9 月对施工扰动区域采取彩条布隔离 1200 m^2 。

1.8.3 施工道路区

(1) 工程措施：2026 年 9 月-10 月对本区扰动区域进行土地整治 1.24 hm^2 。

(2) 植物措施：2026 年 9 月-10 月撒播草籽 1.16 hm^2 (92kg)。

(3) 临时措施：2026 年 1 月-7 月对施工道路铺设钢板措施，面积 1350 m^2 。

1.8.4 跨越施工场地区

(1) 工程措施：2026 年 9 月对本区扰动区域进行土地整治 0.06 hm^2 。

(2) 植物措施：2026 年 9 月撒播草籽 0.06 hm^2 (5kg)。

(3) 临时措施：2026 年 8 月-9 月对对施工扰动区域采取彩条布隔离，面积 1200 m^2 。

1.8.5 拆除线路区

(1) 临时措施：2025 年 12 月-2026 年 1 月对施工扰动区域实施彩条布隔离，面积 1500 m^2 。

1.9 水土保持监测方案

根据《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知（办水保〔2020〕160 号）》，本项目为实行承诺制管理的项目，可不开展水土保持监测工作，建设单位依法做好各项水土流失防治工作，可自愿开展监测工作。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资为 63.50 万元，其中主体已有投资 22.01 万元，方案新增投资 41.49 万元。新增水土保持投资中，工程措施费 12.95 万元，植物措施费 3.73 万元，施工临时工程费 19.77 万元，独立费用 20.00 万元，预备费 3.44 万元，水土保持补偿费 3.601 万元。

通过水土保持措施治理后，至设计水平年，水土流失治理度为 99.64%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率 93.02%，表土保护率 100%，林草植被恢复率 99.56%，林草覆盖率 91.16%，均达到方案设计的防治目标值，水土保持效益良好。

1.11 结论

通过水土保持的分析论证，本项目主体工程选址（线）不涉及水土流失重点预防区和重点治理区，河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。场地及周边不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段，项目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等水土保持敏感区，项目建设方案可行，且符合水土保持法律法规、技术标准的相关规定。在工程建设过程中建设单位实施一系列的水土保持措施后，能有效的控制水土流失，达到方案所确定的防治目标及防治水土流失的目的，实现项目区环境的恢复和改善，从水土保持角度分析，本工程建设是可行的。

工程下阶段设计时进一步落实水保措施并进一步优化线路路径，尽量减少施工临时占地面积，减少土石方挖填方量。施工过程中加强土方回覆利用，加强临时堆土过程管理。施工单位应选择手续齐全的砂石料场来进行砂石料的购买，在签订外购砂、石料的合同中明确水土流失防治责任，并在施工期间切实落实水土流失防治措施，合理安排施工工期，尽可能地将水土流失控制在最低程度。

建设单位：国网四川雅安电力（集团）股份有限公司

建设地点：四川省雅安市宝兴县

建设性质：重建输变电项目

建设内容及规模：

现状雅安宝兴蜂桶寨至攀超 35kV 一线线路起于 110kV 蜂桶寨变电站，止于 35kV 攀超变电站，全线现状总长约 39.076km，光缆路径长度约 39.076km，共计杆塔 93 基，其中铁塔 44 基、水泥杆 49 基，总用地面积 0.5217hm²。由于原蜂攀 35kV 线路部分位于国道 G351 旁，塔基点位多受洪水、滑坡、泥石流等灾害影响，导致多处塔位受损严重，塔基表面稍有水土流失；因此本次需对部分线路重建一并做好水土保持措施。

本项目为 35kV 输变电工程，建设内容包括：

1) 变电工程：本次未改变攀超变接入系统方式，不涉及变电部分内容。

2) 线路工程：

本次重建工程：第一段起于 35kV 蜂攀线 09#大号侧，止于 27#大号侧，该段重建路径长约 4.8km，铁塔 14 基；第二段起于 57#小号侧，止于 60#，该段重建路径长约 0.5km，铁塔 2 基；第三段起于 65#小号侧，止于 84#大号侧，该段重建路径长约 7.0km，铁塔 24 基。塔基共 40 基。本次重建拟拆除三段：10#-24#路径长约 4.6km，拆除线杆 12 基和铁塔 6 基；58#-60#路径长约 0.6km，拆除线杆 2 基；66#-82#路径长约 6.2km，拆除线杆 17 基和铁塔 3 基。拆除塔基时，不拆除基础，拆除的铁塔进行返库处理。

建设工期：工程计划于 2025 年 12 月开工，2026 年 11 月完工，建设工期 12 个月。

总投资：总投资 1783 万元，其中土建投资 752 万元，资金来源为企业自筹及银行贷款。

主要经济技术指标详见表 2-2。

表 2-2 主要经济技术指标表

一、基本情况									
1	项目名称	雅安宝兴蜂桶寨至攀超 35 千伏一线重建工程							
2	建设地点	四川省雅安市宝兴县							
4	工程性质	重建输变电项目							
5	建设单位	国网四川雅安电力（集团）股份有限公司							
6	资金来源	企业自筹及银行贷款							
7	建设内容	本次重建工程：第一段起于 35kV 蜂攀线 09#大号侧，止于 27#大号侧，该段重建路径长约 4.8km，铁塔 14 基；第二段起于 57#小号侧，止于 60#，该段重建路径长约 0.5km，铁塔 2 基；第三段起于 65#小号侧，止于 84#大号侧，该段重建路径长约 7.0km，铁塔 24 基。塔基共 40 基。 本次重建拟拆除三段：10#-24#路径长约 4.6km，拆除线杆 12 基和铁塔 6 基；58#-60#路径长约 0.6km，拆除线杆 2 基；66#-82#路径长约 6.2km，拆除线杆 17 基和铁塔 3 基。拆除塔基时，不拆除基础，拆除的铁塔进行返库处理。							
8	工程总投资			1783 万元		土建投资		752 万元	
9	建设期	总工期为 12 个月，（2025 年 12 月~2026 年 11 月）							
二、项目组成									
项目组成		占地面积（hm ² ）			主要土石方量（万 m ³ ）				
		合计	永久占地	临时占地	项目名称	挖方	填方	余方	去向
塔基及其施工临时占地区		1.01	0.32	0.69	基础施工	0.43	0.43		
牵张场区		0.12		0.12					
施工道路区	施工便道区	0.32		0.32					
	人抬道路区	1.05		1.05					
跨越施工场地区		0.12		0.12					
拆除线路区		0.15		0.15					
合计		2.77	0.32	2.45		0.43	0.43		

2.2 项目组成及布置

2.2.1 变电部分

本次未改变攀超变接入系统方式，不涉及变电部分内容。

2.2.2 线路工程

（1）线路路径走向：

本次重建工程：第一段起于 35kV 蜂攀线 09#大号侧，止于 27#大号侧，该段重建路径长约 4.8km，铁塔 14 基；第二段起于 57#小号侧，止于 60#，该段重建路径长约 0.5km，铁塔 2 基；第三段起于 65#小号侧，止于 84#大号侧，该段重建路径长约

7.0km，铁塔 24 基。塔基共 40 基。

本次重建拟拆除三段：10#-24#路径长约 4.6km；58#-60#路径长约 0.6km；66#-82#路径长约 6.2km。拆除塔基时，不拆除基础，拆除的铁塔进行返库处理。

本工程经济技术特性见下表：

表 2-3 线路工程经济技术特性表

线路名称	雅安宝兴蜂桶寨至攀超35kV一线重建工程		
起迄点	09#-27#、57#-60#、65#-84#		
电压等级	35kV		
线路长度	09#—27#路径长度约4.8km，57#—60#路径长度约0.5km，65#—84#路径长度约7.0km。	曲折系数	/
转角次数	34	平均耐张段长度	/
杆塔总数	40	平均档距	/
导线型号	JL/G1A-150/25	最大使用张力	20394N
地线型号	OPGW-50	最大使用张力	15350N
绝缘子型号	U70BP/146-1 玻璃绝缘子		
防振措施	导、地线均采用防振锤防振		
沿线海拔高度	1200m ~ 1600m		
主要气象条件	最大风速：27m/s；最大设计覆冰：10mm		
地震烈度	VIII度	年平均雷电日	40
沿线地形	山地100%		
铁塔型式	采用国家电网通用设计35-AD22D型单回路铁塔模块		
基础型式	掏挖基础、挖孔桩基础		
接地型式	水平浅埋风车放射接地装置		
汽车运距	20km	平均人力运距	0.6km
所经行政区域	雅安市宝兴县蜂桶寨乡、硃砂藏族乡		

(2) 交叉跨越情况

本项目线路工程交叉跨越情况见下表：

表 2-4 本线路工程交叉跨越情况表

序号	交叉跨越名称	跨越次数	备注
1	省道	10	G351
2	一般水泥公路	11	
3	机耕道路	3	
4	10kV 线路	14	
5	35kV 宝桦线	2	跨越
6	35kV 穆盐线	1	跨越
7	110kV 蚂蜂线	3	钻越
8	低压电力线	8	
9	通讯线	19	
10	河	3	50m 内不通行
11	改建 10kV 线 (km)	0.2	
12	改建低压线 (km)	0.2	

(3) 塔型及基础规划

线路工程塔型技术指标及占地情况表如下。

表 2-5 线路工程塔型技术指标表

序号	类别	模块编号	数 (基)	基础根开	立柱	单基永久占地	单基临时占地
1	耐张塔	1DGJ4-27	4	6840	1000	96.8256	186.76
2		1JGKC2-15	1	4790	1000	60.6841	158.06
3		1JGKC2-18	2	5330	1000	69.3889	165.62
4		1JGKC2-21	1	5870	1000	78.6769	173.18
5		1JGKC2-24	2	6410	1000	88.5481	180.74
6		1JGKC2-36	3	8570	1000	133.8649	210.98
7		1DZM4-15	1	3565	1000	43.099225	140.91
8		35-AD22D-J1-24	2	5537	1000	72.880369	168.518
9		35-AD22D-J2-21	1	5027	1000	64.432729	161.378
10		35-AD22D-J2-24	3	5537	1000	72.880369	168.518
11		35-AD22D-J3-24	1	5850	1000	78.3225	172.9
12		35-AD22D-J4-12	2	3860	1000	47.0596	145.04
13		35-AD22D-J4-15	1	4400	1000	54.76	152.6
14		35-AD22D-J4-18	2	4930	1000	62.8849	160.02
15		35-AD22D-J4-21	1	5470	1000	71.7409	167.58
16		35-AD22D-J4-24	3	6010	1000	81.1801	175.14
17		35-AD22D-J4-36	4	9015	1000	144.360225	217.21
18	直线塔	35-AD22D-Z1-30	1	3599	1000	43.546801	141.386
19		35-AD22D-Z3-24	2	3382	1000	40.729924	138.348
20		35-AD22D-Z3-33	3	4282	1000	53.027524	150.948

2.3 施工组织

2.3.1 施工条件

(1) 运输条件

本工程线路附近均有公路可利用，主要运输通道干道为国道 351，交通运输条件一般。由于塔位分散且均距离公路较远，修建临时道路成本高，设备材料运输至塔位附近后通过人、畜力通过山间小路运输至工作场地。结合沿线道路情况确定运距如下：汽车运距 20km，人力平均运距 0.6km。人抬道路宽 1.0m 能满足施工需要。

(2) 施工用水、用电

施工用水采用山泉水。施工期间施工人员的生活供水、供电由原民居供水、供电系统提供。

本项目施工电源利用发电机发电。

(3) 施工营地

本项目施工人员生活就近租用民房，不设置施工营地，不新增占地。

(4) 砂石料来源

本项目建设用砂石料就近沿线的砂石料场购买，直接运送至塔基施工场地。各施工单位采购时选择具有合法经营手续的材料供应单位，砂石料采购时要在采购合同中明确水土流失防治责任，并要取得当地水土保持行政主管部门的同意，项目业主在施工中对施工单位建材采购实施监督和管理。从施工库房至现场卸货点，以公路运输为主，从现场卸货点到塔位具备通行条件的(临时道路)采用履带式或轮胎式运输工具。

2.3.2 施工布置

(1) 塔基施工场地

根据《输变电工程水土保持技术规程第 1 部分：水土保持方案》(Q/GDW11970.1—2023)，结合主体设计资料，塔基及其施工临时占地区临时占地布设在每基塔永久占地周边，原地貌占地类型均为林地，施工完成后对永久占地内除塔腿之外的施工扰动区域进行土地整治后进行撒播草籽。

塔基施工占地面积：根据“国家电网企管企业标准的通知 塔基等占地面积计算标准 (Q/GDW 11970.1—2023)”，本工程布设塔基施工场地 40 处，总占地面积 1.01hm²，其中永久占地面积 0.32hm²，临时占地 0.69hm²。

(2) 材料站

本项目利用附近租住的民房的空闲区域存放材料，作为材料临时堆存点，不设材料站。

(3) 牵张场

根据主体设计资料,结合当地相关类型项目施工经验,考虑线路沿线地形地貌、放线区段等,本工程设置牵张场 6 处,每处占地面积 200m^2 ,占地面积共 0.12hm^2 。施工前铺设彩条布隔离,施工完毕后对损毁植被严重的区域进行撒播草籽进行绿化。

(4) 施工道路

根据现场踏勘的实际情况和可研资料,新建线路主要利用附近的乡村公路。根据公路及机耕道的分布情况,按照国家电力公司电力规划设计总院编《输电工程概算编制细则》上的计算方法。确定本工程新修施工便道 800m,宽 4m,占地面积 0.32hm^2 ,其中铺设钢板的路段长 650m,宽 3m;人抬道路宽 1m,长 10500m,占地面积 1.05hm^2 ,能满足施工需要,总基塔 40 基。施工后对此区域进行土地整治、撒播草籽。

机械化施工情况:机械化施工的塔位有 7 基,施工道路路面不铺设石子(对草场破坏大,基本不可恢复),大型机械(旋风机械或挖掘机)采用履带式或轮式进入工作现场。其余塔基则采用空压机带可拆卸小型机械进行施工:如风镐、水磨钻等。

(5) 跨越施工场地

①跨越配电线路:根据现场实际情况,本项目采用停电跨越,布设 3 处。

②跨越道路:本项目线路未跨越高速公路等大型公路,跨越道路采用吊车跨越,不搭设跨越架。

③跨河:根据现场实际情况,本项目不涉及。

④跨越林区:在跨越密集林区时可考虑采用飞艇空中放线的方式进行跨越。综上,本工程不需要设置跨越施工场地。

(7) 施工期间临时排水:施工期间雨水通过方案新增的排水沟等汇流入塔基附近的自然排水沟中,以保证场地排水通畅而避免积水。

2.3.3 施工工艺

输电线路工程主要由塔基区组成,施工过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方式,因地制宜,合理安排施工时序,提高施工效率,减少水土流失。

线路工程施工主要有:施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调试几个阶段。对水土保持影响较大的是施工准备、基础施工两个阶段。

(1) 施工准备

施工准备阶段主要工作内容为:场地清理等,准备场地堆放建筑材料,设置施工场地等。基础浇筑完成后,再进行整平工作,局部高差较大处,进行土方回填,尽量做到挖填同时进行,使平整后高程符合设计要求。回填时应采取就近原则,并应保证表土下

方土块有足够的隔水层，防止表土层底部形成漏水层，在施工时应注意高程的控制，并配合平整进行表层覆土。

(2) 基础施工

本工程线路塔位大多位于斜坡上，地质、地形条件较复杂，一基塔四个塔腿都可能处在不同的高程，为避免在基础施工过程中将整个塔基范围挖成一个大平台（即降基面）（既浪费了劳动力，又较大范围破坏了塔基周边的自然地貌，不利于塔基稳定）。另外，随着人们环保意识的增强和为实现可持续发展的需要，电力线路建设与保护环境的矛盾日益突出。在工程中采用立柱露高不等，与地质、地形相适应的基础，能较好的解决场地土开挖问题，做到少开挖或不开挖，以维持塔位原有的地形地貌，既保持了水土，保护了环境，又维护了塔基安全稳定。

铁塔与基础的连接：本工程铁塔与基础的连接均采用直地脚螺栓，材质为 35#钢，地脚螺栓连接需设置现浇混凝土保护帽。

塔基施工包括塔基基坑开挖、土方转移和回填、基础混凝土工程。

本线路在确保安全和质量的前提下，塔基施工尽量减小开挖范围，避免不必要扰动原地貌，以利于水土保持要求和塔基边坡的稳定。地质条件较好的塔位，在满足稳定要求的前提下，尽量采用土代模的方法，进行基础底板施工，减少土石开挖。基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇筑基础，同时做好基面及基坑的排水工作。

土石方及基础施工常规流程见框图 2.2-1、图 2.2-2。

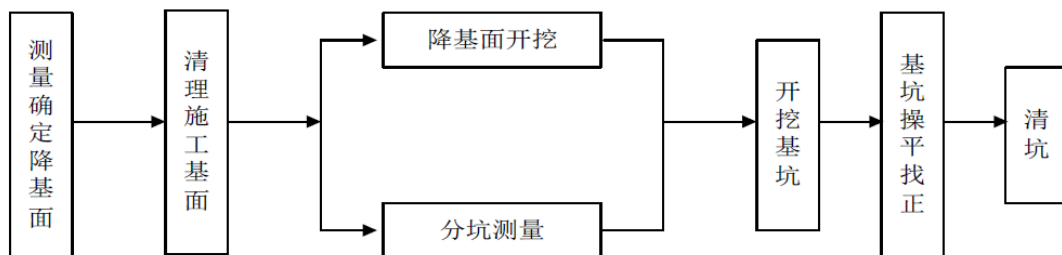


图 2-1 土石方施工流程图

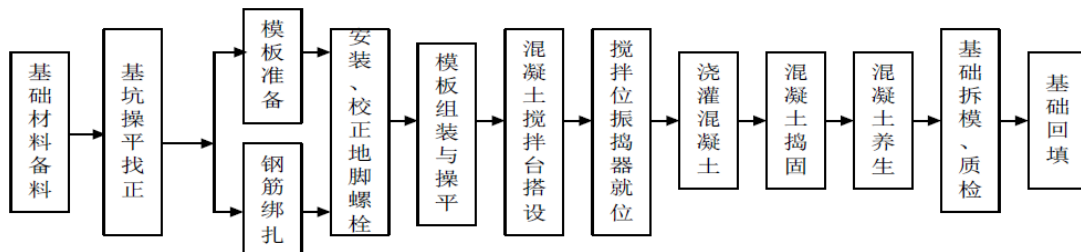


图 2-2 基础施工流程图

(3) 组塔施工

当塔基础混凝土强度达到设计值的 70% 以上后,便可在塔位上组装铁塔组件成塔。工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中,根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况,确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆,吊装铁塔构件,抱杆通过牵引绳的连接拉动,随铁塔高度的增高而上升,各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

本阶段在塔基区仅存在从加工厂运来的铁塔组件的堆放、组装,在搬运过程中对地面略有扰动,造成的水土流失轻微。

(4) 架线及附件安装

架线施工的主要流程:施工准备(包括通道清理)—放线—紧线—附件及金具安装。架线主要采取人力放线,占地利用塔基临时占地,不会新增水土流失。

(5) 汛期施工

在场地周边设置截排水沟,末端接入自然沟道,汛期来临前对截排水沟进行清理,以保证场地排水通畅而避免积水,施工后及时回填清理。

开挖土方不能堆放不能堵塞原有河道、沟道,注意天气预报,在大雨来临前尽量将开挖土方回填完毕,未能及时回填的采用苫盖、排水等措施避免雨水冲刷。

2.4 工程占地

本项目总占地面积为 2.77hm²,其中永久占地 0.32hm²,临时占地 2.45hm²。占地类型为耕地和林地。工程占地情况详见表 2-7。

表 2-7 项目占地面积统计表 (单位: hm²)

防治分区		占地类型			占地性质		合计
		耕地	林地	小计	永久占地	临时占地	
塔基及其施工临时占地区		0.13	0.88	1.01	0.32	0.69	1.01
牵张场区		0.02	0.10	0.12		0.12	0.12
施工道路区	施工便道区	0.08	0.24	0.32		0.32	0.32
	人抬道路区		1.05	1.05		1.05	1.05
跨越施工场地区			0.12	0.12		0.12	0.12
拆除线路区		0.05	0.10	0.15		0.15	0.15
合计		0.28	2.49	2.77	0.32	2.45	2.77

备注:根据“国家电网企管企业标准的通知 塔基等占地面积计算标准(Q/GDW 11970.1—2023)”,本工程总塔基施工总占地面积为 1.01hm²,其中永久占地面积 0.32hm²,临时占地 0.69hm²。

2.5 土石方平衡

2.5.1 表土平衡

经现场调查和本工程土地利用类型分析，项目区内占地类型为耕地和林地，表土剥离平均厚度为 0.20m，本项目剥离区域为塔基永久占地区域，其余区域仅进行占压，无需对表土进行剥离，剥离面积为 0.32hm²，剥离表土量为 0.06 万 m³，塔基及其施工临时占地区域剥离表土堆存在塔基施工区域内。

本项目剥离表土在项目施工结束后在塔基永久占地区域内进行回覆，覆土面积为 0.30hm²，覆土平均厚度为 0.20m，覆土量为 0.06 万 m³。详见表 2-8。

表 2-8 项目表土剥离情况统计表

项目组成	剥离面积 hm ²	剥离厚度 m	剥离量 万 m ³	堆存 位置	后期利 用方向	回覆 厚度 m	回覆量 万 m ³	表土回 覆面积 hm ²
塔基及其施 工临时占地 区	0.32	0.20	0.06	本区	本区	0.20	0.06	0.30
合计	0.32		0.06			0.20	0.06	0.30

2.5.2 土石方平衡

本项目土石方开挖回填主要为铁塔基础、接地沟槽工程，根据本项目的主体设计资料、主体设计塔基基础和统计数据等知，本项目土石方平衡分析，本项目总挖填方量 0.86 万 m³，其中挖方 0.43 万 m³（其中剥离表土 0.06 万 m³，本工程初设资料显示基础挖方 0.37 万 m³），填方 0.43 万 m³（其中回覆表土 0.06 万 m³，本工程初设资料显示基础填方 0.37 万 m³），无借方，无弃方。

土石方平衡见表 2-9。

表 2-9 土石方平衡分析表（单位：万 m³）

分区	挖方			填方			余方	
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	去向
塔基及其施工临时占地区	0.06	0.37	0.43	0.06	0.37	0.43	0	就地
合 计	0.06	0.37	0.43	0.06	0.37	0.43	0	平整

2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及。

2.7 施工进度

本项目计划于 2025 年 12 月开工，计划 2026 年 11 月完工。建设工期 12 个月。
项目施工进度安排详见表 2-10。

表 2-10 项目施工进度安排表

防治分区		2025年	2026年										
		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
线路工程	施工准备												
	基础开挖及浇筑												
	铁塔组立												
	架线												
	附件安装												
	验收												

2.8 自然概况

2.8.1 地形地貌

项目区位于雅安市宝兴县，宝兴县位于四川盆地西部边缘，东邻芦山，南毗天全，西连康定，北接小金，东北与汶川交界，距成都 200 公里，是成都平原与川西高原的过渡带。县境东西宽约 61 公里，南北长约 81 公里，幅员面积 3114 平方公里。

宝兴县全境褶皱密集，断裂发育，形成以高山为主的地貌。地势西北高，东南低，地表崎岖。最高峰狮子山海拔 5328 米，最低大溪乡宝兴河谷 750 米，全境相对高差 4578 米。境内按海拔高度分为高山、中山、低山及河谷平坝三个地貌类型区。

线路所经区域地形地貌主要以山地为主，沿线海拔高程为 1200-1600m，相对高差较大。

2.8.2 地质地震

2.8.2.1 地质

据现场踏勘及收资，沿线地层从上到下划分为：第四系全新统人工填土（Q4ml）、第四系全新统坡洪积粉质粘土（Q4dl+pl）、三叠系须家河上组（T3x2）泥岩以及前震旦系蜂桶寨组（Pt_f）灰岩。

（1）地表水

线路所经区域存在一条自然河流-东河。地表水主要为降雨形成的地表少量暂时性积水，地表水径流途径受地形地貌、地层岩性，及地质构造的控制，一般径流途径较短，排泄于就近沟、河中。

（2）地下水

项目区所经区域地下水根据含水层的性质以及地下水在地层中的富集形式和分布特征,可分为基岩裂隙水和第四系松散岩类孔隙水。

基岩裂隙水:主要赋存于基岩裂隙中,该类地下水以构造裂隙及风化裂隙水为主,受构造地貌条件的控制,同一含水层由于所处的构造地貌部位不同,富水性差异很大。埋深受地形、地层岩性、构造及大气降水直接影响,埋藏深。因线路部分塔基位于斜坡上,岩层埋藏深,该类地下水对线路塔基设计及施工无影响。第四系松散堆积层孔隙水赋存于沟谷、阶地的第四系地层中,接受大气降水和地表水的补给,水量较丰富,丰水期地下水埋深一般 1.0~5.0m,地下水变幅 1~3m。该地下水埋藏较深,水量不丰富,对大部分线路杆塔基础基本无影响。

全线地质划分:普通土 15%,松砂石 35%,岩石 50%。

2.8.2.2 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)、《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010, 2016 年版),本工程位于蜂桶寨乡区域的地震动反应谱特征周期为 0.35s,地震动峰值加速度为 0.20g;位于硃砂藏族乡区域的地震动反应谱特征周期为 0.40s,地震动峰值加速度为 0.15g;整个工程区地震基本烈度为 VIII 度,分组为第一组。

2.8.2.3 不良地质

据区域地质资料、此次工程地质调查,整个线路通过场地范围内部分区域存在崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象,后期选择塔位时应予以避让。线路沿线无矿产、炸药库、地震台等分布。

根据气象资料,场区更不具备产生积雪、雪崩、风砂等危害安全的不良地质作用的气候条件。

2.8.3 气象

项目区属亚热带季风性湿润气候,冬无严寒,夏无酷暑,春迟秋早,四季分明。多年平均气温 15.0℃,极端最高气温 40℃,极端最低气温 -10℃。多年平均降水量 1750mm,年均无霜期 319d,年均日照 789.4h,全年蒸发量 1284.6mm,≥10℃积温 5844.7℃,年平均风速 3.6m/s,主导风向为 N,大风日数 1.8 天。

本工程区域有宝兴气象站,位于东经 102°50.131',北纬 30°14.286',观测场海拔标高 819.62m(黄海),为本工程的主要气象参证站,该站有建站以来项目较齐全的长系列观测资料,可靠性高。项目条件与气象站基本一致,宝兴站常规气候资料代表性较好,可为站址直接使用。项目所在区域气象特征值表见下表:

表 2-11 项目所在区域气象特征值表

项 目	单 位	气象特征值
年平均气温	°C	15.0
极端最高气温	°C	40.0
极端最低气温	°C	-10
最热月平均温度	°C	26 ~ 30
最冷月平均温度	°C	6 ~ 8
年平均水汽压	hpa	17.3
年平均绝对湿度	%	84
年平均降水量	mm	1750
年平均雷暴日数	d	40
最多雷暴日数	d	58.0
年平均雾日数	d	53.3
最大冻土深度	cm	无

2.8.4 水文

项目区属于雅安市，雅安市河流属长江流域岷江水系。市内地形切割强烈，山脉纵横。境内除名山县朱场河、临溪河、两合水，分别从北边、东北边、东边流出境，汇入岷江外，以大相岭为天然分水岭，形成北部的青衣江水系和南部的大渡河水系。由于降水丰沛，因而水系发育，水网密集。全市流域面积达 30 平方千米以上河流有 131 条。其中超过 1000 平方千米的河流有 11 条。河网密度每平方千米 0.24 千米，是全国河网密集度（每平方千米 0.045 千米）的 5.3 倍。其中两大水系较大的支流有：青衣江水系的周公河、荥河、经河、宝兴河、天全河、芦山河；大渡河水系的田湾河、安顺河、南垭河、流沙河等。

本工程线路在宝兴县境内，附近存在有东河和青衣。在拟建线路附近有东河与本工程线路交叉，该河段为不通航河流。整个线路段横跨三次该河流。本工程杆塔位选在地势较高的山坡或远离河流的平坝处，不受河流影响。

线路所经地区主要为山地地带，塔位均设置在较高处，不存在被洪水的淹没和冲刷的现象，即本工程杆塔不受洪水位影响。

2.8.5 土壤

本项目位于宝兴县，土壤类型多样，垂直带谱明显。由下而上主要有山地黄壤（海拔 1000-1500 米）、山地黄棕壤（海拔 1500-2000 米）、山地棕壤和暗棕壤（海拔 2000-2900 米）、山地灰化土（海拔 2900-3500 米）、高山灌丛草甸和高山荒漠土（海拔 3500 米以上）。项目区土壤主要为山地黄壤。

经现场调查，项目区原地貌占地类型为耕地和林地。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《中华人民共和国长江保护法》关于工程选址（线）水土保持限制和约束性规定，经现场勘查，结合工程主体设计，对本项目选址制约因素逐条进行分析，详见表3-1、表3-2、表3-3。

表3-1 项目选址（线）与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

序号	约束性条件	本项目情况	相符性分析
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、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、取沙场和石料场，在周边合法的商料场采购，“取土、挖沙、采石等”活动造成的水土流失由料场负责治理 ②工程区无崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害易发区	符合法律要求
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	项目区不属于水土流失严重、生态环境脆弱区	符合法律要求
3	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。	项目地不属于国家级、省级及雅安市级水土流失重点预防区和重点治理区。	符合法律要求
4	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。	项目建设单位已委托黄科院编制水土保持方案	符合法律要求
5	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。	本项目无余方。	符合法律要求
综上分析，本项目符合水保法的相关规定			

表 3-2 项目选址（线）与《生产建设项目水土保持技术标准》符合性分析

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	相符性分析
工程选址（线）	1 工程选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区	不涉及	符合规范要求
	2 工程选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带		
	3 工程选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站		

表 3-3 项目选址（线）与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

序号	约束性条件	本项目情况	相符性分析
1	第四章 第四十九条 禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。	不涉及	符合
2	第五章 第六十一条 禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。	不涉及	符合
3	第八章 第八十八条 违反本法规定，有下列行为之一的： （一）在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目的； （二）在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库的； （三）违反生态环境准入清单的规定进行生产建设活动的。	不涉及	符合
综上所述，本项目符合以上的相关规定			

通过对《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》、《中华人民共和国长江保护法》相关限制性规定的分析，本项目主体工程选址（线）不涉及水土流失重点预防区和重点治理区，河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。场地及周边不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段，项目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、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区，本方案优化施工工艺，控制施工红线，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施，能有效降低项目建设对水土资源和周边环境的影响。

本工程涉及四川大熊猫栖息地世界自然遗产保护区和缓冲区，但不属于《四川省世界遗产保护条例》等法律法规规定的禁止性建设项目。因此本工程施工不可避免涉及大熊猫国家公园、四川大熊猫栖息地世界自然遗产一般控制区，可在施工过程中采取多种措施以减少对扰动本区域造成的影响，具体在水土保持方面，施工时要控制施工扰动范围，优化施工工艺，对施工裸露面进行苫盖；施工后要尽快土地整治和恢复

植被建设，能有效降低对周边环境的影响，因此水土保持是可行的、合理的。

综上所述，主体工程选址选线满足水土保持法和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《中华人民共和国长江保护法》的相关规定，不存在水土保持制约性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目线路工程临近现有道路，区域交通方便，从物料运输角度分析，项目选线较合理。

本工程线路所经地段地貌以山地为主，根据地形地貌特点，铁塔采用高低腿设计和不等高基础组合，基础主要采用掏挖基础，减少了基面开挖扰动和土石方开挖量，施工场地充分利用塔基永久占地和周围临时占地，减少新增扰动面积，设计方案和布局合理，有利于水土保持。

线路工程立塔后的牵张放线采用成熟先进的施工工艺和方法，包括张力放线、动力伞技术、飞艇放线等，大大减少林木砍伐和地表扰动，施工方案合理可行。

总体来说，本工程选址选线充分考虑了区域地形地貌情况、主体及施工配套设施的布置等因素，因此从水土保持角度分析，本工程建设方案与布局较为合理。

主体设计已按地形地貌类型明确了线路长度、塔基、牵张场、施工道路数量。根据各类塔基根开及基础型式明确了相应的永久征地、临时占地及土石方挖填情况；本项目不涉及大跨越；塔基已采用不等高基础，并优先采取索道施工方式；塔基区拦挡弃渣的措施已界定为水土保持措施；以上符合《生产建设项目水土保持方案审查要点》（办水保〔2023〕177号）附件7“输变电建设项目特别要求”。

详见表 3-4。

表 3-4 工程建设方案水土保持分析评价

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	相符性分析
施工组织设计	1 应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区	施工场地紧邻项目布设，不在植被良好区和基本农田区	符合规范要求
	2 应合理安排施工，防治重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围	本方案提出要求	
	3 在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出	不涉及	
	4 弃土、弃石、弃渣应分类堆放	不涉及	
	5 外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场	不涉及	
	6 大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围	不涉及	
	7 工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量	不涉及	
工程施工	1 施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内	本方案提出要求	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 施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施	本方案提出要求	
	3 裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压	本方案提出要求	
	4 临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施	本方案提出要求	
	5 施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施	不涉及	
	6 围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施	不涉及	
	7 弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放	不涉及	
	8 取土（石、砂）开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施	不涉及	
	9 土（石、料、渣、矸石）方在运输工程中应采取保护措施，防止沿途散溢	不涉及	
西南紫色土区特殊规定	1 弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施	不涉及	符合要求
	2 江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施	不涉及	
《生产建设项目水土保持方案审查要点》（办水保	1.应按地形地貌类型明确线路长度、塔基、牵张场、施工道路数量。应根据各类塔基根开及基础型式明确相应的永久征地、临时占地及土石方挖填情况,涉及大跨越时应明确施工场地布置情况。	主体设计已按地形地貌类型明确了线路长度、塔基、牵张场、施工道路数量。根据各类塔基根开及基础型式明确了相应的永久征地、临时占地及土石方挖填情况；本项目涉及跨越3处。	符合要求

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	相符性分析
〔2023〕177号)附件7“输变电建设项目特别要求”	2.变电站(含换流站、开关站等,下同)应逐一明确建设内容、规模及平面布置和竖向布置,以及工程征占地、土石方挖填量和进站道路、站外供排水等情况。	不涉及	
	3.新建变电站在满足防洪要求下应做到自身土石方平衡;山丘区塔基应采用不等高基础,并优先采取索道施工方式。	塔基已采用不等高基础,并优先采取索道施工方式。	符合要求
	4.塔基区拦挡弃渣的措施应界定为水土保持措施。	已界定为水土保持措施	符合要求
	5.变电站应优先采用植草防护措施,干旱区可采用碎石压盖措施。	不涉及	

3.2.2 工程占地分析评价

根据《电力工程项目建设用地指标(变电站和换流站建设用地指标)》(建标[2010]78号),本工程在设计征地时,充分参考了35kV变电站用地指标要求,已将用地控制在国土资源部门限制用地范围内。塔基占地范围根据铁塔跟开尺寸确定,电缆井占地范围根据电缆井盖板尺寸确定,工程选用的塔型、电缆通道均为国家电网通用设计中的典型模块,应用广,占地面积在一般同类工程占地范围内。

本项目总占地面积为2.77hm²,其中永久占地0.32hm²,临时占地2.45hm²。占地类型为耕地和林地。

本项目输电线路是根据线路路径区域地形、地质、水文、气象、环境保护等基础资料,区域规划及主要设计原则和有关的规程、规范进行规划的。本项目线路工程塔型的选择结合现场地形,采用了高低腿设计,减小了塔基基面开挖对原地貌的扰动;铁塔、施工时,施工场地、材料堆放地安排在施工占地范围内,同时制定科学的施工计划,合理安排施工流程,使占用土地的利用率最大化;在有利于施工、方便运行维护的前提下,充分利用沿线现有道路,减少因新修道路造成的水土流失。

综上所述,本项目占地总体符合水土保持要求。

3.2.3 土石方减量化、资源化分析

本项目土石方开挖回填主要为铁塔基础、接地沟槽等工程,根据本项目土石方平衡分析和可研资料、主体设计资料,本项目挖方0.43万m³,填方0.43万m³,无借方,无余方。

线路工程通过路径比选,选择新建塔基少的路径;优化塔型及基础配置,采用高低腿、高低基础设计,减少塔基产生余土量;优化基础配置,主要采用挖孔桩基础;优化施工方法,根据实际情况减少机械化施工塔基数量,封网跨越、无人机放线等;减少工

程土石方开挖及余土量。

本方案规划塔基开挖前剥离表土在施工后全部回覆于塔基永久占地范围内除塔腿、护坡、排水沟以外的区域，进行综合利用。根据主体可研资料，本项目的余土在基面范围内摊平堆放结合本身防沉陷土的要求，对塔基和周围用地均不会产生危害，避免外运堆放产生的流失，达到余土综合利用。

综上所述，本项目土石方开挖、回填、表土及挖方处置、临时堆置、土石方减量化及资源化等均符合水土保持要求，合理可行。

3.2.4 取土场设置分析评价

本工程建设所需的建材、钢材、水泥、砂、石材、砖瓦、石灰、木材等均可在附近地市购买，不设置取土场。

从水土保持角度分析，本工程无借方，不新增取土场，减少了工程扰动面积，从源头上减少了水土流失，符合水土保持要求。

3.2.5 弃渣场设置分析评价

工程本身无余方，不设置弃土场，减少了工程占地面积，合理利用了土壤资源，减少了新增水土流失量，符合水土保持的要求。

3.2.6 施工方法（工艺）分析评价

对主体工程施工方法与工艺分析评价见表 3-4。由表可见，对照施工方法与工艺的限制行为与要求，基本符合要求。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《长江保护法》第五章生态环境修复规定：生态保护红线范围内的水土流失地块，以自然恢复为主，按照规定有计划地实施退耕还林还草还湿；划入自然保护地核心保护区的永久基本农田，依法有序退出并予以补划。结合实际情况，本工程不属于生态保护红线范围内的水土流失地块和自然保护地核心保护区的永久基本农田，并且主体设计也布设了相应的减少水土流失的工程措施和植物措施，方案对其不足之处也进行了完善。

根据水土保持措施界定原则，参照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）“附录 D 主体设计工程中水土保持措施界定”，将本项目主体工程设计中的表土剥离界定为水土保持措施。

主体工程界定为水土保持工程的工程量详见表 3-5。

表 3-5 主体工程中具有水保功能措施工程量及投资表

项目区	措施类型	措施名称	单位	工程量	单价	投资（万元）
塔基及其施工临时占地区	工程措施	护坡	m ³	867	69.76	6.05
		排水沟土方	m ³	825	19.07	1.57
		排水沟砌筑	m ³	273	74.45	2.03
施工道路区	临时措施	铺设钢板	m ²	1950	80	15.60

项目水土保持评价结论：经过对本工程建设方案、施工组织设计、工程占地、主体工程设计、工程建设对水土流失影响等方面的分析，本方案认为：

1) 项目选址（线）无制约因素，在工程建设过程中建设单位实施一系列的水土保持措施后，能有效的控制水土流失，达到方案所确定的防治目标及防治水土流失的目的，实现项目区环境的恢复和改善，从水土保持角度分析，本工程建设是可行的。

2) 主体工程设计能够正确处理工程建设与生态环境及水土保持之间的关系，基本做到了开发建设与环境保护及水土保持同步进行，符合水土保持要求。

3) 主体工程路径方案在工程占地、土石方工程、施工方法及工艺设计等方面符合水土保持要求。

4) 主体设计中需根据工程建设扰动特点，针对造成水土流失的重点部位和环节及时补充布设水土保持措施，特别是施工期的临时措施及结束后的水土保持防治措施的实施。

从水土保持角度看，工程在优化施工工艺，采取各项水土保持措施后，水土流失防治效果可达到水土保持要求，工程建设可行。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

本工程建设地点位于四川雅安市宝兴县，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《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），项目地不属于国家级、省级及雅安市级水土流失重点预防区和重点治理区，但本工程沿线经过熊猫国家公园、四川大熊猫栖息地世界自然遗产一般控制区。在全国水土保持区划中属于西南紫色土区、轻度水力侵蚀区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。水土流失现状详见表 4-1。

表 4-1 宝兴县水土流失现状统计表（2023 年全国水土流失动态监测数据）

区县 名称	水土流失	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)	比例 (%)	面积 (km^2)	比例 (%)	面积 (km^2)	比例 (%)	面积 (km^2)	比例 (%)	面积 (km^2)	比例 (%)
宝兴县	669.07	534.55	79.89	92.76	13.86	24.65	3.68	13.32	1.99	3.79	0.56

项目区水土流失现状是在工程区地形地貌条件、土壤植被等影响水土流失的自然因素调查和现场测量基础上。参考川水函[2014]1723号文“第七条：土壤侵蚀模数背景值”规定（按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）确定，对有土体的微度流失区，背景值可取 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。微度以上流失区，背景值一般取标准中的区间平均值）。工程区所在地的一级类型区为水力侵蚀类型区，二级类型区为西南土石山区。项目区位于轻度侵蚀区域内，地势大部分为山地，原地貌为耕地、林地。通过对项目现状水土流失状况进行分析，项目区土壤流失背景值为 $520\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属轻度侵蚀。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

工程施工期，工程建设对当地水土流失的影响主要为运行过程中对地面扰动，工程建设期间可能造成水土流失危害主要在工程建设过程中，人为活动不可避免地破坏原地表结构，使地表土壤疏松。在项目运行过程中结束后如不采取有效的综合防治

措施，可能使建设期间土壤失去固土防风能力，给当地生态环境带来不良影响：自然恢复期随着植物措施的防护，人为活动对地表的扰动很小，项目建设区内水土流失量将大大减小，水土流失因素将以自然因素为主。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据工程设计图纸、技术资料及《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），结合实地调查，经统计，工程建设过程中，扰动地面积为 2.77hm^2 ，其中耕地 0.28hm^2 ，林地 2.49hm^2 。

4.2.3 废弃土（石、渣）量

本项目土石方开挖回填主要为铁塔基础、接地沟槽、施工等工程，根据本项目土石方平衡分析，本项目挖方 0.43万 m^3 ，填方 0.43万 m^3 ，无借方，无余方。不涉及弃土场。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

工程区水土流失预测范围为各防治分区的扰动地面积，根据水土流失防治分区，对扰动的线路进行土壤流失预测，水土流失预测总面积 2.77hm^2 。

4.3.2 预测时段和范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求，将本工程水土流失预测时段划分为 2 个阶段，即施工期（含施工准备期）及自然恢复期。项目所在地区雨季为 5 月~9 月。

（1）施工期预测

根据本项目施工组织计划，本项目施工期为 2025 年 12 月~2026 年 11 月，共计 12 个月，经历雨季，故预测时间为 1 年。

（2）自然恢复期

工程区内水热等条件较好、植被恢复较快，故将自然恢复期预测时段确定为 2.0 年。工程土壤流失预测时段详见表 4-2。

表 4-2 土壤流失调测范围划分表 (单位: hm^2)

分区		施工期	自然恢复期
塔基及其施工临时占地区		1.01	0.77
牵张场区		0.12	0.10
施工道路区	施工便道区	0.32	0.24
	人抬道路区	1.05	1.05
跨越施工场地区		0.12	0.12
拆除线路区		0.15	0
合计		2.77	2.28

表 4-3 土壤流失调测时段划分表

预测单元		施工扰动时间	预测时段 (a)	
			施工期	自然恢复期
塔基区		2025 年 12 月-2026 年 11 月	1	2
牵张场区		2026 年 8 月-2026 年 9 月	0.5	2
施工道路区	施工便道区	2025 年 12 月-2026 年 11 月	1	2
	人抬道路区	2025 年 12 月-2026 年 11 月	1	2
跨越施工场地区		2026 年 8 月-2026 年 9 月	0.5	2
拆除线路区		2025 年 12 月-2026 年 1 月	0.5	2

4.3.3 土壤侵蚀模数

工程扰动后的土壤侵蚀模数,采取实地调查法确定。通过对项目区周边同类项目的实地调查,结合对本项目所属区域的实地调查情况包括地形地貌、气候特征、植被类型和林草覆盖率、土壤和扰动地表的物质组成、土壤侵蚀类型等因子的分析,确定本工程各预测单元土壤侵蚀模数。

最终测算出项目区扰动前后土壤侵蚀模数见表 4-4。

表 4-4 项目区扰动前后土壤侵蚀模数取值表 $t/(\text{km}^2\cdot\text{a})$

预测单元		侵蚀模数背景值 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	施工期土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	自然恢复期土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	
				第一年	第二年
塔基区		520	1200	900	550
牵张场区		520	800	650	550
施工道路区	施工便道区	520	1000	750	550
	人抬道路区	520	900	700	550
跨越施工场地区		520	800	650	550
拆除线路区		500	550	520	500

4.3.4 预测结果

从预测结果汇总分析表中可以看出，本项目可能产生的土壤流失总量为 56.19t，新增土壤流失量 19.11t；施工期新增土壤流失量占总新增土壤流失量的 66.83%。本项目产生水土流失的重点区域为塔基及其施工临时占地区，水土流失重点时段为施工期。土壤流失量预测结果具体见下表。

表 4-5 施工期可能造成的土壤流失量表

预测单元		侵蚀面积 (hm ²)	预测时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)		土壤流失量 (t)		新增土 壤流 失 量 (t)
				原地貌	施工期	原地貌	施工期	
塔基区		1.01	1	520	1200	5.25	12.12	6.87
牵张场区		0.12	0.5	520	800	0.31	0.48	0.17
施工道 路区	0.32	1	520	1000	1.66	3.20	1.54	
	1.05	1	520	900	5.46	9.45	3.99	
跨越施工场地区		0.12	0.5	520	800	0.31	0.48	0.17
拆除线路区		0.15	0.5	500	550	0.38	0.41	0.04
合计		2.77				13.38	26.14	12.77

表 4-6 自然恢复期可能造成的土壤流失量表

预测单元		侵蚀面 积(hm ²)	预测 时段 (a)	自然恢复期侵蚀 模数 (t/km ² ·a)		原地貌侵 蚀模数 (t/km ² ·a)	土壤流失量 (t)		新增土 壤流 失 量 (t)
				第 1 年	第 2 年		原地貌	自然恢 复期	
塔基及其施工临时占地区		0.77	2	900	550	520	8.01	11.17	3.16
牵张场区		0.10	2	650	550	520	1.04	1.20	0.16
施工道 路区	施工便道区	0.24	2	750	550	520	2.50	3.12	0.62
	人抬道路区	1.05	2	700	550	520	10.92	13.13	2.21
跨越施工场地区		0.12	2	650	550	520	1.25	1.44	0.19
拆除线路区		0	2	520	500	500	0	0	0
合计		2.28					23.71	30.05	6.34

表 4-7 项目区土壤流失量计算表

预测单元		原地貌侵 蚀量 (t)	建设期土壤流失总量 (t)			新增土壤流失量 (t)	
			施工期	自然恢复期	小计	自然恢复期	小计
塔基及其施工临时占地区		13.26	12.12	11.17	23.29	3.16	10.03
牵张场区		1.35	0.48	1.20	1.68	0.16	0.33
施工道 路区	施工便道区	4.16	3.20	3.12	6.32	0.62	2.16
	人抬道路区	16.38	9.45	13.13	22.58	2.21	6.20
跨越施工场地区		1.56	0.48	1.44	1.92	0.19	0.36
拆除线路区		0.38	0.41	0	0.41	0	0.04
合计		37.09	26.14	30.05	56.19	6.34	19.11

4.4 水土流失危害分析

该工程在建设过程中，由于土石方的开挖、回填以及塔基基础开挖等活动破坏原有地表，从而造成不同程度的水土流失，造成水土流失的危害主要表现在以下两个方面：

（1）破坏土地资源

线路工程建设征、占用土地，破坏原地貌，造成土地生产力的迅速下降或丧失，其诱发的加速侵蚀又使得周边的土地可利用性下降，并危害项目自身基础稳定性。

（2）影响周边地区生态环境

项目建设中扰动原地貌、大量占压土地等活动，使原有的水土保持功能的措施面积大大减少，原有生态平衡遭到破坏，被扰动地表的抗蚀性减弱，在外力作用下，新增水土流失加剧，导致区域环境恶化，可能产生的扬尘会影响施工的正常进行。

（3）对大熊猫国家公园、四川大熊猫栖息地世界自然遗产一般控制区影响分析

项目在施工期、运营期和生态恢复期，对大熊猫国家公园的非生物因子、自然资源、生态系统、景观生态体系、生态风险带来一定影响。主要集中在施工期，但这种影响程度较小，且是局部的，处于大熊猫国家公园可接受的范围。

线路沿线分布蜂桶寨国家级自然保护区、大熊猫国家公园、四川大熊猫栖息地世界自然遗产，目前已取得宝兴县林业局原则性意见等。主体设计已做了充分的调研和采取必要的措施，如施工时严格控制占地范围和面积、采取集中施工的方式缩短世界自然遗产内的施工时间、减少工程开挖量、降低林木砍伐量等；在施工结束后，及时拆除临时设施设备，并对临时占地区开展植被恢复。因此对一般控制区影响不大。

4.5 指导性意见

（1）从水土流失预测分区来看，产生新增水土流失量较多的区域为塔基及其施工临时占地区。因此，应该加强本区的水土保持监管工作，确保本区的水土保持措施有效落实，控制水土流失。从水土流失预测时段来看，工程可能产生水土流失的重要时段在施工期。因此，在施工期应该着重加强水土保持工作，以便有效控制水土流失。

（2）在水土流失防治措施布局中，应该主要采取临时防护措施，加大对施工过程中临时裸露面的苫盖和减少水土流失。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区方法及原则

主要采取实地调查勘测、资料收集与分析相结合的方法按照以下原则分区：

- (1) 各分区之间具有显著差异性；
- (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，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.2 分区结果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式等，将本项目防治责任范围划分为 5 个一级分区：塔基及其施工临时占地区、牵张场区、施工道路区、跨越施工场地区、拆除线路区；施工道路区又分为 2 个二级分区：施工便道区、人抬道路区。

5.2 水土保持措施总体布局

5.2.1 措施布设原则

- (1) 应根据主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价，借鉴当地同类生产建设项目防治经验，布设防治措施；
- (2) 应注重表土资源保护；
- (3) 应注重地表防护，防止地表裸露，优先布设植物措施，限制硬化面积；
- (4) 应注重施工期的临时防护，对临时堆土、裸露地表应及时防护。

5.2.2 措施设计标准及总体布局

1) 设计标准：

永久排水措施：变电站防洪标准采用 50 年一遇，线路塔基防洪标准采用 30 年一遇。

植物措施：按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），线路塔基植被恢复与建设工程级别执行 2 级标准，其他区域植被恢复与建设工程级别执行 3 级标准。植

物措施采用多草种混播，撒播密度标准为 80kg/hm²。

临时排水措施：根据《水土保持工程设计标准》(GB51018-2014)及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，临时排水沟级别为 3 级，排水标准采用 5 年一遇 10min 短历时暴雨值。

2) 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，本工程的水土保持措施布局按照综合防治的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。

本工程的水土流失防治措施体系图见图 5-1。

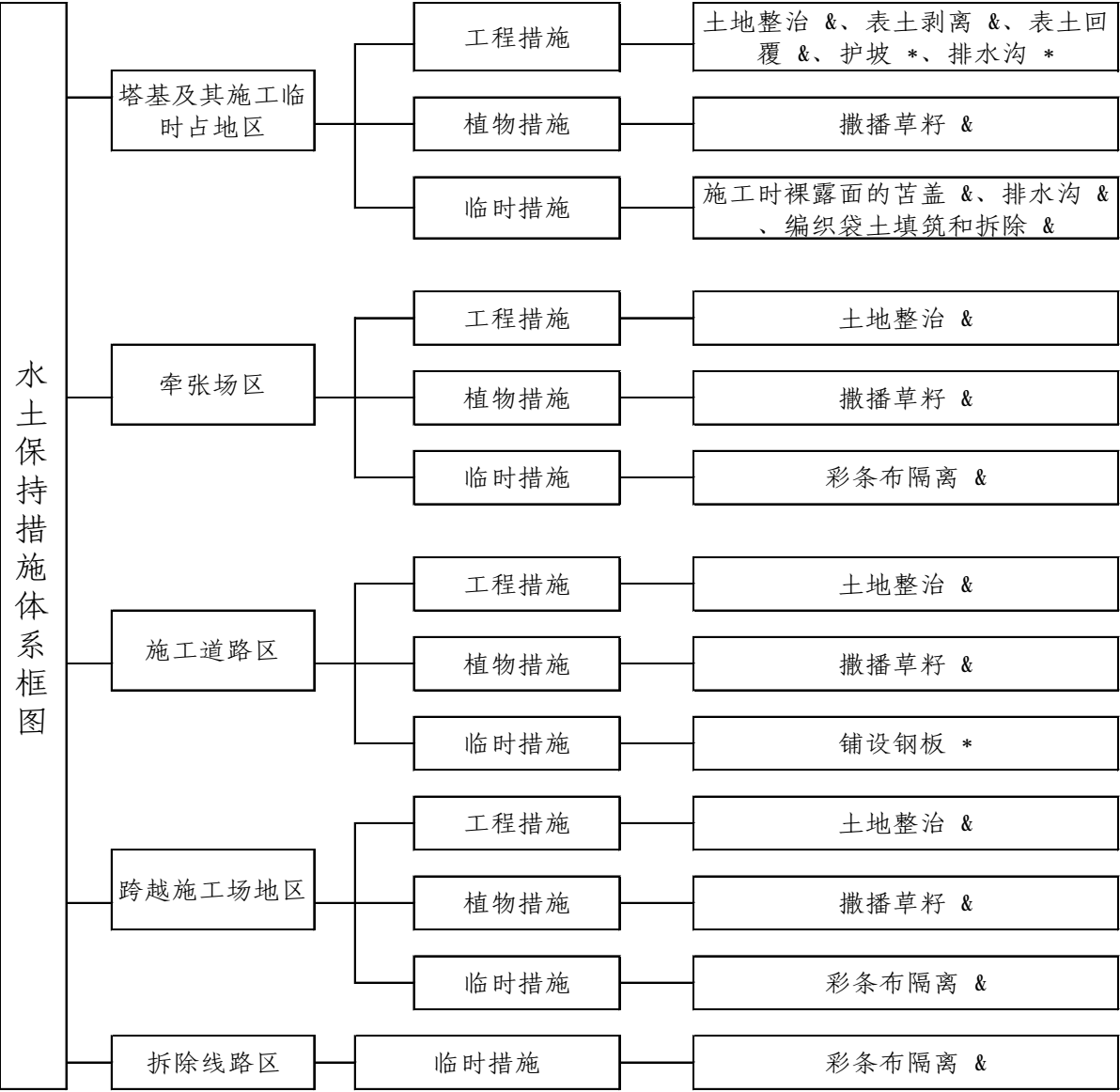


图 5-1 水土流失防治措施体系图

(注：带*的措施代表主体设计未实施，带&的措施为方案新增)

5.3 分区措施设计

5.3.1 塔基及其施工临时占地区

(1) 工程措施

1) 表土剥离

方案新增在开工前对塔基永久占地进行表土剥离，剥离厚度为 0.20m，剥离面积 0.32hm²，剥离表土量 0.06 万 m³，塔基及其施工临时占地区表土剥离后将部分表土装进土袋堆存于每个塔基施工区域，其余表土在塔基及其施工临时占地区临时施工区域集中堆存。

2) 土地整治、表土回覆

本方案设计在施工结束后对塔基及塔基施工区域进行土地整治及表土回覆，塔基及其施工临时占地区土地整治面积为 0.90hm²，表土回覆量为 0.06 万 m³，回覆表土来源为施工前期每基塔剥离表土。

3) 护坡

主体设计对塔基周围布设浆砌石护坡措施，截面为平行四边形，上底宽 0.5m，下底宽 0.7m，坡脚 45 度左右，高度依据塔基位置实际布设，根据设计方案及现场调查，本措施工程量为 867m³。

4) 排水沟

主体设计对塔基周围布设浆砌石排水沟措施，截面为平行四边形，上底外沿宽 1.8m，下底外沿宽 0.9m，排水沟内高 0.6m，底部填充浆砌石厚度 0.3m，根据设计方案及现场调查，本措施土方工程量为 825m³、砌筑工程量 273 m³。

(2) 植物措施

1) 撒播草籽

塔基施工完毕后，本方案设计土地整治后的区域进行绿化恢复，草籽采用狗牙根和黑麦草混合，按照 1: 1 均匀混播，种子级别为一级，发芽率不低于 85%，撒播草籽标准为 8g/m²，本项目共撒播草籽 62kg，撒播草籽面积为 0.77hm²。

(3) 临时措施

1) 土袋拦挡、拆除

本方案设计对每个塔基临时堆土场周边设置土袋拦挡，土袋中土就地利用每个塔基前期剥离表土，单个土袋尺寸为 L×B×H=0.6m×0.3m×0.2m，单个土袋沿着堆放范围

线用土袋筑成挡土墙，墙高 0.4m，墙厚 0.6m，土袋按“一丁两顺”搭放，共需土袋 5m^3 。在工程结束后拆除土袋挡护 5m^3 ，土袋中表土回覆利用。

2) 遮雨布苫盖

为减少降雨对塔基施工过程中裸露土地的淋蚀，本方案在临时堆土表面采用遮雨布进行临时遮盖，并利用块石压脚。经统计，塔基及其施工临时占地区需遮雨布 4085m^2 。

3) 土质排水沟

为减少降雨对塔基施工过程中裸露土地的淋蚀，方案新增塔基及其施工临时占地区周围土质排水沟，宽 0.2m，深 0.2m，长 97m。

详见表 5-3。

表 5-3 塔基及其施工临时占地区水土保持措施工程量统计表

分区	措施		单位	工程量		
				主体设计	方案新增	合计
塔基及其施工临时占地区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0	0.06	0.06
		表土回覆	万 m^3	0	0.06	0.06
		护坡	m^3	867	0	867
		排水沟	m^3	825	0	825
			m^3	273	0	273
		土地整治	hm^2	0	0.90	0.90
	植物措施	撒播草籽	hm^2	0	0.77	0.77
		草籽量	kg	0	62	62
	临时措施	遮雨布苫盖	m^2	0	4085	4085
		临时土质排水沟	m	0	97	97
		临时土质排水沟土方	m^3	0	4	4
		编织袋土（石）填筑	m^3	0	5	5
		编织袋土（石）拆除	m^3	0	5	5

5.3.2 牵张场区

(1) 工程措施

1) 土地整治

方案设计施工结束后对本区损毁植被严重区域进行土地整治，土地整治 0.06hm^2 。

(2) 植物措施

1) 撒播草籽

施工完毕后，本方案设计土地整治区域进行绿化恢复，草籽采用狗牙根和黑麦草混合，按照 1:1 均匀混播，种子级别为一级，发芽率不低于 85%，撒播草籽标准为 $8\text{g}/\text{m}^2$ ，本项目共撒播草籽 4kg，撒播草籽面积为 0.05hm^2 。

(3) 临时措施

1) 彩条布隔离

方案新增施工前对本区扰动区域采用彩条布隔离, 隔离面积 1200m²。详见表 5-4。

表 5-4 牵张场区水土保持措施工程量统计表

分区	措施		单位	工程量		
				主体设计	方案新增	合计
牵张场区	工程措施	土地整治	hm ²	0	0.06	0.06
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0	0.05	0.05
		草籽量	kg	0	4	4
	临时措施	彩条布隔离	m ²	0	1200	1200

5.3.3 施工道路区

(1) 工程措施

1) 土地整治

方案设计在施工结束后对本区进行土地整治, 土地整治面积为 1.24hm²。

(2) 植物措施

1) 撒播草籽

施工完毕后, 本方案设计绿化恢复, 草籽采用狗牙根和黑麦草混合, 按照 1: 1 均匀混播, 种子级别为一级, 发芽率不低于 85%, 撒播草籽标准为 8g/m², 本项目共撒播草籽 92kg, 撒播草籽面积为 1.16hm²。

(3) 临时措施

1) 铺设钢板

主体布设施工前对部分道路铺设钢板, 面积 1350m²。详见表 5-5。

表 5-5 施工道路区水土保持措施工程量统计表

分区		措施		单位	工程量		
					主体设计	方案新增	合计
施工道路区	施工便道区	工程措施	土地整治	hm ²	0	0.19	0.19
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0	0.11	0.11
			草籽量	kg	0	8	8
		临时措施	铺设钢板	m ²	1350	0	1350
	人抬道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0	1.05	1.05
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0	1.05	1.05
			草籽量	kg	0	84	84
	合计	工程措施	土地整治	hm ²	0	1.24	1.24
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0	1.16	1.16
			草籽量	kg	0	92	92
		临时措施	铺设钢板	kg	1350	0	1350

5.3.4 跨越施工场地区

(1) 工程措施

1) 土地整治

方案设计在施工结束后对本区进行土地整治，土地整治面积为 0.06hm^2 。

(2) 植物措施

1) 撒播草籽

施工完毕后，本方案设计绿化恢复，草籽采用狗牙根和黑麦草混合，按照 1: 1 均匀混播，种子级别为一级，发芽率不低于 85%，撒播草籽标准为 $8\text{g}/\text{m}^2$ ，本项目共撒播草籽 5kg，撒播草籽面积为 0.06hm^2 。

(3) 临时措施

1) 彩条布隔离

方案新增施工前对扰动区域采用彩条布隔离，隔离面积 1200m^2 。

详见表 5-5。

表 5-5 跨越施工场地区水土保持措施工程量统计表

分区	措施		单位	工程量		
				主体设计	方案新增	合计
跨越施工场地区	工程措施	土地整治	hm^2	0	0.06	0.06
	植物措施	撒播草籽	hm^2	0	0.06	0.06
		草籽量	kg	0	5	5
	临时措施	彩条布隔离	m^2	0	1200	1200

5.3.5 拆除线路区

(1) 临时措施

1) 彩条布隔离

方案新增施工前对扰动区域采用彩条布隔离，隔离面积 1500m^2 。

详见表 5-6。

表 5-6 拆除线路区水土保持措施工程量统计表

分区	措施		单位	工程量		
				主体设计	方案新增	合计
拆除线路区	临时措施	彩条布隔离	m^2	0	1500	1500

5.3.5 防治措施工程量汇总

本项目水土保持措施工程量汇总详见下表 5-7。

表 5-7 水土保持措施工程量汇总表

分区		措施		单位	工程量		
					主体设计	方案新增	合计
塔基及其施工临时占地区		工程措施	表土剥离	万 m ³	0	0.06	0.06
			表土回覆	万 m ³	0	0.06	0.06
			护坡	m ³	867	0	867
			排水沟	m ³	825	0	825
				m ³	273	0	273
			土地整治	hm ²	0	0.90	0.90
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0	0.77	0.77
			草籽量	kg	0	62	62
		临时措施	遮雨布苫盖	m ²	0	4085	4085
			临时土质排水沟	m	0	97	97
			临时土质排水沟土方	m ³	0	4	4
			编织袋土（石）填筑	m ³	0	5	5
			编织袋土（石）拆除	m ³	0	5	5
牵张场区		工程措施	土地整治	hm ²	0	0.06	0.06
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0	0.05	0.05
			草籽量	kg	0	4	4
		临时措施	彩条布隔离	m ²	0	1200	1200
施工道路区	施工便道区	工程措施	土地整治	hm ²	0	0.19	0.19
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0	0.11	0.11
			草籽量	kg	0	8	8
		临时措施	铺设钢板	m ²	1350	0	1350
	人抬道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0	1.05	1.05
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0	1.05	1.05
			草籽量	kg	0	84	84
	合计	工程措施	土地整治	hm ²	0	1.24	1.24
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0	1.16	1.16
			草籽量	kg	0	92	92
临时措施		铺设钢板	kg	1350	0	1350	
跨越施工场地区		工程措施	土地整治	hm ²	0	0.06	0.06
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0	0.06	0.06
			草籽量	kg	0	5	5
		临时措施	彩条布隔离	m ²	0	1200	1200
拆除线路区		临时措施	彩条布隔离	m ²	0	1500	1500

5.4 施工要求

5.4.1 施工条件

本项目水土保持工程建设区域与项目主体工程建设区域基本一致，水土保持防护

工程施工材料、用水和用电量相对较小，故本项目交通运输、施工材料、施工用水、用电与主体工程一致。

5.4.2 施工方法

土方工程：本项目水土保持工程施工时根据放样桩线，采用小型反铲挖掘机或人工开挖、装。弃土就地摊平进行利用。

5.4.3 施工管理

施工单位确定后，施工单位需做到合理安排施工中的各个环节，包括场地布设、施工放线、施工计划等，工程施工要严格按照方案设计程序挖土、堆放、填土，坚决杜绝随意弃土石和不按程序施工。

5.4.4 施工进度安排

根据水土保持方案与主体工程“三同时”的原则，结合工程施工进度，方案对水土保持工程实施进度做出安排，提出各计划年度的具体工作量，以有效防治水土流失。

本项目计划于 2025 年 12 月开工，2026 年 11 月完工。建设工期 12 个月。水土保持措施施工进度双横道详见表 5-8。

表 5-8 水土保持措施施工进度双横道表

项目组成		措施名称		2025	2026年										
				12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
塔基及其施工临时占地区		工程措施	表土剥离												
			表土回覆												
			护坡												
			排水沟												
			土地整治												
		植物措施	撒播草籽												
			遮雨布苫盖												
		临时措施	临时土质排水沟												
			编织袋土（石）填筑												
			编织袋土（石）拆除												
牵张场区		工程措施	土地整治												
		植物措施	撒播草籽												
		临时措施	彩条布隔离												
施工道路区	施工便道区	工程措施	土地整治												
		植物措施	撒播草籽												
		临时措施	铺设钢板												
	人抬道路区	工程措施	土地整治												
		植物措施	撒播草籽												
		临时措施	彩条布隔离												
跨越施工场地区		工程措施	土地整治												
		植物措施	撒播草籽												
		临时措施	彩条布隔离												
拆除线路区		临时措施	彩条布隔离												

工程措施 植物措施

临时措施

6 水土保持监测

根据《水利部关于加强深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）、《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号），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，本方案为水土保持报告表，可以不进行水土保持专项监测，但是建设单位应做好水土流失防治措施布设，防止水土流失现象的发生。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一项重要内容,其措施投资的基础单价、编制依据、方法和主体工程设计估算一致,不足部分采用水保、其他行业、地方标准和当地现行价;

(2) 主要材料价格、人工单价、机械施工台时费、工程单价和植物工程单价与主体工程一致;主体工程定额中没有的工程项目,采用水土保持或相关行业的定额;

(3) 为确保水土保持投资估算的准确性,主体设计的措施价格按主体结算价;本方案新增水保投资估算使用 2025 年第 2 季度价格;

(4) 本项目水土保持工程投资按估算进行计算。

7.1.1.2 编制依据

(1) 工程量根据设计图纸资料按有关规定计算

(2) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)

(3) 水泥、砂石、风、水、电价等,按主体工程提供价格计算

(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) 四川省水利厅关于发布《四川省水利电力工程概(估)算编制规定》的通知(川水发〔2015〕9号)

(6) 四川省关于对各市州 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〔2021〕4号)

(7) 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)

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 项目划分

本方案投资估算分为水土保持工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用、基本预备费和水土保持补偿费等部分。

(1) 人工、材料预算单价

本方案人工预算单价按照水利部关于发布《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）执行，四川省宝兴县属于二类区，按6.75元/工时计算。

材料价格与主体工程一致，主体工程没有的材料价格参照最新工程造价信息价，材料价格包括材料原价、材料运杂费、材料采购及保管费。主要材料如水泥、卵石、砂子就近从市场购买，其他次要材料价格参考市场价确定，均为不含增值税价格。项目区主要材料及机械单价见表7-1。

表 7-1 材料预算价格表

材料名称	单位	预算价格	其中			
			材料价格	运杂费		采购及保管费
				运输费	运输损耗	
水泥	t	408	390	7.31	2.4	18.13
中砂	m ³	181	152	12.82	12.77	8.12
水	m ³	2	2.00	0.2	0.18	
电	kW.h	1	1.00			
风	m ³	0.18	0.18			
编织袋	个	2	1.9	0.01		0.02
遮雨布	m ²	3	2.5	0.12		0.08
彩条布	m ²	9	8.78	0.13		0.09

（2）施工机械使用费，按《水利工程施工机械台时费定额》（水总[2024]323号）中施工机械台时费定额计算。

7.1.2.2 工程单价确定

1) 投资估算价格水平年与主体工程保持一致，工程、植物、临时措施单价由直接费、间接费、利润、材料补差和税金组成。

①直接费：根据定额计算。

A 基本直接费：直接费由人工费、材料费和施工机械使用费组成。

B 其他直接费：其他直接费由冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、临时设施费和其他组成。工程措施（除固沙及土地整治工程）、监测措施其他直接费费率取3.3%，工程措施（固沙及土地整治工程）、植物措施的其他直接费费率取2.0%。

②间接费：间接费以直接费为计算基础，费率详见表7-2。

表 7-2 间接费费率取费表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率(%)
一	工程措施		
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	8
3	混凝土工程	直接费	7
4	钢筋制安工程	直接费	5
5	基础处理工程	直接费	10
6	其他工程	直接费	7
二	植物措施	直接费	6

③利润：按直接费和间接费之和的 7%计算。

④税金：按直接费、间接费、利润、材料补差之和的 9%计算。

2) 工程单价

各项措施的单价参照《水土保持工程概算定额》和市场价格进行计算，计算结果再加上计算结果乘以 10%扩大系数为最终措施单价。

3) 监测措施

监测措施包括水土保持监测、弃渣场稳定监测和建设期观测费，本方案为水土保持报告表，可以不进行水土保持专项监测，不再计列监测费用。

4) 施工临时工程费

①临时防护工程

临时防护工程指施工期为防治水土流失采取的临时防护措施，按设计工程量乘以单价计列。

②其它临时工程

按工程措施、植物措施、监测措施新增投资之和的 1.0~2.0%计列，本项目费率取 2%。

③施工安全生产专项

按工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程建安工作量之和的 2.5%计算。

7.1.2.3 独立费用

(1) 建设管理费

建设管理费包括项目经常费和技术咨询费。项目经常费按工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程投资之和的 0.6~2.5%计算，本项目取 2.5%。技术咨询费按工

程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程投资之和的 0.4%~1.5% 计算，本项目取 1.5%。综合，建设管理费按工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程投资之和的 4.0% 计算。其中，水土保持竣工验收收费按照“关于《输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见》的批复（定额〔2023〕16 号）”，按 3.40 万元计列。

（2）工程建设监理费

结合项目实际，本项目水土保持监理工作与主体监理工作一并开展，确定项目水土保持监理费为 6.00 万元。

（3）科研勘测设计费：科研勘测设计费包括工程科学研究试验费和工程勘测设计费。工程科学研究试验费不计列；工程勘测设计费计包括水土保持方案编制费和后续勘测、设计费，其中方案编制费 9.14 万元，后续勘测、设计费目前未发生，暂不计列。

7.1.3 基本预备费

按工程措施费、植物措施费、监测措施、施工临时工程费、独立费用新增投资之和的 10% 计算，不计价差预备费。

7.1.4 水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅〈关于制定水土保持补偿费收费标准〉的通知》（川发改价格〔2017〕347 号）的相关规定，本项目建设期水土保持补偿费按 1.3 元/m² 计列，本项目依法应缴纳水土保持补偿费的计征面积为 2.77hm² (27700 m²)，共需缴纳水土保持补偿费 3.601 万元。本项目水土保持补偿费详细计算见下表：

表 7-3 水土保持补偿费计算表 （取费 3.601 万元）

行政区划	计列补偿费面积 (m ²)	补偿标准	补偿费 (元)
宝兴县	27700	1.3 元/m ²	36010.0

7.1.5 投资总估算

经投资估算，本项目水土保持总投资为 63.50 万元，其中主体已有水土保持措施投资为 22.01 万元，方案新增水土保持投资 41.49 万元。水土保持总投资中，工程措施费 12.95 万元，植物措施费 3.73 万元，监测措施费无，施工临时工程费 19.77 万元。独立费用 20.00 万元（其中建设管理费 4.86 万元，工程建设监理费 6.00 万元，科研勘测设计费 9.14 万元），预备费 3.44 万元，水土保持补偿费 3.601 万元。

水土保持投资估算情况详见下表。

表 7-4 水土保持投资估算总表 单位: 万元

序号	措施或费用名称	建筑安装工程费	设备购置费	独立费用	水土保持方案总投资		
					主设投资	方案新增投资	合计
一	第一部分 工程措施	12.95	0		9.65	3.30	12.95
1	塔基及其施工临时占地区	11.33			9.65	1.68	11.33
2	牵张场	0.07				0.07	0.07
3	施工道路区	1.47				1.47	1.47
4	跨越施工场地区	0.07				0.07	0.07
二	第二部分 植物措施	3.73	0		0	3.73	3.73
1	塔基及其施工临时占地区	1.41				1.41	1.41
2	牵张场	0.09				0.09	0.09
3	施工道路区	2.12				2.12	2.12
4	跨越施工场地区	0.11				0.11	0.11
三	第三部分 监测措施	0			0	0	0
1	建设期观测费	0				0	0
四	第四部分 施工临时工程	19.77	0		11.50	8.26	19.77
1	临时防护工程	18.55			10.80	7.75	18.55
1.1	塔基及其施工临时占地区	2.27				2.27	2.27
1.2	牵张场	1.68				1.68	1.68
1.3	施工道路区	10.80			10.80	0.00	10.80
1.4	跨越施工场地区	1.68				1.68	1.68
1.5	拆除线路区	2.11				2.11	2.11
2	其他临时工程	0.33			0.19	0.14	0.33
3	施工安全生产专项	0.88			0.51	0.37	0.88
	一至四部分之和	36.45			21.16	15.29	36.45
五	第五部分 独立费用				0.85	19.15	20.00
1	建设管理费				0.85	4.01	4.86
2	工程建设监理费					6.00	6.00
3	科研勘测设计费					9.14	9.14
	一至五部分之和	36.45			22.01	34.44	56.45
六	预备费					3.44	3.44
七	水土保持补偿费			3.601		3.601	3.601
	水土保持工程总投资				22.01	41.49	63.50

表 7-5 分年度投资估算表

序号	措施或费用名称	水土保持总投资	分年度投资	
			2025 年	2026 年
一	第一部分 工程措施	12.95	0	12.95
1	塔基及其施工临时占地区	11.33	0	11.33
2	牵张场	0.07	0	0.07
3	施工道路区	1.47	0	1.47
4	跨越施工场地区	0.07	0	0.07
二	第二部分 植物措施	3.73	0	3.73
1	塔基及其施工临时占地区	1.41	0	1.41
2	牵张场	0.09	0	0.09
3	施工道路区	2.12	0	2.12
4	跨越施工场地区	0.11	0	0.11
三	第三部分 监测措施	0	0	0
1	建设期观测费	0	0	0
四	第四部分 施工临时工程	19.77	2.30	17.47
1	临时防护工程	18.55	0	18.55
1.1	塔基及其施工临时占地区	2.27	0	2.27
1.2	牵张场	1.68	0	1.68
1.3	施工道路区	10.80	0	10.80
1.4	跨越施工场地区	1.68	1.12	0.56
1.5	拆除线路区	2.11	1.12	0.98
2	其他临时工程	0.33	0	0.33
3	施工安全生产专项	0.88	0.05	0.83
一至四部分之和		36.45	0	36.45
五	第五部分 独立费用	20.00	9.73	10.27
1	建设管理费	4.86	0.09	4.77
2	工程建设监理费	6.00	0.5	5.50
3	科研勘测设计费	9.14	9.14	0
一至五部分之和		56.45	9.73	46.72
六	预备费	3.44	0.97	2.47
七	水土保持补偿费	3.601	3.601	0
水土保持工程总投资		63.50	14.31	49.19

表 7-6 水土保持工程措施估算表

序号	防治分区	措施类型	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备注
第一部分 工程措施							
1	塔基及其施工临时占地区						
1.1	表土剥离	剥离量	万 m ³	0.06	57963.14	0.35	方案新增
1.2	表土回覆	回覆量	万 m ³	0.06	42898.84	0.26	方案新增
1.3	护坡	工程量	m ³	867	69.76	6.05	未实施
1.4	排水沟	砌筑	m ³	273	74.45	2.03	未实施
		土方量	m ³	825	19.07	1.57	未实施
1.5	土地整治	面积	hm ²	0.90	11929.51	1.07	方案新增
2	牵张场						
2.1	土地整治	面积	hm ²	0.06	11929.51	0.07	方案新增
3	施工道路区						
3.1	土地整治	面积	hm ²	1.24	11929.51	1.47	方案新增
4	跨越施工场地区						
4.1	土地整治	面积	hm ²	0.06	11929.51	0.07	方案新增

表 7-7 水土保持植物措施估算表

序号	防治分区	措施类型	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备注
第二部分 植物措施							
1	塔基及其施工临时占地区						
1.1	撒播草籽	面积	hm ²	0.77	11633.18	0.90	方案新增
		黑麦草	kg	62	84	0.52	方案新增
2	牵张场						
2.1	撒播草籽	面积	hm ²	0.05	11633.18	0.06	方案新增
		黑麦草	kg	4	84	0.03	方案新增
3	施工道路区						
3.1	撒播草籽	面积	hm ²	1.16	11633.18	1.34	方案新增
		黑麦草	kg	92	84	0.78	方案新增
4	跨越施工场地区						
4.1	撒播草籽	面积	hm ²	0.06	11633.18	0.07	方案新增
		黑麦草	kg	5	84	0.04	方案新增

表 7-8 水土保持临时措施估算表

序号	防治分区	措施类型	单位	数量	单价 (元)	合计(万元)	备注
第三部分 临时措施							
1	塔基及其施工临时占地区						
1.1	土工布苫盖	面积	m ²	4085	5.13	2.09	方案新增
1.2	临时土质排水沟	土方量	m ³	4	8.91	0.00	方案新增
1.3	编织袋土(石)填筑	填筑量	m ³	5	337.53	0.17	方案新增
1.4	编织袋土(石)拆除	拆除量	m ³	5	14.98	0.01	方案新增
2	牵张场						
2.1	彩条布隔离	面积	m ²	1200	14.04	1.68	方案新增
3	施工道路区						
3.1	铺设钢板	面积	m ²	1350	80.00	10.80	方案新增
4	跨越施工场地区						
4.1	彩条布隔离	面积	m ²	1200	14.04	1.68	方案新增
5	拆除线路区						
5.1	彩条布隔离	面积	m ²	1500	14.04	2.11	方案新增

表 7-9 水土保持独立费用估算表

序号	第四部分 独立费用	计费基础		费率%	合计(万元)
1	建设管理费	项目经常费	一至四部分投资合计的 0.6-2.5%	2.5	0.91
			水土保持设施竣工验收费		3.40
		技术咨询费	一至四部分投资合计的 0.4-1.5%	1.5	0.55
2	工程建设监理费	委托主体工程监理, 结合实际情况计列		/	6.00
3	科研勘测设计费	结合项目实际, 确定项目科研勘测设计费为 9.14 万元, 其中方案编制费 9.14 万元, 后续设计费目前未发生, 暂不计列。		/	9.14
合计					20.00

7.2 水土保持效益分析

项目水土保持方案实施后, 形成水土流失综合防护体系, 将有效地控制因工程建设生产造成的新增水土流失, 因工程建设而破坏的植被和水土保持设施, 改善工程建设区及周边地区的生产和生活环境, 促进区域的经济与保护生态协调发展。

7.2.1 生态效益

本工程水土保持方案得到全面实施后，将使本工程水土流失防治责任范围内的新增水土流失得到有效控制。同时有效地抑制了土层的减薄，增强了土地涵养水源的能力，维持了植物的正常生长，减少了水土流失危害。

水土保持方案实施后，通过主体工程设计的防护措施和本次水土保持方案设计的措施，项目区水土流失可以得到有效控制。项目建设扰动土地面积 2.77hm^2 ，造成水土流失面积 2.77hm^2 。方案实施后，水土流失治理达标面积 2.76hm^2 。经计算，方案实施后防治指标分别为：水土流失治理度为 99.64%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率 93.02%，表土保护率 100%，林草植被恢复 99.56%，林草覆盖率 91.16%，均达到方案设计的防治目标值。

本工程水土保持方案各项面积指标详见表 7-10，水土保持方案防治效果分析结果见表 7-11。

表 7-10 水土保持方案各项面积指标 单位: hm^2

序号	项目	面积 (hm^2)
1	项目区建设面积	2.77
2	水土流失面积	2.77
3	建构筑物及硬化面积	0.21
4	水保措施面积--工程措施	0.22
5	水保措施面积--植物措施	2.27
6	水保措施面积小计	2.49
7	可绿化面积	2.28
8	水土流失治理达标面积	2.76
9	永久占地面积	0.32

表 7-11 水土流失防治指标计算表

序号	项目	目标值	计算数据		达到值	评估结果
1	水土流失治理度	97%	项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积(hm ²)	2.76	99.64%	达标
			水土流失总面积(hm ²)	2.77		
2	土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量(t/km ² ·a)	500	1.0	达标
			治理后每平方公里年平均土壤流失量(t/km ² ·a)	500		
3	渣土防护率	91%	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(万 m ³)	0.40	93.02%	达标
			永久弃渣、临时堆土总量(万 m ³)	0.43		
4	表土保护率	92%	项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量(万 m ³)	0.06	100%	达标
			可剥离表土总量(万 m ³)	0.06		
5	林草植被恢复率	97%	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积(hm ²)	2.27	99.56%	达标
			可恢复林草植被面积(hm ²)	2.28		
6	林草覆盖率	23%	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积(hm ²)	2.27	91.16%	达标
			总面积(hm ²)	2.49		

从上表可见，本方案实施后，工程水土流失防治指标均达到防治目标值。

7.2.2 社会效益

在实施各项水土保持措施后（包括具有水土保持功能的主体工程措施），将有效地控制项目造成的水土流失，保护和改善周边生态环境，对于保障工程建设和安全运行起到了重要作用。同时，对于全面落实科学发展观、建设资源节约型和环境友好型社会的战略思想，具有积极的作用。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位组织成立水土保持方案实施管理机构，建立健全水土保持管理的有关规章制度，建立水土保持工程档案。设专人负责水土保持工作。在工程施工招标时，应对施工单位的技术力量做出明确规定，要求施工单位配备水土保持专业工程技术人员；建设期间，应当在项目现场建设管理的场所公开水土保持行政许可承诺书，做好向建设、监理、施工单位各级人员的水土保持宣贯工作，严格控制水土保持工程建设的质量和进度，并主动与地方水行政主管部门加强联系，自觉接受各级水行政主管部门的监督检查。

8.2 后续设计

本方案获得批复以后，建设单位应认真落实本方案提出水土保持措施，严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被，加强对施工单位的管理，强化奖惩制度，规范施工行为，并主动与当地水行政主管部门密切配合，积极接受地方水行政主管部门的监督检查，并定期向水行政主管部门汇报工程的水土保持工作。

本方案批复后，项目建设的地点、规模发生重大变化的，应对补充或修改水土保持方案并报原审批机关批准；水土保持方案自批复之日起在国家规定的时间内生产建设项目未开工建设的，开工前应重新编制水土保持方案并报原审批机关批准；实施过程中，水土保持措施需要做出重大变更的，应报送原审批机关批准。

8.3 水土保持监测

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年2月17日水利部令第53号发布）、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）的要求：对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在5公顷以上或者挖填土石方总量在5万立方米以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

结合实际情况：本项目占地面积 2.77hm^2 ，挖填土石方总量 0.86万 m^3 ，综上所述，本项目实行承诺制的报告表可不进行专项水土保持监测。

8.4 水土保持监理

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 2 月 17 日水利部令第 53 号发布）、《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）中要求，本工程挖填方量较小，可由主体监理一并承担。

监理单位应派出具有水土保持工程监理能力的人员，采取旁站等方式，对水土保持工程的质量、进度及投资进行控制。对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保水土保持工程如期完成。

8.5 水土保持施工

严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产建设建设单位应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，规范施工行为，具体表现为在工程发包标书中应将水土保持工程技术要求和水土保持的各项工作内容纳入到招标文件的正式条款中，并明确承包商应履行的义务和处罚。将水土保持工程列入招标合同中，以合同条款形式明确施工单位应按设计要求，进行施工。中标单位在实施水土保持工程内容如有变更，应按有关规定实施报批程序。承包商在施工过程中对项目建设区的水土流失防治负责。对外购砂、石、土料，施工单位必须到已编报水土保持方案（表）的合法砂、石、土料场购买，并在合同中明确供货方为水土流失防治的责任主体。

8.6 水土保持设施验收

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 2 月 17 日水利部令第 53 号发布）、《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）、《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160 号），实行水土保持承诺制管理的项目，验收时只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。水土保持验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

附 表

附表

单价分析汇总表

序号	工程名称	单位	单价	人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	材料补差	税金	扩大系数 10%
1	土地整治	hm ²	11929.51	128.25	7730.94	428.38	165.75	845.33	650.91	0	895.46	1084.50
2	表土剥离	100m ³	579.63	378.68	37.87	0	13.75	21.51	31.63	/	43.51	52.69
3	表土回覆	100m ³ 自然方	428.99	20.93	2.30	295.23	10.51	15.92	23.41	/	32.20	39.00
4	撒播草籽	hm ²	11633.18	374.63	6000.00		63.75	386.30	477.73	2400.00	873.22	1057.56
5	遮雨布苫盖	100m ²	512.74	108.00	291.67		0	0	27.98	/	38.49	46.61
6	编织袋土 (石)填筑	100m ³	33753.21	7843.50	14503.35		0	0	1564.28	4240.00	2533.60	3068.47
7	编织袋土 (石)拆除	100m ³	1498.49	1134.00	34.02		0	0	81.76	/	112.48	136.23
8	临时土质 排水沟	100m ³ 自然方	891.07	674.33	20.23		0	0	48.62	/	66.89	81.01
9	彩条布隔离	100m ²	1404.12	67.50	1026.97		0	0	76.61	/	105.40	127.65