

水保方案（川）字第 20220014 号

达州宣汉新华 35kV 输变电工程
水土保持方案报告表

建设单位： 国网四川省电力公司达州供电公司

编制单位： 四川省西点电力设计有限公司

二〇二五年三月



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：四川省电力设计有限公司

法定代表人：黄庆东

单位等级：★★★(3星)

证书编号：水保方案(川)字第20220014号

有效期：自2022年12月01日至2025年11月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022年12月

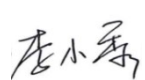
仅用于达州宣汉新华35kV输变电工程水土保持方案报告表

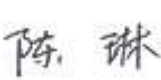
达州宣汉新华 35kV 输变电工程

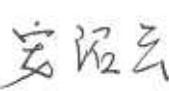
水土保持方案报告表

批 准：全洪林 总工程师 

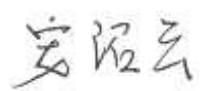
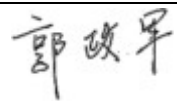
核 定：苟绪军 高级工程师 

审 查：李小秀 高级工程师 

校 核：陈 琳 高级工程师 

项目负责人：安绍云 工程师 

编 写：安绍云 苟文艺 郭政军

编写人员参编章节、任务分工				
姓名	职称	参编章节	任务分工	签名
安绍云	工程师	1、2、5	报告表、综合说明、项目概况、水土保持措施、现场调查	
苟文艺	助理工程师	4、6、7	水土流失分析与预测、水土保持监测、水土保持投资估算及效益分析	
郭政军	技术员	3、8	项目水土保持评价、水土保持管理、支持性附件、现场调查	

目 录

达州宣汉新华 35KV 输变电工程水土保持方案报告表.....	1
附件一：文字说明.....	3
1 综合说明.....	3
1.1 项目简况.....	3
1.2 编制依据.....	6
1.3 设计水平年.....	7
1.4 水土流失防治责任范围.....	7
1.5 水土流失防治目标.....	8
1.6 项目水土保持评价结论.....	9
1.7 水土流失预测结果.....	9
1.8 水土保持措施布设成果.....	10
1.9 水土保持监测方案.....	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	12
1.11 结论.....	12
2 项目概况.....	14
2.1 项目组成及工程布置.....	14
2.2 施工组织.....	24
2.3 工程占地.....	27
2.4 土石方平衡.....	29
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	31
2.6 进度安排.....	31
2.7 自然概况.....	32
3 项目水土保持评价.....	35
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	35
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	37
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	41
4 水土流失分析与预测.....	42
4.1 水土流失现状.....	42
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	水土流失危害分析.....	48
4.5	指导意见.....	48
5	水土保持措施.....	49
5.1	防治区划分.....	49
5.2	措施总体布局.....	49
5.3	分区措施布设.....	51
5.4	施工要求.....	59
6	水土保持监测.....	62
6.1	范围和时段.....	62
6.2	内容和方法.....	62
6.3	点位布设.....	62
6.4	实施条件和成果.....	63
7	水土保持投资估算及效益分析.....	65
7.1	投资估算.....	65
7.2	效益分析.....	71
8	水土保持管理.....	73
8.1	组织管理.....	73
8.2	后续设计.....	73
8.3	水土保持监测.....	73
8.4	水土保持监理.....	73
8.5	水土保持施工.....	74
8.6	水土保持设施验收.....	74
	附件二：可研批复.....	75
	附件三：核准批复.....	81
	附件四：规划选址、选线复函.....	87
	附件五：新华 35KV 变电站引接自来水意见及相关费用的回复	88
	附件六：专家评审意见.....	89

附图目录

序号	图 名	图号	备注
1	项目区地理位置图	水保附图 01	
2	项目区水土流失重点区图	水保附图 02	
3	项目区水系图	水保附图 03	
4	项目区土壤侵蚀分布图	水保附图 04	
5	新华 35kV 变电站土建总平面及竖向布置图	水保附图 05	主体图纸
6	线路路径图	水保附图 06	主体图纸
7	变电站分区防治措施总体布局图	水保附图 07	
8	线路工程分区防治措施总体布局图	水保附图 08	
9	塔基及其施工临时占地区水土保持典型措施布设图	水保附图 09	
10	其他施工临时占地区水土保持典型措施布设图	水保附图 10	
11	施工道路区水土保持典型措施布设图	水保附图 11	

项目区照片



新华 35kV 变电站现状



新华 35kV 变电站施工临时场地现状



新华 35kV 变电站及进线现状



新华 35kV 变电站进线段地形地貌（跨万白路、中河、巴山大峡谷快速通道）



苟家坡沿线地形地貌



石坝沿线地形地貌



肖家岩沿线地形地貌



獐虎村沿线地形地貌



阿弥陀佛沿线地形地貌



徐家坡沿线地形地貌

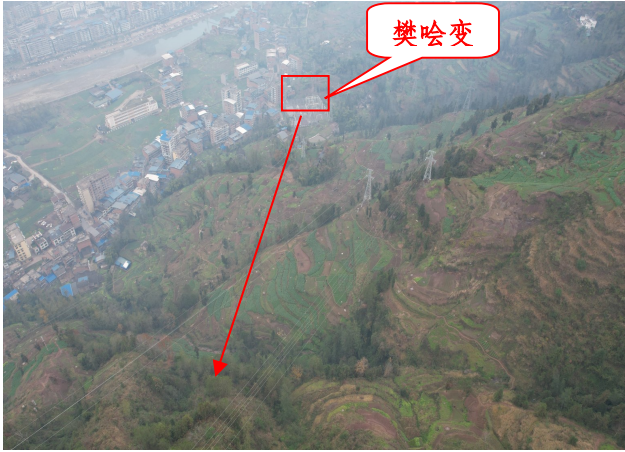


刘家湾沿线地形地貌

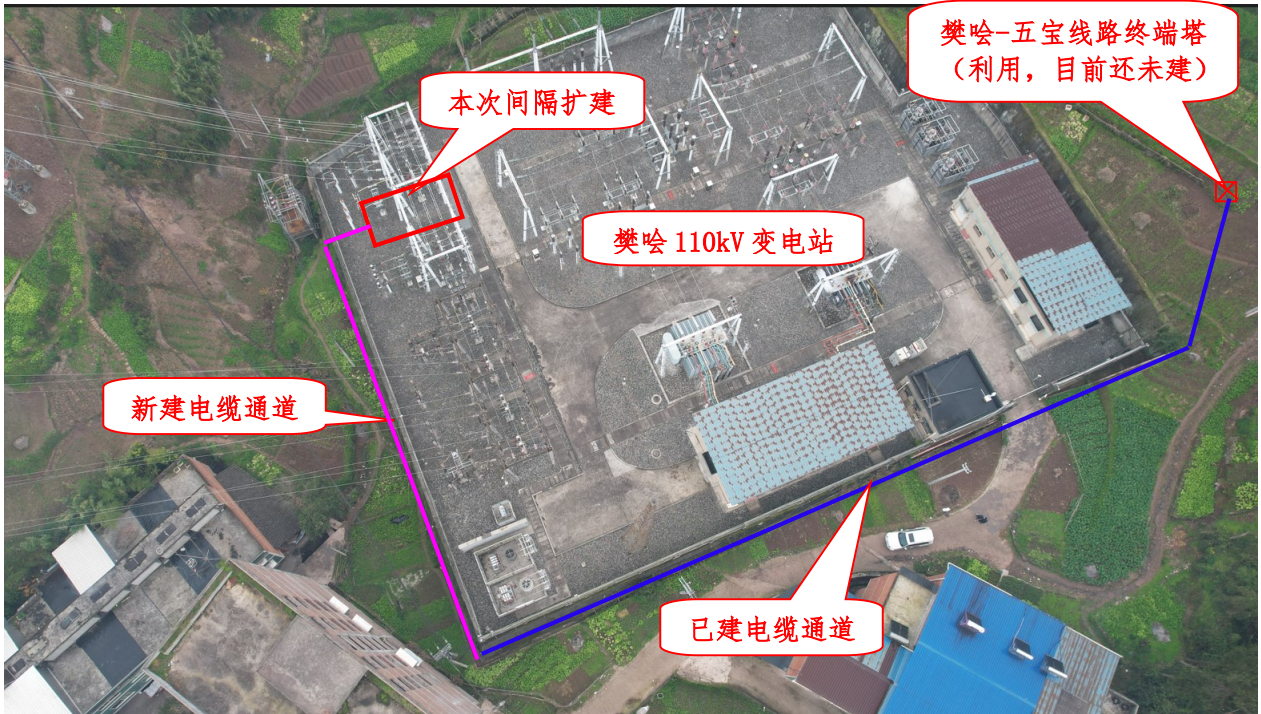


线路跨越前河、029 县道处地形地貌

线路跨越前河前地形地貌



樊哈变出线段地形地貌



樊哈变电站间隔扩建及电缆通道现状

达州宣汉新华 35kV 输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位 置	四川省达州市宣汉县			
	建设内容	(1)新华 35kV 变电站新建工程,主变压器终期 2×10MVA,本期 2×10MVA; 35kV 出线终期 2 回,本期 2 回; 10kV 出线终期 8 回,本期 8 回; 10kV 无功补偿终期 2×2004kVar,本期 2×2004kVar; (2)樊吟 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程,在樊吟 110kV 变电站内扩建 35kV 出线间隔 1 个; (3)樊吟~新华 35kV 线路工程,新建 35kV 单回线路路径全长 31.74km (其中架空 31.5km,电缆 0.24km),共使用铁塔 83 基(其中新建 81 基,利用 2 基)			
	建设性质	新建		总投资(万元)	4907
	土建投资(万元)	1260		占地面积(hm ²)	永久: 0.75
					临时: 3.74
	动工时间	2025 年 8 月		完工时间	2027 年 1 月
	土石方(万 m ³)	挖方	填方	借方	弃方
		1.09	1.09	0	0
	取土(石、砂)场	/			
	弃土(石、渣)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	低、中山
	原地貌土壤侵蚀模数[t/km ² ·a]	1633		容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]	500
项目选址(线)水土保持评价		工程选址(线)除了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,不涉及其他水土保持敏感区。工程建设可通过执行一级水土流失防治标准;优化建设方案,优化施工方法与工艺,加强水土保持防护等满足水土保持要求。选址(线)合理,无水土保持制约因素限制			
预测水土流失总量		预测土壤流失总量为 425t,新增土壤流失量为 209t			
防治责任范围(hm ²)		4.49			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	水土流失治理度	97%	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率	92%	表土保护率	92%	
	林草植被恢复率	97%	林草覆盖率	25%	
水土保持措施	防治分区	工程措施		植物措施	临时措施
	间隔扩建区	碎石地坪 80m ²			防雨布苫盖 100m ²
	新建变电站区	站外排水沟 221m,站区排水管 160m,表土剥离 108m ³ ,覆土 108m ³ ,土地整治 0.07hm ²		铺草皮 490m ² 撒播种草 0.02hm ²	临时排水沟 110m,防雨布苫盖 1200m ²
	施工临时场地区	土地整治 0.10hm ²		撒播种草 0.08hm ²	土袋挡护 15m ³ ,防雨布苫盖 350m ²

	站外管线占地区	站外排水管 11m, 土地整治 0.07hm ²	撒播种草 0.05hm ²	
	塔基及其施工临时占地区	表土剥离 710m ³ , 覆土 710m ³ , 土地整治 1.93hm ²	撒播种草 1.42hm ²	临时排水沟 130m, 土袋挡护 37.5m ³ , 防雨布苫盖 5000m ² , 铺设彩条布 2600m ²
	其他施工临时占地区	土地整治 0.52hm ²	撒播种草 0.32hm ²	铺设彩条布 600m ²
	施工道路区	表土剥离 120m ³ , 覆土 120m ³ , 土地整治 1.54hm ²	撒播种草 1.00hm ²	铺设钢板 1770m ² , 防雨布苫盖 800m ²
	电缆施工区	表土剥离 15m ³ , 覆土 15m ³ , 土地整治 0.03hm ²	撒播种草 0.01hm ²	防雨布苫盖 200m ²
水土保持 投资估算 (万元)	工程措施	22.40	植物措施	4.78
	临时措施	18.80	水土保持补偿费	5.837
	独立费用	建设管理费		0.33
		水土保持监理费		2.00
		科研勘测设计费		4.85
		水土保持监测费		9.17
		水土保持设施验收费		7.85
	总投资	78.457		
编制单位		四川省西点电力设计有限公司	建设单位	国网四川省电力公司达州供电公司
法人代表及电话		黄庆东	法人代表及电话	肖磊
地址		成都市青羊区敬业路 218 号 K25 幢	地址	达州市通川区西外金龙大道 296 号
邮编		610091	邮编	635000
联系人及电话		苟绪军/13688056250	联系人及电话	王大刚/15892415858
电子信箱		1907516023@qq.com	电子信箱	4287705@qq.com
传真		(028) 68616829	传真	

注:

- 1、本表根据《达州宣汉新华 35kV 输变电工程初步设计报告》的说明书、图纸及概算书编写。
- 2、随表附项目支持性文件、地理位置图、项目区土壤侵蚀图、总平面布置图及水土流失防治措施布设图等图纸。
- 3、本表表示不清的事项见后附件。

附件一：文字说明

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

(1) 满足负荷发展的需求

新华片区位于达州市宣汉县北部，供电区域主要包括新华、厂溪、黄金、凤林、南坪等乡镇，共计 418.9km²，7 万人。目前该片区主要由厂溪 35kV 变电站进行供电，其主变容量为 16.3MVA，最大负荷为 12.10MW，负载率 74%。按照该片区的负荷发展规划，该片区预计 2025 年最大负荷将达到 13.60MW，届时负载率将达到 84%，35kV 厂溪变电站将会重载运行，不能满足负荷增长需求。

(2) 提高电网供电可靠性

该片区主要由厂溪 35kV 变电站进行供电，该站为宣汉北部 35kV 电网末端，由 1 回 35kV 线路接入普湾 35kV 变电站，导线型号为 LGJ-70,35kV 至 110kV 电源点的供电半径超过 35km，供电可靠性和电能质量较差，低电压户数较多，片区急需新增 35kV 变电站布点。

综上，为满足新华片区的用电需求，提高供电可靠性和供电质量，增强供电能力，结合达州电网发展规划，建设新华 35kV 输变电工程是必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

1、项目位置

达州宣汉新华 35kV 输变电工程位于达州市宣汉县境内。本工程拟建新华 35kV 变电站站址位于达州市宣汉县新华镇河坝村三社，小地名：上么滩，站址坐标为东经 108°02'37.75"，北纬 31°45'14.52"。樊吟 110kV 变电站为已建变电站，位于宣汉县土黄镇 5 村 5 社丁家梁，距离土黄镇约 4.0km，站址坐标为东经 108°11'17.42"，北纬 31°34'52.15"。樊吟~新华 35kV 线路工程起于樊吟 110kV 变电站，止于新华 35kV 变电站，线路路径全长 31.74km，全线位于宣汉县境内，途经新华镇、石铁乡、白马镇、华景镇、土黄镇。

2、建设性质、工程等级：新建，小型工程。

3、项目组成及建设规模

(1) 新华 35kV 变电站新建工程, 主变压器终期 $2\times 10\text{MVA}$, 本期 $2\times 10\text{MVA}$; 35kV 出线终期 2 回, 本期 2 回; 10kV 出线终期 8 回, 本期 8 回; 10kV 无功补偿终期 $2\times 2004\text{kVar}$, 本期 $2\times 2004\text{kVar}$ 。(2) 樊吟 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程, 在樊吟 110kV 变电站内扩建 1 个 35kV 出线间隔。(3) 樊吟~新华 35kV 线路工程, 新建线路路径全长 31.74km, 其中架空路径 31.5km (单回路架设 31.3km, 双回单侧挂线 0.2km), 电缆路径 0.24km; 共使用铁塔 83 基 (其中新建 81 基, 利用 2 基)。

4、工程占地

本工程总占地面积 4.49hm^2 , 其中永久占地 0.75hm^2 , 临时占地 3.74hm^2 。永久占地为间隔扩建占地、新建变电站征地、塔基占地; 临时占地为变电站施工临时场地、站外管线占地和线路塔基施工临时占地、牵张场、跨越施工场地、汽运道路、人抬道路、电缆施工场地。工程占地类型有耕地、林地、草地、其他土地、公共管理与公共服务用地。

5、土石方量

本工程总挖方 1.09万 m^3 (自然方, 下同, 含表土剥离 0.10万 m^3), 填方 1.09万 m^3 (含表土利用 0.10万 m^3), 土石方挖填平衡, 无弃方。工程不设置弃渣场。

6、其他

本工程不涉及房屋拆迁安置与专项设施改(迁)建。

本工程计划建设工期为 2025 年 8 月~2027 年 1 月。

本工程总投资 4907 万元, 其中土建投资 1260 万元, 由国网四川省电力公司达州供电公司投资建设, 建设资金来源为企业自筹。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2024 年 6 月, 四川南充电力设计有限公司完成《达州宣汉新华 35kV 输变电工程可行性研究报告》(收口版)。

2024 年 6 月, 取得了《国网四川省电力公司达州供电公司关于达州宣汉新华 35kV 输变电工程可行性研究报告的批复》(达电发展〔2024〕16 号)。

2024 年 7 月, 建设单位取得了《宣汉县发展和改革局关于达州宣汉新华 35 千伏输变电工程核准的批复》(宣发改审〔2024〕258 号)。

2025 年 1 月, 四川南充电力设计有限公司完成《达州宣汉新华 35kV 输变电工程初步设计》(收口版)。

我公司受建设单位委托，承担本工程水土保持方案编制工作。2024 年 12 月，我公司组织水土保持技术人员开展了工程现场水土保持情况调查。2025 年 3 月，我公司依据工程初步设计编制完成《达州宣汉新华 35kV 输变电工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

本工程区属中、低山地貌。站址区域属构造剥蚀、侵蚀低山斜坡地貌，总体地势北高南低。拟建站址场地最高高程为 498.20m，站址场地最低高程为 488.00m。相对高差约 10m。线路所经地带位于四川东平行岭谷区，盆中低山区连接地带，以低中山为主。其海拔高度在 415~1220m 左右。根据线路所经地区的地形状况，确定本工程线路的地形划分为：山地占 50%、高山占 50%。

站址区处于大巴山南缘弧形构造带西翼和新华夏系川东褶皱带的复合带复合部位，构造形态为单斜构造，区内无次级褶曲，地表亦未发现断裂构造。根据现场调查和钻探揭露，站址区地层由第四系全新统覆盖层和侏罗系基岩两部分组成，其中覆盖层为第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{dl+pl} ），基岩为侏罗系中统上沙溪庙组（J2s）。线路沿线地层出露较为简单，沿线地层岩性主要表现为中生界侏罗系上沙溪庙组（J2s）、中生界侏罗系下沙溪庙组（J2xs）、中生界侏罗系中统遂宁组（J2x）、新生界第四系。

工程区抗震设防烈度为 VI 度，第二组，地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度为 0.05g。

工程区属亚热带湿润季风气候区，具有盆地亚热带气候特征。据宣汉县气象站资料记载，多年平均气温 16.8℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 5514.4℃，多年平均蒸发量 1113mm，多年平均降水量 1239.4mm，多年平均无霜期 296d，年均雾日数 45d，年均雷暴日 40d。

工程区土壤以水稻土、紫色土、黄壤为主，表土厚度 10~30cm。

本工程区植被属亚热带常绿阔叶林带，林草覆盖率达 60%。常见主要树种有马尾松、柏树、水杉、栎类、桉树、杨槐、香樟、楠木、楠竹、斑竹、荆竹等。灌木以马桑、黄荆、麻栋、栓皮栎、映山红、小叶女贞、红籽、山麻柳等为主。草丛植被草种主要有铁线草、白茅、青茅、野茅、菰草、麦冬、狗牙根、黑麦草、地骨藤和各类花草等。

根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持区划（试行）的通知》（办水保[2012]512 号），本工程区属西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区），容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。按《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》（水利部办公厅，办水保[2013]188 号），本工程区属于嘉陵江及沱江中下游国

家级水土流失重点治理区。工程区水土流失类型为轻度水力侵蚀，土壤侵蚀模数背景值约 $1633\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。本工程区不涉及其他水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规、部委规章及规范性文件

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

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

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

(4) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号，2023 年 3 月 1 日实施）；

(5) 《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）；

(6) 《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）。

1.2.2 技术标准

(1) 《水土保持工程估算定额及概(估)算编制规定》(水总[2003]67 号)；

(2) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）；

(3) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—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测标准》（GB/T 51297—2018）；

(6) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240—2018）；

(7) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；

(8) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

(9) 《防洪标准》（GB50201-2014）；

(10) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6—2015）；

(11) 《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）；

- (12) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (13) 《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）。

1.2.3 技术资料

- (1) 《达州宣汉新华 35kV 输变电工程可行性研究》（收口版），四川南充电力设计有限公司，2024 年 6 月。
- (2) 《达州宣汉新华 35kV 输变电工程初步设计》（收口版），四川南充电力设计有限公司，2025 年 1 月。
- (3) 《宣汉县水土保持规划 (2015-2030 年) 》。

1.3 设计水平年

本工程计划工期为 2025 年 8 月~2027 年 1 月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018）4.1.3 条，本工程设计水平年定为主体工程完工后当年，即 2027 年。

1.4 水土流失防治责任范围

本工程水土流失防治责任范围面积 4.49hm²，其中永久占地 0.75hm²，临时占地 3.74hm²。

表 1-1

防治责任范围面积统计表

单位: hm²

项 目		占地性质			行政区划
		永久占地	临时占地	小计	
新华 35kV 变电站 新建工程	围墙内占地	0.15		0.15	宣 汉 县
	进站道路占地	0.02		0.02	
	围墙外占地	0.10		0.10	
	施工临时场地		0.10	0.10	
	站外管线占地		0.07	0.07	
	小计	0.27	0.17	0.44	
樊吟 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.01		0.01	
	小计	0.01	0	0.01	
寨坡~关坝 35kV 线路工程	塔基占地	0.47		0.47	
	塔基施工临时占地		1.48	1.48	
	牵张场		0.24	0.24	
	跨越施工场地		0.28	0.28	
	汽运道路		1.04	1.04	
	人抬道路		0.50	0.50	
	电缆施工场地		0.03	0.03	
	小计	0.47	3.57	4.04	
合计		0.75	3.74	4.49	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持区划（试行）的通知》（办水保[2012]512号）、《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》（水利部办公厅，办水保[2013]188号），本工程区水土保持区划属西南紫色土区，水土流失重点防治区划属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，本工程水土流失防治执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，工程区属湿润区，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不修正。工程区土壤侵蚀强度为轻度，土壤流失控制比提高至 1.0。工程区为低山区，渣土防护率不修正。

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018）规定，本工程无法避让国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高 2%。

经修正后，设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率 92%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。本工程水土流失防治目标采用标准详见表 1-2。

表 1-2 本工程水土流失防治目标采用标准

防治目标	时段	规范标准	按干旱程度修正	按侵蚀强度修正	按地形修正	按位置修正	目标采用标准
水土流失治理度（%）	施工期	-	-	-	-	-	-
	设计水平年	97	-	-	-	-	97
土壤流失控制比	施工期	-	-	-	-	-	-
	设计水平年	0.85	-	+0.15	-	-	1.0
渣土防护率（%）	施工期	90	-	-	-	-	90
	设计水平年	92	-	-	-	-	92
表土保护率（%）	施工期	92	-	-	-	-	92
	设计水平年	92	-	-	-	-	92
林草植被恢复率（%）	施工期	-	-	-	-	-	-
	设计水平年	97	-	-	-	-	97
林草覆盖率（%）	施工期	-	-	-	-	-	-
	设计水平年	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

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“鼓励类”中“电力”建设项目，符合国家产业政策。

经对照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的相关规定分析，本工程建设用地符合当地土地总体规划，工程选址（线）除了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，不涉及其他水土保持敏感区。工程建设可通过执行一级水土流失防治标准；通过优选变电站布置、优化站区设计标高、塔型采取高低腿及高低基础、选用小开挖基础、选择局部有利地形立塔等优化建设方案；通过合理安排施工时序，采用机械化施工、无人机放线、封网跨越，设置施工围栏等优化施工方法与工艺；最大限度减少工程扰动地表范围和土石方量；加强水土保持防护等满足水土保持要求。因此，本项目选址（线）合理。

1.6.2 建设方案与布局评价

本工程建设方案有利于减少工程占地、土石方工程量，符合水土保持要求。工程占地严格控制，工程土石方平衡符合水土保持要求。工程不涉及取土场。施工方法与工艺采用目前行业成熟的施工方法，工程建设的施工组织、施工工艺均较为合理，符合水土保持要求。

主体工程设计中具有水土保持功能的措施有：间隔扩建碎石地坪，新建变电站表土剥离、覆土、站外排水沟、站区排水管、站外排水管、铺草皮，塔基区开挖临时排水沟、施工道路铺设钢板，对防治项目区水土流失具有积极的作用，将其纳入本方案水土保持防治措施体系。

1.7 水土流失预测结果

本工程在预测时段内土壤流失总量为 425t，新增土壤流失量为 209t。土壤流失主要发生在施工期，主要土壤流失区域为新建变电站、塔基及其施工临时占地、施工道路。

本工程水土流失的影响及危害主要是扰动、破坏地表，使项目区产生大量新增水土流失，对项目区局部环境造成影响。

1.8 水土保持措施布设成果

本工程水土流失防治分区划分为变电工程区、线路工程区 2 个一级分区，其中变电工程区分为间隔扩建区、新建变电站区、施工临时场地区和站外管线占地区 4 个二级分区，线路工程区分为塔基及其施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工道路区、电缆施工区 4 个二级分区。

1、变电工程区

(1) 间隔扩建区

施工中，对樊哙变电站间隔扩建区临时堆土、堆料进行临时苫盖。施工后，对间隔扩建非硬化区域铺设碎石。具体工程量如下：

工程措施：碎石地坪 80m²（主体已列）。

临时措施：防雨布苫盖 100m²。

(2) 新建变电站区

施工前，对新华变电站围墙内占地开挖区域进行表土剥离，集中堆存在站外东南侧表土临时堆场。施工中，在站区围墙外周围永临结合布设排水沟，在站内道路边缘布设雨水管，对站区的临时堆土、裸露施工面采取临时苫盖，对进站道路外侧和挡墙四周顶部布设排水沟。施工后，对站内配电装置场地、围墙外空地进行覆土、土地整治后分别铺草皮、撒播种草绿化。具体工程量如下：

工程措施：站外排水沟 221m，站区排水管 160m，表土剥离 108m³，覆土 108m³（主体已列），土地整治 0.07hm²。

植物措施：铺草皮 490m²（主体已列），撒播种草 0.02hm²。

临时措施：临时排水沟 110m，防雨布苫盖 1200m²。

(3) 施工临时场地区

施工中，对变电站剥离的表土采取土袋挡护、防雨布苫盖。施工后，对施工临时场地区进行土地整治，整治后对占用的耕地移交给当地农民复耕，占用的其他土地撒播种草绿化。具体工程量如下：

工程措施：土地整治 0.10hm²。

植物措施：撒播种草 0.08hm²。

临时措施：土袋挡护 15m³，防雨布苫盖 350m²。

(4) 站外管线占地区

施工中，站区排水系统完成后敷设站外排水管。施工后，对站外管线占地区进行土地整治，整治后对占用的耕地移交给当地农民复耕，占用的林、草地撒播种草绿化。具体工程量如下：

工程措施：站外排水管 11m（主体已列），土地整治 0.07hm²。

植物措施：撒播种草 0.05hm²。

2、线路工程区

(1) 塔基及其施工临时占地区

施工前，对塔基占地进行表土剥离，堆存于相应临时占地内。施工中，部分汇水面积较大的塔位开挖临时排水沟，对塔基施工临时占地内砂石料等材料堆放地采用彩条布铺垫，对坡地塔位堆放的表土在堆土坡脚布设土袋挡护，临时占地内的表土和一般土石方进行分类堆放，均在顶面采用防雨布苫盖。施工后，对塔基占地范围非硬化地表区域进行覆土、土地整治后撒播种草绿化；对塔基施工临时占地进行土地整治，整治后对占用的林、草地撒播种草绿化，对占用耕地移交给当地农民复耕。

工程措施：表土剥离 710m³，覆土 710m³，土地整治 1.93hm²。

植物措施：撒播种草 1.42hm²。

临时措施：临时排水沟 130m（主体已列），土袋挡护 37.5m²，防雨布苫盖 5000m²，铺设彩条布 2600m²。

(2) 其他施工临时占地区

施工中，对牵张场区域采用铺设彩条布进行地表保护。施工后，对其他施工临时占地区进行土地整治，整治后对占用的林、草地撒播种草，对占用的耕地移交给当地农民复耕。具体工程量如下：

工程措施：土地整治 0.52hm²。

植物措施：撒播种草 0.32hm²。

临时措施：铺设彩条布 600m²。

(3) 施工道路区

施工前，对新修汽运道路开挖区域剥离表土，剥离的表土运至对应的塔基临时占地集中堆放。施工中，对汽运道路开挖造成的坡面采取防雨布苫盖，对无开挖路面铺设钢板保护地表。施工后，对开挖的汽运道路区域进行覆土，施工道路区全域进行土地整治，整治后对占用的林、草地撒播种草，对占用的耕地进行移交给当地农民复耕。具体工程

量如下:

工程措施: 表土剥离 120m^3 , 覆土 120m^3 , 土地整治 1.54hm^2 。

植物措施: 撒播种草 1.00hm^2 。

临时措施: 铺设钢板 1770m^2 (主体已列), 防雨布苫盖 800m^2 。

(4) 电缆施工区

施工前, 对电缆沟开挖区域进行表土剥离, 在电缆施工作业带一侧堆放。施工中, 对表土和开挖土石方分类堆放, 堆土顶面采取防雨布苫盖。施工后, 对原剥离区域进行覆土, 对电缆施工区域进行土地整治, 整治后对占用的耕地移交给当地农民复耕, 对占用的林地进行撒播种草。具体工程量如下:

工程措施: 表土剥离 15m^3 , 覆土 15m^3 , 土地整治 0.03hm^2 。

植物措施: 撒播种草 0.01hm^2 。

临时措施: 防雨布苫盖 200m^2 。

1.9 水土保持监测方案

监测范围: 水土流失防治责任范围面积 4.49hm^2 。

监测时段: 从施工准备期开始到设计水平年结束, 从 2025 年 8 月至 2027 年 12 月。

监测内容: 水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

监测方法: 调查监测 (巡查), 采取无人机辅助监测。

监测频率: 施工准备期 1 次, 施工期 4 次/年, 林草植被恢复期监测 2~3 次。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 78.457 万元, 其中主体已列投资 29.59 万元, 方案新增投资 48.867 万元。水土保持总投资中工程措施费 22.40 万元, 植物措施费 4.78 万元, 临时措施费 18.80 万元, 独立费用 24.20 万元, 基本预备费 2.44 万元, 水土保持补偿费 5.837 万元。

通过实施本方案水土保持防治措施, 可治理水土流失面积 4.49hm^2 , 减少水土流失量 312t, 植被恢复面积 2.95hm^2 。到设计水平年结束, 本工程区各项水土保持效果指标均能达到或超过方案目标值。

1.11 结论

通过对主体工程进行水土保持分析评价, 本工程不存在水土保持制约因素限制, 主

体工程建设方案及布局合理可行，工程占地、土石方工程量及工程施工组织设计等方面均符合水土保持要求。工程建设主要造成地表扰动破坏，导致工程区水土流失加剧，不会造成严重不可治理的水土流失现象。

本方案水保措施落实后，可有效治理工程建设造成的水土流失，保护和改善工程区的生态环境，恢复工程区内的植被，到设计水平年结束六项指标均可达到目标值。从水土保持角度分析，本工程的建设是可行的。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目地理位置

达州宣汉新华 35kV 输变电工程位于达州市宣汉县境内。其中：

本工程拟建新华 35kV 变电站站址位于宣汉县新华镇河坝村三社，小地名：上幺滩。站址坐标为东经 108°02'37.75"，北纬 31°45'14.52"。

樊吟 110kV 变电站为已建变电站，位于宣汉县土黄镇 5 村 5 社丁家梁，距土黄镇约 4.0km。站址坐标为东经 108°11'17.42"，北纬 31°34'52.15"。

樊吟~新华 35kV 线路工程起于樊吟 110kV 变电站，止于新华 35kV 变电站，线路路径全长 31.74km，全线位于宣汉县境内，途经新华镇、石铁乡、白马镇、华景镇、土黄镇。

2.1.2 项目建设基本内容

项目名称：达州宣汉新华 35kV 输变电工程

工程投资：总投资 4907 万元，其中土建投资 1260 万元

工程等级：小型

工程性质：新建

工程规模：①新华 35kV 变电站新建工程，主变压器终期 2×10MVA，本期 2×10MVA；35kV 出线终期 2 回，本期 2 回；10kV 出线终期 8 回，本期 8 回；10kV 无功补偿终期 2×2004kVar，本期 2×2004kVar。②樊吟 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程，在樊吟 110kV 变电站内扩建 1 个 35kV 出线间隔。③樊吟~新华 35kV 线路工程，新建线路路径全长 31.74km，其中架空路径 31.5km（单回路架设 31.3km，双回塔单侧挂线 0.2km），电缆路径 0.24km；共使用铁塔 83 基（其中新建 81 基，利用 2 基）。

建设地点：四川省达州市宣汉县

建设单位：国网四川省电力公司达州供电公司

建设工期：2025 年 8 月~2027 年 1 月

表 2-1

项目组成及主要技术指标表

工程名称	达州宣汉新华 35kV 输变电工程				
工程等级	小型				
工程性质	新建				
建设地点	四川省达州市宣汉县				
建设单位	国网四川省电力公司达州供电公司				
工程投资	项目	新华 35kV 变电站 新建工程	樊哙 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程	樊哙~新华 35kV 线路工程	合计
	总投资（万元）	2201	101	2605	4907
	其中土建投资（万元）	464	17	779	1260
建设工期	2025 年 8 月 ~ 2027 年 1 月				
建设规模	名称	建设规模			
	新华 35kV 变电站 新建工程	主变压器终期 2×10MVA，本期 2×10MVA；35kV 出线终期 2 回，本期 2 回；10kV 出线终期 8 回，本期 8 回；10kV 无功补偿终期 2×2004kVar，本期 2×2004kVar			
	樊哙 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程	在樊哙 110kV 变电站内扩建 35kV 出线间隔 1 个			
	樊哙~新华 35kV 线路 工程	新建线路路径全长 31.74km，其中架空 31.5km（单回路架设 31.3km，双回单侧挂线 0.2km），电缆 0.24km；共使用铁塔 83 基（其中新建 81 基，利用 2 基）			
二、工程组成及占地情况 单位：hm²					
项 目		永久 占地	临时 占地	小计	备注
新华 35kV 变电站 新建工程	围墙内占地	0.15		0.15	变电站围墙内征地红线范围
	进站道路占地	0.02		0.02	变电站进站道路征地红线范围
	围墙外占地	0.10		0.10	变电站站外排水沟及其它征地红线范围
	施工临时场地		0.10	0.10	包括材料堆场、钢筋加工房、临时堆土场等临时占地
	站外管线占地		0.07	0.07	施工电源、供水管线及站外排水涵管占地
	小计	0.27	0.17	0.44	
樊哙 110kV 变 电站 35kV 间 隔扩建工程	间隔扩建占地	0.01		0.01	樊哙 110kV 变电站围墙内扩建区域
	小计	0.01	0	0.01	
樊哙~新华 35kV 线路 工程	塔基占地	0.47		0.47	新建 81 基铁塔占地
	塔基施工临时占地		1.48	1.48	81 处铁塔周围施工临时占地
	牵张场		0.24	0.24	12 处， 200m²/处
	跨越施工场地		0.28	0.28	7 处， 400m²/处
	汽运道路		1.04	1.04	29 基塔机械化施工，汽运道路共 2.075km，路面宽 3.0m，路面外扰动宽按平均 2.0m 估算
	人抬道路		0.50	0.50	人抬道路 5.0km，宽 1m
	电缆施工场地		0.03	0.03	新建直埋电缆 50m，施工区宽 5m
	小计	0.47	3.57	4.04	
合计		0.75	3.74	4.49	

三、工程土石方量（自然方）										
项目	单位	土石方工程量（自然方）								
		挖方			填方			调入	调出	弃方
		土石方	表土	小计	土石方	表土	小计			
新华 35kV 变电站 新建工程	m ³	3252	108	3360	3252	108	3360	1970	1970	0
樊哙 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程	m ³	135	0	135	120	0	120		15	0
樊哙~新华 35kV 线路 工程	m ³	6517	845	7362	6532	845	7377	15		0
合计	m ³	9904	953	10857	9904	953	10857	1985	1985	0

2.1.3 项目组成及单项工程布置

达州宣汉新华 35kV 输变电工程由新华 35kV 变电站新建工程、樊哙 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程、樊哙~新华 35kV 线路工程共 3 个子项目组成。

2.1.3.1 新华 35kV 变电站新建工程

1、站址概况

新华 35kV 变电站站址位于达州市宣汉县新华镇河坝村三社，小地名：上么滩。站址区域属构造剥蚀、侵蚀低山斜坡地貌，总体地势北高南低。站址场地最高高程为 498.20m，最低高程为 488.00m。相对高差约 10m。场地内由林地组成的斜坡地，坡度较缓、场地较开阔。该站址无排水、水源情况等颠覆性或制约性因素，适宜建站。

2、建设规模

- (1) 主变压器：终期 2×10MVA，本期 2×10MVA；
- (2) 35kV 出线：终期 2 回，本期 2 回（至樊哙 1 回，备用 1 回）；
- (3) 10kV 出线：终期 8 回，本期 8 回；
- (4) 10kV 无功补偿：终期 2×2004kVar，本期 2×2004kVar；
- (5) 站用变：设置 35kV 直馈变和 10kV 站用变各 1 台，容量均为 100kVA，直馈变接于 35kV #1 进线，10kV 站用变接于 10kV I 母。

表 2-2 变电站主要经济技术特性表

序号	名称	单位	数量
1	站址总占地面积	hm ²	0.2707
(1)	站区围墙内占地面积	hm ²	0.1456
(2)	进站道路占地面积	hm ²	0.0252
(3)	排水沟占地面积	hm ²	0.0263
(4)	其它占地面积	hm ²	0.0736
2	临时用地面积	hm ²	0.0960
3	总建筑面积	m ²	38
4	站内道路面积	m ²	315
5	屋外配电装置处理面积	m ²	490
6	站内电缆沟长度	m	212
7	站址土石方（挖方）	m ³	3275
	站址土石方（填方）	m ³	3275
(1)	站区场平土石方（挖方）	m ³	1035
	站区场平土石方（填方）	m ³	2760
(2)	进站道路土石方（挖方）	m ³	162
	进站道路土石方（填方）	m ³	407
(3)	建构筑物基础（挖方）	m ³	1970
	建构筑物基础（填方）	m ³	0
(4)	表层耕植土（挖方）	m ³	108
	表层耕植土（填方）	m ³	108
(5)	外弃土/弃渣工程量	m ³	0
8	站区挡墙	m ³	80
9	桩板墙	m ³	816
10	进站道路挡墙	m ³	375
11	护坡面积	m ²	240
12	进站道路长度	m	57
13	站区围墙长度	m	159
14	站外排水沟	m	221
15	站外排水涵管长度	m	11
16	C20 混凝土换填	m ³	20
17	桩基础	m ³	80

2、总平面及竖向布置

(1) 总平面布置

变电站采用“平行”布置，长 56.0m，宽 26.0m，进站道路由站区西侧引入，并与

乡道相接，交通方便。变电站布置以站内主道路为主轴线，35kV 开关柜安装于一期设备预制舱内，10kV 设备布置于二期设备预制舱内，一次设备预制舱户外电容器组成套装置呈“一”字型布置于站区北侧；辅助用房和二次设备预制舱平行于一次设备预制舱布置于站区南侧；主变及站用变户外布置于站区东侧围墙边，避雷针、事故油池布置于二次预制舱至主变场地间。在主变、站区南北侧“一”字型设备间形成“T”形消防回车道。按照“两型一化”要求，变电站不独立设置站前区，站内配电装置场地植草绿化。

（2）竖向布置

站区竖向布置按平坡式布置，结合站址的自然地形，场地排水坡向采用单向排水，由北向南地面设计坡度为 2%。站内雨水经站内排水管网汇集后，排入站外排水沟内，站外排水沟经汇集后排至附近已有的排水沟渠。

场地设计标高主要受进站道路坡度及土石方平衡方案控制，进站道路引接点标高 490.1m，结合站址地形地貌，变电站设计场地标高确定为 494.28 ~ 494.80m。

3、站内道路、进站道路

站内道路：站内主车行道路面宽 4m，消防车行道路面宽 4m，采用郊区型混凝土路面。转弯半径均为 9.0m。

进站道路：站址西侧有村道，进站道路从该道路引接，引接总长度 57m，道路等级按四级考虑，采用郊区型混凝土路面，宽 4m，引接高程 490.1m，坡度 8.0%。

4、站区给水、排水

（1）站区给水

距站址约 1km 处（河坝中心校附近）有乡镇自来水管网经过，本站施工、生活用水在已建供水管网处开口并敷设 DN50mmPE 管引接，引接长度约 1000m。

（2）站区排水

变电站内场地雨水采用有组织排水，根据变电站竖向布置，场地以 2% 坡度从站区北侧坡向南侧，场地排水自然散流进入道路设置的雨水口；屋面雨水经雨落管集中就近排入附近的雨水口或检查井排入站区排水系统；电缆沟积水就近排入附近的雨水口或检查井，然后排入站区排水系统。场地雨水一部分自然渗透，一部分通过路旁雨水口汇入站区雨水管网，电缆沟积水通过排水管道就近排入站区雨水管网。站内雨水经站区排水管收集后排至站外排水沟，

站区按平坡式布置，站外沿围墙边、进站道路设置 C25 混凝土排水沟。站外排水沟汇集后，北侧新建 11m 排水涵管接入已有天然沟渠、南侧直接接入公路已有排水沟渠。

经统计，站区排水管长 160m，采用 DN≤400mm 双壁波纹排水管；站外排水沟长 126m（其中围墙外排水沟长 108m，进站道路外侧排水沟长 18m），采用断面 0.6m×0.6m 的 C25 混凝土排水沟；站外排水涵管长 11m，采用钢筋混凝土管。

5、屋外配电装置场地处理

站内配电装置场地的空地全部采用植草绿化，面积 490m²。

6、基础处理和边坡

（1）基础处理

变电站 2#主变位于南侧浅回填区，回填深度 1.5m。辅助用房、1#主变、二次预制舱、40m 高独立避雷针位于南侧深填方区，回填深度 2.5.0m~5.5m。2#主变、10kV 电容补偿装置、35kV 预制舱、10kV 预制舱、站用变位于北侧挖方区，开挖深度 0.5m~2.5m。

结合场平回填深度、地勘报告，对本期新建辅助用房、1#主变、二次预制舱、避雷针基础超深部分采用 DN800 桩基处理，桩基工程量为 80m³；2#主变基础换填高度为 1.5m，基础持力层为强风化砂岩。

（2）边坡

站址场平后，南侧填方区回填深度在 1.5m~7.0m，西侧及东侧回填深度较浅的部分设置 0.8m~4.5m 高的重力式挡土墙进行支护，南侧设置桩板墙支护。站址北侧位于挖方区，开挖高度在 0m~3.5m，西侧及东侧挖方深度较浅的部分按 1:0.5 整平锚喷，北侧设置抗滑桩支护，抗滑桩之间采用削坡+锚喷支护。变电站挡墙四周顶部设置 C25 混凝土排水沟 95m。

进站道路外侧填方区，回填深度最深在 7m 左右，设置 1~8.5m 高的重力式挡墙进行支护。进站道路内侧挖方区大于 3m 边坡采用抗滑桩支护，小于 3m 边坡采用削坡+锚喷支护。

经统计，全站挡墙 455m³（其中进站道路挡墙 375m³，站区挡土墙 80m³），均采用 C25 混凝土；桩板墙 816m³（其中抗滑桩、挡土板、冠梁合 636 m³，采用 C30 混凝土；抗滑桩嵌固段护臂合 180m³，采用 C25 混凝土）；挡墙四周顶部设置 C25 混凝土排水沟 95m，断面型式为矩形，尺寸为 0.6m×0.6m。

7、土石方工程量

新华 35kV 变电站土石方经主体工程回填、表土利用后，该站土石方挖填平衡，无弃方。变电站挖方 0.33 万 m³(含表土剥离 0.01 万 m³)，填方 0.33 万 m³(含表土利用 0.01 万 m³)。

2.1.3.2 樊吟 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程

1、樊吟 110kV 变电站概况

樊吟 110kV 变电站位于宣汉县土黄镇 5 村 5 社丁家梁，距离土黄镇约 4.0km，变电站于 2008 年投运，变电站生产生活用水、站用电、通信等已建设完善，交通运输方便，具备良好的施工条件。站区设置了挡土墙、排水沟等工程措施，配电装置场地采取碎石地坪，现状无水土流失问题。

目前樊吟 110kV 变电站 35kV 终期出线 6 回，已上 5 回（分别至五宝、马家滩、三墩各 1 回，至渡口 2 回），预留 1 回。

2、站区总体规划和总布置

（1）站区总平面布置

本期扩建工程均是在现变电站围墙以内进行，不需新征用地。站区总平面布置规划同现状，仅根据电气设施扩建情况作相应的建构筑物扩建。

（2）站区竖向设计

站区竖向设计考虑与原设计相协调，扩建间隔场地设计标高同原设计场地标高，排水坡向与坡度同原设计。

（3）扩建方案

根据接入系统方案，本期需在樊吟 110kV 变电站预留场地上扩建 35kV 出线间隔 1 个，前期工程已建出线构架，本期仅扩建间隔的设备支架部分，扩建施工占地面积约 0.01hm²。其土建工程量如下：

表 2-3 樊吟 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程工程量表

序号	名称	单位	数量	备注
1	35kV 隔离开关基础	组	3	
2	35kV 断路器	组	1	
3	35kV 避雷器支架及基础	组	1	
4	35kV 电压互感器支架及基础	组	1	
5	0.6 宽×0.6 电缆沟	m	4	
6	0.8 宽×0.8 电缆沟	m	8	
7	1.8m 高安全围栏	m	230	
8	站内场地处理	m ²	80	铺碎石
9	挡土墙	m ³	5	埋 3 根 DN100 管
10	C20 混凝土换填	m ³	56	

2.1.3.3 樊吟~新华 35kV 线路工程

1、线路路径

本线路从已建樊吟110kV变电站电缆出线，沿樊吟110kV西侧围墙敷设单回电缆至樊吟110kV变电站南侧拟建电缆终端塔（该塔与樊吟~五宝35kV线路同塔），电缆改为架空，新建线路向西南走线，在老房子附近第一次钻越芭蕉~樊吟、南昆~樊吟两条110kV线路后，依次跨过35kV樊墩新支线、35kV樊石线、35kV樊高线（三回线路均为在建西渝高铁临时施工电源）至马掌坪然后右转，经下石缸坪跨过前河，经下彭家岩第二次钻越南昆~樊吟、芭蕉~樊吟两回110kV线路和樊吟~五宝35kV线路，经刘家湾、徐家坡、冠家坪、石坝，在苟家坡附近右转，跨过中河，最后利用电缆进入河坝村三社附近拟建新华35kV变电站。

线路路径全长约31.74km，其中架空线路约31.5km（单回路架设31.3km，双回单侧挂线0.2km），电缆路径长约0.24km。曲折系数为1.32。

2、主要技术特性

表 2-4

主要技术特性表

线路名称	樊吟~新华 35kV 线路工程		
起止点	起于已建樊吟 110kV 变电站 35kV 屋外配电装置的 4#间隔，止于新建新华 35kV 变电站 35kV 配电装置的 1#进出线间隔		
电压等级（kV）	35	中性点接地方式	非直接接地
线路长度（km）	31.74km (电缆 0.24km, 架空 31.5km)	曲折系数	1.32
回路数	单回路、双回路单侧挂线	分裂数	单分裂
导地线换位情况	无	输送容量（MW）	-
导线型号	JL3/G1A-240/30-24/7	最大使用张力（N）	28572.2
地线型号	OPGW-24B1-50	最大使用张力（N）	-
地线保护角（°）	≤25°	地线绝缘情况	不绝缘
杆塔总数（基）	83（新建 81 基，利用 2 基）	平均档距（m）	400m（5mm）
转角次数（次）	36	平均耐张段长度（m）	875
海拔高度（m）	415m ~ 1220m	防振措施	节能型防振锤
污秽等级	c 级污区		
绝缘子型号	U70BP/146-1 悬式玻璃绝缘子、U70BP/146D 悬式瓷质绝缘子		
气象条件	基准风速 25m/s、最大设计覆冰 5mm（长度:18.8km，47 基） 基准风速 25m/s、最大设计覆冰 10mm（长度:10.7km，29 基） 基准风速 27m/s，最大设计覆冰 15mm（长度 2.0km，7 基）		
地震基本烈度	VI	年平均雷电日（天）	40
沿线地形地貌	山地占 50%，高山占 50%		
沿线地质	普通土 15%、松砂石 40%、岩石 45%		

线路名称	樊哙~新华 35kV 线路工程		
杆塔型式	国网公司 2025 年版通用设计 35-CB21D、35-CD32D 模块		
基础型式	挖孔基础（WK 型）、机械成孔灌注桩基础（MC 型）		
汽车运距（km）	17	平均人力运距（km）	0.55
主要交叉跨越	已建 110kV 蕉樊线、已建 110kV 昆樊线		
累计林区长度（km）	19	房屋跨越（处）	9 处（破房、猪圈、牛棚）
所经行政区域	宣汉县土黄镇、华景镇、白马镇、石铁乡、新华镇		

3、交叉跨越情况

表 2-5

主要交叉跨越

序号	被跨（钻）越物	次数	备注
1	110kV 线路	4	钻越
2	35kV 线路	5	跨越
3	10kV 线路	15	
4	220V 低压线	45	
5	380V 低压线	15	
7	通信线	39	
8	公路（含乡道、机耕道）	60	其中巴山大峡谷快速通道、万白路、029 县道各 1 次
9	房屋	9	破房、猪圈、牛棚
10	河流	5	其中前河、中河各 1 次

4、铁塔型式及特点

本线路铁塔选用国家电网公司输变电工程 35kV-110kV 输电线路分册通用设计（2024 年版）的 35-CB21D、35-CD32D 模块，为单回路。工程共新建铁塔 81 基，其中直线塔 47 基；耐张塔 34 基。

根据国家电网有限公司企业标准“Q/GDW 11970.1—2023”，本方案塔基永久占地按（根开+主柱宽度+2m）² 估算。

表 2-6

塔基占地面积统计表

序号	名称	原模块型号	数量	根开(m)	主柱宽+2(m)	单个塔基占地(m²)	塔基占地(m²)
1	单回 直线塔	35-CB21D-Z1-27	1	3.40	3	41	41
2		35-CB21D-Z2-21	4	3.50	3	42	168
3		35-CB21D-Z2-24	2	3.50	3	42	84
4		35-CB21D-Z2-27	1	3.50	3	42	42
5		35-CB21D-Z2-36	2	3.50	3	42	84
6		35-CB21D-Z3-15	4	3.70	3	45	180
7		35-CB21D-Z3-18	3	3.70	3	45	135
8		35-CB21D-Z3-21	1	3.70	3	45	45
9		35-CB21D-Z3-24	3	3.70	3	45	135
10		35-CB21D-Z3-27	1	3.70	3	45	45
11		35-CB21D-Z3-30	1	3.70	3	45	45
12		35-CB21D-Z3-33	3	3.70	3	45	135
13		35-CB21D-Z3-36	4	3.70	3	45	180
14		35-CB21D-Z3G-15	1	7.98	3	121	121
15		35-CB21D-Z3G-21	2	7.98	3	121	242
16		35-CB21D-Z3G-30	3	7.98	3	121	363
17		35-CD32D-Z3-21	3	3.71	3	45	135
18		35-CD32D-Z3-24	1	3.71	3	45	45
19		35-CD32D-Z3-30	2	3.71	3	45	90
20		35-CD32D-Z3-33	2	3.71	3	45	90
21		35-CD32D-Z3-36	3	3.71	3	45	135
22	单回 耐张塔	35-CB21D-J1-21	2	4.84	3	61	122
23		35-CB21D-J1-12	1	4.84	3	61	61
24		35-CB21D-J1-18	2	4.84	3	61	122
25		35-CB21D-J1-24	1	4.84	3	61	61
26		35-CB21D-J2-15	1	4.90	3	62	62
27		35-CB21D-J2-18	1	4.90	3	62	62
28		35-CB21D-J2-21	1	4.90	3	62	62
29		35-CB21D-J2-24	3	4.90	3	62	186
30		35-CB21D-J3-15	1	4.96	3	63	63
31		35-CB21D-J3-18	5	4.96	3	63	315
32		35-CB21D-J3-21	1	4.96	3	63	63
33		35-CB21D-J4-12	1	5.02	3	64	64
34		35-CB21D-J4-15	1	4.96	3	63	63
35		35-CB21D-J4-18	2	5.02	3	64	128
36		35-CB21D-J4-21	2	5.02	3	64	128
37		35-CB21D-J4-24	1	5.02	3	64	64
38		35-CD32D-J1-12	1	4.69	3	59	59
39		35-CD32D-J1-15	1	4.69	3	59	59
40		35-CD32D-J1-21	1	4.69	3	59	59
41		35-CD32D-J1-24	1	4.69	3	59	59
42		35-CD32D-J2-12	1	4.69	3	59	59
43		35-CD32D-J4-15	1	5.72	3	76	76
44		35-CD32D-J4-21	2	5.72	3	76	152
合计			81				4689

5、基础规划

本线路工程推荐基础型式：挖孔基础（WK 型）、机械成孔灌注桩基础（MC 型）。

6、电缆

本线路电缆路径长度为 0.24km，其中：

樊吟变侧：从樊吟110kV变电站35kV配电装置至终端塔间采用电缆出线，电缆路径长度为0.17km，其中站外新建直埋敷设0.03km，站内外利用已建排管敷设0.14km，电力电缆材料长度为0.21km。

新华变侧：采用电缆进线，路径长度为0.07km，其中站外新建直埋敷设0.02km，站内利用电缆沟敷设0.05km。电力电缆材料长度为0.1km。

2.2 施工组织

2.2.1 变电工程

1、施工交通条件

拟建新华 35kV 变电站站址位置交通方便，进站道路由西侧村道引接，长度 57m，故无需新建施工临时道路。

樊吟 110kV 变电站为已建变电站，位于宣汉县土黄镇，距土黄镇 4km，交通方便，能够满足本次间隔扩建设备运输，故无需新建施工临时道路。

2、站外管线

新华 35kV 变电站施工及生活用水永临结合，采用距站址约 1km（河坝中心校附近）已建供水管网处开口并敷设 DN50mmPE 管引接，引接长度约 1000m。施工电源由 10kV 厂石线 114#杆 T 接供电，导线采用 LGJ-70/10 型钢芯铝绞线，长度为 0.163km，新增 Φ 190×12mm 电杆 3 根。站区北侧排水通过站外排水涵管排至北侧已有天然沟渠，新建站外排水涵管长 11m，采用 DN1000 钢筋混凝土管。经统计，新建变电站站外管线临时占地约 0.07hm²。

樊吟 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程施工可利用变电站站区水源及电源，无新增临时占地。

3、砂、石材料供应

变电工程所用砂、石就近购买，其水土保持防治责任由砂石采集单位承担。方案要求在砂石运输过程中应当做好挡护，防止砂石料在运输过程中的流失。

4、施工临时场地

新华 35kV 变电站施工场地占地包括材料堆场、钢筋加工房、临时堆土场等。主体设计将材料堆场、钢筋加工房、临时堆土场等布置在距变电站东南侧约 500m 处，临时占地面积 0.10hm^2 。

樊哙 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程施工场地利用预留间隔处区域即可满足要求，无需新增施工临时占地。

5、弃土处理

新华 35kV 变电站站区经土石方综合平衡后，挖填平衡，无弃方。

樊哙 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程经土石方综合平衡后，挖填平衡，无弃方。

2.2.2 线路工程

1、交通运输

本线路施工主要利用现有公路、机耕道、林间及田间小道，为满足施工机械车辆通行需要，部分距离现有公路近且具备设置简易运输便道的塔位采取机械运输，选用汽车运输或履带式运输车运输，需新建施工便道。

根据《机械化施工专题报告》，本线路采用全过程机械化施工塔位 29 基，施工新修临时汽运道路与现有道路连接，新修临时汽运道路全长 2075m，路面宽 3.0m，部分汽运道路需进行挖填，路面外扰动宽按平均 2.0m 估算，新修汽运道路占地 1.04hm^2 。

本线路采用传统人工施工塔位 52 基，施工中人力运输充分利用现有田间、林间小道，对位于山坡或植被较茂盛的塔位，无现成人力运输道路相通，需新修人抬道路。经统计，本线路共新修人抬道路 5000m，宽 1m，人抬道路占地面积 0.50hm^2 。

2、塔基施工临时占地

为满足施工期间放置器材、材料及堆放临时土石方等，每个塔基周围需设置施工临时用地。根据国家电网有限公司企业标准“Q/GDW 11970.1—2023”，塔基施工临时占地单回按 $[(\text{根开}+10\text{m})^2-\text{永久占地}]$ 估算，机械化施工乘以 1.5 的系数考虑。

经计算，线路新建铁塔 81 基，其中机械化施工塔位 29 基，一般施工塔位 52 基，塔基施工临时占地面积 1.47hm^2 。

3、牵张场设置

本线路导线、地线架设采用张力放线，牵张场地应选择在地势平坦区域，且应满足牵引场、张力机能直接运到位的要求。本工程需设置牵张场 12 处，每处牵张场占地约

沟渠取水搅拌混凝土，再运输至塔基处进行浇注。

8、弃土处理

本线路工程经土石方综合平衡后，挖填平衡，无弃方。

2.3 工程占地

本工程总占地面积 4.49hm^2 ，其中永久占地 0.75hm^2 ，临时占地 3.74hm^2 。永久占地为间隔扩建占地、新建变电站征地、塔基占地；临时占地为变电站施工临时场地、站外管线占地和线路塔基施工临时占地、牵张场、跨越施工场地、汽运道路、人抬道路、电缆施工场地。按《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）划分，本工程占地类型有耕地、林地、草地、其他土地、公共管理与公共服务用地。

本工程占地情况详见表 2-7。

表 2-7

工程占地面积统计表

单位: hm²

项 目		占地类型							占地性质		
		耕地	林地		草地	其他 土地	公共管理与公 共服务用地	小计	永久 占地	临时 占地	小计
		旱地	其他 林地	灌木 林地	其他 草地	空闲地	公用设施用地				
新华 35kV 变电站新建工程	围墙内占地			0.15				0.15	0.15		0.15
	进站道路占地			0.02				0.02	0.02		0.02
	围墙外占地			0.10				0.10	0.10		0.10
	施工临时场地	0.02				0.08		0.10		0.10	0.10
	站外管线占地	0.02		0.01	0.04			0.07		0.07	0.07
	小计	0.04	0.00	0.28	0.04	0.08		0.44	0.27	0.17	0.44
樊哙 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地						0.01	0.01	0.01		0.01
	小计						0.01	0.01	0.01		0.01
樊哙~新华 35kV 线路 工程	塔基占地	0.16	0.15	0.07	0.09			0.47	0.47		0.47
	塔基施工临时占地	0.51	0.21	0.47	0.29			1.48		1.48	1.48
	牵张场	0.08	0.02	0.04	0.10			0.24		0.24	0.24
	跨越施工场地	0.12		0.04	0.12			0.28		0.28	0.28
	电缆施工场地	0.02		0.01				0.03		0.03	0.03
	汽运道路	0.54	0.06	0.13	0.31			1.04		1.04	1.04
	人抬道路		0.02	0.19	0.29			0.50		0.50	0.50
	小计	1.43	0.46	0.95	1.20			4.04	0.47	3.57	4.04
合计		1.47	0.46	1.23	1.24	0.08	0.01	4.49	0.75	3.74	4.49

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

2.4.1.1 表土情况调查

本工程占地主要为耕地、林地、草地、其他土地、公共管理与公共服务用地，其中耕地、林地、草地表面均覆盖表土。

根据沿线土壤剖面情况调查，河谷坡脚阶地、斜坡坡脚等地段土体较厚，山体斜坡、山脊及山顶地段土层较浅。平缓区域表土较厚，坡区域表土较薄。对于可剥离的表土区，土壤的有效耕层和腐殖层（A 层）厚度耕地一般在 15~30cm，林地、草地一般在 10~20cm。

2.4.1.2 表土剥离原则

本方案对建设区域内开挖扰动深度大于 20cm 的表土进行剥离利用，对施工扰动较轻的区域以及不涉及土石方开挖扰动的临时占地区域表土按少扰动、少破坏的原则采取就地保护。

2.4.1.3 表土利用规划

本工程表土剥离区域为变电站占地、塔基占地、开挖汽运道路区域、电缆沟槽开挖区域。变电站剥离表土施工后用于站内配电装置场地和围墙外空地绿化覆土；线路塔基占地、汽运道路、电缆沟槽剥离表土施工后用于相应区域覆土。其余临时占地扰动形式基本为施工占压，不会对地表土造成破坏，施工结束后通过土地整治即可进行植被恢复措施，无需进行覆土。

2.4.1.4 表土剥离、堆存规划

1、新华 35kV 变电站新建工程

施工前对变电站围墙内占地进行表土剥离，表土剥离后在施工临时场地内表土堆场堆放，采取临时拦挡和苫盖措施保护，施工后用于站内配电装置场地和围墙外空地绿化覆土利用。新华 35kV 变电站占地可剥离表土面积 0.08hm²，土地类型为林地，表土可剥离厚度 10~20cm，表土剥离量 108m³。

2、樊吟~新华 35kV 线路工程

（1）塔基占地

施工前对塔基占地进行表土剥离，剥离的表土存放于塔基施工临时占地较宽缓处，

平缓区域表土堆放采取苫盖，坡区域表土堆放下坡侧采取土袋挡护，顶面苫盖进行保护。塔基占地可剥离表土面积 0.47hm^2 ，土地类型为耕地、林地、草地，表土可剥离厚度 $10\sim 30\text{cm}$ ，表土剥离量 710m^3 。

(2) 汽运道路

新修临时汽运道路地形主要为平地、缓坡地，平地汽运道路无需进行挖填，部分坡地开挖临时汽运道路采取半挖半填的方式挖填，开挖前进行表土剥离，运至相应塔基施工临时占地内集中保护，施工后期用于汽运道路区域场地恢复。汽运道路占地可剥离表土面积 0.08hm^2 ，土地类型为林地、草地，表土可剥离厚度 $10\sim 20\text{cm}$ ，表土剥离量 120m^3 。

(3) 电缆施工场地

施工前对电缆施工开挖区域进行表土剥离，剥离的表土用于完工后电缆开挖区域复耕或绿化覆土。剥离的表土在电缆沟一侧施工临时占地内堆存，采取苫盖措施保护。电缆施工场地可剥离表土面积 0.01hm^2 ，土地类型为耕地、林地，表土可剥离厚度 $10\sim 30\text{cm}$ ，表土剥离量 15m^3 。

经统计，本工程可剥离表土总面积为 0.64hm^2 ，剥离表土总量 953m^3 。

本工程表土供需平衡见下表：

表 2-8 表土供需平衡表

项目	表土剥离区域	可剥离表土			实际剥离量 (m^3)	表土利用			覆土区域
		剥离面积 (hm^2)	剥离厚度 (cm)	剥离量 (m^3)		覆土面积 (hm^2)	覆土厚度 (cm)	覆土量 (m^3)	
新华 35kV 变电站 新建工程	围墙内占地	0.08	10~20	108	108	0.07	10~20	108	站内配电 装置场地 和围墙外 空地绿化 覆土
樊吟~新 华 35kV 线路工程	塔基占地	0.47	10~30	710	710	0.45	10~20	710	塔基占地
	电缆开挖区域	0.01	10~30	15	15	0.01	10~30	15	电缆沟开 挖顶面
	汽运道路开挖 区域	0.08	10~20	120	120	0.08	10~20	120	汽运道路 开挖区域
合计		0.64		953	953	0.61		953	

2.4.2 土石方平衡分析

本工程总挖方 1.09万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.10万 m^3 ），填方 1.09万 m^3 （含表土利用 0.10万 m^3 ），土石方挖填平衡，无弃方。

本工程土石方平衡情况见表 2-9。

表 2-9

土石方平衡及流向表

单位：m³

项 目			挖方（自然方）			填方（自然方）			调入		调出		弃方
			土石方	表土	小计	土石方	覆土	小计	数量	来源	数量	去向	
新华 35kV 变电站新 建工程	①站区场平		1035	108	1143	2760	108	2868	1725	③			0
	②进站道路		162		162	407		407	245	③			0
	③建构筑物基础		1970		1970	0		0			1970	①②	0
	④站外管线工程		85		85	85		85					0
	小计		3252	108	3360	3252	108	3360	1970		1970		0
樊哙 110kV 变电站 35kV 间隔 扩建工程	⑤构支架及设备基础		135		135	120		120			15	⑧	0
	小计		135		135	120		120			15		0
樊哙~新华 35kV 线路 工程	⑥塔 基区	铁塔基础	1603	710	2313	1603	710	2313					0
		接地槽	4341		4341	4341		4341					0
		尖峰及基面	350		350	350		350					0
	⑦汽运道路		180	120	300	180	120	300					0
	⑧电缆沟		43	15	58	58	15	73	15	④			0
	小计		6517	845	7362	6532	845	7377	15				0
合计			9904	953	10857	9904	953	10857	1985		1985		0

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及房屋拆迁安置与专项设施改（迁）建。

2.6 进度安排

本工程计划工期 2025 年 8 月~2027 年 1 月，总工期 18 个月。施工进度详见下表。

表 2-10

主体工程施工进度表

项目			2025 年		2026 年				2027 年
			8-9 月	10-12 月	1-3 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月	1 月
变电工程	新建 变电站	施工准备							
		土建、基础							
		建构筑物结构							
		设备安装调试							
	间隔 扩建	拆除、土建基础							
		设备安装调试							
线路工程		施工准备							
		塔基基础施工							
		铁塔组立							
		架线施工、电缆敷设							

2.7 自然概况

2.7.1 地质

1、区域地质构造

站址区处于大巴山南缘弧形构造带西翼和新华夏系川东褶皱带的复合带复合部位，构造形态为单斜构造，区内无次级褶皱，地表亦未发现断裂构造。勘察区岩层产状 $167^{\circ} \sim 170^{\circ} \angle 20^{\circ} \sim 22^{\circ}$ ，岩层呈单斜产出，倾向南东，产状变化小，场地地质构造简单。根据现场调查和钻探揭露，站址区地层由第四系全新统覆盖层和侏罗系基岩两部分组成，其中覆盖层为第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{dl+pl} ），基岩为侏罗系中统上沙溪庙组（ J_2s ）。

线路沿线地层出露较为简单，主要表现为中生界侏罗系上沙溪庙组（ J_2s ）、中生界侏罗系下沙溪庙组（ J_2xs ）、中生界侏罗系中统遂宁组（ J_2x ）、新生界第四系。工程区域岩性主要为砂岩、泥岩、页岩等。岩层表层多为强风化，强风化层厚度一般 $0.5 \sim 2m$ ，局部较厚。地表普遍覆盖基岩风化后形成的残坡积层，残坡积层厚度一般 $0.3 \sim 2m$ ，局部基岩裸露，沟边坡脚和缓坡地带，残坡积层的厚度最厚可达 $1 \sim 3m$ 。

2、地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），工程区抗震设防烈度为 VI 度，地震动反应谱特征周期为 $0.35s$ ，地震动峰值加速度为 $0.05g$ 。

3、不良地质作用

本工程变电站及周边无不良地质。线路沿线不良地质作用弱发育，经调查和现场踏勘，主要表现为滑坡、泥石流和崩塌等，其多发生在沟谷及局部陡坡地段，一般规模较小，线路均可避让或跨越。

2.7.2 地形地貌

站址区域属构造剥蚀、侵蚀低山斜坡地貌，总体地势北高南低。拟建站址呈东西向展布于斜坡体中前部，斜坡总体坡向 175° ，受坡面冲刷影响，斜坡地面坡度约 $19.0^{\circ} \sim 26^{\circ}$ 不等，地形坡度总体上部相对较陡，下部较缓，平均坡度约 21° 。斜坡西、东两侧为切割较深的季节型冲沟，冲沟于斜坡坡脚公路处以涵洞形式汇流于斜坡下部地势最低的中河中。场地地形北侧高南侧低，拟建站址场地最高高程为 $498.20m$ ，站址场地最低高程为 $488.00m$ ，相对高差约 $10m$ 。

线路所经地带位于四川东平行岭谷区，盆地低山区连接地带，以低中山为主。本工

程经过地段其海拔高度在 415 ~ 1220m 之间，部分地带山势较陡峭，沟谷被山、溪切割较深，档距分布不均匀，相对高差在 50 ~ 180m 之间，坡度为 3° ~ 60°，地形条件较差。根据线路所经地区的地形状况，本工程地形划分为山地占 50%，高山占 50%。

2.7.3 气象

工程区属亚热带湿润季风气候区，具有盆地亚热带气候特征。据宣汉县气象站资料记载，多年平均气温 16.8℃，≥10℃积温 5514.4℃，多年平均蒸发量 1113mm，多年平均降水量 1239.4mm，多年平均无霜期 296d，年均雾日数 45d，年均雷暴日 40d。多年平均日照数为 1488h，年平均相对湿度为 79%，主导风向为 NE，年均风速 1.7m/s；雨季时段为每年 5 ~ 10 月，最多为 14-15 天。

表 2-11 工程区气象特征统计表

序号	气象因子	单位	特征值	序号	气象因子	单位	特征值
1	平均气温	℃	16.8	9	平均风速	m/s	1.7
2	极端最高气温	℃	41.3	10	最大风速	m/s	18.0
3	极端最低气温	℃	-5.3	11	年均雾日	d	45
4	≥10℃积温	℃	5514.4	12	冰冻日	d	72
5	日照时数	h	1488	13	年均降雨日	d	143
6	多年平均蒸发量	mm	1113	14	年雷暴日	d	40
7	平均降水量	mm	1239.4	15	年均气压	hPa	979.8
8	无霜期	d	296	16	年均相对湿度	%	79

2.7.4 水文

宣汉县内河流属嘉陵江水系，前河、中河、后河纵穿全境于城东汇为州河。州河流域面积 8849km²，河长 108km，多年平均流量 190m³/s，前河、中河、后河在宣汉县境汇合后流入达川区，经过多个乡镇最终流入渠江。明月江、长滩河分别经县西南、西北，在达川区境内分别注入州河、巴河。

变电站站址位于中河左岸上部山体斜坡区，直线距离约 2km。变电站站址高程高于中河最大洪水位线，站址不受洪水影响。

线路工程跨越河流除中河及后河为通航河流外，其余均为不通航的河流、溪沟，主体设计按净空距离 20m 规划路径方案。根据现场调查所跨河床宽在 100m 以下河道稳定，无变迁现象；跨越河流的档距较小，可一档跨越，同时两端塔位均设置在较高处，不存在洪水冲刷或淹没的情况，地质稳定，不需要对塔基作特殊处理

2.7.5 土壤

宣汉县土壤类型共分为 6 个土类，13 个亚类，29 个土属，75 个土种，106 个变种。

项目区土壤类型主要为水稻土、紫色土、黄壤，土体 pH 值范围 6.4~7.7，各项养分含量较高，土质松散，通透性良好。根据沿线土壤剖面情况调查，平缓地区域表土较厚，坡地区域表土较薄，土壤的有效耕层和腐殖层（A 层）厚度耕地一般在 15~30cm，林地、草地一般在 10~20cm。

2.7.6 植被

本工程区植被属亚热带常绿阔叶林带，林草覆盖率达 60%。常见主要树种有马尾松、柏树、水杉、栎类、桉树、杨槐、香樟、楠木、楠竹、斑竹、荆竹等。灌木以马桑、黄荆、麻栋、栓皮栎、映山红、小叶女贞、红籽、山麻柳等为主。草丛植被草种主要有铁线草、白茅、青茅、野茅、菵草、麦冬、狗牙根、黑麦草、地骨藤和各类花草等。

2.7.7 水土保持敏感区调查

本工程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，不涉及饮用水源保护区、水功能区、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、重要湿地；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及基本农田等。

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 与产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号），本项目属于“鼓励类”中“电力”建设项目，符合国家产业政策。

3.1.2 与水土保持法的符合性分析

本方案进行项目与水土保持法符合性对照分析，结果详见表 3-1。

表 3-1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》第三、四章预防与治理规定	本工程情况	分析评价
1	第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖沙、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动	本工程不设取土场、取沙场及石料场，所需砂石料购买商品料	符合要求
2	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；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	工程区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本方案根据当地条件严格按“GB/T50434-2018”制定防治标准，工程施工采取现行先进、成熟的施工方法，严格控制施工范围，减少工程建设造成的水土流失	符合要求
3	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沙、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	本工程土石方经综合平衡后，挖填平衡，无弃方。工程不设置弃土场	符合要求
4	第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的沙、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等	本方案提出表土剥离存放利用、土石方平衡及植被恢复等方面的要求，对临时堆土进行临时拦挡苫盖等水土流失防治措施	符合要求

3.1.3 与国标《GB50433-2018》的符合性分析

经与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中选址（线）规定对照分析，本工程选址（线）符合要求，不受强制约束条件限制，具体分析见下表 3-2。

表 3-2 与国标 GB50433-2018 的符合性对照分析表

序号	国标“GB50433-2018”约束规定	本工程情况	分析评价
1	应避让水土流失重点预防区和重点治理区	本项目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。本方案通过优化施工工艺，坡地塔基采用不等高基础，经过林区采用加高杆塔跨越方式，提高防治标准指标值（如塔基施工时划定施工范围、提高林草覆盖率、设置金属或彩旗绳限界，限定施工便道，严禁施工人员越界活动和施工机械下道行驶；施工时应工期安排上合理有序，除施工必须不得铲除或碾压植被；合理安排工期，避免大风、暴雨天气施工；加强对施工人员的培训，提高水土保持防护意识），有效控制可能新增的水土流失。根据当地条件严格按“GB/T50434-2018”制定防治标准	符合要求
2	应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带	不涉及	符合要求
3	应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	不涉及	符合要求
4	西南紫色土区特殊规定	弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施	符合要求
		江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施	符合要求

3.1.4 与长江保护法的符合性分析

经与长江保护法中相关规定对照分析，本工程选址（线）符合长江保护法要求，具体分析见下表 3-3。

表 3-3 与长江保护法的符合性对照分析表

序号	《中华人民共和国长江保护法》第三、四章预防与治理规定	本工程情况	分析评价
1	第二十五条：国务院水行政主管部门加强长江流域河道、湖泊保护工作。长江流域县级以上地方人民政府负责划定河道、湖泊管理范围，并向社会公告，实行严格的河湖保护，禁止非法侵占河湖水域	不涉及河道管理范围	符合要求
2	第二十六条：国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。禁止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	不属于化工项目	符合要求
3	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	本工程区不属于水土流失严重、生态脆弱的区域	符合要求

3.1.5 综合分析评价

经对照分析，本工程选址（线）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）、《中华人民共和国长江保护法》中的相

关规定，工程建设可通过提高水土保持防治标准，优化施工工艺，加强水土保持防护等满足水土保持要求。

(1) 本工程位于四川省达州市宣汉县境内，属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，无法避让。本方案将按西南紫色土区一级标准制定水土流失防治标准，并根据当地自然条件修正提高相应目标值，同时，在工程占地、施工管理及施工工艺方面提出水土保持要求。

(2) 本工程所处区域不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。

(3) 本工程不涉及占用全国水土保持监测站点、重点实验区及长期定位观测站。

(4) 本工程不涉及饮用水源保护区、水功能区、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、重要湿地等水土保持敏感区。

(5) 本工程不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带，不涉及基本农田。

综上所述，本工程为点型和线型工程，工程的建设仅对项目区的地表、土壤和自然植被造成扰动和破坏，不会产生其他无法治理的现象。通过采取有效的水土流失防治措施，可有效治理建设期间新增水土流失，并逐步恢复项目区植被。从水土保持角度分析，本工程选址（线）不存在水土保持制约因素，工程选址（线）可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本方案将按西南紫色土区一级标准制定水土流失防治标准，并提高林草覆盖率 2 个百分点。

新华 35kV 变电站选址通过综合比较，选取征地少、场地平缓、土石方量小且便于施工的站址，有利于减少水土流失。站区总平面布置采用国家电网公司通用设计方案，35kV 配电装置高压开关柜，电缆进线。根据现阶段设计成果，该站建设无弃土，符合变电站土石方自平衡要求。

樊哙 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程在站区围墙内预留场地上建设，减少征占地，减少土石方开挖量。

樊哙~新华 35kV 线路根据通道情况，新建线路采取架空和电缆走线，最大限度减少沿线影响，有利于集约用地，减少土建工程量。铁塔选用国家电网公司典型设计的 35-CB21D、35-CD32D 模块铁塔，均具有线间距离小、占用走廊窄、可减少走廊的清障费用、可减少风偏开方量、提高杆塔利用率、减少房屋拆迁和树木的砍伐，施工方便的

特点。根据地形，铁塔采取高低腿、高跨设计，基础采用挖孔基础、机械成孔灌注桩基础等开挖量小的基础型式，有利于减少塔基占地和土石方量。

本工程建设方案有利于减少工程占地、土石方量，符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积 4.49hm^2 ，其中永久占地 0.75hm^2 ，临时占地 3.74hm^2 。永久占地为间隔扩建占地、新建变电站征地、塔基占地；临时占地为变电站施工临时场地、站外管线占地和线路塔基施工临时占地、牵张场、跨越施工场地、汽运道路、人抬道路、电缆施工场地。根据本工程项目组成、施工布置及现场情况分析统计，工程永久占地和临时占地统计全面，不存在漏项。

按《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）划分，本工程占地类型有耕地、林地、草地、其他土地和公共管理与公共服务用地。其中耕地 1.47hm^2 ，林地 1.69hm^2 ，草地 1.24hm^2 ，其他土地 0.08hm^2 ，公共管理与公共服务用地 0.01hm^2 。不涉及基本农田。工程占地类型不存在制约性因素，符合水土保持要求。

新华 35kV 变电站用地面积符合 35kV 变电站占地指标。线路选用塔型均为国家电网典设塔型，应用广，塔基占地面积在一般同类工程塔基占地范围内。

工程占地除永久建构筑物及硬化区域外，其余区域施工后均可恢复原土地使用功能或采取植物措施。

本工程永久占地面积严格控制，新华 35kV 变电站采用占地小的布置方案，在满足工程建设要求的前提下控制征地面积。塔基占地主要占用耕地、林地、草地，不占用基本农田。对于临时占地须在使用后及时进行土地整治，在施工中加强监督和管理。经分析，工程占地类型、面积及占地性质控制严谨，符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本工程总挖方 1.09万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.10万 m^3 ），填 1.09万 m^3 （含表土利用 0.10万 m^3 ），土石方挖填平衡，无弃方。

本工程新建变电站站址选择有利场地，变电站合理布置，土石方工程量较小，合理采用场地设计高程，最大限度利用建构筑物基础挖方，避免了弃土。变电站间隔扩建工程涉及基础开挖和拆除工程，无法全部回填土石方，用于站外电缆施工场地回填，无外弃土。线路根据地形地质条件合理选择基础型式，优先采用开挖较小的基础，各塔位间土石方无相互调运，土石方开挖、回填、利用均在各塔位处独立平衡，土石方调配合理。

可行；电缆线路沟槽开挖的土石方在电缆施工占地范围内平衡，无外弃土。

从水土保持角度分析，工程建设过程中应尽量利用开挖土石方，将挖方作为回填料使用，减少新增水土流失。本工程建设过程中土石方均在工程区内最大限度综合利用，工程土石方经综合平衡后，挖填平衡，无外弃土，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程不设置取土（石、料）场。

3.2.5 弃土场设置评价

本工程不设置弃土场。

3.2.6 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.6.1 变电工程水土保持措施分析评价

1、间隔扩建占地

樊吟 110kV 变电站为已建站，站内配电装置场地为碎石地面，本次间隔扩建工程施工结束后，主体设计对配电装置场地采用铺设碎石恢复。碎石覆盖既满足了经济效益，也减少了水土流失，界定为具有水土保持功能的措施。间隔扩建恢复碎石地坪 80m²。

2、新建变电站

（1）站区边坡支护

站址及进站道路场平后，存在挖方区和填方区。站址填方区回填深度在 1.5m ~ 7.0m，回填深度较浅的部分设置 0.8m-4.5m 高的重力式挡土墙进行支护，回填深度较深的部分设置桩板墙支护；挖方区开挖高度在 0m ~ 3.5m，挖方深度较浅的部分按 1:0.5 整平锚喷，开挖深度较深的部分设置抗滑桩支护，抗滑桩之间采用削坡+锚喷支护。进站道路填方区，回填深度最深在 7m 左右，设置 1 ~ 8.5m 高的重力式挡墙进行支护，道路内侧挖方区大于 3m 边坡采用抗滑桩支护，小于 3m 边坡采用削坡+锚喷支护。

根据计算，全站挡墙 455m³，其中进站道路挡墙 375 m³，站区挡土墙 80m³，均采用 C25 混凝土。桩板墙 816m³，其中抗滑桩、挡土板、冠梁合 636m³，采用 C30 混凝土；抗滑桩嵌固段护臂合 180m³，采用 C25 混凝土。

站区边坡支护主要是满足变电站竖向布置要求且保证变电站的安全为主，不界定为具有水土保持功能的措施。

（2）屋外配电装置场地绿化地坪

站内屋外配电装置场地全部采用铺草皮绿化，面积 490m²。根据水土保持工程措施界定原则分析，绿化地坪具有水土保持功能，界定为具有水土保持功能的措施。

(3) 站区排水管

站区内场地排水采用有组织排水，场地雨水经过道路雨水口汇集后，通过地下排水管道，有组织的排至站外排水沟。站区排水管长 160m，采用 DN≤400mm 双壁波纹排水管。根据水土保持工程措施界定原则分析，站区排水管具有良好的水土保持功能，界定为具有水土保持功能的措施。

(4) 站外排水沟

为满足变电站完工后站区防洪排水的要求，主体设计在变电站围墙外、挡墙四周顶部、进站道路外侧分别设置混凝土排水沟 108m、95m、18m。站外排水沟将雨水汇集后，北侧通过站外排水管接入已有天然沟渠、南侧接入已有排水沟渠。站外排水沟采用 C25 混凝土，断面型式为矩形，尺寸为 0.6m×0.6m (宽)×(深)，共计新建站外排水沟 221m。

根据水土保持工程措施界定原则分析，站外排水沟具有水土保持功能，界定为具有水土保持功能的措施。

(5) 表土剥离、覆土

主体设计对变电站区围墙内占地表土进行剥离，后期用于屋外配电装置场地和围墙外空地绿化覆土。共剥离表土 108m³，覆土 108m³。根据水土保持工程措施界定原则分析，表土剥离、覆土具有良好的水土保持功能，界定为具有水土保持功能的措施。

3、站外管线

变电站北侧排水通过站外排水涵管排至站区北侧已有天然沟渠，新建站外排水涵管长 11m，采用 DN1000 钢筋混凝土管。站外排水涵管具有良好的水土保持功能，界定为具有水土保持功能的措施。

3.2.6.2 线路工程水土保持措施分析评价

1、塔基及其施工临时占地

(1) 塔基排水

主体设计考虑少部分塔位上坡侧汇水可能会对塔基造成冲刷，在塔基上坡侧开挖临时排水沟，接入原地形自然排水系统。主体设计估列开挖排水沟工程量为 26m³，全长约 130m，断面尺寸为深×底宽×上口宽=0.4m×0.4m×0.6m。临时排水沟具有显著的水土保持功能，界定为具有水土保持功能的措施。

(2) 塔基护坡挡墙

主体工程设计针对少部分地形条件较差的塔位设置塔基护坡挡墙，估列浆砌石护坡挡墙工程量 300m³。塔基护坡挡墙具有一定水土保持功能，但其主导功能是保障塔基安全，因此，不将其界定为具有水土保持功能的措施。

2、施工道路

本工程施工新修临时汽运道路地形为平地、缓坡地（坡度≤15度），大部分无需进行挖填土石方，少部分坡地开挖临时汽运道路采取半挖半填的方式开挖。施工中主体设计对无需开挖的汽运道路采取铺设钢板保护地表，面积 1770m²。铺设钢板有效的保护了表层土，避免因雨季车辆反复碾压造成地表损坏及土壤流失，具有显著的水土保持功能，界定为具有水土保持功能的措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

本工程主体工程具有水土保持功能措施的工程量及投资，详见表 3-4。

表 3-4 主体工程中具有水土保持功能措施的工程量及投资

项 目		措施类型		单位	工程量	投资（万元）
变 电 工 程	间隔扩建占地	工程措施	碎石地坪	m ²	80	0.19
	新建变电站	工程措施	站区排水管	m	160	2.89
			站外排水沟	m	221	11.27
			表土剥离	m ³	108	0.22
			覆土	m ³	108	0.21
		植物措施	铺草皮	m ²	490	2.45
	站外管线	工程措施	站外排水管	m	11	0.78
	小计					18.01
线 路 工 程	塔基及其施工临时占地	临时措施	临时排水沟	m	130	0.07
	施工道路	临时措施	铺设钢板	m ²	1770	11.51
	小计					11.58
合 计						29.59

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

本工程位于达州市宣汉县，根据 2021 年四川省水土流失动态监测数据，宣汉县水土流失面积为 1954.51km²，占全县幅员面积的 45.76%；其土壤侵蚀现状详见下表。

表 4-1 区域土壤侵蚀现状统计表

行政区划		幅员面积	侵蚀面积					
			轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
宣汉县	面积（km ² ）	4271	1490.53	159.74	152.07	112.59	39.58	1954.51
	比例（%）	45.76	76.26	8.17	7.78	5.76	2.03	100

4.1.2 项目区水土流失现状

根据水利部《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保[2013]188 号)，工程区所在宣汉县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，水土流失类型主要是水力侵蚀。根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持区划（试行）的通知》（办水保[2012]512 号），本工程区属西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区），容许土壤流失量为 500t/km²·a。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 影响因素

本工程建设活动，土石方开挖、回填、平整等过程必然扰动原地表，损坏原地表土壤、植被，并形成松散堆积体，易造成新的水土流失。

表 4-2 工程水土流失影响因素分析表

影响时段 流失单元		施工期	自然恢复期
变 电 工 程	间隔扩建占地	设备基础开挖破坏原地表碎石地坪，形成裸露地面，临时堆土形成松散堆积体	构筑物占压或硬化区域无流失
	新建变电站	场平、基础开挖，造成原地表损坏，形成裸露地面，临时堆土形成松散堆积体	构筑物占压或硬化区域无流失，站内外空地植物措施效益未完全发挥
	施工临时场地	施工人员扰动，材料堆放占压，造成原地表损坏，形成裸露地面，临时堆土形成松散堆积体	植物措施效益未完全发挥
	站外管线占地	少量开挖，造成原地表损坏，临时堆土形成松散堆积体；施工占压扰动地表	植物措施效益未完全发挥
线 路 工 程	塔基及其施工临时占地	基坑开挖破坏原地表，使地面裸露；施工机械占压、临时堆土及砂石料堆放压占土地，损坏地表植被	植物措施效益未完全发挥
	其他施工临时占地	施工活动占压扰动破坏原地表植被	植物措施效益未完全发挥
	施工道路	汽运道路开挖破坏原地表，运输过程中反复碾压造成土壤流失	植物措施效益未完全发挥
	电缆施工场地	直埋电缆沟槽挖填造成地表损坏，临时堆土及施工活动占压扰动地表，造成新增水土流失	植物措施效益未完全发挥

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

本工程扰动地表面积 4.49hm²，其中损毁植被面积 2.93hm²。不涉及损坏水土保持专项设施。

4.2.3 弃土量

本工程总挖方 1.09 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.10 万 m³），填 1.09 万 m³（含表土利用 0.10 万 m³），土石方挖填平衡，无弃方。本工程详细土石方工程量见 2.4 节。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本工程水土流失预测的范围为建设区，面积 4.49hm²。预测单元根据施工扰动特点划分，变电工程分为间隔扩建占地、新建变电站、施工临时场地、站外管线占地，线路工程分为塔基及其施工临时占地、其他施工临时占地、施工道路、电缆施工场地。

4.3.2 预测时段

本工程计划工期 2025 年 8 月~2027 年 1 月。其中：变电工程新建变电站、施工临时场地施工期按 1.5 年预测，站外管线施工期按 0.2 年预测，间隔扩建施工期按 0.3 年预测；线路工程塔基及其施工临时占地、施工道路按 1.0 年预测，其他施工临时占地按 0.5 年预测，电缆施工场地施工期按 0.2 年预测。自然恢复期均按 2 年预测，其中建构筑物及硬化区域无水土流失不预测。

本工程水土流失预测时段划分见表 4-3。

表 4-3 预测单元及时段表

预测单元		施工准备期及施工期		自然恢复期	
		预测面积(hm²)	预测时间(年)	预测面积(hm²)	预测时间(年)
变电工程	新建变电站	0.27	1.5	0.07	2
	施工临时场地	0.10	1.5	0.10	2
	站外管线占地	0.07	0.2	0.07	2
	间隔扩建占地	0.01	0.3		
	小计	0.45		0.24	
线路工程	塔基及其施工临时占地	1.95	1.0	1.93	2
	其他施工临时占地	0.52	0.5	0.52	2
	施工道路	1.54	1.0	1.54	2
	电缆施工场地	0.03	0.2	0.03	2
	小计	4.04		4.02	
合计		4.49		4.26	

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 扰动前土壤侵蚀模数

本工程区以轻度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数背景值约为 1633t/km²·a。工程区土壤侵蚀模数背景值分析详见下表。

表 4-4

工程区土壤侵蚀模数背景值分析表

项 目		地类	面积 (hm ²)	坡度 (°)	植被覆盖 度(%)	侵蚀 强度	侵蚀模数背景 值 (t/km ² ·a)	流失量 (t/a)	
变 电 工 程	新建变电站	灌木林地	0.22	5 ~ 15	45 ~ 60	轻度	1500	3.30	
			0.05	15 ~ 25	45 ~ 60	中度	3750	1.88	
		小计	0.27				1919	5.18	
	施工临时场地	旱地	0.02	5 ~ 8		轻度	1500	0.30	
		空闲地	0.08			轻度	1500	1.20	
		小计	0.10				1500	1.50	
	站外管线占地	旱地	0.02	5 ~ 8		轻度	1500	0.30	
		灌木林地	0.01	5 ~ 10	45 ~ 60	轻度	1500	0.15	
		其他草地	0.04	5 ~ 8	30 ~ 45	轻度	1500	0.60	
		小计	0.07				1500	1.05	
	间隔扩建占地	公共设施用地	0.01				0	0.00	
		小计	0.01				0	0.00	
	合计		0.45				1718	7.73	
线 路 工 程	塔基及其施工 临时占地	旱地	0.67	5 ~ 8		轻度	1500	10.05	
		灌木林地	0.43	5 ~ 15	45 ~ 60	轻度	1500	6.45	
			0.11	15 ~ 25	60 ~ 75	中度	3750	4.13	
		其他林地	0.31	5 ~ 15	45 ~ 60	轻度	1500	4.65	
			0.05	15 ~ 25	60 ~ 75	中度	3750	1.88	
		其他草地	0.38	8 ~ 15	45 ~ 60	轻度	1500	5.70	
		小计	1.95				1685	32.86	
	其他施工临时 占地	旱地	0.20	5 ~ 8		轻度	1500	3.00	
		灌木林地	0.08	5 ~ 8	30 ~ 45	轻度	1500	1.20	
		其他林地	0.02	5 ~ 15	45 ~ 60	轻度	1500	0.30	
		其他草地	0.22	5 ~ 8	30 ~ 45	轻度	1500	3.30	
		小计	0.52				1500	7.80	
	施工道路	旱地	0.54	5 ~ 8		轻度	1500	8.10	
		灌木林地	0.27	5 ~ 15	45 ~ 60	轻度	1500	4.05	
			0.05	15 ~ 25	60 ~ 75	中度	3750	1.88	
		其他林地	0.07	5 ~ 15	45 ~ 60	轻度	1500	1.05	
			0.01	15 ~ 25	60 ~ 75	中度	3750	0.38	
		其他草地	0.60	5 ~ 15	45 ~ 60	轻度	1500	9.00	
		小计	1.54				1588	24.46	
	电缆施工场地	旱地	0.02	5 ~ 8		轻度	1500	0.30	
		灌木林地	0.01	5 ~ 8	30 ~ 45	轻度	1500	0.15	
		小计	0.03				1500	0.45	
	合计		4.04				1623	65.57	
	总计			4.49				1633	73.30

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

扰动后土壤侵蚀模数按《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）地表翻扰型一般扰动地表及植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量测算公式推算。

公式如下：

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

- 式中：M_{yd}——地表翻绕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·mm/(hm²·h)，按多年平均降雨量取 R=R_d=0.067p_d^{1.627}；
- K_{yd}——地表翻绕后土壤可蚀性因子，t·hm²·h(hm²·MJ·mm)；
- K——土壤可蚀性因子，t·hm²·h(hm²·MJ·mm)；
- N——地表翻绕后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；
- 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，hm²。

本工程各区扰动后土壤侵蚀模数值具体见下表 4-5 和表 4-6。

表 4-5 施工期土壤侵蚀模数计算表（地表翻扰型一般扰动）

预测单元		R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	N	侵蚀模数 (t/km ² ·a)
变电工程	新建变电站	5879	0.0065	1.55	1.12	0.516	1	1	1	2.13	7291
	施工临时场地	5879	0.0065	1.02	0.97	0.516	1	1	1	2.13	4155
	站外管线占地	5879	0.0065	0.94	0.81	0.516	1	1	1	2.13	3198
	间隔扩建占地	5879	0.0065	0.77	0.37	0.516	1	1	1	2.13	1197
线路工程	塔基及其施工临时占地	5879	0.0065	0.87	2.31	0.418	1	1	1	2.13	6838
	其他施工临时占地	5879	0.0065	1.02	1.16	0.267	1	1	1	2.13	2571
	施工道路	5879	0.0065	1.15	1.43	0.418	1	1	1	2.13	5595
	电缆施工场地	5879	0.0065	1.08	1.15	0.516	1	1	1	2.13	5216

表 4-6 自然恢复期土壤侵蚀模数计算表（植被破坏型一般扰动）

预测单元		R	K	Ly	Sy	B		E	T	A	N	侵蚀模数(t/km ² ·a)	
						第一年	第二年					第一年	第二年
变电工程	新建变电站	5879	0.0065	1.55	0.97	0.516	0.267	1	1	1	1	2965	1534
	施工临时场地	5879	0.0065	1.02	0.97	0.516	0.267	1	1	1	1	1951	1009
	站外管线占地	5879	0.0065	1.25	0.82	0.516	0.267	1	1	1	1	2021	1046
线路工程	塔基及其施工临时占地	5879	0.0065	0.87	2.31	0.28	0.2	1	1	1	1	2150	1536
	其他施工临时占地	5879	0.0065	1.08	1.52	0.31	0.2	1	1	1	1	1945	1255
	施工道路	5879	0.0065	1.25	1.56	0.32	0.2	1	1	1	1	2385	1863
	电缆施工场地	5879	0.0065	1.18	1.35	0.345	0.2	1	1	1	1	2100	1217

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 预测公式

水土流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

新增土壤流失量计算公式如下：

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2}$$

式中： W —— 扰动地表土壤流失量， t；

ΔW —— 扰动地表新增水土流失量， t；

n —— 预测单元， 1， 2， 3， ……， n；

k —— 预测时段， 1， 2， 指施工期（含准备期）和自然恢复期；

F_i —— 第 i 个预测单元的面积， km²；

M_{ik} —— 扰动后不同预测单元不同时段 的土壤侵蚀模数， t/km²·a；

ΔM_{ik} —— 不同单元各时段新增土壤侵蚀模数， t/km²·a；

M_{i0} —— 扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数， t/km²·a；

T_{ik} —— 预测时段（扰动时段）， a。

4.3.4.2 预测结果

经土壤流失量预测，在预测时段内本工程土壤流失总量为 425t，新增土壤流失量为 209t。土壤流失主要发生在施工期，主要土壤流失区域为新建变电站、塔基及其施工临时占地、施工道路。

表 4-7 土壤流失预测结果表

项 目		扰动前 土壤侵 蚀模数 (t/km ² ·a)	施工期		自然恢复期			水土流失量(t)					
			水土流 失面积 (hm ²)	土壤侵 蚀模数 (t/km ² ·a)	水土 流失 面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)		扰动前	扰动后				新增量
						第一年	第二年		施工期	自然恢复期		小计	
										第一年	第二年		
变 电 工 程	新建变电站	1919	0.27	7291	0.07	2965	1534	18.13	29.53	2.08	1.07	32.68	14.55
	施工临时场地	1500	0.10	4155	0.10	1951	1009	5.25	6.23	1.95	1.01	9.19	3.94
	站外管线占地	1500	0.07	3198	0.07	2021	1046	2.31	0.45	1.41	0.73	2.59	0.28
	间隔扩建占地	0	0.01	1197	0	0	0	0.00	0.04			0.04	0.04
	小计		0.45		0.24			23.38	36.25	5.44	2.81	44.50	18.81
线 路 工 程	塔基及其施工 临时占地	1685	1.95	6838	1.93	2150	1536	98.58	133.34	41.50	29.64	204.48	105.90
	其他施工临时 占地	1500	0.52	2571	0.52	1945	1255	19.50	6.68	10.11	6.53	23.32	3.82
	施工道路	1588	1.54	5595	1.54	2385	1863	73.38	86.16	36.73	28.69	151.58	78.20
	电缆施工场地	1500	0.03	5216	0.03	2100	1217	0.99	0.31	0.63	0.37	1.31	0.32
	小计		4.04		4.02			192.45	226.49	88.97	65.23	380.69	188.24
合计			4.49		4.26			215.83	262.74	94.41	68.04	425.19	209.36

4.4 水土流失危害分析

本工程建设造成的水土流失影响及危害主要是损坏水土保持功能面积，降低水土保持功能，不会造成严重的水土流失危害及不可治愈的水土流失现象。

4.5 指导意见

1、对防治措施布设的指导性意见

本工程为点型和线型工程，施工中各区水土流失强度相差不大，防治措施布局应从整体角度考虑。新建变电站、塔基及其施工临时占地、施工道路是水土流失的重点区域，作为水土保持措施布设的重点区域。

2、对施工进度安排的指导性意见

根据预测结果，施工期是水土流失较为严重的时期，应合理进行施工组织设计，避开雨季雨天施工，并做好防雨及排水措施，加强临时预防措施，防治措施应与主体工程同步进行。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

为便于水土保持措施合理布设,根据各区水土流失特点有效进行防治。本方案根据工程布置及施工特点,将水土流失防治分区划分为变电工程区、线路工程区 2 个一级分区,其中变电工程区分为间隔扩建区、新建变电站区、施工临时场地区、站外管线占地 4 个二级分区,线路工程区分为塔基及其施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工道路区、电缆施工区 4 个二级分区。

本工程水土流失防治分区划分如下表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区表

一级分区	二级分区	面积(hm ²)	
		项目建设区	备注
变电工程区	间隔扩建区	0.01	樊吟 110kV 变电站 35kV 间隔扩建占地
	新建变电站区	0.27	新建新华 35kV 变电站征地范围
	施工临时场地区	0.10	新华 35kV 变电站站外施工场地
	站外管线占地	0.07	新华 35kV 变电站施工供水供电、站外排水涵管临时占地
	小计	0.45	
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	1.95	新建 81 基铁塔及其周围施工扰动范围
	其他施工临时占地区	0.52	12 处牵张场和 7 处跨越施工场地占地
	施工道路区	1.54	新建 2.075km 汽运道路和 5.0km 人抬道路占地
	电缆施工区	0.03	新建 50m 直埋电缆及两侧施工作业带占地
	小计	4.04	
合计		4.49	

5.2 措施总体布局

本工程水土流失防治体系总体布局详见表 5-2。

表 5-2 水土流失防治体系总体布局表

防治分区		措施类型	措施内容	布设位置	备注
一级分区	二级分区				
变电工程区	间隔扩建区	工程措施	碎石地坪	间隔扩建配电装置区域	主体已有
		临时措施	防雨布苫盖	间隔扩建临时堆土、堆料区域	方案新增
	新建变电站区	工程措施	站外排水沟	变电站围墙外四周、进站道路外侧及挡墙四周顶部	主体已有
			站区排水管	站内沿道路敷设	主体已有
			表土剥离	变电站围墙内占地	主体已有
			覆土	屋外配电装置场地和围墙外空地	主体已有
			土地整治	屋外配电装置场地和围墙外空地	方案新增
			土地整治	屋外配电装置场地和围墙外空地	方案新增
		植物措施	铺草皮	屋外配电装置场地	主体已有
			撒播种草	围墙外空地	方案新增
		临时措施	临时排水沟	变电站围墙外四周	方案新增
			防雨布苫盖	站内临时堆土及裸露施工面	方案新增
	施工临时场地区	工程措施	土地整治	施工临时场地区域	方案新增
		植物措施	撒播种草	施工临时场地非耕地区域	方案新增
		临时措施	土袋挡护	表土临时堆放区域	方案新增
			防雨布苫盖	表土、材料临时堆放区域	方案新增
	站外管线占地区	工程措施	站外排水沟	新华变电站站外北侧	主体已有
			土地整治	站外管线占地区域	方案新增
		植物措施	撒播种草	站外管线占地非耕地区域	方案新增
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	工程措施	表土剥离	塔基占地范围	方案新增
			覆土	塔基占地范围	方案新增
			土地整治	塔基及周边施工占地范围	方案新增
		植物措施	撒播种草	塔基占地、非耕地施工临时占地	方案新增
		临时措施	临时排水沟	部分塔位上侧	主体已有
			土袋挡护	临时堆土周边	方案新增
			防雨布苫盖	临时堆土区域	方案新增
			铺设彩条布	砂石料堆放区域	方案新增
	其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	其他施工临时占地区域	方案新增
		植物措施	撒播种草	其他施工临时占地非耕地区域	方案新增
		临时措施	铺设彩条布	牵张场	方案新增

防治分区		措施类型	措施内容	布设位置	备注
一级分区	二级分区				
	施工道路区	工程措施	表土剥离	新修汽运道路开挖区域	方案新增
			覆土	新修汽运道路开挖区域	方案新增
			土地整治	施工道路区域	方案新增
		植物措施	撒播种草	施工道路非耕地区域	方案新增
		临时措施	铺设钢板	无土石方挖填的汽运道路路面	主体已有
			防雨布苫盖	汽运道路开挖坡面	方案新增
	电缆施工区	工程措施	表土剥离	直埋电缆开挖区域	方案新增
			覆土	直埋电缆开挖区域	方案新增
			土地整治	电缆施工扰动范围	方案新增
		植物措施	撒播种草	电缆施工非耕地区域	方案新增
		临时措施	防雨布苫盖	临时堆土区域	方案新增

5.3 分区措施布设

5.3.1 变电工程区

5.3.1.1 间隔扩建区水保措施布设

本次间隔扩建为樊吟 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程，樊吟变电站在建设时已为本期间隔扩建预留场地，扩建场地场平及排水导流工程已在前期完成，有完善的水土保持措施体系。主体已设计施工后对扰动场地恢复碎石地坪 80m²，因此本方案只需新增施工期临时防护措施。

本区产生水土流失不大，仅需对开挖出的临时堆土和扩建区临时堆料采取防雨布临时苫盖措施，并用石块压顶和压脚。共使用防雨布约 100m²。本区措施工程量见表 5-3。

表 5-3 间隔扩建区水土保持措施工程量表

序号	项目名称	单位	主体已有	方案新增	总工程量
一	工程措施				
1	碎石地坪	m ²	80		80
二	临时措施				
1	防雨布苫盖	m ²		100	100

5.3.1.2 新建变电站区水保措施布设

新华 35kV 变电站用地 0.27hm²，主体设计站外排水沟 221m，站区排水管 160m，

表土剥离 108m³，覆土 108m³，屋外配电装置场地铺草皮绿化 490m²，均具有较好的水土保持功能，纳入本方案水土保持防治措施体系。

一、工程措施：土地整治

站内配电装置区域绿化 0.05hm²，站外周边征地内未硬化空地面积 0.02hm²，为更好的恢复植被，本方案对绿化区域采取土地整治，包括平整土地、翻地、碎土(耙磨)等。土地整治面积 0.07hm²。

二、植物措施：撒播种草

站区围墙外未硬化空地需恢复植被面积 0.02hm²，经土地整治后撒播种草恢复植被。草种选择狗牙根和黑麦草混播，混播密度为 80kg/hm²，需草籽 1.6kg。

三、临时措施：临时排水沟、防雨布苫盖

1、临时排水沟

在建设过程中，为有效防治站区雨水和地表径流对场地的冲刷影响，方案设计在建设场地周边采用永临结合的方式设置临时排水沟。临时排水沟采用土质梯形断面，沟道上宽 0.6m，底宽 0.4m，沟深 0.4m。本区设临时土质排水沟 110m，开挖土方 22m³。

2、防雨布苫盖

施工期间回填土短时间临时堆放、施工作业区域外裸露地面遇雨水极易造成水土流失，本方案布设以防雨布临时苫盖防治水土流失。经估算，防雨布苫盖面积 1200m²。

新建变电站区水土保持措施工程量详见表 5-4。

表 5-4 新建变电站区水土保持措施工程量表

序号	项目名称	单位	主体已有	方案新增	总工程量
一	工程措施				
1	站外排水沟	m	221		221
2	站区排水管	m	160		160
3	表土剥离	m ³	108		108
4	覆土	m ³	108		108
5	土地整治	hm ²		0.07	0.07
二	植物措施				
1	铺草皮	m ²	490		490
2	撒播种草	hm ² /kg		0.02/1.6	0.02/1.6
三	临时措施				
1	临时排水沟	m		110	110
2	防雨布苫盖	m ²		1200	1200

5.3.1.3 施工临时场地区水土保持措施布设

施工临时场地区主要为材料堆场、钢筋加工房、临时堆土场等临时占地，面积 0.10hm²。

一、工程措施：土地整治

施工结束后，对施工临时场地区进行土地整治，面积 0.10hm²，整地后利用方向为复耕 0.02hm²，恢复植被 0.08hm²。

二、植物措施：撒播种草

施工结束后对施工临时场地进行土地整治并撒播种草恢复植被，面积 0.08hm²。草种选择狗牙根和黑麦草混播，混播密度为 80kg/hm²，需草籽 6.4kg。

三、临时措施：土袋挡护、防雨布苫盖

1、土袋挡护

新建变电站区剥离的表土堆放在本区域，为防治表土临时堆放造成的水土流失，方案设计施工期间对表土临时堆放采取土袋挡护。临时堆土区域面积 200m²，表土堆高小于 2.0m。本方案在临时堆土周边下坡侧布设土袋挡护。土袋呈梯形堆码，高 60cm。经估算，土袋挡护长约 50m，需土袋 214 个，装土 15m³，编织袋规格为 0.6m×0.4m×0.3m。

2、防雨布苫盖

方案设计对施工场地内的表土、材料堆放区域采取苫盖措施进行防护，避免雨水直接冲刷产生水土流失。经估算，防雨布苫盖面积约 350m²。

施工临时场地区水土保持措施工程量详见表 5-5。

表 5-5 施工临时场地区水土保持措施工程量表

序号	项目名称	单位	方案新增	总工程量
一	工程措施			
1	土地整治	hm ²	0.10	0.10
二	植物措施			
1	撒播种草	hm ² /kg	0.08/6.4	0.08/6.4
三	临时措施			
1	土袋挡护	m ³	15	15
2	防雨布苫盖	m ²	350	350

5.3.1.4 站外管线占地区水土保持措施布设

站外管线占地区主要为施工供水、供电、站外排水管临时占地，面积 0.07hm²。新华 35kV 变电站北侧雨水通过站外设置的排水管排至北侧已有天然排水沟渠。站外排水

管共 11m，采用 DN1000 钢筋混凝土管。站外排水管具有较好的水土保持功能，纳入本方案水土保持防治措施体系。

一、工程措施：土地整治

工程完工后，对站外管线占地区进行土地整治，面积 0.07hm^2 ，整地后利用方向为复耕 0.02hm^2 ，恢复植被 0.05hm^2 。

二、植物措施：撒播种草

施工结束后对站外管线占地区进行土地整治并撒播种草恢复植被，需恢复植被面积 0.05hm^2 。草种选择狗牙根和黑麦草混播，混播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需草籽 4.0kg 。

表 5-6 站外管线占地区水土保持措施工程量表

序号	项目名称	单位	主体已有	方案新增	总工程量
一	工程措施				
1	站外排水管	m	11		11
2	土地整治	hm^2		0.07	0.07
二	植物措施				
1	撒播种草	hm^2/kg		0.05/4.0	0.05/4.0

5.3.2 线路工程区

5.3.2.1 塔基及其施工临时占地区水保措施布设

主体设计考虑少部分塔位上坡侧汇水可能会对塔基造成冲刷，在塔基上坡侧开挖临时排水沟，接入原地形自然排水系统。主体设计估列开挖排水沟工程量为 26m^3 ，全长约 130m，断面尺寸为深×底宽×上口宽= $0.4\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.6\text{m}$ 。开挖排水沟具有显著的水土保持功能，界定为具有水土保持功能的措施。

一、工程措施：表土剥离、覆土、土地整治

1、表土剥离

为保护表土资源且保障施工后塔基永久占地具备实施植物措施条件，本工程施工前对塔基占地共剥离表土 710m^3 ，待施工后覆土以满足绿化之用。表土剥离采用人工开挖方式，堆放在塔基施工临时占地。

2、覆土

塔基土石方回填后，将施工前剥离堆存的表土覆到塔基占地区域内，以更好的实施植物措施。全线塔基覆土面积为 0.45hm^2 （扣除塔基立柱等面积约 0.02hm^2 ），总覆土量为 710m^3 ，覆土厚度 10~20cm。

3、土地整治

施工后，对塔基及其施工临时占地区扰动的地表（扣除塔基立柱等面积约 0.02hm²）进行土地整治，包括平整土地、翻地、碎土(耙磨)等。土地整治面积共计 1.93hm²。土地整治后利用方向为复耕 0.51hm²，恢复植被 1.42hm²。

二、植物措施：撒播种草

施工后，对塔基占地、林草地区域塔基施工临时占地经土地整治后进行撒播种草绿化，面积共计 1.42hm²，草籽选择狗牙根和黑麦草，按 1:1 混播，混播密度为 80kg/hm²，需草籽 113.6kg。

三、临时措施：土袋挡护、防雨布苫盖、铺设彩条布

1、土袋挡护、防雨布苫盖

塔基施工临时占地用于堆放材料、塔基剥离的表土以及临时堆土，在施工人员的扰动下会产生水土流失，降雨时易被冲刷。本方案在堆土坡脚布设土袋进行挡护，土袋挡墙长 6~12m，堆高 0.6m，表土堆放坡度应缓于 1:1.5，顶面用防雨布苫盖。

根据沿线地形，预估需土袋挡护塔位 15 基，共需土袋 536 个，共装土 37.5m³。编织袋规格为 0.6m×0.4m×0.3m，单个土袋装土 0.07m³。临时堆土堆料防雨布苫盖共 5000m²。

2、铺设彩条布

塔基施工临时占地扰动以占压为主，方案设计对砂石料堆放区域铺设彩条布，减少对表层土的破坏，铺设彩条布的面积为 2600m²。

塔基及其施工临时占地区水土保持措施工程量详见表 5-7。

表 5-7 塔基及其施工临时占地区水土保持措施工程量表

序号	项目名称	单位	主体已有	方案新增	总工程量
一	工程措施				
1	表土剥离	m ³		710	710
2	覆土	m ³		710	710
3	土地整治	hm ²		1.93	1.93
二	植物措施				
1	撒播种草	hm ² /kg		1.42/113.6	1.42/113.6
三	临时措施				
1	临时排水沟	m	130		130
2	土袋挡护	m ³		37.5	37.5
3	防雨布苫盖	m ²		5000	5000
4	铺设彩条布	m ²		2600	2600

5.3.2.2 其他施工临时占地区水保措施布设

其他施工临时占地区包括牵张场、跨越施工场地，面积 0.52 hm²。其中牵张场占地 0.24hm²，跨越施工场地占地 0.28hm²。施工过程中扰动形式基本为占压，施工后进行土地整治，采取迹地恢复措施。

一、工程措施：土地整治

为保障植物措施实施效果，施工后对其他施工临时占地区进行土地整治，面积 0.52hm²。土地整治后利用方向为复耕 0.20hm²，恢复植被 0.32hm²。

二、植物措施：撒播种草

其他施工临时占地区经土地整治后撒播种草，草种选择狗牙根、黑麦草，按 1:1 进行混播，混播密度为 80kg/hm²，混播面积 0.32hm²，草籽共 25.6kg。

三、临时措施：铺设彩条布

为防止牵张场机械进场时对场地的水土环境产生破坏，特别是避免机械的一些油渍对当地水土产生的破坏。本方案考虑牵张机械进场前，对机械占压区域铺设彩条布。铺设彩条布面积为 600m²。

其他施工临时占地区水土保持措施工程量详见表 5-8。

表 5-8 其他施工临时占地区水土保持措施工程量表

序号	项目名称	单位	方案新增	总工程量
一	工程措施			
1	土地整治	hm ²	0.52	0.52
二	植物措施			
1	撒播种草	hm ² /kg	0.32/25.6	0.32/25.6
三	临时措施			
1	铺设彩条布	m ²	600	600

5.3.2.3 施工道路区水保措施布设

施工道路包括新修汽运道路和人抬道路，占地面积 1.54hm²。其中汽运道路占地 1.04hm²，人抬道路占地 0.50hm²。施工中主体设计对无需开挖的汽运道路采取铺设钢板保护地表，面积 1770m²。铺设钢板有效的保护了表层土，避免因雨季车辆反复碾压造成地表损坏及土壤流失，具有显著的水土保持功能，界定为具有水土保持功能的措施。

一、工程措施：表土剥离、覆土、土地整治

1、表土剥离

汽运道路地形以平地、缓坡地为主，无需进行挖填土石方，仅少部分坡地需挖填

平整,采取半挖半填的方式。为保障挖填区域的汽运道路完工后更好地恢复原地貌,方案设计对开挖区域的汽运道路进行表土剥离,剥离表土面积 0.08hm^2 ,剥离厚度 $10\sim 20\text{cm}$,共剥离表土 120m^3 。剥离的表土运至相应塔基施工临时占地内集中保护。

2、覆土

施工后,将新修汽运道路剥离堆存的表土用于原剥离区域覆土,覆土面积 0.08hm^2 ,总覆土量为 120m^3 ,覆土厚度 $10\sim 20\text{cm}$ 。

3、土地整治

施工后,对施工道路区进行土地整治,包括平整土地、翻地、碎土(耙磨)等。土地整治面积共计 1.54hm^2 。整治后利用方向为复耕 0.54hm^2 ,恢复植被 1.00hm^2 。

二、植物措施:撒播种草

经整地后,对施工道路非耕地区域进行撒播植草恢复植被,草籽选择狗牙根、黑麦草,按 1:1 进行混播,混播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$,混播面积为 1.00hm^2 ,需草籽 80.0kg 。

三、临时措施:防雨布苫盖

部分汽运道路挖填后形成裸露坡面,方案设计对临时坡面采取防雨布苫盖防护,经估算需防雨布 800m^2 。

施工道路区水土保持措施工程量详见表 5-9。

表 5-9 施工道路区水土保持措施工程量表

序号	项目名称	单位	主体已有	方案新增	总工程量
一	工程措施				
1	表土剥离	m^3		120	120
2	覆土	m^3		120	120
3	土地整治	hm^2		1.54	1.54
二	植物措施				
1	撒播种草	hm^2/kg		1.00/80.0	1.00/80.0
三	临时措施				
1	铺设钢板	m^2	1770		1770
2	防雨布苫盖	m^2		800	800

5.3.2.4 电缆施工区水保措施布设

本线路樊吟变侧站外出线采用电缆,站外新建直埋敷设 0.03km ;新华变侧采用电缆进线,站外新建直埋敷设 0.02km 。站外共计新建直埋电缆 0.05km ,电缆施工作业带宽 5m ,施工占地 0.03hm^2 。

一、工程措施：表土剥离、覆土、土地整治

1、表土剥离

电缆沟槽开挖前采取表土剥离，以保护表土资源，剥离表土面积 0.01hm²，表土剥离量 15m³，待施工后覆土以满足绿化要求。表土剥离后堆放在电缆沟槽一侧。

2、覆土

施工后，将施工前剥离堆存的表土覆到电缆沟槽回填区域，覆土面积 0.01hm²，总覆土量为 15m³，覆土厚度 10~30cm。

3、土地整治

施工后，对电缆施工区进行土地整治，包括平整土地、翻地、碎土(耙磨)等。土地整治面积共计 0.03hm²。整治后利用方向为复耕 0.02hm²，恢复植被 0.01hm²。

二、植物措施：撒播种草

施工结束后，对电缆施工区经土地整治后撒播种草恢复植被，草籽选择狗牙根、黑麦草，按 1:1 进行混播，混播密度为 80kg/hm²，混播面积为 0.01hm²，需草籽 0.8kg。

三、临时措施：防雨布苫盖

电缆沟开挖的土石方和剥离的表土堆放在电缆沟一侧施工临时占地区域内，降雨时易被冲刷，本方案设计对临时堆土区域表面采用防雨布苫盖，经估算，共计使用防雨布苫盖面积约 200m²。

电缆施工区水土保持措施工程量详见表 5-10。

表 5-10 电缆施工区水土保持措施工程量表

序号	项目名称	单位	方案新增	总工程量
一	工程措施			
1	表土剥离	m ³	15	15
2	覆土	m ³	15	15
3	土地整治	hm ²	0.03	0.03
二	植物措施			
1	撒播种草	hm ² /kg	0.01/0.8	0.01/0.8
三	临时措施			
1	防雨布苫盖	m ²	200	200

5.3.3 防治措施工程量汇总

本工程水土保持措施工程量见表 5-11 所示。

表 5-11

水土保持措施及工程量汇总表

水保措施			单位	变电工程区				线路工程区				合计
				间隔 扩建区	新建 变电站区	施工 临时 场地区	站外 管线 占地区	塔基及其 施工临时 占地区	其他施 工临时 占地区	施工 道路区	电缆 施工区	
主体 已有	工程 措施	碎石地坪	m ²	80								80
		站外排水沟	m		221							221
		站区排水管	m		160							160
		站外排水管	m				11					11
		表土剥离	m ³		108							108
		覆土	m ³		108							108
	植物 措施	铺草皮	m ²		490							490
	临时 措施	临时排水沟	m					130				130
			m ³					26				26
		铺设钢板	m ²							1770		1770
方案 新增	工程 措施	表土剥离	m ³					710		120	15	845
		覆土	m ³					710		120	15	845
		土地整治	hm ²		0.07	0.10	0.07	1.93	0.52	1.54	0.03	4.26
	植物 措施	撒播种草	hm ²		0.02	0.08	0.05	1.42	0.32	1.00	0.01	2.90
			kg		1.6	6.4	4.0	113.6	25.6	80.0	0.8	232
	临时 措施	临时排水沟	m		110							110
			m ³		22							22
		土袋挡护	m ³			15		37.5				52.5
		防雨布苫盖	m ²	100	1200	350		5000		800	200	7650
		铺设彩条布	m ²					2600	600			3200

5.4 施工要求

5.4.1 措施实施要求

1、工程措施

本工程水土保持建筑工程主要有表土剥离、覆土、土地整治等。

(1) 表土剥离：新建变电站区、汽运道路表土剥离采用机械剥离，塔基、电缆沟表土剥离采用人工剥离。

(2) 覆土：将施工前剥离的表土铺在相应区域，以便恢复原土地利用功能。

(3) 土地整治：包括平整土地、翻地、碎土（耙磨）等。翻地以春翻为主，翻地宜深，多在 20~30cm。

2、植物措施

人工整地、播撒草籽，草籽级别为一级，发芽率不低于 85%，播深 2~3cm，并轻微压实，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。

3、临时措施施工方法

- 临时排水沟：人工放线——开挖——沟壁拍实。
- 土袋拦挡：编织袋人工装土、封包、堆筑，施工结束后拆除、清理。
- 防雨布苫盖、铺设彩条布：人工遮盖或铺垫，并在其上适当以小石压覆。

5.4.2 水土保持措施进度安排

工程计划工期 2025 年 8 月~2027 年 1 月。水土保持措施实施与主体工程施工进度相协调。本工程水土保持措施施工进度见下表。带“⊕”为主体设计已有措施。

表 5-12 主体工程与水土保持工程施工进度横道图

项目			2025 年		2026 年				2027 年
			8-9 月	10-12 月	1-3 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月	1 月
变电工程	变电站新建工程	施工准备	■						
		土建、基础		■	■				
		建构筑物结构				■	■		
		设备安装调试						■	■
	间隔扩建工程	拆除、土建基础						■	
		设备安装调试						■	■
线路工程	施工准备		■						
	塔基基础施工		■	■	■	■	■		
	铁塔组立			■	■	■	■	■	
	架线施工、电缆敷设						■	■	
变电工程区	间隔扩建区	⊕碎石地坪							■
		防雨布苫盖						■	
	新建变电站区	⊕表土剥离	■	■					
		⊕站外排水沟、⊕站区排水管			■	■			
		⊕覆土、土地整治						■	
		⊕铺草皮、撒播种草						■	
		临时排水沟、防雨布		■	■	■	■		
	施工临时场地区	土地整治						■	
		撒播种草						■	
		土袋拦挡、防雨布	■	■	■	■	■		

项目			2025 年		2026 年			2027 年	
			8-9 月	10-12 月	1-3 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月	1 月
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	表土剥离	— .	—	—	—	—		
		覆土、土地整治				—	—		
		撒播种草							
		⊕临时排水沟、土袋拦挡、防雨布、铺彩条布	=====						
	其他施工临时占地区	土地整治						— . . .	
		撒播种草							
		铺彩条布					=====		
	施工道路区	表土剥离		—	—				
		覆土、土地整治						— . . .	
		撒播种草							
		防雨布		=====	=====	=====	=====		
	电缆施工占地区	表土剥离					— .		
		覆土、土地整治						— . .	
		撒播种草							
		防雨布						=====	
主体工程： ————			水土保持措施： — . —		水土保持临时措施： =====		水土保持植物措施：		

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

本工程水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，面积 4.49hm²，监测分区分为间隔扩建区、新建变电站区、施工临时场地区、站外管线占地区、塔基及其施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工道路区、电缆施工区。重点监测区域为新建变电站区、塔基及其施工临时占地区、施工道路区。

6.1.2 监测时段

本工程计划工期为 2025 年 8 月~2027 年 1 月。设计水平年为 2027 年。水土保持监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，即：从 2025 年 8 月~2027 年 12 月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），监测内容主要包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

6.2.2 监测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）及该项目建设施工特点，本项目水土流失监测采取调查监测（巡查），并采取无人机辅助监测。

6.3 点位布设

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018）要求，结合工程实际情况，本工程在每个监测分区至少布设 1 个监测点，预计共需布设 9 个监测点。监测点设在交通条件较好的地段。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测工作计划

本工程水土保持监测工作计划见表 6-1、表 6-2、表 6-3。

表 6-1 施工准备期水土保持监测内容和方法

序号	监测内容	监 测 方 法	监测频次
1	生态环境现状	直接利用高分辨率遥感影像，结合典型样地植物调查结果进行判读，对各类型区植被状况进行定量监测	在施工前 监测 1 次
2	水土流失现状监测	到当地水土保持部门收集降雨、温度、地形地貌、地面组成物质及结构、植被类型及覆盖度或设置监测小区进行监测	
3	水土保持设施监测	直接利用高分辨率遥感影像进行判断，结合巡查和 GPS 定位，对项目区施工前的水土保持工程设施进行定位与定量	

表 6-2 施工期监测内容和方法

监测工程 项目区	监测内容	监测 方法	监测点数量 (个)	监测点位置	监测 频次
间隔扩建区	扰动地表面积，挖填方量及面积，土壤流失量，施工期间临时防护措施	调查 监测	1	开挖区域	4 次/年
新建 变电站区	扰动地表面积，挖填方量及面积，回填土堆放面积及变化情况，土壤流失量，施工期间临时防护措施	调查 监测	1	开挖 回填区域	4 次/年
施工临时 场地区	扰动地表面积，土壤流失量，施工期间临时防护措施	调查 监测	1	临时堆料	4 次/年
站外管线 占地区	扰动地表面积，挖填方量及面积，土壤流失量	调查 监测	1	站外排水管	4 次/年
塔基及其 施工临时 占地区	扰动地表面积，挖填方量及面积，回填土堆放面积及变化情况，土壤流失量，施工期间临时防护措施	调查 监测	2	交通方便的 平缓地、坡 地典型塔位	4 次/年
其他施工临 时占地区	扰动地表面积，土壤流失量，施工期间临时防护措施	调查 监测	1	牵张场	4 次/年
施工道路区	扰动地表面积，挖填方量及面积，回填土堆放面积及变化情况，土壤流失量，施工期间临时防护措施	调查 监测	1	开挖 汽运道路	4 次/年
电缆施工区	扰动地表面积，挖填方量及面积，土壤流失量，施工期间临时防护措施	调查 监测	1	临时堆土	4 次/年

表 6-3 林草植被恢复期水土保持监测内容和方法

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	水土流失量	点位布设和监测方法上与施工建设期大致相同，各个监测点布设固定	春秋季节 各监测一次
2	水土保持设施运行情况	对排水工程质量实施抽查，对不同植物措施的成活率、生长状况进行样方调查。最后根据监测结果，对水土保持设施运行情况进行综合评价	
3	水土保持效益	防治效果：可根据监测结果运用一定的模型技术对扰动土地治理率、造成水土流失面积的治理度、水土流失控制比、拦渣率、植被恢复系数、植被覆盖率等六项指标进行定量计算	
		社会效益：通过向社会发放问卷进行调查	在林草植被恢 复期末监测 1 次
		生态效益：对项目实施水土保持带来的生态效益进行定性评估	

6.4.2 监测设备及人员配置

根据实际情况，本工程水土保持监测人员配置 2 名，监测工程师、监测员各 1 名。监测设备按调查（巡查）监测配置。监测设施配置见表 6-4。

表 6-4 调查监测设备及费用

序号	仪器设备名称	单位	数量
1	皮尺	件	2
2	钢卷尺	个	2
3	罗盘	个	1
4	记录材料		若干
5	手持 GPS	个	1
6	无人机	台	1

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，其估算依据《水土保持工程概（估）算编制规定》和《水土保持工程概（估）算定额》编写；

(2) 本水土保持投资包括主体工程中具有水土保持功能工程的投资和水保方案新增投资两部分，对已计入主体工程具有水土保持功能的措施费用，计入本方案水保总投资中；

(3) 主要材料价格与主体工程一致；

(4) 植物工程单价依据当地价格水平确定；

(5) 本工程水土保持措施的投资估算水平年确定为 2024 年第 4 季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 水利部水总[2003]67 号《水土保持工程概（估）算编制规定》和《水土保持工程概（估）算定额》；

(2) 财政部 国家发改委 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) 《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347 号）；

(4) 《水利部办公厅关于印发水利〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》（办水总[2016]132 号）；

(5) 《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税[2018]32 号）；

(6) 《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）；

(7) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函[2019]448 号）；

(8) 主体工程概算书。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

（一）编制方法

本水土保持方案总投资包括主体工程已列具有水土保持功能措施投资和方案新增水土保持措施投资两部分，不重复计列。其中：主体工程已列具有水土保持功能措施投资与本工程的主体工程设计一致，不再计算其独立费用中的建设管理费、工程监理费，勘测设计费等；方案新增水土保持措施投资项目划分根据《水土保持工程概（估）算编制规定》和《水土保持工程概（估）算定额》编写，由工程措施费、植物措施费、临时措施费、独立费用、基本预备费和水土保持补偿费六部分组成。

（二）基础价格编制

（1）人工预算单价

根据《2018 版电力建设工程定额》、《电力工程造价与定额管理总站关于发布 2018 版电力建设工程概预算定额 2021 年度价格水平调整的通知》（定额[2022]1 号），主体工程建筑普通工单价为 70 元/工日，建筑技术工单价 98 元/工日，定额人工调整系数 8.46%。本方案投资估算人工预算单价与主体工程估算一致，按建筑技术工单价，人工预算单价为： $98 \div 8 \times (1 + 8.46\%) = 13.29$ 元/时。

工程区海拔 2000m 以下，人工工时定额、机械工时定额不调整。

（2）地区材料价格

根据“川水函[2019]610 号”的相关规定：本工程采用的材料价格为税前价，可直接作为计价基础；工程措施材料采购及保管费费率为 2.8%；植物措施材料采购及保管费费率为 1.1%。

（三）措施单价及费率

措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。直接工程费包括直接费、其他直接费。间接费=直接工程费×间接费率。企业利润=(直接工程费+间接费)×企业利率。税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率。措施单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金。

根据“川水函[2019]610 号”的相关规定：本工程工程措施间接费费率为 7.5%、植物措施间接费费率为 5.5%、税率为 9%。本工程费率取值见表 7-1。

表 7-1 建筑工程单价费率、植物措施费率取值表

序号	项目名称	计算基础	工程措施(%)	植物措施(%)
一	直接费			
1	基本直接费			
2	其他直接费	基本直接费	2.0	1.0
二	间接费	直接费	7.5	5.5
三	利润	一+二	7.0	5.0
四	税金	一+二+三	9.0	9.0

(四) 独立费用

- (1) 建设管理费：按工程措施、临时措施、植物措施三部分之和的 2% 计列。
- (2) 科研勘测设计费：根据水土保持方案编制合同价计列。
- (3) 水土保持监理费：按照发改价格[2015]299 号文，结合工作量和市场价格确定。
- (4) 水土保持监测费：按电力工程造价与定额管理总站（定额[2023]16 号）计列。
- (5) 水土保持设施验收费：按电力工程造价与定额管理总站（定额[2023]16 号）计列。

(五) 预备费

- (1) 基本预备费：按水土保持工程估算的建筑、临时、植物工程及独立费用四部分费用的 6% 计列。
- (2) 价差预备费：根据国家计委计投（1999）1340 号文的规定，价差预备费暂不计列。

(六) 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），本方案按 1.3 元/m² 计算水土保持补偿费。

本项目水土保持补偿面积为 4.49hm²，补偿费 5.837 万元。

(七) 主体工程已列水保措施投资

主体工程中纳入本方案的水保措施有：间隔扩建碎石地坪，新建变电站表土剥离、覆土、站外排水沟、站区排水管、站外排水管、铺草皮，塔基区开挖临时排水沟、施工道路铺设钢板。主体工程已有措施投资为 29.59 万元，详见表 3-3。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资为 78.457 万元，其中主体已列投资 29.59 万元，方案新增投

资 48.867 万元。水土保持总投资中工程措施费 22.40 万元，植物措施费 4.78 万元，临时措施费 18.80 万元，独立费用 24.20 万元，基本预备费 2.44 万元，水土保持补偿费 5.837 万元。

表 7-2

投资估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增水保措施投资					主体工程 已有措施 投资	合计
		建安 工程费	植物 措施费	设备费	独立 费用	小计		
	第一部分 工程措施	6.84				6.84	15.56	22.40
1	变电工程区	0.22				0.22	15.56	15.78
	间隔扩建区					0.00	0.19	0.19
	新建变电站区	0.07				0.07	14.59	14.66
	施工临时场地区	0.09				0.09		0.09
	站外管线占地区	0.07				0.07	0.78	0.85
2	线路工程区	6.61				6.61		6.61
	塔基及其施工临时占地区	4.29				4.29		4.29
	其他施工临时占地区	0.49				0.49		0.49
	施工道路区	1.76				1.76		1.76
	电缆施工区	0.08				0.08		0.08
	第二部分 植物措施		2.33			2.33	2.45	4.78
1	变电工程区		0.12			0.12	2.45	2.57
	新建变电站区		0.02			0.02	2.45	2.47
	施工临时场地区		0.06			0.06		0.06
	站外管线占地区		0.04			0.04		0.04
2	线路工程区		2.21			2.21		2.21
	塔基及其施工临时占地区		1.14			1.14		1.14
	其他施工临时占地区		0.26			0.26		0.26
	施工道路区		0.80			0.80		0.80
	电缆施工区		0.01			0.01		0.01
	第三部分 临时措施			7.22		7.22	11.58	18.80
1	变电工程区			1.45		1.45		1.45
	间隔扩建区			0.05		0.05		
	新建变电站区			0.73		0.73		0.73
	施工临时场地区			0.66		0.66		0.66
2	线路工程区			5.78		5.78	11.58	17.36
	塔基及其施工临时占地区			4.98		4.98	0.07	5.05
	其他施工临时占地区			0.28		0.28		0.28
	施工道路区			0.41		0.41	11.51	11.92
	电缆施工区			0.10		0.10		0.10

序号	工程或费用名称	方案新增水保措施投资					主体工程 已有措施 投资	合计
		建安 工程费	植物 措施费	设备费	独立 费用	小计		
	第四部分 独立费用				24.20	24.20		24.20
1	建设管理费				0.33	0.33		0.33
2	科研勘测设计费				4.85	4.85		4.85
3	水土保持监理费				2.00	2.00		2.00
4	水土保持监测费				9.17	9.17		9.17
5	水土保持设施验收费				7.85	7.85		7.85
	第一~四部分 合计					40.59	29.59	70.18
	基本预备费 6%					2.44		2.44
	水土保持补偿费	44900×1.3 元/m ²				5.837		5.837
	水土保持工程总投资					48.867	29.59	78.457

表7-3

分部工程估算表

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	第一部分 工程措施				6.84
一	变电工程区				0.22
1	新建变电站区				0.07
	土地整治	hm ²	0.07	9343.13	0.07
2	施工临时场地区				0.09
	土地整治	hm ²	0.10	9343.13	0.09
3	站外管线占地区				0.07
	土地整治	hm ²	0.07	9343.13	0.07
二	线路工程区				6.61
1	塔基及其施工临时占地区				4.29
	表土剥离	m ³	710.00	24.95	1.77
	覆土	m ³	710.00	10.05	0.71
	土地整治	hm ²	1.93	9343.13	1.80
2	其他施工临时占地区				0.49
	土地整治	hm ²	0.52	9343.13	0.49
3	施工道路区				1.76
	表土剥离	m ²	120.00	16.56	0.20
	覆土	m ³	120.00	10.05	0.12
	土地整治	hm ²	1.54	9343.13	1.44
4	电缆施工区				0.08
	表土剥离	m ³	15.00	24.95	0.04
	覆土	m ³	15.00	10.05	0.02
	土地整治	hm ²	0.03	9343.13	0.03
	第二部分 植物措施				2.33
一	变电工程区				0.12
1	新建变电站区				0.02

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	撒播种草	hm ²	0.02	8024.54	0.02
2	施工临时场地区				0.06
	撒播种草	hm ²	0.08	8024.54	0.06
3	站外管线占地区				0.04
	撒播种草	hm ²	0.05	8024.54	0.04
二	线路工程区				2.21
1	塔基及其施工临时占地区				1.14
	撒播种草	hm ²	1.42	8024.54	1.14
2	其他施工临时占地区				0.26
	撒播种草	hm ²	0.32	8024.54	0.26
3	施工道路区				0.80
	撒播种草	hm ²	1.00	8024.54	0.80
4	电缆及其施工临时占地区				0.01
	撒播种草	hm ²	0.01	8024.54	0.01
	第三部分 临时措施				7.22
一	变电工程区				1.45
1	间隔扩建区				0.05
	防雨布	m ²	100.00	5.08	0.05
2	新建变电站区				0.73
	防雨布	m ²	1200.00	5.08	0.61
	临时排水沟				0.12
	土方开挖	m ³	22.00	56.27	0.12
3	施工临时场地区				0.66
	土袋	m ³	15.00	324.14	0.49
	防雨布	m ²	350.00	5.08	0.18
二	线路工程区				5.78
1	塔基及其施工临时占地区				4.98
	土袋	m ³	37.50	324.14	1.22
	防雨布	m ²	5000.00	5.08	2.54
	铺彩条布	m ²	2600.00	4.73	1.23
2	其他施工临时占地区				0.28
	铺彩条布	m ²	600.00	4.73	0.28
3	施工道路区				0.41
	防雨布	m ²	800.00	5.08	0.41
4	电缆施工区				0.10
	防雨布	m ²	200.00	5.08	0.10
	第四部分 独立费用				24.20
一	建设管理费	万元		16.39	0.33
二	科研勘测设计费	万元			4.85
三	水土保持监理费	万元			2.00
四	水土保持监测费	万元			9.17
五	水土保持设施验收费	万元			7.85

表7-4

工程单价汇总表

单位：元

工程单价汇总表										
工程名称	单位	单价	其中							
			人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	企业利润	税金	估算扩大
土地整治	hm ²	9343.13	4359.12	2282.60	0.00	132.83	508.09	509.79	701.32	849.38
覆土	m ³	10.05	6.80	0.34	0.00	0.14	0.55	0.55	0.75	0.91
表土剥离(人工)	m ³	24.95	16.87	0.51	0.37	0.35	1.36	1.36	1.87	2.27
表土剥离(机械)	m ³	16.56	1.10	0.06	10.61	0.24	0.90	0.90	1.24	1.51
土袋	m ³	324.14	176.76	53.66	0.00	4.61	17.63	17.69	24.33	29.47
防雨布	m ²	5.08	1.33	2.28	0.00	0.07	0.28	0.28	0.38	0.46
人工开挖排水沟	m ³	56.27	38.83	1.17	0.00	0.80	3.06	3.07	4.22	5.12
铺彩条布	m ²	4.73	1.33	2.03	0.00	0.07	0.26	0.26	0.35	0.43
撒播种草	hm ²	8024.54	797.40	5184.48	0.00	59.82	332.29	318.70	602.34	729.50

7.2 效益分析

本工程区水土保持区划为西南紫色土区，水土流失重点区划属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，本工程水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

本工程扰动地表面积 4.49hm²，水土流失防治责任范围 4.49hm²，植物措施面积 2.95hm²，水土保持措施防治面积 4.49hm²。

表 7-5

水土保持效益指标计算表

序号	项目	指标	
1	水土流失治理度(%)	水土流失治理达标面积(hm ²)	水土流失面积(hm ²)
	99.9	4.49	4.49
2	土壤流失控制比	平均土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	允许土壤流失量(t/km ² ·a)
	1.0	500	500
3	渣土防护率(%)	实际挡护临时堆土量(万 m ³)	建设临时堆土量(万 m ³)
	96.3	1.05	1.09
4	表土保护率(%)	保护表土数量(m ³)	可剥离表土总量(m ³)
	95.3	953	1000
5	林草植被恢复率(%)	林草植被面积(hm ²)	可恢复林草植被面积(hm ²)
	99.9	2.95	2.95
6	林草覆盖率(%)	林草植被面积(hm ²)	项目区总面积(hm ²)
	65.7	2.95	4.49

本工程水土保持方案编制目标达标情况详见表 7-6。

表 7-6 水土保持方案编制目标达标情况表

序号	指标名称		综合防治目标 (%)	方案实现目标 (%)	达标情况
1	水土流失治理度	设计水平年	97	99.9	达标
2	土壤流失控制比	设计水平年	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率	设计水平年	92	96.3	达标
4	表土保护率	设计水平年	92	95.3	达标
5	林草植被恢复率	设计水平年	97	99.9	达标
6	林草覆盖率	设计水平年	25	65.7	达标

8 水土保持管理

8.1 组织管理

水土流失防治责任主体为国网四川省电力公司达州供电公司，应将水土保持工作内容和任务纳入施工合同，并明确施工单位在施工过程中的水土流失防治责任。根据国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，建设单位应确定专职人员负责水土保持工作，对相关人员进行培训，强化水土保持意识，明确水土流失防治责任和义务。负责组织实施审批的本水土保持方案，开展水土保持方案的实施检查，全力保证该工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。

8.2 后续设计

根据水利部水保[2019]160 号文件相关要求，本工程水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。

8.3 水土保持监测

根据水利部水保[2019]160 号文件相关要求，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。本工程根据征占地面积及土石方挖填量，按要求编制了水土保持方案报告表，可不开展专项水土保持监测工作，但建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

承担生产建设项目水土保持监测任务的单位（以下简称监测单位），应当按照水土保持有关技术标准和水土保持方案的要求，根据不同生产建设项目的特点，明确监测内容、方法和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失状况和防治效果，及时向生产建设单位提出控制施工过程中水土流失的意见建议，并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况。

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160 号），凡主体工程开展监理项目工作的项目，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。

根据本工程征占地、挖填土石方总量情况，本工程水土保持监理可由主体工程监理一并监理，或者由具有水土保持施工监理专业资质的单位承担监理。

8.5 水土保持施工

水土保持工程建设将与主体工程一起，在工程施工前实行招标投标制，水土保持工作内容和任务纳入施工合同，在施工合同中明确水土保持“三同时”和绿色施工要求，以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计标准。

建设单位在主体工程招标文件中，须明确施工单位的防治水土流失的责任范围、义务和惩罚措施。在主体工程施工中，施工单位必须按照水土保持方案要求实施水土保持措施，保证水土保持工程效益的充分发挥。

8.6 水土保持设施验收

根据水利部水保[2019]160号、办水保[2019]172号、水保[2017]365号、办水保[2020]160号相关要求，本工程水土保持方案报告表实行承诺制管理，水土保持设施验收由建设单位自主进行验收。水土保持设施自主验收报备时提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家参加并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否结论。

附件二：可研批复

普通事项

国网四川省电力公司达州供电公司文件

达电发展〔2024〕16 号

国网四川省电力公司达州供电公司关于
达州宣汉新华 35kV 输变电工程
可行性研究报告的批复

国网四川省电力公司达州市蒲城供电分公司：

《国网达州市蒲城供电公司关于呈批达州宣汉新华 35 千伏输变电工程可行性研究报告的请示》（蒲供司〔2024〕24 号）已收悉。经研究，现批复如下：

一、为满足新华片区的用电需求，提高供电可靠性和完善网架，结合达州电网发展规划，同意建设达州宣汉新华 35kV 输变电工程。

二、建设规模和投资估算（详见附件）。

三、在下阶段工作中，请设计单位对变电站布置、线路路径

— 1 —

方案进一步优化，尽量节约占地，同时要加强抗灾设计，并严格按照国家电网有限公司颁布的通用设计、通用设备和通用造价有关要求开展初步设计工作。

四、初设概算原则上不得超过可研估算的投资限额，若因不可预见因素造成工程技术方案和投资的重大变化，必须按国网四川省电力公司有关规定报批。

五、工程的设备选型、保护、通信、自动化和计量等具体方案，在初步设计审查时根据电力系统有关规程和规范要求审定。

六、按照国家电网有限公司全面应用物资采购标准的要求，请设计单位严格执行国家电网有限公司下发的物资采购标准，原则上应在物资采购标准目录内进行设备材料选型。

七、建设管理单位必须据此批复加快办理各项核准支持性文件，具备条件后才能报送核准申请。

附件：达州宣汉新华 35kV 输变电工程建设规模和投资估算

国网四川省电力公司达州供电公司

2024 年 6 月 19 日

（此件不公开发布，发至收文单位本部。未经公司许可，严禁以任何方式对外传播和发布，任何媒体或其他主体不得公布、转载，违者追究法律责任。）

附件**达州宣汉新华 35kV 输变电工程
建设规模和投资估算****一、建设必要性**

宣汉县位于达州市中偏北部，幅员面积 4271km²，常住人口 95 万人。截止 2023 年底，宣汉县电网有 500kV 变电站 1 座，变电容量 2000MVA；220kV 变电站 2 座，变电容量 660MVA；110kV 公用变电站 7 座，变电容量 623MVA；35kV 公用变电站 21 座，变电容量 291.45MVA。2023 年，宣汉县电网最大供电负荷为 579MW，供电量为 28.7 亿 kWh。

新华片区目前由厂溪 35kV 变电站（2×10MVA）进行供电，该站位于宣汉北部 35kV 电网末端，由 1 回 35kV 线路接入普湾 35kV 变电站，导线型号为 LGJ-70，线径极限输送容量为 12MW。2023 年最高负荷达到 12.10MW，预计 2025 年、2030 年最大负荷分别达到 13.6MW、17.77MW。同时该片区为宣汉北部电网末端，35kV、10kV 供电半径过长，供电质量和可靠性较差，低电压问题突出，供区内低电压用户数达 706 户，片区急需新增 35kV 变电站布点。因此，为满足负荷发展的需求，解决该片区成片低电压问题，新建新华 35kV 输变电工程是必要的。

二、系统方案

新建樊哙-新华 35kV 线路 1 回。

三、建设规模

— 3 —

达州宣汉新华 35kV 输变电工程包括 3 个单项工程：

（一）新华 35kV 变电站新建工程

主变最终规模 $2 \times 10\text{MVA}$ ，本期 $2 \times 10\text{MVA}$ ；35kV 进出线最终 2 回，本期 2 回（至樊哙 110kV 变电站 1 回，备用 1 回）；10kV 出线最终 8 回，本期 8 回；10kV 无功补偿电容器组最终 $2 \times 2004\text{kVar}$ ，本期 $2 \times 2004\text{kVar}$ ；站用电设置 35kV 油浸式变压器和 10kV 油浸式变压器各 1 台，容量均为 100kVA；变电站采用无人值班方式，按智能变电站设计；土建部分按终期规模一次建成。

（二）樊哙 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程

扩建 1 个 35kV 出线间隔。

（三）樊哙-新华 35kV 线路工程

新建线路 32.16km。其中架空部分长度 31.8km，按单回路架设，导线截面采用 240mm^2 ；电缆部分长度 0.36km，型号为 YJV22-26/35-3 $\times$ 400。

四、投资估算

达州宣汉新华 35kV 输变电工程静态投资为 5149 万元，动态投资为 5209 万元。详见《达州宣汉新华 35kV 输变电工程投资估算汇总表》。

达州宣汉新华 35kV 输变电工程投资估算汇总表

单位：万元

序号	项目名称	建设规模	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	其中：场地征用及清理	基本预备费	特殊项目费用	静态投资	建设期贷款利息	动态投资
一	变电工程		517	1130	283	419	118	47		2396	38	2434
1	新华 35kV 变电站新建工程	2×10MVA	516	1084	258	407	118	45		2310	37	2347
2	樊哙 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程		1	46	25	12		2		86	1	87
二	线路工程		12	53	2116	518	216	54		2753	22	2775
1	樊哙-新华 35kV 线路工程（架空部分）	31.8km		3	2089	509	216	52		2653	21	2674
2	樊哙-新华 35kV 线路工程（电缆部分）	0.36km	12	50	27	9		2		100	1	101
三	合 计		529	1183	2399	937	334	101		5149	60	5209

国网四川省电力公司达州供电公司办公室

2024 年 6 月 19 日印发

附件三：核准批复

宣汉县发展和改革局文件

宣发改审〔2024〕258 号

宣汉县发展和改革局 关于达州宣汉新华 35 千伏输变电工程 核准的批复

国网达州供电公司：

你公司报送的《关于请予核准达州宣汉新华 35 千伏输变电工程项目的函》（达电发展函〔2024〕153 号）及有关材料收悉，结合你公司对项目出具的可行性研究报告的批复，经研究，现将该项目核准事项批复如下：

一、为满足宣汉电力负荷发展需要，提高供电范围内供电能力和供电可靠性，同意建设达州宣汉新华 35 千伏输变电工程（项

- 1 -

目代码：2406-511722-04-01-724531）。项目单位为国网达州供电公司。

二、项目建设地点为达州市宣汉县

三、项目的主要建设内容：

达州宣汉新华 35 千伏输变电工程包括 3 个单项工程：

1.新华 35kV 变电站新建工程，建设主变压器 1 万千伏安 2 台，35 千伏进出线 2 回，10 千伏出线 8 回，10 千伏无功补偿电容器组 2.004 兆乏 2 套，站用电设置 35 千伏油浸式变压器和 10 千伏油浸式变压器各 1 台。

2.樊哙 110kV 变电站扩建 1 个 35 千伏出线间隔。

3.樊哙-新华 35kV 线路工程，新建线路 32.16 千米，其中单回路架设长 31.8 千米，电缆架设长 0.36 千米。

四、项目静态投资为 5149 万元，动态投资为 5209 万元。国网四川省电力公司自有资本金出资（占动态总投资的 20%），其余资金申请银行贷款解决。

五、项目招标事项核准意见见附件。项目单位应严格按照《中华人民共和国招标投标法》及其实施条例、《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》等规定和本核准内容进行招标投标活动。

六、核准项目的相关文件：

（一）项目用地：变电站用地已取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 511722-2024-00018 号）；利用樊哙 110kV

变电站用地范围内扩建间隔，不新征建设用地；架空线路用地执行《四川省人民政府办公厅关于进一步加快电网规划建设工作的通知》（川办发〔2023〕17号）。

（二）项目社会稳定风险评估：《中共宣汉县委政法委员会关于对<关于申请达州宣汉新华 35 千伏输变电工程社会稳定风险评估报告备案的函>的复函》。

七、项目单位根据本核准文件办理相关开工手续；严格按照《建设工程质量管理条例》（国务院令第 279 号）、《电力建设工程施工安全监督管理办法》（国家发展和改革委员会令第 28 号）和《电力建设工程施工安全管理导则》（NB/T 10096-2018）等有关法律、法规和标准的规定，落实《电力项目安全管理和质量管控事项告知书》要求，切实履行安全生产和质量管控主体责任，有效防范安全质量事故；严格按照规定落实环境保护和水土保持措施，加强松木包装材料使用管控，降低工程建设对生态环境的影响；按照国家能源局《电力建设工程质量监督管理暂行规定》（国能发安全规〔2023〕43 号）规定及时办理工程质量监督手续。

八、项目单位应及时通过投资项目在线审批监管平台如实报送项目开工、建设进度、竣工等基本信息；项目建成后及时按规定开展启动验收工作，未经验收合格，严禁投入运行。

九、如需对本核准文件所规定的有关内容进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展和改革委员会

令第 2 号) 有关规定, 及时以书面形式向我委提出调整申请, 我局将根据项目具体情况, 出具书面确认意见或者重新办理核准手续。

十、项目自本批复文件印发或者同意项目变更决定之日起 2 年内未开工建设, 需要延期开工建设的, 请在 2 年期限届满的 30 个工作日前, 向我委申请延期开工建设。开工建设只能延期 1 次, 期限最长不得超过 1 年。国家对项目延期开工建设另有规定的, 依照其规定。项目在 2 年有效期内未开工建设也未按规定申请延期的, 或虽提出延期申请但未获批准的, 本批复文件或同意项目变更决定自动失效。

附件: 审批部门招标核准意见

宣汉县发展和改革局

2024 年 7 月 30 日



附件：

审批部门招标核准意见

建设项目名称：达州宣汉新华 35 千伏输变电工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	招标估算金额 (万元)	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标			
勘察	全部招标			委托招标	公开招标			198	
设计									
施工	全部招标			委托招标	公开招标			1920	
监理	全部招标			委托招标	公开招标			93	
设备	全部招标			委托招标	公开招标			2101	
重要材料									

审批部门核准意见说明：

1. 招标范围：勘察设计、施工、监理、与工程建设有关的重要设备和材料。单项合同估算价达不到必须招标规模的，依法组织实施。同一项目中可以合并进行的勘察、施工、设计、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，合同估算价合计达到必须招标规模标准的，必须招标。

2. 招标方式：公开招标。招标公告应当在指定媒介发布，招标人自愿的，也可同时在其他媒介发布。

3. 招标组织形式：委托招标。招标代理机构按规定进行比选。招标过程中报送各项备案材料由招标代理机构负责。

4. 评标标准应在招标文件中详细规定，除此之外不得另行制定任何标准和细则。评标专家的确定按《四川省评标专家和综合评标专家库管理办法》（川办发〔2021〕54 号）的规定执行。

宣汉县发展和改革局(盖章)

2024 年 7 月 30 日

行政审批专用章

附注：根据《企业投资项目核准和备案管理条例》等法律法规，投资项目实行统一代码制度，你单位应使用投资项目在线审批监管平台（<http://tzxm.sczwfw.gov.cn/>）生成的项目代码办理相关审批手续，并通过在线平台如实、及时报送项目开工建设、建设进度、竣工等建设实施基本信息。

抄送：县自然资源局、生态环境局、县住建局、县经信局、县应急管理局、县水保局，相关乡镇人民政府。

宣汉县发展和改革局办公室

2024 年 7 月 30 日印发

附件四：规划选址、选线复函

宣 汉 县 自 然 资 源 局

宣自然资函〔2024〕30 号

宣汉县自然资源局 关于征求新建达州宣汉新华 35KV 输变电工程 选址选线意见的复函

国网四川省电力公司达州供电公司：

你单位《关于征求新建达州宣汉新华 35KV 输变电工程选址选线意见的函》（达电发展函〔2024〕62 号）收悉。依照《中华人民共和国城乡规划法》及《宣汉县城市总体规划》等，对你单位新建达州宣汉新华 35KV 输变电工程选址选线方案进行了审查，意见如下：

原则同意新建达州宣汉新华 35KV 输变电工程选址选线方案，该工程跨越城口经宣汉至大竹至邻水高速公路、西安至重庆高速铁路安康至重庆段建设工程，请及时与相关单位对接，做好安全保护距离预留，避免迁改。同时，你公司应按相关政策进行可行性研究及设计工作，节约集约用地，本项目如涉及环保、通信、林业、交通、电力、水务等问题时，应满足相关部门要求。

宣汉县自然资源局

2024 年 7 月 14 日

附件五：新华 35kV 变电站引接自来水意见及相关费用的回复

四川汉润水务集团有限公司
关于新建宣汉新华 35kV 变电站
引接自来水意见及相关费用的回复

国网达州供电公司：

贵公司《关于征询新建宣汉新华 35kV 变电站引接自来水意见及费用预算的函》达电发展〔2024〕73 号收悉。现就变电站供水事项回复如下：

一、为大力支持电网建设，服务地方经济社会发展，同意贵公司变电站用水引接我公司自来水。

二、为满足贵公司正常用水，我公司拟从距离变电站约 1000 米处（河坝中心校附近）已建供水管网处开口并敷设直径 DN50mmPE 管至贵公司变电站，需安装计量水表一只、增压泵一台、阀门 3 个等相关配套设备。

三、预计材料、水管敷设工程费用共计 93000 元。增压泵用电、保护装置及水表后站内水管敷设等由贵公司自行负责。因建设时间未定，后期如因施工成本、材料等价格上调，施工结束据实结算。

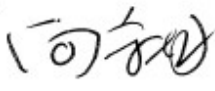
特此回复。

四川汉润水务集团有限公司

2024 年 3 月 26 日

附件六：专家评审意见

四川省水土保持方案报告表技术评审意见书

项目概况	项目名称	达州宣汉新华35kV输变电工程		
	建设单位	国网四川省电力公司达州供电公司		
	建设地点	拟建新华 35kV 变电站站址位于宣汉县新华镇河坝村三社，小地名：上么滩。站址坐标为东经 108° 02′ 37.75″，北纬 31° 45′ 14.52″ 已建樊吟 110kV 变电站位于宣汉县土黄镇 5 村 5 社丁家梁，距土黄镇约 4.0km。站址坐标为东经 108° 11′ 17.42″，北纬 31° 34′ 52.15″		
	占地面积	4.49hm ² （其中永久占地0.75hm ² ）	土石方挖、填总量	共挖填土石方2.18m ³ ，其中挖方量1.09万m ³ ，回填量1.09万m ³
	借方	数量：0m ³	弃渣	数量：0m ³
		来源：/		去处：/
	（计划） 开工时间	2025年8月	（计划） 完工时间	2027年1月
方案编制单位	四川省西点电力设计有限公司			
评审专家	向守均(专家编号 ST024)	职称	高级工程师（水土保持）	
联系电话	13982825327	邮箱	841850224@qq.com	
技术评审意见	经审查《达州宣汉新华 35kV 输变电工程水土保持方案报告表》，提出如下技术评审意见： 一、达州宣汉新华35kV输变电工程由国网四川省电力公司达州供电公司投资建设，占地面积4.49hm²，其中永久占地0.75hm²，临时占地3.74hm²，占地类型有耕地、林地、草地、其他土地、公共管理与公共服务用地。工程规模：1、新华35kV变电站新建工程；2、樊吟110kV变电站35kV间隔扩建工程，在樊吟110kV变电站内扩建1个35kV出线间隔；3、樊吟~新华35kV线路工程。 项目共挖填土石方2.18万m³，其中挖方量1.09万m³（含表土剥离0.10万m³），回填土石方量1.09万m³（含表土回覆0.10万m³），土石方挖填平衡，无永久弃土（石、渣）产生。 二、项目概况、工程占地、土石方平衡等内容介绍基本清楚。 三、本项目建设不存在重大水土保持制约性因素。《报告表》对主体工程具有水土保持功能的措施分析基本合理。 四、水土流失预测方法基本可行，预测结果基本合理。水土流失防治目标确定值和防治标准执行等级合理。 五、本项目水土流失防治责任范围面积 4.49hm²，防治责任范围界定清楚；《报告表》根据工程实际将项目划分为变电工程区、线路工程区 2 个防治区基本合理。 六、本项目《报告表》水土流失防治措施总体可行，措施设计基本满足有关技术标准、规范要求。 七、水土保持措施投资计算编制依据充分，收费标准合理，计算结果基本合理。本工程水土保持总投资为78.457万元，其中主体已列投资29.59万元，方案新增投资48.867万元。水土保持总投资中工程措施费22.40万元，植物措施费4.78万元，临时措施费18.80万元，独立费用24.20万元，基本预备费2.44万元，水土保持补偿费5.837万元。 综上所述，同意通过技术审查。 评审专家（签名）：  2025年3月3 日			
备注	本意见书仅作为 达州宣汉新华35kV输变电工程 水土保持方案报告表之附件，供行政审批部门审批水土保持方案所用。			

本意见书一式三份，建设单位、评审专家及审批机构各执一份。