

类别：建设类

编号：

水土保持方案报告表

项 目 名 称：南充阆中云台35kV输变电工程

送审单位(个人)：国网四川省电力公司阆中市供电分公司

法 定 代 表 人：陆洋

地 址：阆中市公园路11号

联 系 人：陈前

电 话：13309079116

送 审 时 间：二〇二四年三月

建设单位：国网四川省电力公司阆中市供电分公司

编制单位：四川众鑫成宇工程项目管理咨询有限公司

目 录

1 南充阆中云台 35kV 输变电工程水土保持方案报告表	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	5
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	8
1.8 水土保持措施布设成果	9
1.9 水土保持投资及效益分析成果	11
1.10 结论与建议	11
2 项目概况	13
2.1 项目组成及工程布置	13
2.2 施工组织	21
2.3 工程占地	25
2.4 土石方平衡分析	25
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	28
2.6 施工进度	28
2.7 自然概况	28
3 项目水土保持评价	32
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	32
3.2 建设方案与布局水土保持评价	36
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	39
4 水土流失分析与预测	41
4.1 水土流失现状	41

4.2 水土流失影响因素分析	42
4.3 土壤流失量预测	43
4.4 土壤流失危害分析	47
4.5 指导性意见	48
5 水土保持措施	50
5.1 防治区划分	50
5.2 措施总体布局	50
5.3 水土保持措施设计	51
5.4 水土保持工程量及进度	55
6 水土保持投资估算及效益分析	58
6.1 投资估算编制依据	58
6.2 水土保持投资估算	61
6.3 水土保持效益分析	64
7 水土保持管理	66
7.1 组织机构和管理措施	66
7.2 后续设计	66
7.3 水土保持监理	66
7.4 水土保持施工	66
7.5 水土保持设施验收	67

附件:

- 1、委托书
- 2、可研批复
- 3、发改核准批复
- 4、营业执照
- 5、法人身份信息
- 6、变电站、路径协议

附图:

- 1、项目区地理位置图
 - 2、项目区水系图
 - 3、土地利用现状图
 - 4、变电站平面布置图
 - 5、线路路径布置图
 - 6、分区防治措施总体布局图
 - 7、典型措施设计图
-

项目现状照片

	
变电站站址	站址卫星图
	
站址附近 S205 省道	站址原始地貌
	
线路出线口	站址原始地貌

1 南充阆中云台 35kV 输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	地理位置		云台 35kV 变电站位于阆中市云台乡大桥村 2 社，（中心点坐标：106.014959745E，31.381301415,N，）			
	建设内容		新建云台 35kV 变电站 1 处（主变最终规模 2x10MVA，本期规模 1x10MVA;35kV 出线最终 2 回，本期 2 回(至阆中、二龙各 1 回);10kV 出线最终 8 回，本期 4 回(分别至东兴、白沙坝、文成场镇、云台乡);10kV 无功补偿电容器组最终 2x2004kvar，本期 1x2004kvar。），2.阆中~二龙 π 入云台变电站 35kV 线路工程，线路起于已建 35kV 阆二线 21#-22# 档内开 π 点，止于拟建 35kV 云台变电站，线路路径长度 2.4km，(其中双回架空线路 1.8km，单回架空线路 0.5km，双回电缆路径 0.1km);杆塔总数 8 基。			
	建设性质		新建	总投资（万元）	2365	
	土建投资（万元）	1774.00	占地面积（hm ² ）	永久占地:	0.51	
				临时占地:	0.90	
				合计	1.41	
	动工时间		2024 年 12 月	完工时间	2025 年 11 月	
	土石方量（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方	
		0.47	0.47	/	/	
取土（石、砂）场		/				
弃土（石、砂）场		/				
项目区概况	涉及重点防治区情况		嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	地貌类型		丘陵
	原地貌土壤侵蚀模数〔t/km ² ·a〕		1441	容许土壤流失量〔t/km ² ·a〕		500
项目选址(线)水土保持评价			本项目位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，选址不涉及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点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站，项目建设优化方案、减少工程占地和土石方量、提高截排水工程、拦挡工程等级和防洪标准、提高林草植被覆盖率，满足水土保持要求。			
预测土壤流失总量			57.6（新增 42.72）			
防治责任范围（hm ² ）			1.41			
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（%）		94	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）		97	林草覆盖率（%）	27	
水土保持措施（如下划线为主体已有措施）	分区		工程措施	植物措施	临时措施	
	新建变电站工程	变电站区	<u>主体已列</u> ：站内道路一侧雨水管网 160m、雨水口 8 个、站外浆砌砖排水沟 300m。 <u>方案新增</u> ：表土剥离 0.05 万 m ³ 。	<u>主体已列</u> ：植草护坡 300m ² 。	<u>主体已列</u> ：项目出入口洗车池 1 个、 <u>方案新增</u> ：裸露地面密目网遮盖 1500m ² 。	
		施工场地	<u>方案新增</u> ：表土剥离 0.01 万 m ³ 、土地整治 0.06hm ² 、表土回铺 0.03	<u>方案新增</u> ：撒播草籽 600m ² 。	<u>方案新增</u> ：施工场地四周设置临时排水沟 100m、沉砂池 1 个。	

线路工程			万 m³。				
		牵张场区	方案新增：表土剥离 0.01 万 m³、土地整治 0.02hm²。		方案新增：撒播草籽 (0.02hm²)	方案新增：密目网遮盖 200m²	
		塔基区	主体已列：浆砌石排水沟 48m、浆砌块石护坡 200m²		/	方案新增：密目网遮盖 800m²。	
			方案新增：表土剥离 0.02 万 m³。				
		塔基施工场地区	主体已列：土地整治 0.08hm² 方案新增：表土剥离 0.02 万 m³、表土回铺 0.04 万 m³。		方案新增：撒播草籽 0.06hm²。	方案新增：密目网遮盖 600m²。	
人抬道路区	主体已列：土地整治 0.06hm² 方案新增：表土剥离 0.01 万 m³、表土回铺 0.04 万 m³。		方案新增：撒播草籽 0.06hm²。	方案新增：表土临时堆场四周设置临时排水 300m、临时沉砂池 3 个、土袋拦挡 300m、密目网遮盖 500m²。			
水土保持投资估算（万元）	工程措施		17.79(新增 4.19)		植物措施	0.2(新增 0.05)	
	临时措施		8.86(新增 5.86)		水土保持补偿费	1.833	
	独立费用	建设管理费		0.2	科研勘测设计费		1.25
		水土保持监理费		0	水土保持设施验收技术评估报告编制费		3.4
	总投资		32.82（新增 16.19）				
编制单位		四川众鑫成宇工程项目管理咨询有限公司			建设单位	国网四川省电力公司阆中市供电分公司	
法人代表及电话		徐毅 15828850000			法人代表及电话	陆洋 0817-2274108	
统一社会信用代码		91510900MA62668854			统一社会信用代码	91511381MA6299PM22	
地址		遂宁市经济技术开发区遂州北路 89 号 1-7-13			地址	阆中市公园路 11 号	
邮编		629000			邮编	637400	
联系人及电话		莫南平 13208251000			联系人及电话	陈前 13309079116	
电子邮箱		12213683@qq.com			电子邮箱	32693357@qq.com	
传真		/			传真	/	

注：

- 1、封面后应附责任页。
- 2、报告表后应附项目支持性文件、地理位置图和总平面布置图。
- 3、用此表表达不清的事项，可用附件表述。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

项目建设的必要性

阆中市电网原为地方 35kV 为主的农村电网，2016 年由国家电网直供直管。近年来，阆中电网得到了较大地改善和加强，随着地方经济快速发展，电力负荷急速增长，阆中电网的供电能力及供电质量仍不能满足社会经济发展的需求。主要体现在如下几方面：

1) 110kV 供电能力不足

2022 年阆中电网 4 座 110kV 变电站 3 座重载运行，占比为 75%，其中七里 110kV 变电站最大负载率 87%，阆中 110kV 变电站最大负载率 99%，梧桐 110kV 变电站最大负载率 81%，主变重载运行，均不能满足城市供电可靠性的要求，亟需新建变电站转移负荷来满足供电。

2) 110kV 变电站布点有待完善，35kV 电网薄弱，线路易出线卡脖子情况，供电可靠性差

截止 2022 年底，阆中电网在运的 4 座 110kV 变电站主要分布在阆中市域中西部的 C 类供电区域，广大的 D、E 类供区仅通过 35 线路以串供或单辐射方式供电，尤其是位于阆中市东北区域的 35kV 网络结构特别薄弱，在运的 5 座 35kV 变电站主要通过 35kV 岳陈线、阆郊 I、II 串供，受 35kV 岳陈线、35kV 郊罗线导线截面偏小和运行工况较差导致供电能力和质量均亟需提高。

因此，为满足云台片区负荷发展需求，增强供电能力，优化地区电网结构，结合南充电网发展规划，建设南充阆中云台 35kV 输变电工程是必要的。

南充阆中云台 35kV 变电站位于阆中市云台乡大桥村 2 社，（中心点坐标：106.014959745E，31.381301415N，）

建设规模和内容，南充阆中云台 35kV 输变电工程包括 2 个单项工程：

1、新建云台 35kV 变电站 1 处（主变最终规模 2x10MVA，本期规模 1x10MVA；35kV 出线最终 2 回，本期 2 回（至阆中、二龙各 1 回）；10kV 出线最终 8 回，本期 4 回（分别至东兴、白沙坝、文成场镇、云台乡）；10kV 无功补偿电容器组最终 2x2004kvar，本期

1x2004kvar。），

2、阆中~二龙 π 入云台变电站 35kV 线路工程，线路起于已建 35kV 阆二线 21#-22# 档内开 π 点，止于拟建 35kV 云台变电站，线路路径长度 2.4km，(其中双回架空线路 1.8km，单回架空线路 0.5km，双回电缆路径 0.1km)；杆塔总数 8 基。

工程占地：项目总占地面积 1.41hm²，其中工程永久占地 0.51hm²，工程临时占地 0.90hm²。占地类型为林地、其他土地。

工程土石方：本项目挖方总量为 0.47 万 m³（含表土剥离 0.12 万 m³），土石方回填总量为 0.47 万 m³（含表土回覆 0.12m³），土石方经内部调用，无借方，无弃方。

工期安排：计划 2024 年 12 月开工，2025 年 11 月完工，总工期 12 个月。

本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

工程投资：本项目总投资 2365.00 万元，其中土建投资 1774.00 万元。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2022 年 2 月 23 日，阆中市文化和旅游局批复同意南充阆中云台 35kV 输变电工程选址和用地；

2023 年 7 月，四川南充电力设计有限公司完成了《南充阆中云台 35kV 输变电工程岩土工程勘察报告》；

2023 年 11 月 8 日，国网四川省电力公司南充供电公司出具了南充阆中云台 35kV 输变电工程可研批复，南电发展〔2023〕35 号。

2023 年 11 月 10 日，阆中市发展和改革局出具了关于南充阆中云台 35 千伏输变电工程核准的批复，阆发改〔2023〕638 号。

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编制审批管理规定》。2024 年 1 月，国网四川省电力公司阆中市供电分公司委托我公司（四川众鑫成宇工程项目管理咨询有限公司）承担南充阆中云台 35kV 输变电工程水土保持方案报告表的编制工作（委托书见附件 1）。

1.1.3 自然简况

新建变电站位于阆中市云台乡大桥村 2 社，站址场地宽敞，进出线通道顺畅，站址内高程为 499~503 米，高差约 4 米，自然坡度 8~15%。

本项目位于南充市阆中市，阆中西北紧靠剑门山区，东北毗连大巴山地，东北部的大巴山脉，全支余脉，西北部的剑门山脉，在本县交会。由川北低山区逐渐向南过渡到川中丘陵地带。花冠乡的天冒水山海拔 889m，为全县最高点。县境内最低处是嘉陵江的猫儿井段，海拔 328m。相对高差 560.8m，属低山地貌地形。

路径通过地段属丘陵和山地，全线高程一般介于 371m-600m，相对高差 0~100m，其中山地 60%、丘陵 40%。

项目区属于亚热带湿润季风气候，气候温和，雨水充沛，光照适宜，四季分明，与纬度比较，具有春旱少雨，夏热多雨，秋短天凉，冬暖干燥的特征。平均气温 16.9℃，年最高平均气温 17.6℃，年最低平均气温 16.1℃，年际变化为 1.5℃。极端最高气温 40.6℃，极端最低气温 -3.4℃，高温多在每年 5-9 月，低温多在每年 12 月至次年 2 月。多年平均降雨量在 979.5mm，全市 1986-2005 年的多年年均湿度 78%，累年逐月平均相对湿度在 72%-83%之间，月最小相对湿度出现在 2 月，为 11%。多年平均风速 0.9m/s，风向以偏北风为主。多年平均日照时间 1093.3h，占年可照时数的 25%。

项目区土壤以黄壤为主；林草植被类型是：亚热带常绿阔叶林。水土保持区按照西南紫色土区执行，容许土壤流失量 500t/(km²·a)。水力侵蚀类型土壤侵蚀轻度；属于国家级水土流失重点治理区。本项目选址不涉及饮用水源保护区，不在水功能一级区的保护和保留区；沿线不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地址公园、森林公园、重要湿地等。

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，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

(2) 《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2021 年 3 月 1 日施行）；

(3) 《四川省《中华人民共和国水土保持法》实施办法》（四川省第十一届人民代表大会常务委员会公告第 77 号，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日起实施）。

1.2.2 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 日水利部第 53 号发布，2023 年 3 月 1 日施行）；

(2) 《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）；

(3) 《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）；

(4) 《四川省水土保持工程建设监督管理办法》（川水发〔2011〕26 号）；

(5) 《关于加强省级生产建设项目水土保持方案编报、评审和审批管理工作的通知》（川水函〔2014〕282 号）；

(6) 《四川省水利厅关于印发<四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定>的函》（川水函〔2014〕1723 号）；

(7) 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）；

(8) 水利部办公厅关于印发全国水土流失动态监测项目管理的通知（办水保〔2018〕259 号）；

(9) 《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）；

(10)《四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定相应调整办法》的通知》（川水函〔2019〕610 号）；

(11) 水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知（办水保〔2020〕157 号）；

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

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

1.2.3 技术规范与标准

- (1) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- (2) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- (3) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (4) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
- (5) 《水土保持工程调查与勘察标准》（GB/T51297-2018）；
- (6) 《生产建设项目水土保持监测规程》（办水保[2015]139 号）；
- (7) 《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》（水总[2003]67 号）；
- (8) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (9) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (10) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (11) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (12) 阆中市水土保持规划（2015-2030 年）。

1.2.4 有关文件及技术资料

- (1) 《南充阆中云台 35kV 输变电工程可研报告》四川南充电力设计有限公司；
- (2) 《南充阆中云台 35kV 输变电工程工程地质勘察报告》中达建诚工程管理集团有限公司；
- (3) 其他与本项目有关的技术资料。

1.3 设计水平年

本工程属于建设类项目，项目水土流失主要集中在工程建设期。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定，建设类项目的水土保持方案设计水平年为项目完工后的当年或后一年，工程计划 2024 年 11 月开工，2025 年 11 月完工，因此本方案设计水平年为施工完工后第一年即 2026 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）相关规定，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地以及其他使用与管辖范围，均

为项目建设扰动范围。本项目水土流失防治责任范围为项目建设区范围 1.41hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目为新建建设类项目，南充阆中云台 35kV 输变电工程位于阆中市云台乡大桥村 2 社，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）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），项目所在地阆中市属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，参照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），本方案执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

生产建设项目水土流失防治应达到下列基本目标：

- 1、项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- 2、水土保持设施应安全有效；
- 3、水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- 4、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标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。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关要求，对水土流失防治指标进行修正。修正原则如下：

- （1）土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1；
- （2）位于城市区，渣土防护率和林草覆盖率提高 1%~2%；
- （3）对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整。

经修正后，本项目水土流失防治指标如下表。

表 1.5-1 水土流失防治指标

防治指标	西南紫色土区一级标准		按土壤侵蚀强度修正	按项目所在区域修正	按城市区修正	采用标准	
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年

水土流失治理度 (%)	/	97				/	97
土壤流失控制比	/	0.85	+0.15			/	1.0
渣土防护率 (%)	90	92				92	92
表土保护率 (%)	92	92				92	92
林草植被恢复率 (%)	/	97				/	97
林草覆盖率 (%)	/	23		+2		/	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

项目位于阆中市境内，变电站站址在阆中市云台乡大桥村2社。项目选址无法避让“嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”，本方案将提高防治标准。

工程选址不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园等水土保持敏感区域；选址不涉及滑坡、泥石流等生态脆弱区域。

项目周边不存在河流、湖泊和水库周边植物保护带。

本项目不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

本项目建设符合《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》（GB50433-2018）等文件的约束性规定。

综上所述，本项目主体工程选址除无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区外，基本不存在其他水土保持制约因素，通过提高防治标准，加强施工期间的临时防护后，可达到减少水土流失的目标，从水土保持角度分析工程选址是可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案

本工程建设符合阆中市总体规划要求，主体工程设计优先考虑根据地形等确定场内布局，合理利用场地地势，不进行大规模的开挖及回填，减少了土石方量，符合水土保持的要求。项目区通过合理安排施工生产，防止了重复开挖和土石方的多次倒运，降低了裸露面积，减少了裸露时间。工程在施工布置上，遵循因地、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，减少开挖扰动破坏面，项目的施工

布置基本合理，施工时序符合水土保持技术规范的要求。

综上，从水土保持角度来看，本工程的布置方案基本满足水土保持要求。

（2）工程占地

本项目总占地面积 1.41hm^2 ，场地原地貌类型为耕地、林地、其他土地，项目占地未涉及基本农田。

从水土保持角度分析，项目占地面积合理，不存在漏项，占地性质符合规划总体要求，符合水土保持要求，因此项目占地是合理可行的。

（3）土石方平衡

根据主体已列资料分析，本项目挖方总量为 0.47 万 m^3 （含表土剥离 0.12 万 m^3 ），土石方回填总量为 0.47 万 m^3 （含表土回覆 0.12m^3 ），土石方经内部调用，无借方，无弃方。土石方运输过程中采取遮盖等防护措施，减少可能造成的安全隐患和水土流失，符合水土保持要求。

（4）取土（石、砂）场设置

本项不设置取土场，不存在水土保持制约因素。

（5）弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置

本项不设置弃土场，不存在水土保持制约因素。

（6）施工方法与工艺

建设单位加强施工组织，合理安排施工时间，尽量避开雨季施工。施工时土石方随挖随填随运，尽量减少了裸露时间，减少水土流失；充分利用项目周边既有条件，有效减少水土流失；选择的施工工艺成熟，目前国内普遍使用，基本能够达到减少水土流失的效果。从水土保持分析，施工工艺与方法满足水土保持相关要求。

综上所述，本项目建设方案与布局基本合理，能够达到减少水土流失的目的，符合相关规范水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

本项目施工扰动地表、损坏水土保持功能面积 1.41hm^2 。

根据各工程单元的预测时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，预测由于本项目的建设扰动，在不采取水土保持措施的情况下，将产生土壤流失总量 57.60t ，其中原地貌土

壤流失总量为 14.88t，新增土壤流失总量为 42.72t。施工期新增流失量 34.31t，占新增流失总量的 80.31%，自然恢复期新增流失量 7.39t，占新增流失总量的 17.30%。因此本方案水土流失防治的重点时段是施工期。

工程建设期新增土壤流失总量 34.31t，其中新建变电站区新增土壤流失量 21.95t，占新增总量的 63.98%；线路工程区新增土壤流失量 12.36t，占新增总量的 36.02%。从新增水土流失量的分布来看，新建变电站工程区是本方案的水土流失重点防治区域。

根据水土流失调查预测结果来看，本项目建设过程中对区域生态环境和水土流失造成一定的影响，但其影响和危害不大。

1.8 水土保持措施布设成果

根据地貌特征、施工扰动特点、建设时序和水土流失影响条件划分，将项目区划分为：新建变电站工程区和线路工程区 2 个一级防治区，新建变电站工程区划分为变电站区、施工场地区 2 个二级防治分区；线路工程区划分为塔基区、塔基施工场地区、牵张场区、人抬道路区 4 个二级防治分区。针对各防治分区的不同情况，分别采取了相应的工程措施、植物措施、临时措施，以防治水土流失。各防治区水土保持措施布设和工程量如下

1. 新建变电站工程区

(1) 变电站区

①工程措施

主体已列：站内道路一侧雨水管网 160m、雨水口 8 个、站外浆砌砖排水沟 300m（排水沟为梯形断面，底宽 30cm，深 30cm，坡比 1:0.5）。

方案新增：表土剥离 0.05 万 m^3 。

②植物措施

主体已列：植草护坡 300 m^2 。

③临时措施

主体已列：项目出入口洗车池 1 个。

方案新增：裸露地面密目网遮盖 1500 m^2 。

(2) 施工场地区

①工程措施

方案新增：表土剥离 0.01 万 m³、土地整治 0.06hm²、表土回铺 0.03 万 m³。

②植物措施

方案新增：撒播草籽 600m²。

③临时措施

方案新增：施工场地四周设置临时排水 100m 临时排水沟为梯形断面，底宽 30cm，深 30cm，坡比 1:0.5，设置 1 个长 2.4m 宽 1.2m 高 1.5m 的土质沉砂池。

2. 线路工程区

(1) 塔基区

①工程措施

主体已列：浆砌石排水沟 48m(排水沟为梯形断面，底宽 30cm，深 30cm，坡比 1:0.5)、浆砌块石护坡 200m²

方案新增：表土剥离 0.02 万 m³。

②临时措施

方案新增：密目网遮盖 800m²。

(2) 塔基施工场地区

①工程措施

主体已列：土地整治 0.08hm²

方案新增：表土剥离 0.02 万 m³、表土回铺 0.04 万 m³。

②植物措施

方案新增：撒播草籽 0.06hm²。

③临时措施

方案新增：密目网遮盖 600m²。

(3) 人抬道路区

①工程措施

主体已列：土地整治 0.06hm²

方案新增：表土剥离 0.01 万 m³、表土回铺 0.04 万 m³。

②植物措施

方案新增：撒播草籽 0.06hm²。

③临时措施

方案新增：表土临时堆场四周设置临时排水 300m 临时排水沟为梯形断面，底宽 30cm，深 30cm，坡比 1:0.5，设置 3 个长 2.4m 宽 1.2m 高 1.5m 的土质沉砂池、土袋拦挡 300m、密目网遮盖 500m²。

1.9 水土保持投资及效益分析成果

根据业主提供资料，经分析计算，本项目水土保持总投资 32.82 万元，其中主体工程设计水土保持措施总投资 16.63 万元，本方案新增水土保持投资 15.07 万元。本方案水土保持投资中，工程措施 16.77 万元（新增 3.29 万元），植物措施 0.20 万元（新增 0.05 万元），临时措施 8.47 万元（新增 5.47 万元），独立费用 4.85 万元（其中建设管理费 0.2 万元，水土保持监理费 0 万元、科研勘察设计费 1.25 万元、水土保持设施验收报告编制费 3.4 万元）、基本预备费 0.70 万元，水土保持补偿费 1.833 万元。

本工程水土保持措施实施后，水土流失治理度可达到 99.98%，土壤流失控制比可达到 1.0，渣土防护率可达到 98%，表土保护率可达到 100%，林草植被恢复率可达到 100%，林草覆盖率达到 44.12%。减少水土流失量 64.05t。通过方案的实施，将有效的改善工程区的水、土资源质量及区域生态环境，促进工程区与周边地区的生态融合与协调发展，生态环境得到恢复或改善。

1.10 结论与建议

从水土保持角度分析与评价，工程选址除无法避让“嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”外，基本上不存在其他制约性因素，因此本方案将采用本方案执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。优化施工工艺，减少水土流失；工程总体布局比较合理；工程建设在占地范围内开展，工程占地满足项目建设的需求，占地类型、面积合理；项目土石方综合利用，土石方利用方案合理；施工组织、施工工艺合理可行，符合水土保持要求。

在落实主体工程设计和方案新增的水土保持措施后，项目建设区的水土流失基本可以得到有效控制，减少工程建设造成的水土流失，本项目建设是可行的。

为确保本水土保持方案的落实，提出如下建议：

(1) 建设单位应充分重视水土保持工作，认真落实水行政主管部门批复的水土保持方案设计内容，从而确保水土保持措施得到较好的落实；建设单位做好自行监测或应及时委托具有相应水土保持监测能力的单位开展水土保持监测工作，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），主体工程开展监理的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持监理工作。

(2) 施工单位应根据本方案的设计原则，在后期施工过程中落实临时工程区的水土保持防治措施，严格控制施工过程中的占压地范围，杜绝乱挖乱采。加强土石方运输和堆放管理，防止沿途大量散落，防止乱堆乱弃。尤其要加强施工过程中的临时防护措施。如局部排水系统与拦挡措施。

(3) 合理安排工期，尽量避开雨季施工。雨季施工时要加强施工管理，采取相应的临时防护措施，尽量减少项目建设所造成的水土流失量。

(4) 施工单位应选择正规合法的砂石料场来进行砂石料的外购，在签订外购砂、石料的合同中明确水土流失防治责任由开采单位承担，并报当地水行政主管部门备案。如果在工程实施过程中，须本项目新设自采，则应补充完善相应手续并报地方水保部门备案。

(5) 建设单位应将水土保持工程纳入工程投资，实行水土保持工程监理制度，对水土保持措施实施的进度、质量与资金进行监控管理，保证工程质量和进度，使施工区各个阶段及工程竣工后，与主体工程相对应的水土保持方案实施到位，满足工程竣工要求。

(6) 各项水土保持设施竣工后，《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部第53号发布，2023年3月1日施行）规定，开展水土保持设施验收工作，确保水土保持设施与主体工程同时投入使用。

(7) 水土保持方案经水行政管理部门批复后，应进一步加强进行水土保持工程落实，如有重大变更则按规定程序另行编制水土保持方案。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

2.1.1.1 地理位置

南充阆中云台 35kV 输变电工程新建变电站位于阆中市云台乡大桥村 2 社（中心点坐标：106.014959745E，31.381301415N，）



图 2.1-1 新建变电站地理位置示意图

2.1.1.2 项目组成

南充阆中云台 35kV 输变电工程由新建变电站工程、线路工程组成。

1、新建云台 35kV 变电站 1 处（主变最终规模 2x10MVA，本期规模 1x10MVA；35kV 出线最终 2 回，本期 2 回（至阆中、二龙各 1 回）；10kV 出线最终 8 回，本期 4 回（分别至东兴、白沙坝、文成场镇、云台乡）；10kV 无功补偿电容器组最终 2x2004kvar，本期 1x2004kvar。）

2、阆中~二龙 π 入云台变电站 35kV 线路工程，线路起于已建 35kV 阆二线 21#-22#

档内开 π 点,止于拟建 35kV 云台变电站,线路路径长度 2.4km,(其中双回架空线路 1.8km,单回架空线路 0.5km,双回电缆路径 0.1km);杆塔总数 8 基。

2.1.1.3 项目主要特性

项目名称: 南充阆中云台 35kV 输变电工程
建设单位: 国网四川省电力公司阆中市供电分公司
建设地点: 阆中市云台乡大桥村 2 社
建设内容: 南充阆中云台 35kV 输变电工程包括 2 个单项工程

1、新建云台 35kV 变电站 1 处(主变最终规模 2x10MVA,本期规模 1x10MVA;35kV 出线最终 2 回,本期 2 回(至阆中、二龙各 1 回);10kV 出线最终 8 回,本期 4 回(分别至东兴、白沙坝、文成场镇、云台乡);10kV 无功补偿电容器组最终 2x2004kvar,本期 1x2004kvar。),

2、阆中~二龙 π 入云台变电站 35kV 线路工程,线路起于已建 35kV 阆二线 21#-22# 档内开 π 点,止于拟建 35kV 云台变电站,线路路径长度 2.4km,(其中双回架空线路 1.8km,单回架空线路 0.5km,双回电缆路径 0.1km);杆塔总数 8 基。

项目类型: 建设类
所属流域: 长江流域
建设性质: 新建
建设工期: 建设工期 13 个月,计划为 2024 年 11 月~2025 年 11 月。
工程投资: 本项目总投资 2365.00 万元,其中土建投资 1774.00 万元。

表 2.1-1 工程特性表

一、项目基本情况				
1	项目名称	南充阆中云台 35kV 输变电工程		
2	建设地点	阆中市云台乡大桥村 2 社	所属流域	长江流域
3	工程性质	新建	建设单位	国网四川省电力公司阆中市供电分公司
4	工程建设期	2024 年 11 月~2025 年 11 月,共 13 个月		
5	建设规模	项目总占地面积 1.41hm ² 。南充阆中云台 35kV 输变电工程包括 2 个单项工程:(1)新建云台 35kV 变电站(2)阆中~二龙 π 入云台变电站 35kV 线路工程。		
6	工程总投资	2365.00 万元	土建投资	1774.00 万元

二、项目组成及占地情况						
项目组成		占地面积（hm ² ）				
		永久占地	临时占地	小计	建设内容	
新建变电站工程	变电站区	0.27	/	0.27	配电装置楼及附属设施	
	施工场地区		0.06	0.06	施工临时设施	
线路工程	牵张场区		0.2	0.2	临时牵张场	
	塔基区	0.24		0.24	新建塔基	
	塔基施工场地区	/	0.38	0.38	塔基施工场地、临时堆土场	
	人抬道路区	/	0.26	0.26	临时施工道路	
合计		0.51	0.90	1.41	/	
三、土石方（均为自然方）						
项目组成		挖方（万 m ³ ）	填方（万 m ³ ）	调出（万 m ³ ）	调入（万 m ³ ）	借方（m ³ ）
新建变电站工程区	变电站区	0.36	0.35	0.05	0.04	/
	施工场地区	0.01	0.04	/	0.03	/
线路工程	牵张场区	0.01	/	0.01	/	/
	塔基区	0.06	/	0.06	/	/
	塔基施工场地区	0.02	0.04	/	0.02	/
	人抬道路区	0.01	0.04	/	0.03	/
合计		0.47	0.47	0.12	0.12	/

2.1.2 项目总体布置

2.1.2.1 新建变电站工程

(1) 站区总平面布置

新建变电站设配电装置楼 1 栋, 布置在变电站南侧。二次预制舱及辅助用房布置在站区东北角, 接地变消弧线圈布置在站区东侧、电容器成套装置布置在站区西侧, 110kV GIS 配电装置场地布置在站区北侧、消防水池及水泵房布置在站区西侧、主变布置在站区中部。变电站整体布置简明清晰, 紧凑合理, 能够满足无人值班的要求。站内设置车道, 道路宽 4m, 道路内侧转弯半径约为 9m、7m。进站道路自站区南侧进入, 站址总平面布置为平行布置。

该方案布置整齐紧凑, 进出线方便, 功能分区明显, 运输方便, 配电装置楼布置位置在站区东侧, 占地面积较少, 运行管理方便, 电缆引接长度较短。

根据变电站本期建设规模以及最终建设规模、出线方位, 考虑征地的可操作性, 一次性完成站区征地。

(2) 竖向布置

站区竖向布置主要内涝水位、排水条件、考虑工艺要求、交通运输、土石方平衡、建构筑物的基础工程量、场地排水路径顺捷等因素，站区土方平衡考虑了建（构）筑物基坑、电缆沟、站内道路等土方，场地排水坡向采用单向排水，由北向南地面排水，设计坡度为 1%，设计场地高程均为 499.20~503.20m。变电站高程高于附近规划道路高程，变电站围墙内设计标高高于 100 年一遇的洪水位，满足要求。

变电站内场地雨水采用有组织排水，采用地面自然散流与道路设置雨水口相结合的排水方式，场地从站区北侧以 1%坡度向南侧排水，同时电缆沟每间隔 15 米设过水渡槽，以保证场地排水通畅而避免积水。场地雨水用路边设置雨水井收集，通过站区排水系统汇入站外规划道路的排水井。

（3）管沟布置

管线（沟）敷设应从全站总体考虑，统一安排使各种管线（沟）在平面和立面上相互协调，在布置时尽量减少管线与道路的交叉。

填方区电缆沟为避免不均匀沉降，均采用钢筋混凝土底板；过道路段的电缆沟底板均采用钢筋混凝土，沟壁为素混凝土沟壁，其盖板采用钢筋混凝土承重盖板。非过道路段的电缆沟盖板采用复合成品沟盖板。

（4）道路及场地处理

1）进站道路

进站道路引接站址西北侧的水泥路，引接长度为 83 米。

2)站内道路

站内道路的设置以满足生产、施工、生活、消防的需要为原则，考虑运输主变压器。站内主干道即主变压器运输道路，路面宽 4.0 米，转弯半径为 9 米。站内道路为郊区型道路，采用沥青混凝土路面。

本工程为户内变电站，站区空余场地带采用碎石场地。

新建变电站综合技术经济指标

表 2.1-2 变电站综合技术经济指标一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	变电站总占地面积	hm ²	0.2641	合计:3.961 亩
1.1	围墙内占地面积	hm ²	0.1165	合计:1.748 亩

序号	名称	单位	数量	备注
1.2	进站道路占地面积	hm ²	0.0372	合计:0.558 亩
1.4	其它占地面积	hm ²	0.1104	合计:1.656 亩
2	进站道路长度	m	83	沥青混凝土路面
3	变电站总土石方工程量	挖方	4713	可松性系数 1.05
		填方	4707	
4	围墙长度	m	137.2	装配式围墙
5	挡土墙体积	m ³	1440	C20 素砼
6	站内道路面积	m ²	264	
7	电缆沟长度 (1100×1000、1100×1800 及 800×800)	m	165	钢筋混凝土
8	总建筑面积	m ²	30.5	一体化建筑
10	基础处理	m ³	120	C20 素混凝土
11	拆迁情况 (列出站址拆迁项目、工程量)	m	10kV 线路改迁 150m	

2.1.2.2 线路工程

1. 线路路径

确定线路路径方案时，主要考虑了以下几点：

(1) 根据电力系统规划要求，综合考虑线路长度、地形地貌、地质、水文气象、冰区、交通、林木、矿产、障碍设施、交叉跨越及施工、运行及地方政府意见等因素进行多方案比较，使路径走向更加安全可靠、经济合理；

(2) 线路两端变电站进出线要考虑线路走廊统一规划；

(3) 转角尽量少，尽量避免出现大转角和较困难的交叉跨越；

(4) 尽可能避让通信线、无线电设施以及电台；

(5) 避开军事设施、场、镇、成片房屋及城镇规划区、大型工矿企业及重要通信设施，减少线路工程建设对地方经济发展的影响；

(6) 尽量避让已有的各种矿产采空区、开采区、及规划开采区及险恶地形、不良地质地段，尽量避让林木密集覆盖区；

(7) 尽可能靠近现有国道、省道、县道及乡村公路，改善线路交通条件；

(8) 充分考虑地形、地貌，避免大挡距、大高差、相邻档距相差悬殊及不良地质段；

(9) 减少交叉跨越已建送电线路，特别是高电压等级的送电线路，以降低施工过程中的停电损失，提高运行的安全可靠；

(10) 充分利用已建拟改线路走廊，同时充分考虑与已建送电线路的安全距离；

(11) 综合协调本线路与沿线已建、在建、拟建送电线路、公路、铁路及其它设施间的矛盾;

(12) 充分征求地方政府及有关部门对路径方案的意见和建议。

除此之外, 应充分考虑地形、地质条件等因素对线路安全可靠性及经济性的影响, 经综合分析比较后确定出合理路径方案。

2、变电站进出线

35kV 云台变电站位于阆中市云台乡, 为新建变电站, 根据变电专业提资, 本次变电站进出线采用开关柜型式, 故本工程 35kV 进出线站外采用电缆出线, 站外采用直埋敷设, 站内采用电缆沟敷设。

3、线路走廊概况

(1) “ π ”接方案选择

方案一: 本期云台变拟开 π 35kV 阆二线接入系统, 需新建线路长度约 2.7km (其中双回架空线路 1.9km, 单回架空线路 0.7km, 双回电缆路径 0.1km), 新建架空线路型号拟采用 JL/G1A-185/30, 出站段电缆拟采用 ZR-YJV22-26/35-3 $\times$ 300。

开 π 点分别位于阆二线 16#、17#杆塔, 开 π 后云台变距离 110kV 阆中变约 11.5km, 距离 35kV 二龙变约 15.3km。

方案二: 本期云台变拟开 π 35kV 郊罗线接入系统, 需新建线路长度约 5.6km (其中架空线长度约 5.4km, 电缆线路长度约 0.2km), 新建架空线路型号拟采用 JL/G1A-185, 出站段电缆拟采用 YJV22-26/35-3 $\times$ 300。

方案比较:

A、方案供电可靠性

方案一和方案二中云台站最终均由 110kV 阆中变电站主供, 方案一形成阆中-城郊-罗家滩-二龙-云台-阆中 35kV 环网结构, 方案二形成阆中-城郊-云台-罗家滩-二龙-阆中 35kV 环网结构, 两个方案构成的环网结构基本相同, 网内环入 35kV 变电站个数一致。最大区别在于近期运行方式的不同。

方案一云台变近期通过阆中-云台 35kV 线路供电 (原 35kV 阆二线), 在阆中-云台线路故障后, 可以通过二龙变 35kV 母线分裂运行将负荷转移至东岳庙和阆郊 I、II 线供

电。

方案二云台变近期通过阆中-城郊-云台 35kV 线路供电，因阆郊 I、II 线目前负荷较高。云台变接入后，阆郊 I、II 线负荷将进一步增大，需要 35kV 城郊变 35kV 母线分列运行。在阆郊 I、II 线 N-1 时，另一回线路将处于极限运行状态，为满足线路安全运行要求，将需要切除网内部分负荷。方案二实施时需对 35kV 郊罗线进行停电改造，将造成罗家滩等变电站改造期间处于单电源运行情况。改造期间将降低其供电可靠性。

经比较，方案一供电可靠性较方案二高。

B、方案实施难易度

方案一、二变电站建设规模一致，工程实施的难易度主要体现在线路建设上，方案一总的线路建设规模约 2.7km。方案二线路总体建设规模约 23km（其中新建 5.6km，改造线路长度约 17.4km）。方案一建设规模远小于方案二，且方案一线路路径均未涉及阆中森林公园保护区，方案二郊罗线改造部分线路涉及阆中森林公园保护区，虽然属于原路径改造，但仍然会存在部分手续办理流程长的问题。

因此综合考虑，方案一实施难度更小。

C、方案适应性方面

方案一后期在规划的 110kV 石滩变电站投运后，通过 35kV 配套工程的实施，云台 35kV 变电站形成异站双电源结构，供电可靠性较高，线路能满足 N-1 运行需求。且线路满足经济输送截面要求，运行更经济。

方案二后期在规划的 110kV 石滩变电站投运后，通过 35kV 配套工程的实施，构成阆中-城郊-云台-罗家滩-老观-石滩的站间 35kV 环网结构。加上其他穿越供电变电站，环网内 35kV 变电装建容量约 75MVA，运行负荷约 45-55MW。网内运行负荷较大，需 35kV 城郊变采取分裂运行方式。若老观接入规划的石滩变仍按照 JL/GIA-185 考虑，即使线路负荷分配平均，3 回 35kV 线路正常运行负荷亦超过其经济运行功率，因此方案二线路运行损耗较大。且在城郊变线路 N-1 时，城郊变穿越功率较大。

综合以上分析，方案一适应性较方案二更强。

（2）受房屋、树木、地形等影响

本工程线路所经地带较为平缓，民房和树木较多，民房分布很松散，树木高度较高，为避让房屋减少房屋跨越量，减少树木砍划量，为以后施工和运行减少难度，故该线路

平均档距、耐张段较小，平均呼高较高。

1. 线路路径方案

本工程线路路径东方案起于 35kV 阆二线 21#-22#段档内开 π ，于原阆二线 21#大号侧约 154m 处及原阆二线 22#小号侧约 86m 处共计新建两基单回终端塔，并拆除新建终端塔之间原线路，后双边单回架设至东南方汇合至新建双回耐张塔，并由东北方向西南方架设、经过沙包店、张家湾、罗家湾后，双回电缆下地进入拟建 35kV 云台变电站，线路路径长度约 2.4km，（其中双回架空线路 1.8km，单回架空线路 0.5km，双回电缆路径 0.1km），导线采用 JL/G1A-185/30、地线采用 24 芯 OPGW-50，电缆采用 YJV-26/35-3*300，直埋敷设。详见：线路路径方案图。

2. 交通条件

本工程线路路径所经地段，沿线乡村公路和机耕道分布密集，均可作为运输道路，全线交通运输、运行维护均较方便。全线汽车运距 20km，人力运距 0.2km。

3. 走廊清理

线路所经地带大多为丘陵地区，民房分布较多，而且分布很松散，房屋结构主要以砖房为主，本工程线路房屋采取避让方式，为以后建设减少施工协调难度和便于日后运行维护降低安全隐患。

协议情况及对沿线的规划影响

本工程线路所经地段属阆中市管辖，线路路径方案已取得自然资源和规划、公安、旅游等部门同意意见，线路路径方案不影响现有炸药库、风景区、保护林区等。

“三跨”设计，本工程线路不涉及“三跨”区段，不采取单独设计。

线路工程特性技术经济指标

表 2.1-3 工程技术特性

线路名称	阆中-二龙 π 接云台 35kV 线路工程				
起迄点	线路起于已建阆二线 21#-22#档内开 π 点，止于 35kV 云台变电站				
电压等级	35kV				
线路长度	线路路径长度 2.4km，（其中双回架空线路 1.8km，单回架空线路 0.5km，双回电缆路径 0.1km）			曲折系数	1.26
杆塔用量	冰区划分	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	5mm 冰区	8	7	329 米	383 米
导线	JL/G1A-185/30				
电缆	ZR-YJV22-26/35-3 $\times$ 300mm ²				
地线	OPGW-50				

绝缘子	U70BP/146D		
防振措施	防振锤、预绞丝护线条		
沿线海拔高度	510-600m		
气象条件	1.设计覆冰厚度5mm。 2.最大设计风速：25m/s。		
污区划分	C级		
地震烈度	VI	年平均雷电日	40天
沿线地形	丘陵100%		
沿线地质	岩石45%，松砂石30%，普通土25%		
铁塔型式	35-CB21D、35-CB21S		
基础型式	掏挖基础、人工挖孔基础		
接地型式	戊型		
汽车运距	20km	平均人力运距	0.2km
通道清理	砍伐柏树100棵、马尾松100棵、香樟树50棵、果树50棵。		

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

（1）运输条件

本工程线路路径所经地段，沿线乡村公路和机耕道分布密集，均可作为运输道路，全线交通运输、运行维护均较方便。全线汽车运距 20km，人力运距 0.2km。

由于线路工程部分铁塔处于丘顶，施工时需砍出沿线灌木杂草修建人抬道路方可到达。经估算，本工程需修建人抬道路 1.2km，宽 2.2m，以满足施工需求。

（2）建材资源

本工程所需的水泥、砂石、钢材市场供应充足，可直接在阆中市当地购买。

（3）施工用水

据现场调查，场地施工用水及生活用水可接入当地自来水管网。

（4）通信、电力

无线通信网络已覆盖了整个项目区。施工用电可由站址附近的10kV电杆引接，路径长度约100米。

2.2.2 施工布置

（1）施工场地

为满足施工需要，本工程在新建变电站区设置一处施工场地，占地 0.06hm²，用于施工现场办公和施工机械及原材料均堆放，施工期间员工宿舍等生活用房均租用项目附近民房。

线路工程施工，每个塔基设置 1 处施工场地，共 8 个塔基，占地 0.38hm²。

(2) 临时堆土场

本工程剥离的表土临时堆放在项目永久和临时占地范围内，不新增临时占地。

(3) 取（弃）土场

本项目回填土采用前期开挖的土石方，不自行设置取土(石、料)场，施工期间所需的土石方、砂、石料均采用外购获得，水土流失责任由供货商负责。

2.2.3 施工工艺

1. 变电站土建施工

(1) 四通一平

场地平整主要涉及方案包括场地挖方、场地填方、土方压实、挖填方区挡土墙。采用挖掘机将多余土方挖出，推土机进行平整，装载机及自卸汽车将余土运出场外。采用装载机及自卸汽车将回填土填到填方区，推土机进行场地平整。采用振动压路机及打夯机，分层进行土方压实，压实系数符合设计要求。采用挖掘机进行基坑挖掘，浇筑 C15 素混凝土垫层，绑扎扩展基础钢筋，用商品混凝土泵车进行混凝土挡土墙的浇筑。

(2) 道路施工

本站采用郊区型道路。采用振动压路机及打夯机压实路基，回填土压实系数达到 0.94。采用商品混凝土搅拌车运输，溜槽浇筑，用振捣棒和平板振动器振捣，混凝土抹光机收光。采用自卸汽车将商品沥青混凝土运输至施工现场，摊铺机进行沥青混凝土路面铺设，压路机压实。

(3) 建筑物施工

装配式建筑物配电装置室为单层钢框架结构，钢结构框架的梁、柱统一采用 H 型钢，屋面板统一采用压型钢板为底模的屋面板，屋面板采用 HB4-90×2200-JG/T 368-2012 钢筋桁架屋面板，楼板总厚度为 120mm，屋面板混凝土标号为 C30。钢结构的防腐采用镀层防腐和涂层防腐，防腐涂层应做可焊性实验。钢结构的基础采用钢筋砼独立基础，基础、基础拉梁混凝土强度等级均为 C30，垫层混凝土强度等级 C15。外墙板采用纤维水泥复合板。采用平板运输车进行钢柱、钢梁、楼屋面板、墙板、龙骨的水平运输，采用轮胎式起重机进行钢柱、钢梁、楼屋面板模板、墙板的垂直运输和安装。采用电动力矩扳

手进行高强螺栓的紧固。采用钢筋切断机进行断料和弯箍机进行弯曲制作，钢筋捆扎机绑扎。楼板、屋面板混凝土应优先采用商品混凝土，采用混凝土运输车运输，混凝土泵送车现场布料浇筑，采用振捣棒进行振捣。

生产配电综合楼基础采用钢筋混凝土独立基础。基坑降水主要采用明沟排水、井点降水。对于深度超过 5 米或虽未超过 5 米但土质情况较差、临近重大建构筑物的基坑，应根据地质、场地情况主要采用柱列式排桩、板桩、水泥土墙、土钉墙进行基坑支护。井点降水采用反循环钻机进行降水井的成孔，成孔后采用潜水泵进行抽、降水。当选用柱列式排桩时，采用长螺旋钻机成孔，轮胎式起重机将钢筋笼吊装就位，然后进行混凝土浇筑。当选用板桩时，采用液压静力压桩机将钢板压入基坑底部。当选用水泥土墙时，采用深层搅拌和高压旋喷钻机将水泥浆和原状土强制拌合成圆柱体，连续成桩而形成的基坑支护。土钉墙采用锚杆钻孔机进行土钉成孔。采用注浆机进行土钉孔内注浆作业。采用锚喷机进行面板混凝土的喷射施工，其中空压机进行面板喷射混凝土的输送。

（4）构筑物施工

围墙采用 2.3 米高装配式围墙，便于机械化施工。采用自卸汽车运输满足水平和叉车垂直运输。柱脚混凝土采用混凝土运输车运输，混凝土泵送车现场布料浇筑，采用振捣棒进行振捣。

（5）地基处理及基础

采用挖掘机进行基坑开挖。采用钢筋切断机进行断料和弯箍机进行弯曲制作，钢筋捆扎机绑扎。采用混凝土运输车运输，就位后溜槽现场布料浇筑，振动棒进行振捣。

对于填方场地，回填施工应严格按照压实填土有关规范及设计要求进行，填方工程时严格控制填土质量，填料粒径应控制在 20cm 内，并采取分层夯实处理措施，夯实时每夯实层厚度应不大于 30cm。填土夯实后应进行检测，填土压实系数应达到 $\lambda_0 \geq 0.94$ 。应及时实施有效支挡结构，避免填土滑动形成新的地质灾害。若填土施工未按压实填土方式进行，工程设计及施工时应结合现场实际充分考虑填土形成的负摩阻力对桩基础的不利影响，并采取必要措施控制填土后期不均匀沉降可能导致的电缆沟、地坪开裂变形等不良地质问题。

采用长螺旋钻机成孔，钢筋切断机、电焊机、钢筋调直机等机械加工钢筋笼。采用

轮胎式起重机将钢筋笼进行就位安装，混凝土运输车运输，就位后溜槽现场布料浇筑，振动棒进行振捣。

2. 线路工程施工

施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。对水土保持影响较大的是施工准备及基础施工两个阶段。

(1) 施工准备

施工准备阶段涉及水土保持的有准备建筑材料，设置生产场地、生活用房及人抬道路等。

(2) 基础施工

基础施工流程如下：

① 塔腿小平台开挖：设置挡土墙、排水沟时包括挡土墙基面、排水沟开挖；位于斜坡的塔基表面应回填成斜面，恢复自然排水，对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位，要求开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统。

② 砌筑挡土墙。

③ 开挖塔腿基础坑。凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。

④ 开挖接地槽，对位于附近人口稀少的塔位，接地沟开挖可不形成封闭环形（允许开断一点），以避免沿垂直方向开挖接地沟从而形成冲沟危及塔位边坡的安全。

⑤ 绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。

⑥ 基坑回填，弃土处置。基坑回填时采取“先粗后细”方式，方便地表迹地恢复。降基面及基坑开挖的弃土置于塔位范围内并修筑挡土墙，以防止弃土滑落破坏塔位下坡方向自然地貌，危及塔基安全。

本工程基础施工工期安排为 3 个月，单个塔位基础施工时间较短，混凝土在塔基施工临时占地区现场搅拌。

(3) 组塔

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。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，在搬运过程对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

(4) 放紧线和附件安装

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。

架线主要采取张力放线的方式，首先将利用飞艇将导线穿过铁塔挂线处，然后用牵张机进行张力牵放方法牵张。牵张场使用时间多在 10~15 天，习惯上场地选择都注意场地平整工作量小、费用低的地方，相应对水土流失的影响也较小。本工程铁塔采用架线高跨，可减少树木的砍伐。

2.3 工程占地

根据主体工程设计资料，结合现场调查以及地形图综合分析，本项目总占地面积 1.41hm²，其中永久占地 0.51hm²，临时占地 0.90hm²。占地类型为林地、其他土地。

表 2.3-1 工程占地类型及面积统计表

项目组成		占地类型（hm ² ）			占地性质		
		林地	其他土地	小计	永久	临时	小计
新建变电站工程区	变电站区	0.27		0.27	0.27		0.27
	施工场地区		0.06	0.06		0.06	0.06
线路工程区	塔基区		0.24	0.24	0.24		0.24
	塔基施工场地区		0.38	0.38		0.38	0.38
	牵张场区		0.2	0.2		0.2	0.2
	人抬道路区		0.26	0.26		0.26	0.26
合计		0.27	1.14	1.41	0.51	0.9	1.41

2.4 土石方平衡分析

2.4.1 土石方平衡原则、步骤

1、土石方平衡考虑因素

主体工程设计中的土石方平衡内容主要是反映了基础工程的土石方初步挖、填平衡。

因此，本方案的土石方平衡分析中，考虑的因素有：

- （1）挖填方数量的差别；
- （2）挖填的先后顺序；
- （3）挖填地点之间的距离；

2、土石方平衡原则

土石方平衡按以下原则进行：

(1) 根据工程填方对材料质量的要求, 一般土石方用于项目建设期进行回填、铺路。

(2) 土石方平衡时根据本项目特点, 土石方平衡首先就近进行平衡计算, 然后根项目区内土石方的余缺情况, 在综合考虑施工时序、材料质量、运输距离以及运输条件等因素的前提下, 对整个项目区土石方进行纵向利用平衡, 最终得出工程借方、弃方等综合情况。

2.4.2 土石方平衡

本项目挖方总量为 0.47 万 m^3 (含表土剥离 0.12 万 m^3), 土石方回填总量为 0.47 万 m^3 (含表土回覆 0.12 m^3), 土石方经内部调用, 无借方, 无弃方。土石方运输过程中采取遮盖等防护措施, 减少可能造成的安全隐患和水土流失, 符合水土保持要求。

可剥离表土及绿化覆土说明:

根据现场踏勘, 项目区存在可剥离的表土资源, 项目在施工前, 新建变电站区可剥离表土面积 0.32 hm^2 , 表土厚度 15~20cm, 可剥离量 0.06 万 m^3 。线路工程区可剥离表土面积 0.24 hm^2 , 表土厚度 15~20cm, 可剥离量 0.06 万 m^3 。项目区剥离的表土全部用于施工结束后的迹地恢复。表土剥离量及覆土量见下表:

表 2.4-1 表土剥离量及表土回铺量表

项目分区		剥离面积 (hm^2)		剥离厚度 (cm)	剥离量 万 m^3	覆土面积 hm^2	覆土厚度 cm	覆土量 万 m^3
新建变电站工程区	变电站区	林地	0.26	20	0.05			
	施工场地区	其他土地	0.06	20	0.01	0.06	60	0.04
线路工程区	塔基区	其他土地	0.08	20	0.02			
	塔基施工场地区	其他土地	0.08	20	0.02	0.08	60	0.05
	牵张场区	其他土地	0.02	20	0.01			
	人抬道路区	其他土地	0.06	20	0.01	0.06	60	0.04
合计			0.56		0.12			0.12

表 2.4-2 土石方挖填详表

项目区			面积 (hm ²)	挖方 (m ³)			填方 (m ³)			调出 (m ³)				调入 (万 m ³)				借方 (万 m ³)
				表土	土石方	小计	绿化覆土	土石方	小计	表土	土石方	小计	去向	表土	土石方	小计	来源	
新建变电站工程	①	变电站	0.27	0.05	0.31	0.36		0.35	0.35	0.05	/	0.05	⑥	/	0.04	0.04	③	无借方
	②	施工场地	0.06	0.01		0.01	0.04		0.04	/	/	/	/	0.03	/	0.03	③①	
	小计		0.33	0.06	0.31	0.37	0.04		0.39	0.05	/	0.05		0.03	0.04	0.07		
线路工程	③	塔基区	0.24	0.02	0.04	0.06	/	/	/	0.02	0.04	0.06	①②	/	/	/	/	
	④	塔基施工场地	0.38	0.02		0.02	0.05		0.05	/	/	/	/	0.03	/	0.03	⑤①	
	⑤	牵张场区	0.2	0.01		0.01	/	/	/	0.01	/	0.01	④	/	/	/	/	
	⑥	人抬道路区	0.26	0.01		0.01	0.04		0.04	/	/	/	/	0.03	/	0.03	①	
	小计		1.08	0.06	0.04	0.10	0.09		0.09	0.03	0.04	0.07		0.09		0.06		
合计			1.41	0.12	0.35	0.47	0.12		0.47	0.08	0.04	0.12		0.12	0.04	0.12		

注：1.项目土石方均为自然方；

2.挖方+借方=填方；

3.本项目剥离的表土全部用于后期迹地恢复覆土使用。

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及移民安置及专项设施改迁建。

2.6 施工进度

根据项目计划及总体安排，本项目计划 2024 年 12 月开工，2025 年 11 月完工，建设工期 12 个月。

表 2.6-1 工程实施进度表（横道图）

序号	项目名称	2024 年	2025				
		12	3	6	9	11	
1	施工准备期						
2	场平工程						
3	土建工程						
4	设备安装						
5	塔基施工						
6	线路架设						
7	设备调试						
8	竣工验收						

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本项目位于南充市阆中市，阆中西北紧靠剑门山区，东北毗连大巴山地，东北部的大巴山脉，全支余脉，西北部的剑门山脉，在本县交会。由川北低山区逐渐向南过渡到川中丘陵地带。花冠乡的天冒水山海拔 889m，为全县最高点。县境内最低处是嘉陵江的猫儿井段，海拔 328m。相对高差 560.8m，属低山地貌地形。

路径通过地段属丘陵和山地，全线高程一般介于 371m-600m，相对高差 0~100m，其中山地 60%、丘陵 40%。

2.7.2 地质、地震

1、项目区地质构造

阆中市位于四川台向斜川中褶皱带的东北，在次级构造单元中主要为川北台陷。南部、仪陇、西充、蓬安、营山等地，大多是侏罗纪以来的强烈沉降区，是四川台向斜的稳定地区。

场地区域地质构造单元属新华夏四川沉降带内的川中褶皱带，该区域以一系列近于

东西向的大型宽度缓褶皱带为主。场区附近无深大断裂带，离场地最近的倒石桥断层，直线距离也超过 30km，靠近场地最近的为曲水向斜，场地位于其翼部的南侧，区域内晚近期构造活动微弱，区域的稳定性较好。

2、地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）附录 A 和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附录 C 的相关规定，本项目场地所在的四川省阆中市抗震设防烈度为 VI 度，设计基本峰值加速度值 0.05g，设计地震分组第一组，场地类别按 II 类考虑，对应的反应谱特征周期值 0.68s。

场地范围内无影响场地稳定性及建筑物安全的不良地质作用，场地处于稳定区，适宜建筑。项目区内无不良地质现象。

2.7.3 气象

阆中市属中亚热带湿润气候区。年平均气温 16.9℃。一月最冷，月平均气温 6.6℃；八月最热，月平均气温 27.8℃，极端最高气温 38.6℃，极端最低气温 -4.1℃；≥10℃ 积温 5444.6℃；雨量充沛，年平均降水量 1043mm，5 年一遇 1h 暴雨值 46mm；5 年一遇 6h 暴雨值 92.292mm；5 年一遇 45h 暴雨值 157mm；10 年一遇 1h 暴雨值 57.9mm；10 年一遇 6h 暴雨值 115mm；10 年一遇 45h 暴雨值 196mm；20 年一遇 1h 暴雨值 69mm；20 年一遇 6h 暴雨值 138mm；20 年一遇 45h 暴雨值 235mm，降水主要集中在 5~9 月；太阳辐射和日照时数属全国最低值区之一，年均日照时数 1254h，为可照时数的 29%；太阳平均总辐射 3864.25MJ/m²，无霜期 301d；年均风速 1.6m/s，市区主导风向为 NNW，风向频率 8%。

2.7.4 水文

根据相关资料：阆中市水资源总量约为 680 多亿立方米，主要存在形式有地表水和地下水。地表水中主要为地表径流中的过境水，它们构成了市域水资源的主体。

在地质构造、地貌及气候的综合作用下，阆中市地表水系较为发达，属于嘉陵江流域，溪河众多，长度在 10 公里以上的河流约 100 条，流域面积在 100 平方公里以上河流约 20 条。嘉陵区内分布的河流主要有嘉陵江、曲水河、吉安河、桓子河等，可利用水资源总量 7220.8 万立方米，天然地下资源 2629.8 万立方米。

嘉陵江从北向南、纵贯全境，流经阆中、南部、仪陇（新政）、蓬安 4 县（市）和顺庆、高坪、嘉陵 3 区，境内干流长 271 公里，是流经市域的最大河流。嘉陵江水系主要特征，一是河道蜿蜒曲折，曲流发育，形成“九曲回肠”形状。河道弯曲系数一般在 2 以上，高坪的青居河段几乎是 360°大回旋，可谓“世界地貌奇观”。二是流量大，季节分配和年际变化大，大致是冬枯、春缓升，夏汛、秋汛终。三是河流泥沙含量大，在长江各支流中含沙量仅次于汉水，以细沙粒物质为主。四是航运条件较好，嘉陵江全年可通航，东河在丰水期，可通小汽轮。

随着嘉陵江水资源开发利用，嘉陵江下游的水量和水位受人工干预的影响较大。

查区域水文地质资料，该地区地下水主要为孔隙型潜水，含水层主要为卵石层，其补给为河流。

2.7.5 土壤

项目区阆中市基带土壤为紫色土带，区内土壤类型多样，主要有潮土、黄壤、紫色土、水稻土等土壤类型。土壤耕作熟化程度高，有机质及养分含量较高，土质疏松，排水良好，保水保肥较强，适宜多种农作物生长。

本项目区土壤类型为紫色土，紫色土由侏罗纪、白垩纪紫色砂岩、泥岩时代形成的紫色或紫红色砂岩、页岩在频繁的风化作用和侵蚀作用下形成的，土壤发育较浅，土层较薄，由于紫色土母岩疏松，易于崩解，故其抗蚀性和抗冲刷能力均较弱。

工程区土壤类型多为紫色土，项目区表土剥离面积为 0.56hm²，剥离厚度在 0.20m 左右，表土剥离量为 0.12 万 m³。

2.7.6 植被

工程区域属亚热带常绿阔叶林区，植被种类多，有多种乔木、灌木和经济林木生长。由桉、柏混交林和草本植物组成自然植被。常见乔木树种有桉木、柏树、马尾松、桉树、麻栎、香樟、千丈等 37 种、61 属 96 个品种，经济林木主要有柑桔、桑树、桃、李、杏、慈竹等 11 种 62 个品种，灌木主要有黄荆、马桑、刺槐、野山楂等 18 个品种，草本植物有芭茅、茅草、蓑草等 33 个品种。现有林地面积占幅员面积的 30.9%，疏幼林多，成林少，防止水土流失能力弱。其中：经济林面积比重大，占林地面积的 22.7%。主要作物由水稻、玉米、红苕、小麦、油菜、花生、豆类等。

针叶林：针叶林是以针叶树为建群种所组成的各种森林植物群落的总称，其中包括针叶纯林或以针叶树为主的针阔叶混交林。项目区针叶林是以针叶树为乔木层建群种组成的群落，包括少数针、阔叶混交林，还有一部分针叶树种散生于阔叶林中或零星分布，成为阔叶林的组成部分。项目区构成针叶林群落有柏木林、马尾松林、湿地松林及马尾松、栎类混交林。

阔叶林：项目区内阔叶林均为零星分布，主要种类有意杨林、枫杨林和慈竹林等。

灌丛和灌草丛：项目区内的灌丛是因人类活动的影响，森林受到强度砍伐或其他原因，改变了自然环境条件，致使多种阳性落叶阔叶灌木迅速繁生，形成各种灌丛；项目区内灌丛的外貌、多度和结构较为杂乱，多成块状或片状分布，灌木层总盖度40%~90%，草本层盖度50%~80%。项目区内灌丛的代表植物有小果蔷薇、火棘、黄荆、马桑等，灌草丛的代表植物有白茅、喜旱莲子草、鼠曲草等。此种植被主要分布在没有乔木林分布的山坡、路边、农田两侧及乔木林边缘，对保护农田和水土保持起到很重要的作用。此外，五节芒灌草丛和灌草丛分布于河滩地上，尤其是灌草丛，分布面积较大，为白鹭等鸟类提供了活动地点。本项目林草覆盖率为30~40%。

2.7.7 其他

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。项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，不在湿地保护区、森林保护区等生态脆弱区，不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态环境恶化的地区，不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区范围内，未占用县级以上人民政府规划确定的基本农田保护区和国家确定的水土保持长期定位观测站。

项目区不属于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与国家产业政策及相关规划的符合性

本项目的建设符合《阆中市土地利用总体规划》的要求；符合《产业结构调整指导目录》（2019 年本）“鼓励类”项目要求，属于《产业结构调整指导目录 2019 年本》中第一类（鼓励类）第四项“电力”的第 10 条“电网改造与建设，增量配电网建设”项目。

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）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），本项目所在的阆中市属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，因此本项目执行西南紫色土区建设类项目水土流失防治一级标准，本方案在措施布设上给予充分考虑，并通过适当提高防护标准、优化施工工艺等措施控制因工程建设造成的水土流失。

项目位于国家级水土流失重点治理区，选址不涉及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点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站，项目在优化方案、减少工程占地和土石方量、提高截排水工程、拦挡工程等级和防洪标准、提高林草植被覆盖率后，满足水土保持要求。

综上所述，工程的建设基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，无绝对的制约工程建设的水土保持因素，工程选址和布局总体符合水土保持要求。

3.1.2 选址（线）水土保持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》的符合性分析

根据《中华人民共和国水土保持法》的相关规定，分析评价本工程建设的符合性情况如下表所示。

表 3.2-1 工程与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析表

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	分析评价
第十三条：不符合流域综合规划的工程方案不予批准	工程建设符合当地流域治理综合规划及阆中市土地利用总体规划。	符合要求
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和重点治理区	项目无法避开国家级水土流失重点治理区，采用水土流失一级防治标准，并优化施工设计。	符合要求
第二十五条：在山区、丘陵区、风砂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，生产建设单位应该编制水土保持方案，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方案，采取水土流失预防和治理措施	建设单位已委托我公司开展本项目的水土保持方案编制工作，并报水行政主管部门审批。	符合要求
第三十二条：在山区、丘陵区、风砂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生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理	本方案将计列水土保持补偿费，由建设单位缴纳，专项用于水土流失预防和治理。	符合要求
综上分析，本项目符合水保法的相关规定		

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

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的相关规定，分析评价本工程建设的符合性情况如下表所示。

表 3.2-2 工程对《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析表

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	分析评价
工程选址（线）	1、选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区；	项目无法避开国家级水土流失重点治理区，采用水土流失一级防治标准，并优化施工设计；	符合相关规定；
	2、选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；	本项目不涉及；	符合相关规定；
	3、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、重点试验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目占地范围内没有监测站、试验站和观测站。	符合相关规定。

建设方案	1、公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护工程或工程与植物相结合的方案；	本项目不涉及；	通过水土保持方案提出完善措施，工程施工可以满足约束性规定要求。
	2、城镇新区的建设项目应提高植被建设标准和景观效果，还应建设灌溉、排水和雨水利用设施；	本项目不属于城镇新区；	
	3、山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式；	本项目属于输变电工程，塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高了塔杆跨越方式；	
	4、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：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；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。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) 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。4) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	本项目已按相关规定提高防治等级；	
取土（石、料）场选址	1、 严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场；	本项目没有设置取土场。	满足约束性规定要求。
	2、应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调；		
	3、在河道取砂料应符合河道管理的相关规定；		
	4、应综合考虑取土（石、砂）结束后的土地利用。		
渣场选址	1、 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场；	本项目未设置弃渣场。	满足约束性规定要求。
	2、涉及河道的，应符合治导规划及防洪行洪的规定、不得设置在河道管理范围内；		
	3、在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避		

	开风口;		
	4、应充分利用取土(石、砂)场、废弃采坑、沉陷区等场地;		
	5、应综合考虑弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)结束后的土地利用。		
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;	本项目施工场地无法布置在项目区内,但尽可能减少临时占地,未占用植被良好区域和基本农田区;	通过水土保持方案提出完善措施,工程施工组织可以满足约束性规定要求。
	2、应合理安排施工,防止重复开挖和多次倒运,减少裸露时间和范围;	工程本着减少弃渣量的原则,充分利用余土,合理安排施工时序,防止多次调运;	
	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;	本项目不涉及河岸陡坡土石方开挖;	
	4、弃土、弃石、弃渣应分类堆放;	本项目弃方已经设计分类堆放;并妥善处理;	
	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;	本项目不需外借土石方;	
	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;	本项目不涉及;	
	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。	本项目不涉及;	
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;	本方案将提出相关要求;	通过水土保持方案提出完善措施,工程施工可以满足约束性规定要求。
	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;	主体工程施工前对项目区表土进行了剥离并集中堆放;	
	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;	本方案将提出相关要求;	
	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;	本方案将补充相关设计;	
	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;	本项目不涉及;	

	6、围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施；	本项目不涉及；	
	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；	本项目不涉及；	
	8、取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施；	本项目不涉及；	
	9、土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	本方案将提出相关要求。	
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。；	本项目不涉及；	/
	2、江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施；	本项目不涉及；	
平原地区特殊规定	1、应保存和利用耕作层土壤；	主体工程已剥离表土并集中堆放；	/
	2、应采取沉沙措施，防止河渠淤积；	本项目不涉及；	
	3、取土（石、砂）场宜以宽浅式为主，注重取土后的恢复利用措施；	本项目不涉及；	
	4、应优化场地、路面设计标高，或采取其他措施，减少外借土石方量。	本项目不涉及；	
城市区域项目特殊规定	1、应采用下凹式绿地和透水材料铺装地面等措施，增加降水入渗；	本项目不位于城市区。	符合要求；
	2、应综合利用地表径流，设置蓄水池等雨洪利用和调蓄设施；		
	3、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；		
	4、取土（石、砂）、弃土（石、渣）处置，宜与其他建设项目统筹考虑。	本项目不涉及	符合要求。

3.1.2.3 结论及建议

经上述分析，本工程建设符合《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》（GB50433-2018）中的相关规定，不受强制性条文约束，工程建设可通过优化施工工艺，加强水土保持防护等满足水土保持要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目位于阆中市云台乡大桥村2社，根据《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），项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，确定项目建设基本符合水土保持要求，不足处本方案给予补充。

（1）本工程不属于公里、铁路工程，不存在水土保持制约因素。

（2）本项目位于阆中市，项目属于输变电工程，主体工程设计基本满足水土保持要求。

（3）本工程属于输变电工程，塔基采用不等高基础，经过林区采用高杆塔跨越方式，满足水土保持要求。

（4）阆中市属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本项目建设执行西南紫色土区建设类项目水土流失防治一级标准，截排水工程、拦挡工程的工程级别和防洪标准提高一级。本方案补充临时拦挡，临时截排水、沉砂池等措施。

①建设单位优化施工方案，合理组织施工，租用施工场地，减少了施工占地，路基换填土石方来源于挖方，随挖随填，基本满足水土保持要求。

②本项目建设执行西南紫色土区建设类项目水土流失防治一级标准，截排水工程、拦挡工程的工程级别和防洪标准提高一级。

③主体已列基本满足水土保持要求，施工期，临时措施不足，本方案补充临时拦挡，临时截排水、沉砂池等措施。

④项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》的要求，提高林草覆盖率2个百分点，林草覆盖率为25%。

综上所述，工程建设方案与布局符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

对工程占地水土保持合理性结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、营山县土地利用总体规划进行综合分析评价。

工程占地总占地1.41hm²，其中永久占地0.51hm²，临时占地0.90hm²。占地为林地、其他土地，工程建设过程中施工建筑基础开挖及回填将会对原地貌产生较大的破坏，造成水土流失。

本工程设置施工场地、塔基施工场地、牵张场、人抬道路临时占地面积合计0.90hm²，

施工结束后进行土地植被恢复等措施，施工前剥离的表土临时堆放于临时占地范围内，故不新增占地，有效控制并减少了临时占地。

经分析，工程占地不存在漏项，永久占地符合用地预审指标，临时占地满足最小用地原则，临时占地合理

3.2.3 土石方平衡分析与评价

本项目挖方总量为 0.47 万 m^3 （含表土剥离 0.12 万 m^3 ），土石方回填总量为 0.47 万 m^3 （含表土回覆 0.12 m^3 ），土石方经内部调用，无借方，无弃方。土石方运输过程中采取遮盖等防护措施，减少可能造成的安全隐患和水土流失，符合水土保持要求。

综上所述，土石方挖填符合最优原则，土石方就近调运平衡，临时堆土进行拦挡，并及时进行回填及回覆综合利用。

3.2.4 取土（石、砂）场设置分析评价

本项目不设取土（石、砂）场。

3.2.5 弃渣场设置分析评价

本工程无弃方，不设置弃渣场。

3.2.6 施工方法（工艺）分析评价

建设单位加强施工组织，合理安排施工时间，尽量避开雨季施工。施工时土石方随挖随填随运，尽量减少了裸露时间，减少水土流失；充分利用项目周边既有条件，有效于减少水土流失；选择的施工工艺成熟，目前国内普遍使用，基本能够达到减少水土流失的效果。从水土保持分析，施工工艺与方法满足水土保持相关要求。

3.2.7 主体工程具有水土保持功能的措施分析与评价

主体工程设计具有水土保持功能的措施有：

（1）变电站区

站内道路一侧雨水管网 160m、雨水口 9 个、站外浆砌砖排水沟 300m（排水沟为梯形断面，底宽 30cm，深 30cm，坡比 1:0.5），植草护坡 300 m^2 ，项目出入口洗车池 1 个。

评价：雨水管网与雨水口收集雨水，排水沟和植草护坡具有水土功能

（2）塔基区

浆砌石排水沟 48m（排水沟为梯形断面，底宽 30cm，深 30cm，坡比 1:0.5），浆砌块石护坡 200m²。

评价：排水沟与护坡具有水土保持功能。

（3）塔基施工场地区

土地整治 0.08hm²。

评价：土地整治具有水土保持功能。

（4）人抬道路区

土地整治 0.06hm²。

评价：土地整治具有水土保持功能。

主体工程设计的水土保持工程措施、植物措施和临时措施基本满足水土保持要求，施工期表土保护、临时堆土场、裸露地面临时排水、遮盖等措施不足，可能导致水土流失，本方案将予以补充。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《水土保持法》对开发建设项目水土流失防治任务的规定，按水土保持工程界定的原则，本工程主体已列的雨水管网、排水沟、护坡、洗车槽等工程，以防治水土流失、改善项目区生态环境为主要目的的措施作为该项目的水土保持工程，并作为水土保持方案的设计内容纳入本方案的投资中。以主体已列功能为主，兼有一定的水土保持功能的工程，不作为水土保持工程。

1、不纳入水土保持方案中的主体工程设计措施

主体工程设计中出于工程运行安全考虑而布设的防护措施，虽然具有一定的水土保持功能，但防护目的与水土保持措施有较大差异，在本方案中只做水土保持分析，不纳入方案设计的水土保持防护措施体系，不计入水土保持投资。主要有：

（1）路面硬化

站区内路面硬化主要功能是车辆通行和人行通道，不属于水土保持措施，不纳入水土保持投资。

（2）围墙、挡土墙

变电站围墙、挡土墙其主要功能是保护项目区安全和边坡稳定，不属于水土保持措

施，不纳入水土保持投资。

2、纳入水土保持方案中的主体工程设计措施

对主体工程设计中的以防治水土流失、改善项目区生态环境为主要目的的措施纳入本方案设计的水土保持防护体系，同时计列投资。

(1) 排水工程

雨水管网、排水沟能有效的排除项目区及周边汇水，使之有序排出，防止地面及挖填边坡遭受降水冲刷，减少因为降水而产生的水土流失，具有较好的水土保持作用，纳入水土保持防治措施体系，投资计入主体已列部分。

(2) 植草护坡

植草护坡具备一定的涵养水土，保护表土资源等功能，按照水土保持规范的要求，界定为水土保持措施，投资纳入主体已列部分。

(3) 洗车槽

施工期间变电站出入口设置洗车池，主要避免土石方、材料运输车辆将泥土带出项目区，影响环境，造成水土流失，界定为水土保持措施。

(2) 边坡防护

塔基区浆砌石护坡，具有防止雨水冲刷，减少水土流失的功能，界定为水保措施，投资纳入主体已列部分。

主体工程具有水土保持功能的措施见下表：

表 3.3-1 主体工程具有水土保持功能的措施工程量及投资表

措施名称	防治区		工程量			单价	合价(万元)
			工程内容	单位	数量		
工程措施	新建变电站工程	变电站区	雨水管网	m	160	180	2.88
			雨水口	个	8	210	0.17
			排水沟	m	180	300	5.4
	线路工程	塔基区	排水沟	m	48	210	1.01
			浆砌块石护坡	m ²	200	180	3.6
		塔基施工场地区	土地整治	hm ²	0.08	30000	0.24
		人抬道路区	土地整治	hm ²	0.06	30000	0.18
植物措施	新建变电站工程	变电站区	植草护坡	m ²	300	5	0.15
临时措施	新建变电站工程	变电站区	洗车池	个	1	30000	3
合计							16.63

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

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），项目区属于国家级水土流失重点治理区-嘉陵江及沱江中下游水土流失重点治理区。地处西南紫色土区，区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据现场调查和全国水利普查数据结果，阆中市水土流失以水力侵蚀为主，区境内轻度以上水土流失面积 865.94km^2 ，占幅员面积的 46.13%，项目地处西南紫色土区，区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目不涉及水土保持专项设施和大型农灌设施。详见下表。

表 4.1-1 阆中市土壤侵蚀强度分级面积统计表

行政区		阆中市	
土地总面积 (km^2)		1877	
侵蚀轻度		/	
无明显水土流失	面积 (km^2)	845.26	
	占总面积比例 (%)	45.03	
水力侵蚀强度 分级	轻度	面积 (km^2)	351.90
		占总面积比例 (%)	18.75
	中度	面积 (km^2)	598.92
		占总面积比例 (%)	31.91
	强烈	面积 (km^2)	70.04
		占总面积比例 (%)	3.73
	极强烈	面积 (km^2)	11.04
		占总面积比例 (%)	0.59
	小计	面积 (km^2)	1031.90
		占总面积比例 (%)	54.97

4.1.2 工程建设区水土流失现状

根据现场调查，参考《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）中的“土壤侵蚀强度分级标准表”、“面蚀分级指标表”以及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB

50434-2018)等相关规程规范,结合区域地形地貌、地表植被及土壤等水土流失因子进行综合分析。根据《四川省水利厅关于印发<四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定>的函》(川水函〔2014〕1723号)规定,对有土体的微度流失区,原地貌土壤侵蚀模数可直接取 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。微度以上的流失区,原地貌土壤侵蚀模数一般取标准中的区间平均值。

经计算分析,工程建设区原地貌侵蚀模数约 $1441\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,侵蚀强度表现为轻度,年土壤侵蚀量达 9.8t ,工程建设区原地貌侵蚀模数详见表4.1-1。

表 4.1-1 项目区原地貌侵蚀模数

工程分区		地类	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)	年流失量(t/a)
新建变电站工程区	变电站区	林地	0.27	8~15	30~40	轻度	1500	3.9
	施工场地区	其他土地	0.06	5~8	30~40	轻度	1500	0.9
	小计		0.33				1500	4.8
线路工程区	塔基区	其他土地	0.24	5~8	<30	轻度	1500	1.2
	塔基施工场地区	其他土地	0.38	5~8	<30	轻度	1500	1.2
	牵张场区	其他土地	0.2	0~5	30~40	微度	500	0.2
	人抬道路区	其他土地	0.26	5~8	<30	轻度	1500	2.4
	小计		1.08				1389	5
合计			1.41				1441	9.8

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 扰动地表面积

工程在施工过程中将不可避免的扰动地面,改变原有地貌,不同程度的对原有具有水土保持功能的设施造成破坏,造成工程区水土流失量的增加,工程总占地面积即为项目扰动地表面积,共计 1.41hm^2 。

4.2.2 损坏水土保持功能预测

本项目施工将改变原有地貌,损害或压埋原有植被,不同程度地对原有的具有水土保持功能的设施造成破坏,增加了项目区水土流失量。本项目损坏和占压的水土保持功能面积合计 1.41hm^2 。

4.2.3 弃渣量预测

根据主体工程设计资料分析计算，本工程无弃方，不设置弃渣场。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本项目水土流失预测范围为整个项目区，施工期预测单元与防治分区一致，预测区域划分为新建变电站工程区和线路工程区，新建变电站工程区划分为变电站区、施工场地区 2 个预测单元；线路工程区划分为塔基区、塔基施工场地区、牵张场区、人抬道路区 4 个预测单元。

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）（以下简称《水保技术标准》，本项目属于建设类项目，根据工程建设特点，本项目水土流失分析与预测时段包括施工准备期、施工期和自然恢复期。

施工期，水土流失预测时段需要根据每个施工单元的施工进度安排，结合产生的水土流失季节，按最不利条件确定。本项目计划于 2024 年 12 月开工建设，2025 年 11 月完工，总工期为 12 个月。本项目预测时长为 12 个月，按 1 年计算。

自然恢复期，工程施工生产结束后，因施工生产引起水土流失的各项因素逐渐消失，地表扰动基本停止，植被得到逐步恢复，松散裸露面逐步趋于稳定，水土流失将逐步减小，但自然恢复期仍有一定量的水土流失，根据《生产建设项目水土保持技术标准》及项目区有关资料，高坪区属于湿润区，因此本项目各单元自然恢复期按 2 年计算。变电站和塔基区在自然恢复期水土流水量较小，因此自然恢复期水土流失量本方案不预测。

水土流失预测单元、预测时段详见下表。

表 4.3-1 水土流失预测单元及预测时段

分析预测单元		施工期（a）		自然恢复期（a）	
		面积（hm ² ）	预测时段（a）	面积（hm ² ）	预测时段（a）
新建变电站工程	变电站区	0.27	1	-	-
	施工场地区	0.06	1	0.06	2
线路工程区	牵张场区	0.20	1	-	2
	塔基区	0.24	1	-	-
	塔基施工场地区	0.38	1	0.08	2
	施工道路区	0.26	1	0.06	2

	合计	1.41		0.20	
--	----	------	--	------	--

4.3.3 土壤侵蚀模数

项目建设势必损坏原有地形地貌，造成大面积的裸露松土，加大水力侵蚀，使土壤侵蚀模数大大增加。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），本项目施工期确定采用地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，自然恢复期采用植被破坏型一般扰动地计算单元土壤流失量，具体如下：

表 4.3-2 土壤流失类型表

序号	预测单元		一级分类	二级分类	三级分类	预测面积 (hm ²)
一	施工期					
1	新建变电站工程	变电站区	水力作用下的水土流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	0.27
2		施工场地区				0.06
3	小计					0.33
4	线路工程	塔基区	水力作用下的水土流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	0.24
5		塔基施工场地区				0.38
6		牵张场区				0.20
7		人抬道路区				0.26
8	小计					1.08
9	合计					1.41
二	自然恢复期		一级分类	二级分类	三级分类	预测面积 (hm ²)
1	新建变电站工程	施工场地区	水力作用下的水土流失	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	0.06
2	线路工程	塔基施工场地区				0.38
3		人抬道路区				0.26
4	合计					0.70

(1) 地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算：

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$K_{yd} = NK$$

式中：

M_{yd} ：地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

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

N：地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

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

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

L_y : 坡长因子, 无量纲;

S_y : 坡度因子, 无量纲;

B : 植被覆盖因子, 无量纲;

E : 工程措施因子, 无量纲;

T : 耕作措施因子, 无量纲;

A : 计算单元的水平投影面积, hm^2 。

表 4.3-3 施工期各调查单元扰动后土壤侵蚀量及侵蚀模数

施工期		Myd	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T	A	Mji
预测单元											
新建变电	变电站区	9.09	5399.9	0.015	56.79	0.76	0.01	1	1	0.27	8488
站工程	施工场地区	1.76	5399.9	0.015	30	0.604	0.02	1	1	0.06	5100
线路工程	塔基区	2.53	5399.9	0.015	20	0.977	0.02	1	1	0.24	7131
	塔基施工场地区	1.27	5399.9	0.015	20	0.977	0.01	1	1	0.38	5624
	牵张场区	0.33	5399.9	0.015	21	0.977	0.01	1	1	0.2	5586
	人抬道路区	1.33	5399.9	0.015	31.2	0.874	0.01	1	1	0.26	6384
合计		16.31								1.41	

(2) 植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算:

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

式中:

M_{yz} —植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

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

K —土壤可侵蚀因子, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L_y —坡长因子, 无量纲;

S_y —坡度因子, 无量纲;

B —植被覆盖因子, 无量纲;

E —工程措施因子, 无量纲。

T : 耕作措施因子, 无量纲;

A : 计算单元的水平投影面积, hm^2 。

根据以上公式, 计算得出扰动后项目区场地调查施工期内水土流失量, 根据流失量计算项目区扰动后平均土壤侵蚀模数。

表 4.3-5 自然恢复期各调查单元扰动后土壤侵蚀量及侵蚀模数

自然恢复期		Myz	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Mji
预测单元											
新建变电站工程	施工场地区	5.75	5399.9	0.007	30	0.604	0.14	1	1	0.06	3383
线路工程	塔基施工场地区	2.66	5399.9	0.007	20	0.977	0.045	1	1	0.38	3472
	人抬道路区	1.22			25.6	0.874	0.024	1	1	0.26	3143
合计		9.63								0.70	

Mji: 扰动后土壤流失侵蚀模数 (t/km²·a)

4.3.4 预测结果

土壤流失采用定性和定量相结合的方法进行调查。对工程建设可能造成水土流失量，采用类比法、调查研究法进行定量分析；即参照类比工程水土保持监测资料，结合本工程实际情况对相关的预测参数进行修正后，根据扰动地表土壤流失量计算公式来计算本工程的土壤流失量。

水土流失量计算公式如下：

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

式中：W—土壤流失量 (t)；

j—调查时段，j=1,2，即指施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段；

i—调查单元，i=1,2,3...n-1,n；

F_{ji}—第 j 调查时段、第 i 调查单元的面积 (km²)；

M_{ji}—第 j 调查时段、第 i 调查单元的土壤侵蚀模数[t/(km².a)]；

T_{ji}—第 j 调查时段、第 i 调查单元的预测时段长(a)。

根据调查时段、土壤侵蚀模数、水土流失面积等，对施工准备期、施工期和自然恢复期水土流失量分别进行定量计算。水土流失预测结果详见下表。

表 4.3-6 水土流失量汇总表

防治分区及工程类型		预测时段	扰动面积	扰动后侵蚀模数	原地貌侵蚀模数背景值	预测时间	预测流失量	背景流失量	新增流失量	减少流失量
			(hm²)	(t/km².a)	(t/km².a)	(a)	(t)	(t)	(t)	(t)
新建	变电站区	施工期(含施工准备期)	0.26	8488	1500	1.08	23.83	4.21	19.62	22.43

变电工程		自然恢复期	/	/	/	/	/	/	/	
		小计	0.26				23.83	4.21	19.62	22.43
	施工场地区	施工期(含施工准备期)	0.06	5100	1500	1.08	3.3	0.97	2.33	2.98
		自然恢复期	0.06	3383	1500	2	4.06	1.8	2.26	3.46
		小计	0.06				7.36	2.77	4.59	6.44
	合计		0.32				31.19	6.98	24.21	28.86
线路工程区	塔基区	施工期(含施工准备期)	0.08	7131	1500	1.08	6.16	1.3	4.86	5.73
		自然恢复期	/	/	/	/	/	/	/	
		小计	0.08				6.16	1.3	4.86	5.73
	塔基施工场地区	施工期(含施工准备期)	0.08	5624	1500	1.08	4.86	1.3	3.56	4.43
		自然恢复期	0.08	3472	1500	2	5.56	2.4	3.16	4.76
		小计	0.08				10.42	3.7	6.72	9.19
	牵张场区	施工期(含施工准备期)	0.02	5586	500	1.08	1.12	0.11	1.01	1.01
		自然恢复期	/	/	/	/	/	/	/	
		小计	0.04				2.23	0.2	2.03	1.01
	人抬道路区	施工期(含施工准备期)	0.06	6384	1500	1.08	3.83	0.9	2.93	3.51
		自然恢复期	0.06	3143	1500	2	3.77	1.8	1.97	3.17
		小计	0.16				7.6	2.7	4.9	6.68
	合计		0.24				26.41	7.9	18.51	22.60
	总计		0.56				57.6	14.88	42.72	51.47

根据各工程单元的预测时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数,预测由于本项目的建设扰动,在不采取水土保持措施的情况下,将产生土壤流失总量 57.60t,其中原地貌土壤流失总量为 14.88t,新增土壤流失总量为 42.72t。施工期新增流失量 34.31t,占新增流失总量的 80.31%,自然恢复期新增流失量 7.39t,占新增流失总量的 17.30%。因此本方案水土流失防治的重点时段是施工期。

工程建设期新增土壤流失总量 34.31t,其中新建变电站区新增土壤流失量 21.95t,占新增总量的 63.98%;线路工程区新增土壤流失量 12.36t,占新增总量的 36.02%。从新增水土流失量的分布来看,新建变电站工程区是本方案的水土流失重点防治区域。

4.4 土壤流失危害分析

水土流失危害具有潜在性,若形成水土流失危害后才实施治理,不但造成了土地资源破坏和土地生产力下降、淤积河流等问题,而且治理难度大费用高。因此必须借鉴以往的经验教训,综合分析水土流失预测结果,对项目可能造成水土流失危害进行预测,根据调查结果采取相应防治措施。本工程在建设过程中可能造成水土流失危害主要在

以下几个方面:

(1) 影响周边生态环境, 加剧原有的水土流失

本工程在建设过程中, 占用土地, 扰动地表, 损坏原有土层结构和地表植被, 使其原有的水土保持功能降低或丧失, 在短期内难以恢复到原有水平; 经统计及预测, 施工期项目区侵蚀模数将可能达到强烈侵蚀, 将远大于土壤侵蚀背景值 $1441\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 及区域允许流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。如不采取有效的措施, 将产生大量的水土流失, 流失泥砂如进入附近水系, 将影响河道水环境, 影响水质, 并淤积河道, 一遇暴雨, 有可能造成洪涝灾害。

(2) 影响工程施工及运行

水土流失将影响本工程的施工建设和运行。施工建设期内土方开挖、回填, 同时所处坡度较大, 产生的泥沙可能随水流入地势低的施工区, 影响施工进度。

(3) 增加当地水土流失治理难度由于项目区降雨量大, 土壤疏松, 极易受到侵蚀。若不采取水土保持措施, 工程建设必将给当地水土流失治理造成重要影响, 增加水土流失治理难度。

4.5 指导性意见

1、防治重点时段与部位通过以上预测, 施工期为本工程水土流失重点防护时段; 线路工程区造成的水土流失量大, 是本工程水土流失防治的重要区域。

2、防治措施意见根据《中华人民共和国水土保持法》规定, 为控制项目建设生产期新增水土流失, 保护生态环境, 同时保障工程施工, 对本项目进行水土保持综合治理是必要的。因此, 本水保方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下, 根据工程不同施工区域特点和水土流失调查、预测结果, 将线路工程区作为水土流失防治的重点。水保方案通过对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行评价, 将具有水土保持功能的各项措施纳入水土保持总体布局中, 按水土保持要求对主体工程施工提出补充和完善措施, 充分发挥保障工程安全、达到减小水土流失的目的。

3、对施工进度安排的意见

①突出重点根据调查、预测结果, 施工期是水土流失发生的主要时期, 在施工生产过程中建构筑物区是水土流失发生的重点区域。因此施工生产过程中应及时安排水土保

持防护措施，线路工程区的排水措施应首先安排，各项防护措施应及时到位，做到及时、不露。

②择期施工

工程土石方开挖应避开雨季，水土保持防护措施应与工程建设同期落实。植物措施结合主体工程施工进度的安排、分期实施。

4、对水土保持监测的指导性意见从水土流失预测结果来看，线路工程区是新增水土流失的主要来源，水土保持措施主要针对以上区域开展，而且水土保持监测也应以该区域为重点，并兼顾其它水土流失区域。在监测过程中，应依据各区域水土流失特点，布置固定监测点位，合理拟定具体的监测时段、方法和频次，特别加强重点区域雨季监测，以此为主体工程及水保工程施工、运行管理服务。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治责任范围

按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，根据对建设区自然环境和水土流失现状调查的基础上，通过对工程布置的分析，结合本项目的施工特点，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，项目建设单位应负责对工程建设过程中造成的新增水土流失进行治理。本工程水土流失防治责任范围包括项目永久征地和临时占地以及其他使用与管辖区域。本项目的项目建设区面积为 1.41hm²，包括永久占地和临时占地。

5.1.2 防治分区结果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于防治分区划分原则，本项目水土流失防治分区根据分部分项工程划分 2 个一级防治分区，6 个二级防治分区。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

项目分区		防治责任范围（hm ² ）
新建变电站工程	变电站区	0.27
	施工场地区	0.06
线路工程	牵张场区	0.2
	塔基区	0.24
	塔基施工场地区	0.38
	人抬道路区	0.26
合计		1.41

5.2 措施总体布局

该工程属新建建设类项目，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》的要求编制水土保持方案。根据对项目区自然环境和水土流失调查的基础上，将主体工程 and 方案新增的工程措施、植物措施和临时防治措施科学地配置，按防治分区布设，形成综合防治措施体系。遵循以下原则：

（1）结合工程实际和项目区水土流失调查，因地制宜、因害设防、防治结合、总

体设计、全面布局、科学配置；

- (2) 项目建设过程中注重生态环境保护，采取临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土（石、渣）；
- (3) 注重借鉴当地水土保持的成功经验；
- (4) 树立人与自然和谐的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；
- (5) 工程要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理；
- (6) 植物措施尽量选用当地的品种，做到“适地适树”，并考虑绿化效果；
- (7) 防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

根据业主提供的相关资料并结合现场调查可知，本工程主体已列水保措施为绿化及排水沟网等措施。因此，本报告表结合主体工程已有的水土保持措施补充：遮盖、拦挡等水保措施。

表 5.3-1 水土流失防治措施一览表

防治分区		防治措施	
		主体已列	方案新增
新建变电站工程	变电站区	雨水管网、雨水口、浆砌砖排水沟、植草护坡、洗车池、	表土剥离、密目网遮盖
	施工场地	/	表土剥离、土地整治、表土回铺、撒播草籽、临时排水沟、沉砂池
线路工程	牵张场区	/	表土剥离、土地整治、撒播草籽、密目网遮盖
	塔基区	浆砌石排水沟、浆砌块石护坡	表土剥离、密目网遮盖
	塔基施工场地	土地整治	表土剥离、表土回铺、撒播草籽、密目网遮盖
	人抬道路区	土地整治	表土剥离、表土回铺、撒播草籽、临时排水沟、沉砂池、土袋拦挡、密目网遮盖

图 5.3.1 水土保持防治措施体系图

5.3 水土保持措施设计

项目建设区设计排水等工程措施与其他措施相结合的特点，采取“点、线、面”交错布局，形成完整的综合防护体系，并突出重点防护区，采取标本兼治的措施，使工程建设影响新增的水土流失得到根本的、有效的治理。重点是做好生产运行期间的环境保护与水土保持管理措施。根据施工作业特点及受影响程度，建立相应的防治体系。

5.3.1 新建变电站工程区

- (1) 变电站区

①工程措施

主体已列：站内道路一侧雨水管网 160m、雨水口 8 个、站外浆砌砖排水沟 300m（排水沟为梯形断面，底宽 30cm，深 30cm，坡比 1:0.5）。

方案新增：表土剥离 0.05 万 m³。

②植物措施

主体已列：植草护坡 300m²。

③临时措施

主体已列：项目出入口洗车池 1 个。

方案新增：裸露地面密目网遮盖 1500m²。

（2）施工场地区

①工程措施

方案新增：表土剥离 0.01 万 m³、土地整治 0.06hm²、表土回铺 0.03 万 m³。

②植物措施

方案新增：撒播草籽 600m²。

③临时措施

方案新增：施工场地四周设置临时排水 100m 临时排水沟为梯形断面，底宽 30cm，深 30cm，坡比 1:0.5，设置 1 个长 2.4m 宽 1.2m 高 1.5m 的土质沉砂池。

5.3.2 线路工程区

（1）塔基区

①工程措施

主体已列：浆砌石排水沟 48m（排水沟为梯形断面，底宽 30cm，深 30cm，坡比 1:0.5）、浆砌块石护坡 200m²

方案新增：表土剥离 0.02 万 m³。

②临时措施

方案新增：密目网遮盖 800m²。

（2）塔基施工场地区

①工程措施

主体已列：土地整治 0.08hm²

方案新增：表土剥离 0.02 万 m³、表土回铺 0.04 万 m³。

②植物措施

方案新增：撒播草籽 0.06hm²。

③临时措施

方案新增：密目网遮盖 600m²。

(3) 人抬道路区

①工程措施

主体已列：土地整治 0.06hm²

方案新增：表土剥离 0.01 万 m³、表土回铺 0.04 万 m³。

②植物措施

方案新增：撒播草籽 0.06hm²。

③临时措施

方案新增：表土临时堆场四周设置临时排水 300m（梯形、底宽 0.3 m，深 0.3m，坡比 1:1）临时沉砂池 3 个，（梯形、底长 1.5m，底宽 1m，深 1m，坡比 1:0.5），土袋拦挡 300m、密目网遮盖 500m²。

(4) 牵张场区

①工程措施

方案新增：土地整治 0.02hm²，表土剥离 0.01 万 m³。

②植物措施

方案新增：撒播草籽 0.02hm²。

③临时措施

方案新增：密目网遮盖 200m²。

临时排水沟过流量复核如下：

在阆中市 5 年一遇的 10 分钟暴雨强度下计算所辖区域的最大洪水洪峰流量，在假设为均匀流情况下，利用明渠均匀流公式进行典型断面的设计。

①洪峰流量

洪峰流量按下式计算:

$$Q_s = 16.67q\Phi F$$

式中: Q_s —洪峰流量;

Φ —径流系数, 0.70;

q —计算得 5 年一遇 10 分钟降雨强度 0.65mm;

F —集水面积 (km^2), 取 0.0030 km^2 。

经计算, 项目区暴雨强度下最大洪水洪峰流量为 0.023 m^3/s 。

②排水沟设计流量

假定临时排水沟断面与尺寸: 采用梯形断面, 底宽 30cm, 高 30cm, 坡比 1:1。过水能力按明渠恒定均匀流计算:

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

式中: A —过水断面面积 (m^2);

$$C\text{—谢才系数 } C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}};$$

R —水力半径 ($=A/i$);

n —糙率, 取 $n=0.025$; l —湿周; i —渠道纵坡, 取 3‰。

经计算排水沟过流能力 $Q=0.11\text{m}^3/\text{s}$ 大于洪峰流量 $Q_s=0.023\text{m}^3/\text{s}$ 。故假定的临时排水沟尺寸能满足设计要求。

表 5.4-1 排水沟设计流量计算表

分区	排水流量 Q (m^3/s)	过水断面面积 A (m^2)	流速系数 C	糙率 n	水力半径 R (m)	湿周 X (m)	纵坡比降 i
施工场地 区	0.11	0.18	29.37	0.025	0.16	1.15	0.003

临时排水沟采用梯形断面, 底宽 30cm, 高 30cm, 坡比 1:1。采用人工土方开挖、素土夯实、铺设土工布 (土工布压实) 的方式进行建设。开挖后的土石方就近夯实, 回填于周边场地, 由于其工程量较小, 未计入本项目土石方。在施工期间需要定期对临时排水沟进行清理, 施工结束后将排水沟拆除回填。

5.4 水土保持工程量及进度

5.4.1 水土保持措施工程量

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

表 5.5-1 水土保持工程量汇总表

措施名称	防治区		建设规模			工程量			备注
			措施内容	单位	规模	工程内容	单位	数量	
工程措施	新建变电站工程	变电站区	雨水管网	m	160	雨水管网	m	160	主体已列
			雨水口	个	8	雨水口	个	8	
			排水沟	m	300	排水沟	m	300	
			表土剥离	hm ²	0.26	表土剥离	hm ²	0.26	方案新增
		施工场地区	表土剥离	hm ²	0.06	表土剥离	hm ²	0.06	方案新增
			土地整治	hm ²	0.06	土地整治	hm ²	0.06	
			表土回铺	万 m ³	0.03	表土回铺	万 m ³	0.03	
	线路工程区	塔基区	排水沟	m	48	排水沟	m	48	主体已列
			浆砌块石护坡	m ²	200	浆砌块石护坡	m ²	200	
			表土剥离	hm ²	0.08	表土剥离	hm ²	0.08	方案新增
		塔基施工场地区	土地整治	hm ²	0.08	土地整治	hm ²	0.08	主体已列
			表土剥离	hm ²	0.08	表土剥离	hm ²	0.08	方案新增
			表土回铺	万 m ³	0.04	表土回铺	万 m ³	0.04	方案新增
		牵张场区	土地整治	hm ²	0.02	土地整治	hm ²	0.02	方案新增
			表土剥离	hm ²	0.02	表土剥离	hm ²	0.02	方案新增
		人抬道路区	土地整治	hm ²	0.06	土地整治	hm ²	0.06	主体已列
			表土剥离	hm ²	0.06	表土剥离	hm ²	0.06	方案新增
			表土回铺	万 m ³	0.04	表土回铺	万 m ³	0.04	方案新增
植物措施	新建变电站工程	变电站区	植草护坡	m ²	300	植草护坡	m ²	300	主体已列
		施工场地区	撒播草籽	m ²	600	撒播草籽	m ²	600	方案新增
	线路工程区	塔基施工场地区	撒播草籽	m ²	600	撒播草籽	m ²	600	方案新增
		牵张场区	撒播草籽	m ²	200	撒播草籽	m ²	200	方案新增
		人抬道路区	撒播草籽	m ²	600	撒播草籽	m ²	600	方案新增
临时措施	新建变电站工程	变电站区	洗车池	个	1	洗车池	个	1	主体已列
			密目网遮盖	m ²	1500	密目网遮盖	m ²	1500	方案新增

	施工场地区	临时排水沟	m	100	土方开挖	m³	24	方案新增	
					素土夯实	m³	18		
					铺设土工布	m²	153		
					土方回填	m³	24		
		临时沉沙池	个	1	土方开挖	m³	3.64	方案新增	
					素土夯实	m³	1.62		
					铺设土工布	m²	11.01		
					土方回填	m³	3.64		
	线路工程区	塔基区	密目网遮盖	m²	800	密目网遮盖	m²	800	方案新增
		塔基施工场地区	密目网遮盖	m²	600	密目网遮盖	m²	600	方案新增
		牵张场区	密目网遮盖	m²	200	密目网遮盖	m²	200	方案新增
		人抬道路区	临时排水沟	m	300	土方开挖	m³	72	方案新增
						素土夯实	m³	54	方案新增
						铺设土工布	m²	459	方案新增
						土方回填	m³	72	方案新增
			临时沉沙池	个	3	土方开挖	m³	10.92	方案新增
						素土夯实	m³	4.86	方案新增
						铺设土工布	m²	33.03	方案新增
						土方回填	m³	10.92	方案新增
			土袋拦挡	m	300	土袋装土	m³	135	方案新增
			密目网遮盖	m²	500	密目网遮盖	m²	500	方案新增

5.4.2 实施计划进度

本项目建设工期为 12 个月，自 2024 年 12 月至 2025 年 11 月，根据主体工程进度计划、防治水土流失的实际需要，水土保持工程施工工期确定为 12 个月。本水保方案的施工进度见下表，表中施工期和施工进度结合主体工程施工生产期和施工进度进行调整。

5.5-2 水土保持工程施工进度表

序号	措施类型	2024 年	2025			
		12	3	6	9	11
1	主体工程	—————	—————	—————	—————	
2	排水沟					
3	表土剥离					
4	表土回铺					
5	土地整治					
6	撒播草籽					
7	密目网遮盖					
8	竣工验收					—————

主体工程：—————

主体已列水保措施：.....

6 水土保持投资估算及效益分析

6.1 投资估算编制依据

6.1.1 编制原则

(1) 根据中华人民共和国行业标准《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的有关规定。

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

(3) 价格水平年与主体工程保持一致，以阆中市 2024 年 2 月建筑材料市场信息价格为价格水平年进行水土保持投资估算。

(4) 本方案的主要估算依据与主体工程一致。主体工程没有明确规定的，应采用水土保持行业、地方标准和当地现行价计算。

(5) 本工程水土保持投资估算编制原则执行水利部现行有关编制规定、办法、定额。

6.1.2 编制依据

(1) 《水土保持工程概（估）算编制规定》（水总〔2003〕67 号）；

(2) 《财政部、国家发展改革局、水利部、中国人民银行关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（财综〔2014〕8 号）；

(3) 国家发展和改革委员会《关于进一步放开建设工程专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号）；

(4) 《四川省财政厅、水利厅等<关于印发四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法>的通知》（川财综〔2014〕6 号）；

(5) 四川省发展和改革委员会、四川省财政厅《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347 号）；

(6) 四川省建设工程造价总站关于对成都市等 22 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〔2020〕6 号）；

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

(8) 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)。

6.1.3 编制方法

6.1.3.1 基础价格编制

根据投资估算的依据,结合当地实际情况和标准,先确定人工、水、电、苗木、施工机械台时等的基础价格,编制工程措施及植物措施单价,再编制工程措施、植物措施、施工临时工程、独立费用等四部分的估算,然后根据水土流失防治措施进度计划编制总投资。

(1) 人工预算单价:

依据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定(2016年版)》规定,本水土保持方案的工程措施、监测措施、临时工程与主体工程人工预算单价一致,根据川建价发(2020)6号关于对成都市等22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,确定本工程人工尊价为106元/工日,折算为13.25元/工时。

(2) 材料基价

根据四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定>相应调整办法》的通知(川水函〔2019〕610号)。

(3) 主要材料单价

本工程所需砂、碎石、水泥等主要材料在当地购买,其估算价格按营山县2021年8月建筑材料市场信息价格确定,与主体工程一致。

表 6.1-1 主要材料估算单价表

序号	材料名称	规格	单位	材料预算单价
1	柴油		t	3378
2	土工布		m ²	2.58
3	农家土杂肥		m ³	463
4	草籽		kg	67.8

(4) 施工机械台时费

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号文)及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）计算。施工机械台时费详见下表。

表 6.1-2 施工机械台时费汇总表

单位：元

序号	名称及规格	台时费	其 中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	拖拉机 轮式 37kW	32.23	2.69	3.35	0.16	11.08	14.95
2	胶轮车	0.82	0.23	0.59			

6.1.3.2 有关费率及取费标准

1、工程措施、植物措施和施工临时措施费用

工程措施费按设计工程量乘以工程单价编制；设备及安装工程费按设备费及安装费分别计算。

施工临时措施费包括两部分：一是施工期为防治水土流失而在水土保持方案中设计的临时防护措施，按设计工程量乘以工程单价进行编制；另一部分是其它临时措施费，按水土保持投资中工程措施（新增）和第二部分植物措施（新增）合计的 2% 计算。

工程措施和植物措施单价由直接费、其他直接费、现场经费、间接费、企业利润、税金等几部分组成。

①直接费：包括人工费、材料费及机械使用费。

人工费、材料费、施工机械使用费直接采用主体工程所列，不足部分采用当地市场价格。

②其他直接费：包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、特殊地区施工增加费及其他。

③现场经费：包括现场管理费、临时设施费。

④间接费：包括企业管理费、财务管理费、其他费用。

⑤企业利润：工程措施按直接工程费和间接费之和的 7% 计算；植物措施按直接工程费和间接费之和的 7% 计算。企业利润 = (直接工程费 + 间接费) × 企业利润率。

⑥税金：包括增值税、城市维护建设税、教育费附加。本项目税率为 9%。

表 6.1-3 投资估算费率

措施分类		其他直接费	间接费	企业利润	税金
工程措施	土石方工程	5.80	6.50	7	9
	混凝土工程	5.80	7.50	7	9

	基础处理工程	5.80	8.50	7	9
	其他工程	5.80	7.50	7	9
	植物措施工程	4.65	6.50	7	9

基本预备费：按一至五部分投资合计的 10%计取。

2、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），本项目水土保持补偿费收费标准按 1.30 元/m² 计征，本项目总用地 1.41hm²，水土保持补偿费为 1.833 万元。

6.2 水土保持投资估算

根据业主提供资料，经分析计算，本项目水土保持总投资 32.82 万元，其中主体工程设计水土保持措施总投资 16.63 万元，本方案新增水土保持投资 15.07 万元。本方案水土保持投资中，工程措施 16.77 万元（新增 3.29 万元），植物措施 0.20 万元（新增 0.05 万元），临时措施 8.47 万元（新增 5.47 万元），独立费用 4.85 万元（其中建设管理费 0.2 万元，水土保持监理费 0 万元、科研勘察设计费 1.25 万元、水土保持设施验收报告编制费 3.4 万元）、基本预备费 0.70 万元，水土保持补偿费 1.833 万元。具体内容详见下表。

表 6.2-1 水土保持工程投资总估算表（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					主体已列水土保持措施投资	合计
		建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	新增合计		
第一部分 工程措施		3.29				3.29	13.48	16.77
一	新建变电站工程	1.45				1.45	8.45	9.90
1	变电站工程区	0.85				0.85	8.45	9.30
2	施工场地工程区	0.6				0.6	0	0.6
二	线路区	1.84				2.74	5.03	7.77
1	塔基区	0.26				0.26	4.61	4.87
2	塔基施工区	0.78				0.78	0.24	1.02
3	牵张场区	0.08				0.14	0	0.14
4	人抬道路区	0.72				1.56	0.18	1.74
第二部分 植物措施		0.05				0.05	0.15	0.2
一	新建变电站工程	0.01				0.01	0.15	0.16
1	变电站区	0				0	0.15	0.15
2	施工场地区	0.01				0.01		0.01
二	线路区	0.04				0.04		0.04
1	塔基施工区	0.01				0.01		0.01

2	牵张场区	0.01				0.01		0.01
3	人抬道路区	0.02				0.02		0.02
第三部分 施工临时工程		5.47				5.47	3	8.47
一	变电站	1.46				1.46	3	4.46
1	变电站工程区	0.54				0.54	3	3.54
2	施工场地区	0.92				0.92		0.92
二	线路区	4.01				4.4		4.4
1	塔基区	0.29				0.29		0.29
2	塔基施工区	0.21				0.21		0.21
3	牵张场区	0.07				0.07		0.07
4	人抬道路区	3.44				3.83		3.83
第四部分 独立费用					4.85	4.85		4.85
一	建设管理费				0.20	0.20		0.20
二	水土保持监理费				0	0		0
三	科研勘测设计费				1.25	1.25		1.25
四	水土保持监测费				/	/		/
五	水土保持设施验收技术评估报告编制费				3.4	3.4		3.4
一至四部分合计						13.66	16.63	30.29
第五部分 基本预备费						0.68		0.70
第六部分 水土保持补偿费						1.833		1.833
水土保持工程总投资						15.07	16.63	32.82

表 6.2-3 新增水土保持投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	第一部分 工程措施				3.29
1	新建变电站工程区				1.45
1.1	变电站区				0.85
1.1.1	表土剥离	m ²	2600	3.27	0.85
2	施工场地区				0.6
2.1	表土剥离	m ²	600	3.27	0.2
2.2	土地整治	hm ²	0.06	1286.67	0.01
2.3	表土回铺	m ³	300	12.95	0.39
3	线路工程区				1.84
3.1	塔基区				0.26
3.1.1	表土剥离	m ²	800	3.27	0.26
3.2	塔基施工场地区				0.78
3.2.1	表土剥离	m ²	800	3.27	0.26
3.2.2	表土回铺	m ³	400	12.95	0.52
3.3	牵张场区				0.08
3.3.1	土地整治	hm ²	0.02	1286.67	0.01
3.3.2	表土剥离	m ²	200	3.27	0.07
3.4	人抬道路区				0.72
3.4.1	表土剥离	m ²	600	3.27	0.2
3.4.2	表土回铺	m ³	400	12.95	0.52
	第二部分 植物措施				0.05

1	新建变电站工程				0.01
1.1	施工场地				0.01
1.1.1	撒播草籽	hm ²	0.06	2348.83	0.01
2	线路工程				0.04
2.1	塔基施工场地区				0.01
2.1.1	撒播草籽	hm ²	0.06	2348.8	0.01
2.2	牵张场区				0.01
2.2.1	撒播草籽	hm ²	0.02	2348.8	0.01
2.3	人抬道路区				0.02
2.3.1	撒播草籽	hm ²	0.06	2348.8	0.01
	第三部分 施工临时工程				5.47
1	新建变电站工程				1.46
1.1	变电站区				0.54
1.1.1	密目网遮盖	m ²	1500	3.58	0.54
1.2	施工场地区				0.92
1.2.1	临时排水沟	m	100	81.89	0.82
1.2.1.1	土方开挖	m ³	24	106.81	0.26
1.2.1.2	素土夯实	m ³	18	119.16	0.21
1.2.1.3	铺设土工布	m ²	153	5.73	0.09
1.2.1.4	土方回填	m ³	24	108.48	0.26
1.2.2	临时沉砂池	个	1	1039.79	0.1
1.2.2.1	土方开挖	m ³	3.64	106.81	0.04
1.2.2.2	素土夯实	m ³	1.62	119.16	0.02
1.2.2.3	铺设土工布	m ²	11.01	5.73	0.01
1.2.2.4	土方回填	m ³	3.64	108.48	0.04
2	线路工程区				4.01
2.1	塔基区				0.29
2.1.1	密目网遮盖	m ²	800	3.58	0.29
2.2	塔基施工场地区				0.21
2.2.1	密目网遮盖	m ²	600	3.58	0.21
2.3	牵张场区				0.07
2.3.1	密目网遮盖	m ²	200	3.58	0.07
2.4	人抬道路区				3.44
2.4.1	临时排水沟	m	300	81.89	2.46
2.4.1.1	土方开挖	m ³	72	106.81	0.77
2.4.1.2	素土夯实	m ³	54	119.16	0.64
2.4.1.3	铺设土工布	m ²	459	5.73	0.26
2.4.1.4	土方回填	m ³	72	108.48	0.78
2.4.2	临时沉砂池	个	3	1039.78	0.31
2.4.2.1	土方开挖	m ³	10.92	106.81	0.12
2.4.2.2	素土夯实	m ³	4.86	119.16	0.06
2.4.2.3	铺设土工布	m ²	33.03	5.73	0.02
2.4.2.4	土方回填	m ³	10.92	108.48	0.12
2.4.3	土袋拦挡	m	300	27.08	0.81
2.4.3.1	土袋装土	m ³	135	60.18	0.81
2.4.4	密目网遮盖	m ²	500	3.58	0.17
	第四部分 独立费用				4.85
一	建设管理费	元	1~3 部分之和的 2%	0.18	0.20
二	水土保持监理费	元			0
三	科研勘测设计费	元			1.25

四	水土保持监测费	元			0
五	水土保持设施验收技术评估报告编制费	元			3.4
	一至四部分合计				13.66
	基本预备费				0.70
	总投资				14.36
	水土保持补偿费				1.833
	工程总投资				16.19

表 6.2-4 独立费用估算表

序号	项目	合计 (万元)	备注
	第五部分 独立费用	4.85	
一	建设管理费	0.20	第一至三部分投资合计的 2%计列。
二	科研勘测设计费	1.25	
1	工程科学研究试验费	/	工程科学研究试验费，遇大型、特殊水土保持工程可列此项费用，按一至四部分投资合计的 0.2%~0.5%计列，一般情况不列此项费用。
2	工程勘测设计费	/	按国家计委、建设部价格〔2002〕10 号文件《工程勘察设计收费标准》，结合项目实际未计列。
3	工程设计费	/	以主体工程土建投资合计为计算基数，按方案编制费标准所列标准计列，结合项目实际计列。
三	工程建设监理费	/	按《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格〔2007〕670 号），结合项目实际计列。
四	水土保持设施验收报告编制费	3.4	以主体工程土建投资合计为计算基数，按竣工验收技术评估费标准所列标准计列，结合项目实际计列。

6.3 水土保持效益分析

本项目的水土保持方案以减轻和控制防治责任范围内的水土流失为目的，落实国家及地方有关水土保持法律法规的要求，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，使项目区的水土保持效益、生态效益、经济效益等方面都有较大的改善和提高。

6.3.1 水土流失防治指标

1、水土流失治理度

水土流失治理度 = (水土流失治理面积/建设区水土流失总面积) × 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 500t/km²·a。

3、渣土防护率

渣土防护率=(实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣、临时堆土总量)×100%

4、表土保护率

表土保护率=(保护表土数量/可剥离表土总量)×100%

5、林草植被恢复率

林草植被恢复系数=(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%

通过对工程建设区采取工程措施、植物措施相结合的水土保持综合防治,待措施充分发挥效益后,基本能够减少或遏制因工程建设而引起的水土流失,促进项目区生态系统的恢复。

水土保持效益指标包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等。根据本方案采取的措施,各项指标计算结果详见表 7.3-1 所示。

表 7.2-1 水土流失防治指标计算表

评估指标	目标值	评估依据	单位	数量	方案	评估结果
					达到值	
水土流失 总治理度	97	水土保持措施面积	hm ²	1.40	99.98%	达标
		建设区水土流失总面积	hm ²	1.41		
土壤流失 控制比	1	项目区容许土壤流失值	t/km ² ·a	500	1.00	达标
		方案实施后土壤侵蚀强度	t/km ² ·a	500		
渣土防护 率(%)	94	采取措施实际拦挡的永久	万 m ³	0.46	98%	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m ³	0.47		
表土防护 率(%)	92	项目水土流失防治责任范	万 m ³	0.12	100.00%	达标
		可剥离表土总量	万 m ³	0.12		
林草植被 恢复率	97	林草植被面积	hm ²	0.58	100.00%	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	0.58		
林草覆盖 率(%)	23	林草植被面积	hm ²	0.58	41.07%	达标
		项目建设区总面积	hm ²	1.41		

本工程水土保持措施实施后,水土流失治理度可达到 99.98%,土壤流失控制比可达到 1.0,渣土防护率可达到 98%,表土保护率可达到 100%,林草植被恢复率可达到 100%,林草覆盖率达到 41.07%。减少水土流失量 51.47t。通过方案的实施,将有效的改善工程区的水、土资源质量及区域生态环境,促进工程区与周边地区的生态融合与协调发展,生态环境得到恢复或改善。

7 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，实施保障措施。本工程水土保持方案实施保障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。

7.1 组织机构和管理措施

建设单位应尽快安排专人（专职或兼职）负责完善水土保持工作，主要工作内容为：

（1）做好方案编制单位、设计单位、施工单位的协调工作，以保障方案编制单位对施工过程中开展的水土保持工作顺利进行计划；

（2）主动与当地主管部门密切配合，组织实施水土保持方案的审批工作，积极开展主体工程的水土保持监测补充工作；

（3）及时完成水土保持方案验收工作，保证水土保持工作按计划完成。在此过程中，自觉接受主管部门的监督、检查。

7.2 后续设计

本项目水土保持方案批复后，建设单位应委托相应单位进行后续设计，对于水土保持方案确定的各项水土流失防治措施均应予以落实，编制单册或专章。在水土保持方案实施过程中，如果由于水土保持方案工程设计发生新增内容或设计的位置、工程数量发生较大变更时，应按照变更管理要求进行变更。

7.3 水土保持监理

根据相关要求，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。

7.4 水土保持施工

根据水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见（水保〔2019〕160号）的要求，严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。

施工期将水土保持方案内容纳入了主体工程施工管理体系中，按照水土保持方案的

治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求了施工单位保质保量完成水土保持各项措施。同时配备了水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政部门的监督检查。因此，本项目施工过程符合水土保持要求。

7.5 水土保持设施验收

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）、《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887号）规定水土保持设施验收由建设单位自主进行验收。本项目属于承诺制管理项目，验收由建设单位自主实施，验收合格只提交验收鉴定书，验收需1名省级水土保持专家库专家参加；水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论；除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。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；生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，水土保持设施验收成果报告应向水行政主管部门报备。

生产建设单位自主验收水土保持设施，要严格执行水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件，确保人为水土流失得到有效防治。强化生产建设项目水土保持事中事后监管，做好对生产建设项目水土流失防治情况的监督检查。

已审核、同意报批
2.18

生产建设项目水土保持方案技术审查专家意见表

姓 名	吴 咏	专 业	水土保持	职 称	高级工程师
单 位	四川嘉源生态发展有限责任公司			电 话	13618019355
联系地址	四川省成都市青羊区清江东路 134 号			专家编号	CSZ-ST 054
项目名称	南充阆中云台 35kV 输变电工程				
审 查 意 见					
根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第 53 号令）、《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）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）及《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》（办水保〔2023〕177号）等相关规定，对四川众鑫成字工程项目管理咨询有限公司（以下简称“方案编制单位”）编制的《南充阆中云台35kV输变电工程水土保持方案报告表》（以下简称“《报告表》”）进行了技术审查。 “南充阆中云台35kV输变电工程”（以下简称“本项目”）为建设类改建项目，由国网四川省电力公司阆中市供电分公司（以下简称“建设单位”）负责建设。建设地点位于四川省南充市阆中市云台乡大桥村2社（中心点坐标东经106.014959745、北纬31.381301415）。 根据国网四川省电力公司南充供电公司《关于南充阆中云台 35kV 输变电工程可行性研究报告的批复》（南电发展〔2023〕35号），南充阆中云台35kV输变电工程建设内容包括1.新建云台35kV变电站1处（主变最终规模2x10MVA，本期规模1x10MVA；35kV出线最终2回，本期2回（至阆中、二龙各1回）；10kV出线最终8回，本期4回（分别至东兴、白沙坝、文成场镇、云台乡）；10kV无功补偿电容器组最终2x2004kvar，本期1x2004kvar。），2.阆中~二龙π入云台变电站35kV线路工程，线路起于已建35kV 阆二线21#-22#档内开π点，止于拟建35kV云台变电站，线路路径长度2.4km，（其中双回架空线路1.8km，单回架空线路0.5km，双回电缆路径0.1km）；杆塔总数8基。 本项目总占地面积 1.41hm²（变电站占地0.33 hm²、线路工程占地1.08hm²），其中，永久占地0.51 hm²，临时占地0.90hm²，占地类型为其他土地和林地。 项目建设开挖回填土石方总量0.47万m³，其中：开挖土石方总量0.47万m³（含表土剥离0.12万m³）、回填土石方总量0.47万m³（含绿化覆土0.12万m³），土石方经内部调用后无借方、无弃方，本项目不单独设置弃渣场。 本项目不涉及拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建任务。					

本项目总投资2365万元，其中土建投资1774万元。资金来源为企业自筹。项目计划于2024年12月开工，预计2025年11月完工，工期12个月。

项目区位于四川盆地东北部，属丘陵地貌，区内抗震设防烈度为VI度，设计基本地震加速度值为0.05g，反应谱特征周期为0.68s，工程建设区域无影响场地稳定及建筑安全的不良地质状况存在，场地稳定性好；气候类型属亚热带湿润性季风气候区，多年平均气温16.9℃，年均降雨量1043mm，年平均蒸发量为735.3mm，平均相对湿度75%，年均日照时数1376.1h，多年无霜期301d，多年平均风速1.6m/s，主要风向为NNW；区内属嘉陵江流域，主要河流嘉陵江；土壤类型主要为黄壤土、紫色土；植被类型属亚热带常绿阔叶林，阆中市林草植被覆盖率约为35.2%，项目建设区域分布有少量植被。

项目位于西南紫色土区，容许土壤流失量为500t/km².a，项目建设区土壤侵蚀模数背景值为1441t/km².a，为轻度水力侵蚀。根据办水保〔2013〕188号和川水函〔2017〕482号文，项目所在的阆中市属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，项目建设除不可避免国家级重点治理区外不涉及其他敏感区域，初步审查修改意见经方案编制单位修改完善后，提出技术评审意见如下：

一、主体工程水土保持分析与评价

（一）基本同意主体工程选址水土保持制约性因素的分析与评价。本项目涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，基本同意《报告表》中提出的提高防治标准、优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围的措施。

（二）基本同意对项目占地、土石方平衡、施工工艺方法的水土保持分析与评价。

（三）基本同意对主体工程具有水土保持功能工程的评价与界定。

二、水土流失防治范围及设计水平年

基本同意项目水土流失防治责任范围包括项目征占地所有区域，防治责任范围面积为1.41hm²（包括永久占地0.51hm²，临时占地0.90hm²），设计水平年确定为工程完工后第一年（2026年）较为合理。

三、水土流失预测

基本同意水土流失预测内容和方法，经预测，项目建设可能造成水土流失总量为57.6t，新增水土流失总量为42.72t，施工期为水土流失重点时段，变电站工程区为产生水土流失的主要区域。

四、水土流失防治目标

本项目涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，同意本项目水土流失防治执行西南紫色土区建设类一级标准。基本同意设计水平年水土流失综合防治防治目标为：水土流失治理度为97%、土壤流失控制比为1.0、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27%。

五、防治分区及防治措施体系和总体布局

(一) 基本同意将水土流失防治责任范围划分为新建变电站工程区、线路工程区、2个一级区, 变电站区、施工场地区、塔基区、塔基施工场地区、人抬道路区、牵张场区等6个二级区。

(二) 基本同意水土流失防治措施体系和总体布局。

六、分区防治措施布设

1、新建变电站工程区

(1) 变电站区

工程措施: 雨水管160m、雨水口8个、排水沟300m(浆砌砖, 梯形断面, 底宽30cm, 深30cm, 坡比1:0.5)、表土剥离0.05万 m^3 ;

植物措施: 植草护坡300 m^2 ;

临时措施: 洗车池1个、密目网遮盖1500 m^2 。

(2) 施工场地区

工程措施: 表土剥离0.01万 m^3 、土地整治0.06 hm^2 、表土回铺0.03万 m^3 ;

植物措施: 撒播草籽600 m^2 ;

临时措施: 排水100m(施工场地四周, 梯形断面, 底宽30cm, 深30cm, 坡比1:0.5)、沉沙池1个(长2.4m, 宽1.2m, 高1.5m, 土质)。

2、线路工程区

(1) 塔基区

工程措施: 排水沟48m(浆砌石, 梯形断面, 底宽30cm, 深30cm, 坡比1:0.5)、浆砌块石护坡200 m^2 、表土剥离200 m^3 ;

临时措施: 密目网遮盖800 m^2 。

(2) 塔基施工场地区

工程措施: 土地整治0.08 hm^2 、表土剥离200 m^3 、表土回铺400 m^3 ;

植物措施: 撒播草籽600 m^2 ;

临时措施: 密目网遮盖600 m^2 。

(3) 人抬道路区

工程措施: 土地整治0.06 hm^2 、表土剥离100 m^3 、表土回铺400 m^3 ;

植物措施: 撒播草籽600 hm^2 ;

临时措施: 排水沟300m(梯形、底宽0.3 m, 深0.3m, 坡比1:1)、沉沙池3个(梯形、底长1.5m, 底宽1m, 深1m, 坡比1:0.5)、土袋拦挡300m、密目网遮盖500 m^2 。

(4) 牵张场区

工程措施: 土地整治0.02 hm^2 、表土剥离100 m^3 ;

植物措施: 撒播草籽200 m^2 ;

临时措施: 密目网遮盖200 m^2 。

七、施工组织

基本同意水土保持施工组织和进度安排。

八、水土保持投资

本项目水土保持总投资32.82万元（新增16.19万元）。其中，工程措施投资16.77万元（新增3.29万元），植物措施投资0.20万元（新增0.05万元），临时措施投资8.47万元（新增5.47万元），独立费用4.85万元，基本预备费0.70万元，水土保持补偿费1.8330万元。

九、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析结果，水土保持方案实施后，项目建设区水土流失可基本得到控制，生态环境得到保护和恢复。

综上，《报告表》编制依据较充分、内容较全面，基本符合水土保持等法律法规、技术规程、标准及有关文件的规定，同意该《报告表》报批。

审查专家（签字）：



时 间：2024 年 3 月 18 日

四川省水利厅技术审查专家库名单

作者: 来源: 厅规划计划处 时间: 2018-01-11 12:00 点击率: 【打印】【关闭】

我厅面向社会公开征集技术审查专家,形成《四川省水利厅技术审查专家库名单》,已经2017年12月29日第10次厅长办公会审议通过。现将《四川省水利厅技术审查专家库名单》公布如下。

CSZ-ST043	杨占彪	水土保持	副教授	四川农业大学
CSZ-ST044	杨兴雄	水土保持	高工	乐山水土保持生态环境监测分站
CSZ-ST045	杨远祥	水土保持	副教授	四川农业大学
CSZ-ST046	杨忠	水土保持	研究员	中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所
CSZ-ST047	杨建霞	水土保持	高工	四川电力设计咨询有限责任公司
CSZ-ST048	杨艳	水土保持	高工	四川省电力设计院
CSZ-ST049	杨桂莲	水土保持	高工	成都市水利电力勘测设计院
CSZ-ST050	肖玉保	水土保持	高工	四川省交通公路规划勘察设计研究院
CSZ-ST051	肖莉	水土保持	高工	四川省交通公路规划勘察设计研究院
CSZ-ST052	吴军	水土保持	高工	中铁二院工程集团有限责任公司
CSZ-ST053	吴杨	水土保持	高工	四川公路桥梁建设集团有限责任公司
CSZ-ST054	吴咏	水土保持	高工	四川小蜀水生态环境建设有限责任公司
CSZ-ST055	吴海蓉	水土保持	高工	凉山彝族自治州水利电力基本建设工程质量监督站
CSZ-ST056	吴媛	水土保持	高工	四川省电力设计院
CSZ-ST057	邱乐东	水土保持	高工	自贡市水土保持办公室
CSZ-ST058	何淑勤	水土保持	副教授	四川农业大学
CSZ-ST059	余姝萍	水土保持	高工	中铁二院工程集团有限责任公司
CSZ-ST060	冷天利	水土保持	高工	乐山市水土保持生态环境检测监测分站

