

水保方案（川）字第 0066 号

水土保持方案报告表

项 目 名 称： 巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程

送 审 单 位
(个 人)： 国网四川省电力公司巴中供电公司

法定代表人
(组织领导人)： 李敬雄

地 址： 四川省巴中市江北大道中段 55 号

联 系 人： 颜诚

电 话： 0827-5621115

送 审 时 间： 2021 年 3 月

建设单位： 国网四川省电力公司巴中供电公司

编制单位： 四川省西点电力设计有限公司

巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程

水土保持方案报告表

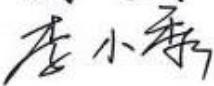
责任页

四川省西点电力设计有限公司

批 准：全洪林 总工程师 

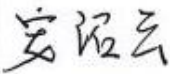
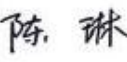
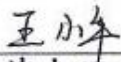
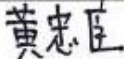
核 定：王光力 高级工程师 

审 查：苟绪军 高级工程师 

校 核：李小秀 高级工程师 

项目负责人：安绍云 工程师

编 写：安绍云 陈 琳 谭 华 王小平

人 员 按 排				
姓名	职称	参编章节	任务分工	签名
安绍云	工程师	1、2、5	综合说明、项目概况、水土保持措施、制图	
陈 琳	工程师	3、7	项目水土保持评价、水土保持投资估算及效益分析	
谭 华	高级工程师	4、6	水土流失分析与预测、水土保持监测	
王小平	高级工程师	8	现场调查、水土保持管理	
黄忠臣	技术员	6	现场调查、水土保持监测	

目 录

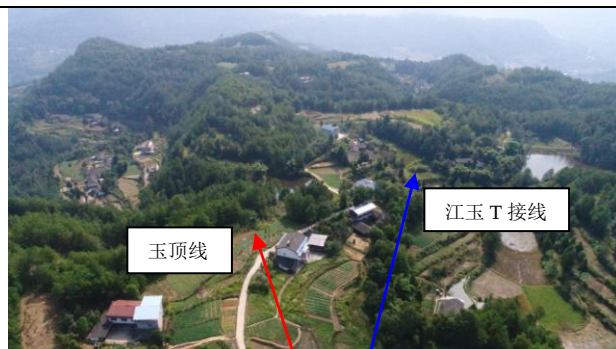
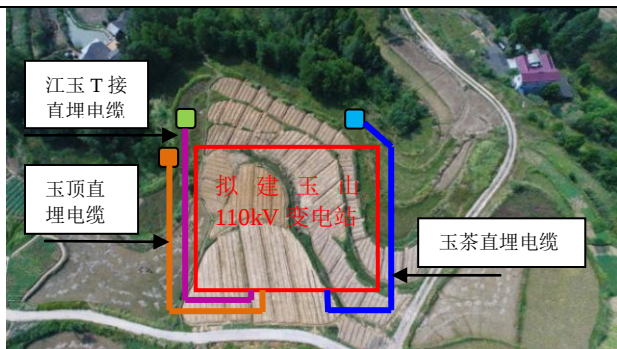
巴中恩阳玉山 110KV 变电站 35KV 配套工程项目水土保持方案报告表.....	1
附件一：文字说明.....	5
1 综合说明.....	5
1.1 项目简况.....	5
1.2 编制依据.....	7
1.3 设计水平年.....	8
1.4 水土流失防治责任范围.....	8
1.5 水土流失防治目标.....	8
1.6 项目水土保持评价结论.....	9
1.7 水土流失预测结果.....	10
1.8 水土保持措施布设成果.....	10
1.9 水土保持监测方案.....	11
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	11
1.11 结论.....	11
2 项目概况.....	14
2.1 项目组成及工程布置.....	14
2.2 施工组织.....	23
2.3 工程占地.....	27
2.4 土石方平衡.....	28
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	30
2.6 进度安排.....	30
2.7 自然概况.....	31
3 项目水土保持评价.....	34
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	34
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	35
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	38
3.4 项目水土保持评价结论与建议.....	39
4 水土流失分析与预测.....	40
4.1 水土流失现状.....	40
4.2 水土流失影响因素分析.....	41

4.3	土壤流失量预测	42
4.4	水土流失危害分析	45
4.5	指导意见	45
5	水土保持措施	46
5.1	防治区划分	46
5.2	措施总体布局	46
5.3	分区措施布设	48
5.4	施工要求	52
6	水土保持监测	55
6.1	范围和时段	55
6.2	内容和方法	55
6.3	点位布设	55
6.4	实施条件和成果	56
7	水土保持投资估算及效益分析	58
7.1	投资估算	58
7.2	效益分析	65
8	水土保持管理	67
8.1	组织管理	67
8.2	后续设计	67
8.3	水土保持监测	67
8.4	水土保持监理	67
8.5	水土保持施工	67
8.6	水土保持设施验收	67
	附件二：可研批复	69
	附件三：核准批复	73
	附件四：自然资源局路径复函	79
	附件五：玉顶线跨高速意见	81
	附件六：专家审查意见	84

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	项目区土地利用现状图	水保附图 02	
3	项目区土壤侵蚀图	水保附图 03	
4	顶山站间隔扩建土建平面布置图	水保附图 04	主体图纸
5	线路路径图	水保附图 05	主体图纸
6	水土流失防治责任范围、措施及监测点位布设图	水保附图 06	
7	塔基区水保措施布设图	水保附图 07	
8	塔基施工临时占地区水保措施布设图	水保附图 08	
9	其他施工临时占地区水保措施布设图	水保附图 09	
10	电缆施工区水保措施布设图	水保附图 10	

项目区照片



拟建玉山 110kV 变电站周边电缆及终端塔

玉顶线、江玉 T 接线玉山站端架空沿线情况



玉茶线玉山站端架空沿线情况

玉顶线、江玉 T 接线春光村附近跨茶坝河情况



江玉线 T 接点附近情况

玉顶线青龙咀附近沿线情况

项目区照片



玉顶线跨高速沿线情况（玉山站方向）



玉顶线跨高速沿线情况（顶山站方向）



顶山 35kV 变电站端附近架空沿线情况



顶山 35kV 变电站南侧直埋电缆出线情况



顶山 35kV 变电站西侧、南侧直埋电缆情况



玉茶线龙显洞附近跨县道、跨山沟沿线情况

项目区照片



玉茶线松柏村附近跨河沿线情况



玉茶线石仁村附近沿线情况



玉茶线冉家梁村附近沿线情况



茶坝 35kV 变电站出线情况

巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程项目水土保持方案报告表

项目概况	位 置	四川省巴中市巴州区、恩阳区			
	建设内容	①茶坝 35kV 变电站玉山 35kV 间隔完善工程，站内完善 1 个 35kV 间隔，无土建；②顶山 35kV 变电站玉山 35kV 间隔扩建工程，站内扩建 1 个 35kV 间隔；③三江电站～玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程，新建 35kV 线路 6.8km，其中架空 6.49km，电缆 0.31km；④玉山～茶坝 35kV 线路工程，新建 35kV 线路 18.7km，其中架空 18.44km，电缆 0.26km；⑤玉山～顶山 35kV 线路工程，新建 35kV 线路 20.3km，其中架空 19.715km，电缆 0.585km			
	建设性质	新建		总投资（万元）	2862
	土建投资（万元）	622		占地面积(hm ²)	永久：0.55 临时：1.41
	动工时间	2021 年 6 月		完工时间	2022 年 5 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余方
		0.98	0.78	0.00	0.20
	取土（石、砂）场	无			
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	低山
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/km ² a]	1700		容许土壤流失量[t/ (km ² a)]	500
项目选址（线）水土保持评价		本工程选线符合《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）中的相关规定，不涉及水土保持敏感点，选线已取得当地规划部门同意，无水土保持制约因素限制			
预测水土流失总量		预测水土流失总量为 225t，新增水土流失量为 125t。水土流失较大的时段是施工期，水土流失的主要区域是塔基区、塔基施工临时占地区、电缆施工区			
防治责任范围（hm ² ）		1.96			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区建设类一级标准			
	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	1、间隔扩建区 工程措施：★碎石地坪 110m ² 。 临时措施：密目网 100m ² 。			
	2、塔基区 工程措施：★土质排水沟 225m ³ ，干砌石挡护 52m ³ ，表土剥离 1020m ³ （面积 5200m ² ），覆土 1020m ³ ，土地整治 0.49hm ² 。 植物措施：撒播种草 0.49hm ² 。			
	3、塔基施工临时占地区 工程措施：土地整治 0.52hm ² ，复耕 0.10hm ² 。 临时措施：土袋 100m ³ ，密目网 3450m ² 。 植物措施：撒播种草 0.52hm ² 。			
	4、其他施工临时占地区 工程措施：土地整治 0.41hm ² 。 临时措施：塑料布 600m ² 。 植物措施：撒播种草 0.41hm ² 。			
	5、电缆施工区 工程措施：表土剥离 165m ³ （面积 850m ² ），覆土 165m ³ ，土地整治 0.08hm ² ，复耕 0.27hm ² 。 植物措施：撒播种草 0.08hm ² 。			
	水土保持投资估算（万元）	工程措施	7.48	植物措施
临时措施		4.83	水土保持补偿费	2.548 （其中巴州区 0.299 万元，恩阳区 2.249 万元）
独立费用		建设管理费	0.40	
		水土保持监理费	2.00	
		设计费	6.13	
总投资		43.12		
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巴中供电公司
法人代表及电话	曹晓阳		法人代表及电话	李敬雄
地址	成都市青羊区敬业路 218 号 K25 幢		地址	四川省巴中市江北大道中段 55 号
邮编	610091		邮编	636000
联系人及电话	苟绪军/13688056250		联系人及电话	颜诚/0827-5621115
电子信箱	1907516023@qq.com		电子信箱	542661680@qq.com
传真	(028) 68616829		传真	

审批意见：

经办人：

单位盖章：

年 月 日

检查和验收记事：

单位盖章：

年 月 日

注：

1、本表根据《巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程初步设计》的说明书、图纸及概算书编写而成。

2、随表附项目地理位置图、项目区土地利用现状图、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各一份。

3、本表一式三份，经水利行政主管部门审查批准后，一份留水利行政主管部门作为监督检查依据，一份送项目审批部门作为审批项目依据，一份留本单位（或个人）作为实施依据。

4、在生产建设项目施工过程中，必须实施“水土保持方案报告表”中的各项水土保持措施，并接受水利行政主管部门监督检查。

5、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

为满足片区负荷增长的需求，优化 35kV 网络结构，提高电能质量，提高供电稳定性和可靠性，消除电网安全隐患，建设巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程是十分必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程位于四川省巴中市巴州区、恩阳区境内，玉山 110kV 变电站位于恩阳区兴隆镇，茶坝 35kV 变电站位于恩阳区茶坝镇，顶山 35kV 变电站位于巴州区鼎山镇，本工程经过恩阳区兴隆镇、双胜镇、关公镇、茶坝镇、玉山镇、三星乡等乡镇，巴州区鼎山镇。

本工程建设性质为新建，工程等级为小型。建设规模为：①茶坝 35kV 变电站玉山 35kV 间隔完善工程，站内完善 1 个 35kV 间隔，无土建；②顶山 35kV 变电站玉山 35kV 间隔扩建工程，站内扩建 1 个 35kV 间隔；③三江电站～玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程，新建 35kV 线路 6.8km，其中架空 6.49km，电缆 0.31km；④玉山～茶坝 35kV 线路工程，新建 35kV 线路 18.7km，其中架空 18.44km，电缆 0.26km；⑤玉山～顶山 35kV 线路工程，新建 35kV 线路 20.3km，其中架空 19.715km，电缆 0.585km。

本工程总占地面积 1.96hm^2 ，其中永久占地 0.55hm^2 ，临时占地 1.41hm^2 。永久占地为间隔扩建占地、塔基占地；临时占地为线路塔基施工临时占地、牵张场、人抬道路、跨越施工场地及电缆施工占地。工程占地类型有耕地、林地、草地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地。按行政区划分，本工程巴州区境内占地 0.23hm^2 ，恩阳区境内占地 1.73hm^2 。

本工程总挖方 0.98万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.12万 m^3 ），填方 0.78万 m^3 （含覆土 0.12万 m^3 ），余方 0.20万 m^3 。顶山 35kV 变电站玉山 35kV 间隔扩建工程余方 0.01万 m^3 ，在变电站周边及终端塔内摊平堆放。三江电站～玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程余方 0.04万 m^3 ，玉山～茶坝 35kV 线路工程余方 0.07万 m^3 ，

玉山~顶山 35kV 线路工程余方 0.08 万 m³，均在塔基占地范围内摊平堆放，不设置弃渣场。

本工程不涉及房屋拆迁安置与专项设施改（迁）建。

本工程建设工期为 2021 年 6 月~2022 年 5 月，总工期 12 个月。

本工程总投资 2862 万元，其中土建投资 622 万元，由国网四川省电力公司巴中供电公司投资建设，建设资金来源为企业自筹。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2019 年 10 月，四川南充电力设计有限公司完成《巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程可行性研究报告》。2020 年 8 月，取得国网四川省电力公司巴中供电公司《关于巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程及巴中恩阳柳林 35kV 变电站增容改造工程可行性研究报告的批复》（巴电发展【2020】20 号）。2021 年 3 月，四川南充电力设计有限公司完成《巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程初步设计》。

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。2021 年 1 月，我公司组织水土保持技术人员对工程区现场进行调查，根据本工程初步设计资料及现场水土保持情况，并结合当地相关资料编制完成《巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

本工程位于巴中市巴州区、恩阳区境内，工程区为低山地貌。工程区属巴中一仪陇莲花构造体系，无影响线路路径成立的地质构造问题，沿线地层主要有白垩系下统白龙组（K^{1b}）、苍溪组（K^{1c}），侏罗系上统蓬莱镇组（J^{3p}）上、下段及第四系全新统（Q⁴）松散堆积层，属软质~较硬岩类工程地质区。

本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 0.40s，地震动峰值加速度为 0.05g。

本工程区属亚热带大陆性湿润季风气候，多年平均气温 16.9℃，大于等于 10℃积温 5470℃，多年平均陆面蒸发量 734.1mm，水面蒸发量 1045.8mm，多年平均降水量 1120mm，多年平均无霜期 271 天，多年平均日照数为 1462.1 小时。5 年一遇 1/6h 暴雨值 20.2mm，1h 暴雨值 52.0mm，6h 小时暴雨值 100.5mm。10 年一遇 1/6h 暴雨值 23.7mm，1h 暴雨值 62.8mm，6h 小时暴雨值 129.0mm。

本工程区土壤类型主要为黄壤土和紫色土，表层土厚度 15~25cm。

本工程区植被属大巴山常绿阔叶林和山地常绿阔叶落叶林，植物种类繁多，常见用材树种包括柏木、马尾松、杉木、桉木、栎、樟树、枫香等，竹类有慈竹、水竹、木竹、荆竹等；灌木、草本、藤本植物有马桑、黄荆、盐肤木、女贞、茅草、艾蒿、狗牙根、黑麦草、蕨类等。工程区森林覆盖率达 49.5%，林草覆盖率 60%。

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。据实地调查结合项目区土壤侵蚀分布图判断分析，工程区水土流失类型为水力侵蚀，侵蚀强度为轻度，土壤侵蚀模数背景值取值为 $1700\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。本工程区不涉及水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

（2）《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法（2012 年修正）》（2012 年 9 月 21 日四川省第十一届人民代表大会常务委员会修订，2012 年 12 月 1 日起施行）。

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) 《巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程可行性研究报告》，四川南充电力设计有限公司，2019 年 10 月。

(2) 《巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程初步设计》，四川南充电力设计有限公司，2021 年 3 月。

1.3 设计水平年

本项目建设工期为 2021 年 6 月～2022 年 5 月，总工期 12 个月。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当年，即 2022 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 1.96hm²。水土流失防治分区划分为间隔扩建区、塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、电缆施工区 5 个区。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程位于四川省巴中市巴州区、恩阳区境内，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），巴州区水土保持区划属西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区），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建设类项目一级标准。

1.5.2 防治目标

本工程水土流失防治标准执行西南紫色土区建设类一级标准。工程区多年平均降水量为 1120mm，干旱指数 0.6，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。

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

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 1-1。

表 1-1 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 主体工程选址评价

本工程选线符合《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）中的相关规定，不涉及水土保持敏感点，选线已取得当地规划部门同意意见，无水土保持制约因素限制。

1.6.2 建设方案与布局评价

顶山 35kV 变电站本次利用站内预留场地扩建间隔，节约用地。本工程 35kV 线路采用较短路径，且采用架空线路走线，减少线路占地，选用国家电网典型设计塔型，铁塔根开小，占用走廊窄，节约占地，基础根据地形地质条件主要采用开挖量较小的基础。建设方案有效减少线路通道的影响，有效的减少工程占地及土石方工程量。

本工程占地类型、面积及占地性质控制严谨，符合水土保持要求。

本工程建设过程中尽量利用开挖土石方，作为回填料使用，以减少新增水土流失。顶山站间隔扩建少量余土在变电站周边及终端塔内摊平堆放，线路工程余方在各塔基占地范围内摊平堆放，土石方平衡符合水土保持要求。

主体工程设计中具有水土保持功能的措施有碎石地坪、土质排水沟，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

本工程建设扰动地表面积 1.96hm^2 ，水土保持补偿面积为 1.96hm^2 。本工程总挖方 0.98万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.12万 m^3 ），填方 0.78万 m^3 （含覆土 0.12万 m^3 ），余方 0.20万 m^3 。

在预测时段内水土流失总量为 225t ，新增水土流失量为 125t 。从预测时段上分析，工程建设水土流失主要发生在施工期；从预测单元来看，水土流失主要发生在塔基区、塔基施工临时占地区、电缆施工区。

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

本方案水土保持措施布设及工程量如下所述（★标识为主体已列措施）。

1、间隔扩建区

工程措施：★碎石地坪 110m^2 。

临时措施：密目网 100m^2 。

2、塔基区

工程措施：★土质排水沟 225m^3 ，干砌石挡护 52m^3 ，表土剥离 1020m^3 （面积 5200m^2 ），覆土 1020m^3 ，土地整治 0.49hm^2 。

植物措施：撒播种草 0.49hm^2 。

3、塔基施工临时占地区

工程措施：土地整治 0.52hm^2 ，复耕 0.10hm^2 。

临时措施：土袋 100m^3 ，密目网 3450m^2 。

植物措施：撒播种草 0.52hm^2 。

4、其他施工临时占地区

工程措施：土地整治 0.41hm^2 。

临时措施：塑料布 600m^2 。

植物措施：撒播种草 0.41hm^2 。

5、电缆施工区

工程措施：表土剥离 165m^3 （面积 850m^2 ），覆土 165m^3 ，土地整治 0.08hm^2 ，复耕 0.27hm^2 。

植物措施：撒播种草 0.08hm^2 。

1.9 水土保持监测方案

本工程水土保持监测范围为水土流失防治责任范围。水土保持监测时段从施工准备期开始到设计水平年结束，即从 2021 年 6 月至 2022 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，并适当采取无人机监测。

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

本方案共设置 6 个监测点位，塔基区、塔基施工临时占地区选择具有代表性的点位设置 4 个监测点，其他防治区适当选取 2 个监测点。监测点集中在交通条件较好的地段，其他水土保持监测可采用巡查方式进行监测。

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 43.12 万元，其中，主体工程已有水土保持措施投资 0.45 万元，水土保持方案新增投资为 42.67 万元。新增投资中，工程措施 7.03 万元，植物措施 1.82 万元，监测措施 6.52 万元，临时措施 4.83 万元，独立费用 16.28 万元，基本预备费 3.65 万元，水土保持补偿费 2.548 万元（其中巴州区补偿费 0.299 万元，恩阳区补偿费 2.249 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 1.96hm^2 ，减少水土流失量 125t，植被恢复面积 1.50hm^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。

本工程水土流失防治责任范围面积 1.96hm^2 ，防治分区划分为间隔扩建区、塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、电缆施工区 5 个区。

本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。主体工程中纳入本方案的水土保持措施有碎石地坪、排水沟等，本方案新增布设表土剥离、覆土、土地整治、复耕、恢复植被、临时挡护及遮盖等水土保持措施，及时防治工程建设造成的水土流失。

本方案水保措施落实后，能有效防治新增水土流失，到设计水平年结束六项指标均可达到目标值，总体上可有效治理工程建设造成的水土流失。从水土保持角度分析，本工程的建设是可行的。

本工程水土保持方案特性表见下表 1-2。注：带“★”为主体已列措施。

表 1-2 水土保持方案特性表

项目名称	巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程		流域管理机构		长江水利委员会
涉及省（市、区）	四川省	涉及地市或个数	巴中市	涉及县或个数	巴州区、恩阳区
项目规模	① 茶坝 35kV 变电站完善 1 个 35kV 间隔（无土建）；② 顶山 35kV 变电站扩建 1 个 35kV 间隔；③ 新建三江电站～玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路 6.8km（其中架空 6.49km，电缆 0.31km）；④ 新建玉山～茶坝 35kV 线路 18.7km（其中架空 18.44km，电缆 0.26km）；⑤ 新建玉山～顶山 35kV 线路 20.3km（其中架空 19.715km，电缆 0.585km）	总投资（万元）	2862	土建投资（万元）	622
动工时间	2021 年 6 月	完工时间	2022 年 5 月	设计水平年	2022 年
土石方量（万 m³）		挖方	填方	借方	余（弃）方
		0.98	0.78	0.00	0.20
重点防治区名称		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		低山	水土保持区划		西南紫色土区
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		轻度
防治责任范围面积（hm²）		1.96	容许土壤流失量[t/（km² a）]		500
土壤流失预测总量（t）		225	新增土壤流失量（t）		125
水土流失防治标准执行等级		西南紫色土区建设类一级标准			
防治指标	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%

防治措施及工程量	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 110m ²				密目网 100m ²		
	塔基区	★土质排水沟 225m ³ , 干砌石挡护 52m ³ , 表土剥离 1020m ³ (面积 5200m ²), 覆土 1020m ³ , 土地整治 0.49hm ²		撒播种草 0.49hm ²				
	塔基施工临时占地区	土地整治 0.52hm ² , 复耕 0.10hm ²		撒播种草 0.52hm ²		土袋 100m ³ , 密目网 3450m ²		
	其他施工临时占地区	土地整治 0.41hm ²		撒播种草 0.41hm ²		塑料布 600m ²		
	电缆施工区	表土剥离 165m ³ (面积 850m ²), 覆土 165m ³ , 土地整治 0.08hm ² , 复耕 0.27hm ²		撒播种草 0.08hm ²				
投资 (万元)		7.48		1.82		4.83		
水土保持总投资 (万元)		43.12			独立费 (万元)		16.28	
监理费 (万元)		2.00	监测费 (万元)		6.52	补偿费 (万元)	2.548	
分省措施费 (万元)		/			分省补偿费 (万元)		/	
方案编制单位		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巴中供电公司	
法定代表人		曹晓阳			法定代表人		李敬雄	
地址		成都市青羊区敬业路 218 号 K25 幢			地址		四川省巴中市江北大道中段 55 号	
邮编		610091			邮编		636000	
联系人及电话		苟绪军/13688056250			联系人及电话		颜诚/0827-5621115	
传真		(028) 68616829			传真			
电子信箱		1907516023@qq.com			电子信箱		542661680@qq.com	

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

巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程位于四川省巴中市恩阳区、巴州区境内，玉山 110kV 变电站位于恩阳区兴隆镇，茶坝 35kV 变电站位于恩阳区茶坝镇，顶山 35kV 变电站位于巴州区鼎山镇，本工程经过恩阳区兴隆镇、双胜镇、关公镇、茶坝镇、玉山镇、三星乡等乡镇，巴州区鼎山镇。玉山 110kV 变电站站址位置地理坐标北纬 31°41'57.50"，东经 106°40'27.66"；茶坝 35kV 变电站站址位置地理坐标北纬 31°35'22.17"，东经 106°33'45.96"；顶山 35kV 变电站站址位置地理坐标北纬 31°36'48.13"，东经 106°50'04.18"；江玉线 T 接点地理坐标北纬 31°39'42.44"，东经 106°42'56.17"。

2.1.2 项目建设基本内容

巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程项目组成及主要技术指标详见表 2-1。

项目名称：巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程

工程投资：总投资 2862 万元，其中土建投资 622 万元

工程等级：小型

工程性质：新建

工程规模：茶坝 35kV 变电站完善 1 个 35kV 间隔（无土建），顶山 35kV 变电站扩建 1 个 35kV 间隔，新建三江电站～玉山 35kV “T” 接玉山 110kV 变 35kV 线路 6.8km（其中架空 6.49km，电缆 0.31km），新建玉山～茶坝 35kV 线路 18.7km（其中架空 18.44km，电缆 0.26km），新建玉山～顶山 35kV 线路 20.3km（其中架空 19.715km，电缆 0.585km）。

建设地点：四川省巴中市恩阳区、巴州区

建设单位：国网四川省电力公司巴中供电公司

建设工期：2021 年 6 月～2022 年 5 月，总工期 12 个月

表 2-1

项目组成及主要技术指标表

工程名称	巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程						
工程等级	小型						
工程性质	新建						
建设地点	四川省巴中市恩阳区、巴州区						
建设单位	国网四川省电力公司巴中供电公司						
工程投资	项目	茶坝 35kV 变电站玉山 35kV 间隔完善工程	顶山 35kV 变电站玉山 35kV 间隔扩建工程	三江电站～玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程	玉山～茶坝 35kV 线路工程	玉山～顶山 35kV 线路工程	合计
	总投资（万元）	19	97	527	1042	1177	2862
	其中土建投资（万元）	0	17	95	234	276	622
建设工期	2021 年 6 月～2022 年 5 月，总工期 12 个月						
建设规模	变电工程	名称	建设规模				
		茶坝 35kV 变电站玉山 35kV 间隔完善工程	站内完善 1 个 35kV 间隔，无土建				
		顶山 35kV 变电站玉山 35kV 间隔扩建工程	站内扩建 1 个 35kV 间隔				
	线路工程	名称	长度	新建铁塔数量	回路数	电压等级	
		三江电站～玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程	6.8km（其中架空 6.49km，电缆 0.31km）	21 基	单回	35kV	
		玉山～茶坝 35kV 线路工程	18.7km（其中架空 18.44km，电缆 0.26km）	57 基	单回	35kV	
		玉山～顶山 35kV 线路工程	20.3km（其中架空 19.715km，电缆 0.585km）	60 基	单回	35kV	

二、工程组成及占地情况					
项 目		永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	小计 (hm ²)	备注
顶山 35kV 变电站玉山 35kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.03		0.03	间隔扩建施工范围
	小计	0.03		0.03	
三江电站～玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程	塔基占地	0.11		0.11	21 基铁塔
	塔基施工临时占地		0.11	0.11	铁塔周围施工临时占地范围，21 处
	牵张场		0.02	0.02	2 个牵张场，平均每个 100m ²
	人抬道路		0.04	0.04	人抬道路 0.4km，宽 1m
	电缆施工区		0.10	0.10	直埋电缆长 250m，施工范围宽 4m
	小计	0.11	0.27	0.38	
玉山～茶坝 35kV 线路工程	塔基占地	0.20		0.20	57 基铁塔
	塔基施工临时占地		0.25	0.25	铁塔周围施工临时占地范围，57 处
	牵张场		0.04	0.04	4 个牵张场，平均每个 100m ²
	人抬道路		0.11	0.11	人抬道路 1.1km，宽 1m
	电缆施工区		0.08	0.08	直埋电缆长 200m，施工范围宽 4m
	小计	0.20	0.48	0.68	
玉山～顶山 35kV 线路工程	塔基占地	0.21		0.21	60 基铁塔
	塔基施工临时占地		0.26	0.26	铁塔周围施工临时占地范围，60 处
	牵张场		0.05	0.05	5 个牵张场，平均每个 100m ²
	人抬道路		0.12	0.12	人抬道路 1.2km，宽 1m

	跨越施工场地		0.03	0.03	跨高速 1 处，跨 35kV 线路 1 处				
	电缆施工区		0.20	0.20	直埋电缆长 490m，施工范围宽 4m				
	小计	0.21	0.66	0.87					
合计		0.55	1.41	1.96					
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			余方
			土石方	表土	小计	土石方	覆土	小计	
顶山 35kV 变电站玉山 35kV 间隔扩建工程	构支架、电缆沟基础	万 m ³	0.01		0.01	0		0	0.01
	小计	万 m ³	0.01		0.01	0		0	0.01
三江电站～玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程	塔基区	万 m ³	0.14	0.02	0.16	0.10	0.02	0.12	0.04
	人抬道路	万 m ³	0.002		0.002	0.002		0.002	0
	电缆施工区	万 m ³	0.01	0.005	0.015	0.01	0.005	0.015	0
	小计	万 m ³	0.152	0.025	0.177	0.112	0.025	0.137	0.04
玉山～茶坝 35kV 线路工程	塔基区	万 m ³	0.30	0.04	0.34	0.23	0.04	0.27	0.07
	人抬道路	万 m ³	0.005		0.005	0.005		0.005	0
	电缆施工区	万 m ³	0.02	0.004	0.024	0.02	0.004	0.024	0
	小计	万 m ³	0.325	0.044	0.369	0.255	0.044	0.299	0.07
玉山～顶山 35kV 线路工程	塔基区	万 m ³	0.34	0.04	0.38	0.26	0.04	0.30	0.08
	人抬道路	万 m ³	0.005		0.005	0.005		0.005	0
	电缆施工区	万 m ³	0.03	0.007	0.037	0.03	0.007	0.037	0
	小计	万 m ³	0.375	0.047	0.422	0.295	0.047	0.342	0.08
合计		万 m ³	0.86	0.12	0.98	0.66	0.12	0.78	0.20

2.1.3 项目组成及单项工程布置

2.1.3.1 顶山 35kV 变电站玉山 35kV 间隔扩建工程

顶山 35kV 变电站位于巴中市巴州区鼎山镇，于 2017 年投运，为户外 AIS 常规站，主变容量 1×10+1×6.3MVA，35kV 出线已建 1 回（玉顶线）。

本期扩建将站内现有 35kV 母线电压互感器移位，在原 35kV 母线电压互感器位置扩建 1 个 35kV 出线间隔至玉山 110kV 变电站，将站内现有避雷针移位，本期保持 35kV 单母线接线及户外软母线中型布置方式不变。35kV 出线采用电缆出线，新建电缆沟至站址南侧以便电缆出线。

本期土建新建门型构架 1 组；独立避雷针 1 座，隔离开关及避雷器联合基础 1 组，隔离开关基础 1 座，电压互感器及避雷器基础 1 组，断路器基础 1 座，端子箱基础 1 座，600×800 电缆沟 66m。

本工程 35kV 间隔扩建占地面积 0.03hm²，土石方挖方 0.01 万 m³，填方 0 万 m³，余

方 0.01 万 m³，余方在变电站周边及终端塔内摊平堆放。

2.1.3.2 三江电站～玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程

1、线路路径

本线路起于玉山 110kV 变电站，止于已建 35kV 江玉线 24#“T”接点，线路从玉山 110kV 变电站北侧电缆出线，沿变电站围墙走线至变电站东侧 JS1#终端塔上塔继续向东南方向走线，经春光村、旭光村至 JS9#终端塔后，采用电缆与原 35kV 江玉线 24#导线对接。线路路径长度约 6.8km，位于恩阳区境内，其中新建双回塔单边挂线路径约 6.49km，电缆敷设路径约 0.31km。

2、交叉跨越情况

本线路主要交叉跨越见下表所示：

表 2-2 主要交叉跨越

主要交叉跨越			
序号	跨越对象	次数	备注
1	一般公路	12	
2	河流	1	不通航
3	通信线	15	
4	广播线	5	
5	低压线	16	
6	10kV 线路	8	

3、主要技术特性

表 2-3 主要技术特性表

线路名称	三江电站～玉山 35kV 变“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程			
起迄点	起于 35kV 江玉线 T 接点，止于拟建玉山 110kV 变			
电压等级	35kV			
线路情况	6.49km（架空）+0.31km（电缆）		曲折系数	1.38
	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	21 基	11	309m	590m
导线	JL/G1A-185/30 和 YJV ₂₂ 26/35 kV 3×240mm ²			
线路通信	OPGW-24B1-50 光缆			
绝缘子	U70BP/146D			
防振措施	FR 防振锤			
沿线海拔高度	300～650m			
气象条件	最高气温 40℃、覆冰 5mm、风速 25m/s			
污区划分	d 级			
地震烈度	VI	年平均雷电日	40	
沿线地形	平地 30%、丘陵 40%、山地 30%			
沿线地质	松砂石 45%、坚土 15%、岩石 40%			

铁塔型式	自立式双回角钢塔		
基础型式	掏挖式基础、人工挖孔桩基础		
接地型式	风车式水平接地		
汽车运距	6km	平均人力运距	0.3km

4、铁塔型式及特点

三江电站～玉山 35kV 变“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程新建 35kV 线路 6.8km，新建铁塔 21 基，塔型采用国家电网公司工程典型设计 35kV 输电线路分册（2012 版）中的 35C4 模块铁塔。

根据本工程铁塔根开、基础尺寸估算本工程单个塔基占地面积，本工程塔基占地面积 0.11hm²。塔基施工临时占地面积根据对附近同类工程的施工调查结果，按每基施工临时占地 40～60m² 估算，塔基施工临时占地面积 0.11hm²。各型号铁塔占地面积估算情况如表 2-4。

表 2-4 塔基占地面积统计表

塔名	塔型	根开(m)	基础宽 (m)	数量	单个塔基占地 (m ²)	塔基占地 (m ²)
双回路转角塔	35C4-SJ1	5.02	2	2	49	98
	35C4-SJ2	5.02	2	6	49	294
	35C4-SJ3	5.23	2	1	52	52
	35C4-SJ4	5.65	2	2	59	118
双回路直线塔	35C4-SZ2	5.21	2	7	52	364
	35C4-SZ3	5.27	2	3	53	159
合计				21		1085

5、基础规划

根据本工程地形、地质特点及所选塔型，采用基础型式为掏挖基础、人工挖孔桩基础。

6、排水沟布设情况

本工程区为低山地貌，塔位选择位于局部地形条件较好处，主体设计考虑少部分塔位以上山坡汇水面积可能较大形成汇流冲刷，据现阶段勘察情况，塔位以上可能出现的最大汇水面积为 0.01km²；塔位周边开挖排水沟，按 5 年一遇降雨标准开挖排水沟断面，排水沟开挖工程量为 80m³，排水沟断面尺寸为深×底宽×上口宽=0.3m×0.3m×0.4m，接入附近原地形自然排水系统。

7、护坡挡墙布设情况

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 240m³，高度 2~3m。

8、电缆敷设

本线路在 110kV 玉山变电站侧 35kV 线路出线采用电缆进线，电缆起于江玉 T 接线拟建终端塔，止于 110kV 玉山变电站 35kV 箱式配电装置，站外采用直埋方式敷设 250m，利用站内电缆沟敷设 60m，电缆路径长 310m。

站外直埋电缆敷设电缆沟开挖断面宽×深=1.0m×1.2m，电缆敷设回填完后，按原土地类型恢复。电缆沟开挖一侧临时堆土宽约 2m，施工人员活动宽约 1m。直埋电缆施工作业区宽 4m，电缆施工区占地面积 0.10hm²。

2.1.3.3 玉山~茶坝 35kV 线路工程

1、线路路径

本线路起于 110kV 玉山变电站，止于茶坝 35kV 变电站，线路从玉山 110kV 变电站北侧电缆出线，沿变电站围墙走线至变电站南侧 J1#终端塔上塔继续向西南方向走线，经松柏村西侧、梁山村东侧、罗家咀、东山村东侧、茨芭门村后，向西走线至茶坝 35kV 变电站。线路路径长度约 18.7km，位于恩阳区境内，其中单回路架设路径约 18.44km，电缆敷设路径约 0.26km。

2、交叉跨越情况

本线路主要交叉跨越见下表所示：

表 2-5 主要交叉跨越

序号	跨越对象	次数	备注
1	一般公路	30	
2	河流	4	不通航
3	通信线	32	
4	广播线	8	
5	低压线	45	
6	10kV线路	24	

3、主要技术特性

表 2-6 主要技术特性表

线路名称	玉山~茶坝 35kV 线路工程			
起迄点	起于拟建 110kV 玉山变电站，止于茶坝 35kV 变电站			
电压等级	35kV			
线路情况	18.44km（架空）+0.26km（电缆）		曲折系数	1.14
	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	57 基	27	323m	681m
导线	1×JL/G1A-185/30 和 YJV ₂₂ 26/35 kV 3×240mm ²			

线路通信	OPGW-24B1-50 光缆		
绝缘子	U70BP/146D		
防振措施	FR 防振锤		
沿线海拔高度	300~600m		
气象条件	最高气温 40℃、覆冰 5mm、风速 25m/s		
污区划分	d 级		
地震烈度	VI	年平均雷电日	40
沿线地形	丘陵 30%、山地 70%		
沿线地质	松砂石 45%、坚土 15%、岩石 40%		
铁塔型式	新建单回路铁塔		
基础型式	人工挖孔桩基础		
接地型式	风车式水平接地		
汽车运距	15km	平均人力运距	0.4km

4、铁塔型式及特点

玉山~茶坝 35kV 线路工程新建 35kV 线路 18.7km，新建铁塔 57 基，采用国家电网公司 35kV~750kV 线路杆塔通用设计模块序列清单中的 35-CB21D 模块铁塔。

根据本工程铁塔根开、基础尺寸估算本工程单个塔基占地面积，本工程塔基占地面积 0.20hm²。塔基施工临时占地面积根据对附近同类工程的施工调查结果，按每基施工临时占地 40~60m² 估算，塔基施工临时占地面积 0.25hm²。各型号铁塔占地面积估算情况如表 2-7。

表 2-7 塔基占地面积统计表

塔名	塔型	根开(m)	基础宽 (m)	数量	单个塔基占地 (m ²)	塔基占地 (m ²)
单回路转角塔	35-CB21D-J1	4.41	2	8	41	328
	35-CB21D-J2	4.40	2	12	41	492
	35-CB21D-J3	4.70	2	5	45	225
	35-CB21D-J4	4.70	2	2	45	90
单回路直线塔	35-CB21D-Z1	3.24	2	4	27	108
	35-CB21D-Z2	3.23	2	13	27	351
	35-CB21D-Z3	3.27	2	10	28	280
	35-CB21D-ZK	4.46	2	3	42	126
合计				57		2000

5、基础规划

根据本工程地形、地质特点及所选塔型，采用掏挖基础和人工挖孔桩基础。

6、排水沟布设情况

本工程区为低山地貌，塔位选择位于局部地形条件较好处，主体设计考虑少部分塔位以上山坡汇水面积可能较大形成汇流冲刷，据现阶段勘察情况，塔位以上可能出现的

最大汇水面积为 0.01km²；塔位周边开挖排水沟，按 5 年一遇降雨标准开挖排水沟断面，排水沟开挖工程量为 80m³，排水沟断面尺寸为深×底宽×上口宽=0.3m×0.3m×0.4m，接入附近原地形自然排水系统。

7、护坡挡墙布设情况

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 380m³，高度 2~3m。

8、电缆敷设

本线路电缆起于玉山 110kV 变电站，至于 J1#电缆终端塔。110kV 玉山变电站 35kV 箱式配电装置至拟建 J1#终端塔，路径长约 0.26km，利用站内电缆沟长度约 0.06km，站外电缆直埋敷设长约 0.2km，采用直埋方式敷设电缆。

站外直埋电缆敷设电缆沟开挖断面宽×深=1.0m×1.2m，电缆敷设回填完后，按原土地类型恢复。电缆沟开挖一侧临时堆土宽约 2m，施工人员活动宽约 1m。直埋电缆施工作业区宽 4m，电缆施工区占地面积 0.08hm²。

2.1.3.4 玉山~顶山 35kV 线路工程

1、线路路径

本线路起于 110kV 玉山站，止于顶山 35kV 变电站，线路从玉山 110kV 变电站北侧电缆出线，沿变电站围墙走线至变电站东侧 JD1#终端塔上塔继续向东南方向走线，经烂坝子、大营村、天平村、庆丰村、青龙咀村西侧、五根村，至尖子山 JD25#终端塔，电缆下塔走线至顶山 35kV 变电站。线路路径长度约 20.3km，位于恩阳区、巴州区境内，其中单回路架设路径约 19.715km，电缆敷设路径约 0.585km。

2、交叉跨越情况

本线路主要交叉跨越见下表所示：

表 2-8 主要交叉跨越

序号	跨越对象	次数	备注
1	一般公路	32	
2	高速公路	1	巴广渝高速
3	河流	1	
4	通信线	39	
5	广播线	15	
6	低压线	46	
7	10kV 线路	28	
8	35kV 线路	1	35kV 江玉线

3、主要技术特性

表 2-9

主要技术特性表

线路名称	玉山～顶山 35kV 线路工程			
起迄点	起于 110kV 玉山站，止于顶山 35kV 变电站			
电压等级	35kV			
线路情况	19.715km（架空）+0.585km（电缆）		曲折系数	1.16
	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	60 基	25	333m	792m
导线	1×JL/G1A-185/30 和 YJV ₂₂ 26/35 kV 3×240mm ²			
线路通信	OPGW-24B1-50 光缆 和 OPGW-72B1-90（跨越高速）			
绝缘子	U70BP/146D			
防振措施	FR 防振锤			
沿线海拔高度	300～700m			
气象条件	最高气温 40℃、覆冰 5mm、风速 25m/s			
污区划分	d 级			
地震烈度	VI	年平均雷电日	40	
沿线地形	丘陵 35%、山地 65%			
沿线地质	松砂石 40%、坚土 20%、岩石 40%			
铁塔型式	自立式单角钢塔			
基础型式	掏挖式基础、人工挖孔桩基础			
接地型式	风车式水平接地			
汽车运距	18km	平均人力运距	0.4km	

4、铁塔型式及特点

玉山～顶山 35kV 线路工程新建 35kV 线路 20.3km，新建铁塔 60 基，采用国家电网公司 35kV～750kV 线路杆塔通用设计模块序列清单中的 35-CB21D 模块铁塔和 1A3 模块铁塔。

根据本工程铁塔根开、基础尺寸估算本工程单个塔基占地面积，本工程塔基占地面积 0.21hm²。塔基施工临时占地面积根据对附近同类工程的施工调查结果，按每基施工临时占地 40～60m² 估算，塔基施工临时占地面积 0.26hm²。各型号铁塔占地面积估算情况如表 2-10。

表 2-10

塔基占地面积统计表

塔名	塔型	根开(m)	基础宽 (m)	数量	单个塔基占地 (m ²)	塔基占地 (m ²)
单回路直线塔	35B02-Z1	3.24	2	3	27	81
	35B02-Z2	3.23	2	10	27	270
	35B02-Z3	3.27	2	21	28	588
	35B02-ZK	4.46	2	1	42	42
单回路转角塔	35B02-J1	4.41	2	6	41	246
	35B02-J2	4.40	2	8	41	328
	35B02-J3	4.70	2	7	45	315

	35B02-J4	4.70	2	2	45	90
	1A3-J1	6.27	2	2	68	136
合计				60		2096

5、基础规划与设计

根据本工程地形、地质特点及所选塔型，基础采用掏挖基础和人工挖孔桩基础。

6、排水沟布设情况

本工程区为低山地貌，塔位选择位于局部地形条件较好处，主体设计考虑少部分塔位以上山坡汇水面积可能较大形成汇流冲刷，据现阶段勘察情况，塔位以上可能出现的最大汇水面积为 0.01km^2 ；塔位周边开挖排水沟，按 5 年一遇降雨标准开挖排水沟断面，排水沟开挖工程量为 65m^3 ，排水沟断面尺寸为深 $\times$ 底宽 $\times$ 上口宽= $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}\times 0.4\text{m}$ ，接入附近原地形自然排水系统。

7、护坡挡墙布设情况

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 355m^3 ，高度 2~3m。

8、电缆敷设

本线路电缆路径 0.585km ，其中拟建直埋敷设 0.49km ，利用站内电缆沟 0.095km 。电缆分两个部分：

(1) 玉山 110kV 变电站 35kV 箱式配电装置至拟建 JS1#终端塔，新建直埋电缆路径长度约 0.22km ，利用站内电缆沟长度约 0.06km 。

(2) 架空线路进站拟建电缆终端塔 JS1#至顶山 35kV 变电站 2#构架，新建直埋电缆路径长度约 0.27km ，利用站内电缆沟长度约 0.035km 。

站外直埋电缆敷设电缆沟开挖断面宽 $\times$ 深= $1.0\text{m}\times 1.2\text{m}$ ，电缆敷设回填完后，按原土地类型恢复。电缆沟开挖一侧临时堆土宽约 2m，施工人员活动宽约 1m。直埋电缆施工作业区宽 4m，电缆施工区占地面积 0.20hm^2 。

2.2 施工组织

2.2.1 顶山 35kV 变电站玉山 35kV 间隔扩建工程

1、施工交通条件

顶山 35kV 变电站为已建站，本次间隔扩建为站内扩建，交通运输方便。

2、施工用水、用电

施工用水、用电利用原站已有设施。

3、砂、石材料供应

本工程所用砂、石料就近在市场内购买，其水土保持防治责任由砂石采集单位承担。

4、施工场地

本次间隔扩建范围 0.03hm^2 ，设置围栏封闭施工，控制施工活动范围。

5、弃方处理

本次间隔扩建余方约 0.01 万 m^3 ，在变电站周边用地范围内及终端塔范围内摊平堆放。

2.2.2 三江电站~玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程

1、交通运输

本线路沿线县道、乡村道路较多，与一般公路交叉 12 次，现有道路均可利用，公路交通运输方便。按照本工程现阶段路径走向，结合现场调查，本工程需新修人抬道路约 0.4km ，宽 1m 。

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。经估算统计，本工程塔基施工临时占地面积 0.11hm^2 。

3、牵张场设置

本工程导线、地线架设采用张力放线，牵张场地选择在地势平坦区域，且满足牵引场、张力机能直接运到位的要求。本工程需设置牵张场 2 处，每处牵张场占地约 100m^2 ，占地共 0.02hm^2 。

4、生活区布置

本工程办公、生活场地租用当地房屋，不再新建。

5、砂、石、水来源

本工程所用砂、石从当地市场购买商品料，基础施工用水量较少，一般在附近沟渠取水或直接从河流里取水搅拌混凝土，再运输至塔基处进行浇注。

6、电缆施工区

本线路玉山 110kV 变电站端进线采用电缆，站外直埋电缆长度 250m ，施工开挖电缆沟底宽 1.0m ，深 1.2m 。电缆沟开挖施工前进行表土剥离堆放于一侧，且与开挖出的土石方分隔堆放，电缆敷设后回填并进行恢复。电缆施工作业带宽度 4m ，电缆施工占

地面积 0.10hm^2 。

7、余方处理

本线路施工余方 0.04 万 m^3 ，在塔基占地范围内摊平堆放，不设置弃渣场。

2.2.3 玉山～茶坝 35kV 线路工程

1、交通运输

本线路沿线县道、乡村道路较多，与一般公路交叉 30 次，现有道路均可利用，公路交通运输方便。按照本工程现阶段路径走向，结合现场调查，本工程需新修人抬道路约 1.1km ，宽 1m 。

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。经估算统计，本工程塔基施工临时占地面积 0.25hm^2 。

3、牵张场设置

本工程导线、地线架设采用张力放线，牵张场地选择在地势平坦区域，且满足牵引场、张力机能直接运到位的要求。本工程需设置牵张场 4 处，每处牵张场占地约 100m^2 ，占地共 0.04hm^2 。

4、生活区布置

本工程办公、生活场地租用当地房屋，不再新建。

5、砂、石、水来源

本工程所用砂、石从当地市场购买商品料，基础施工用水量较少，一般在附近沟渠取水或直接从河流里取水搅拌混凝土，再运输至塔基处进行浇注。

6、电缆施工区

本线路玉山 110kV 变电站端进线采用电缆，站外直埋电缆长度 200m ，施工开挖电缆沟底宽 1.0m ，深 1.2m 。电缆沟开挖施工前进行表土剥离堆放于一侧，且与开挖出的土石方分隔堆放，电缆敷设后回填并进行恢复。电缆施工作业带宽度 4m ，电缆施工占地面积 0.08hm^2 。

7、余方处理

本线路施工余方 0.07 万 m^3 ，在塔基占地范围内摊平堆放，不设置弃渣场。

2.2.4 玉山～顶山 35kV 线路工程

1、交通运输

本线路沿线县道、乡村道路较多，与一般公路交叉 32 次，现有道路均可利用，公路交通运输方便。按照本工程现阶段路径走向，结合现场调查，本工程需新修人抬道路约 1.2km，宽 1m。

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。经估算统计，本工程塔基施工临时占地面积 0.26hm^2 。

3、牵张场设置

本工程导线、地线架设采用张力放线，牵张场地选择在地势平坦区域，且满足牵引场、张力机能直接运到位的要求。本工程需设置牵张场 5 处，每处牵张场占地约 100m^2 ，占地共 0.05hm^2 。

4、跨越施工场地设置

本线路跨越高速公路 1 次，跨越 35kV 线路 1 次，架线施工设置跨越架，跨越高速公路施工场地面积约 200m^2 ，跨越 35kV 线路施工场地面积约 100m^2 ，跨越施工场地面积共 300m^2 。

5、生活区布置

本工程办公、生活场地租用当地房屋，不再新建。

6、砂、石、水来源

本工程所用砂、石从当地市场购买商品料，基础施工用水量较少，一般在附近沟渠取水或直接从河流里取水搅拌混凝土，再运输至塔基处进行浇注。

7、电缆施工区

本线路玉山 110kV 变电站端和顶山 35kV 变电站端进线均采用电缆，玉山站外直埋电缆长度 220m，顶山站外直埋电缆长度 270m，施工开挖电缆沟底宽 1.0m，深 1.2m。电缆沟开挖施工前进行表土剥离堆放于一侧，且与开挖出的土石方分隔堆放，电缆敷设后回填并进行恢复。电缆施工作业带宽度 4m，电缆施工占地面积 0.20hm^2 。

8、余方处理

本线路施工余方 0.08万 m^3 ，在塔基占地范围内摊平堆放，不设置弃渣场。

2.3 工程占地

本工程总占地面积 1.96hm^2 ，其中永久占地 0.55hm^2 ，临时占地 1.41hm^2 。永久占地为间隔扩建占地、塔基占地；临时占地为线路塔基施工临时占地、牵张场、人抬道路、跨越施工场地及电缆施工占地。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、公共管理与公共服务用地、交通运输用地。

按行政区划分，本工程巴州区境内占地 0.23hm^2 ，恩阳区境内占地 1.73hm^2 。本工程占地情况详见表 2-11。

表 2-11 工程占地面积统计表 单位： hm^2

项目			耕地	林地		草地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地	合计	按行政区划	
			旱地	灌木林地	其他林地	其他草地	公用设施用地	公路用地		巴州区	恩阳区
永久占地	顶山 35kV 变电站玉山 35kV 间隔扩建工程	间隔扩建区					0.03		0.03	0.03	
		小计					0.03		0.03	0.03	
	三江电站—玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程	塔基占地	0.02	0.04	0.02	0.03			0.11		0.11
		小计	0.02	0.04	0.02	0.03			0.11		0.11
	玉山-茶坝 35kV 线路工程	塔基占地	0.03	0.07	0.04	0.06			0.20		0.20
		小计	0.03	0.07	0.04	0.06			0.20		0.20
	玉山-顶山 35kV 线路工程	塔基占地	0.04	0.06	0.05	0.06			0.21	0.03	0.18
		小计	0.04	0.06	0.05	0.06			0.21	0.03	0.18
	合计		0.09	0.17	0.11	0.15	0.03		0.55	0.06	0.49
临时占地	三江电站—玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程	塔基施工临时占地	0.02	0.04	0.02	0.03			0.11		0.11
		牵张场				0.02			0.02		0.02
		人抬道路		0.03	0.01				0.04		0.04
		电缆施工区	0.08			0.02			0.10		0.10
		小计	0.10	0.07	0.03	0.07			0.27		0.27
	玉山-茶坝 35kV 线路工程	塔基施工临时占地	0.03	0.09	0.05	0.08			0.25		0.25
		牵张场			0.02	0.02			0.04		0.04
		人抬道路		0.06	0.03	0.02			0.11		0.11
		电缆施工区	0.07			0.01			0.08		0.08
		小计	0.10	0.15	0.10	0.13			0.48		0.48
	玉山-顶山 35kV 线路工程	塔基施工临时占地	0.05	0.07	0.06	0.08			0.26	0.04	0.22
		牵张场			0.02	0.03			0.05	0.01	0.04
		人抬道路		0.05	0.03	0.04			0.12	0.01	0.11
		跨越施工场地			0.01	0.02			0.03		0.03
		电缆施工区	0.12			0.05		0.03	0.20	0.11	0.09
		小计	0.17	0.12	0.12	0.22		0.03	0.66	0.17	0.49
	合计		0.37	0.34	0.25	0.42		0.03	1.41	0.17	1.24
	总计		0.46	0.51	0.36	0.57	0.03	0.03	1.96	0.23	1.73

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

2.4.1.1 表土剥离区域及利用方向

本工程表土剥离区域为塔基占地、直埋电缆沟区域，剥离表土用于塔基占地、电缆沟顶面覆土。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。

2.4.1.2 表土可剥离量

三江电站～玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程塔基区可剥离表土面积 1100m²，土地类型为耕地、林地及草地，表土可剥离量 200m³；直埋电缆沟可剥离表土面积 250m²，土地类型为耕地、草地，表土可剥离量 50m³。

玉山～茶坝 35kV 线路工程塔基区可剥离表土面积 2000m²，土地类型为耕地、林地及草地，表土可剥离量 400m³；直埋电缆沟可剥离表土面积 200m²，土地类型为耕地、草地，表土可剥离量 40m³。

玉山～顶山 35kV 线路工程塔基区可剥离表土面积 2100m²，土地类型为耕地、林地及草地，表土可剥离量 420m³；直埋电缆沟可剥离表土面积 400m²，土地类型为耕地、草地，表土可剥离量 75m³。

2.4.1.3 表土供需平衡

三江电站～玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程塔基区覆土面积 1000m²，剥离表土 200m³，平均覆土厚 20cm，满足绿化覆土要求。直埋电缆沟覆土面积 250m²，剥离表土 50m³，平均覆土厚 20cm，满足绿化覆土要求。

玉山～茶坝 35kV 线路工程塔基区覆土面积 1900m²，剥离表土 400m³，平均覆土厚 21cm，满足绿化覆土要求。直埋电缆沟覆土面积 200m²，剥离表土 40m³，平均覆土厚 20cm，满足绿化覆土要求。

玉山～顶山 35kV 线路工程塔基区覆土面积 2000m²，剥离表土 420m³，平均覆土厚 21cm，满足绿化覆土要求。直埋电缆沟覆土面积 400m²，剥离表土 75m³，平均覆土厚 18cm，满足绿化覆土要求。

本工程表土供需平衡见下表：

表 2-12 表土供需平衡表

项目	表土剥离区	可剥离表土			实际剥离量 (m ³)	表土利用			覆土区域
		剥离面积(m ²)	剥离厚度 (cm)	剥离量 (m ³)		覆土面积 (m ²)	平均覆土厚度 (cm)	覆土量 (m ³)	
三江电站~玉山 35kV “T” 接玉山 110kV 变 35kV 线路工程	塔基区	1100	15~25	200	200	1000	20	200	塔基区
	直埋电缆沟	250	20	50	50	250	20	50	直埋电缆沟
	小计	1350		250	250	1250		250	
玉山~茶坝 35kV 线路工程	塔基区	2000	15~25	400	400	1900	21	400	塔基区
	直埋电缆沟	200	20	40	40	200	20	40	直埋电缆沟
	小计	2200		440	440	2100		440	
玉山~顶山 35kV 线路工程	塔基区	2100	15~25	420	420	2000	21	420	塔基区
	直埋电缆沟	400	15~25	75	75	400	18	75	直埋电缆沟
	小计	2500		495	495	2400		495	
合计		6050		1185	1185	5750		1185	

2.4.2 土石方平衡分析

本工程总挖方 0.98 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.12 万 m³），填方 0.78 万 m³（含覆土 0.12 万 m³），余方 0.20 万 m³。其中：

顶山 35kV 变电站玉山 35kV 间隔扩建工程挖方 0.01 万 m³，填方 0 万 m³，余方 0.01 万 m³。余方在变电站周边及终端塔内摊平堆放。

三江电站~玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程挖方 0.177 万 m³（含表土剥离 0.025 万 m³），填方 0.137 万 m³（含覆土 0.025 万 m³），余方 0.04 万 m³。余方在塔基占地范围内摊平堆放，不设置弃渣场。

玉山~茶坝 35kV 线路工程挖方 0.369 万 m³（含表土剥离 0.044 万 m³），填方 0.299 万 m³（含覆土 0.044 万 m³），余方 0.07 万 m³。余方在塔基占地范围内摊平堆放，不设置弃渣场。

玉山~顶山 35kV 线路工程挖方 0.422 万 m³（含表土剥离 0.047 万 m³），填方 0.342 万 m³（含覆土 0.047 万 m³），余方 0.08 万 m³。余方在塔基占地范围内摊平堆放，不设置弃渣场。

本工程土石方平衡情况见表 2-13。

表 2-13

土石方平衡及流向表

单位: 万 m³

项目			挖方（自然方）			填方（自然方）			余方（自然方）	
			土石方	表土	小计	土石方	覆土	小计	数量	去向
顶山 35kV 变电站玉山 35kV 间隔扩建工程	构支架、电缆沟基础		0.01		0.01	0		0	0.01	变电站周边及终端塔内摊平堆放
	小计		0.01		0.01	0		0	0.01	
三江电站—玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程	塔基区	铁塔基础	0.05	0.02	0.07	0.02	0.02	0.04	0.03	塔基及其施工临时占地内摊平堆放
		接地槽	0.08		0.08	0.08		0.08	0	
		排水沟	0.01		0.01			0	0.01	
	人抬道路		0.002		0.002	0.002		0.002	0	
	电缆施工区	直埋电缆沟	0.01	0.005	0.015	0.01	0.005	0.015	0	
	小计		0.152	0.025	0.177	0.112	0.025	0.137	0.04	
玉山-茶坝 35kV 线路工程	塔基区	铁塔基础	0.08	0.04	0.12	0.02	0.04	0.06	0.06	塔基及其施工临时占地内摊平堆放
		接地槽	0.21		0.21	0.21		0.21	0	
		排水沟	0.01		0.01			0	0.01	
	人抬道路		0.005		0.005	0.005		0.005	0	
	电缆施工区	直埋电缆沟	0.02	0.004	0.024	0.02	0.004	0.024	0	
	小计		0.325	0.044	0.369	0.255	0.044	0.299	0.07	
玉山-顶山 35kV 线路工程	塔基区	铁塔基础	0.11	0.04	0.15	0.04	0.04	0.08	0.07	塔基及其施工临时占地内摊平堆放
		接地槽	0.22		0.22	0.22		0.22	0.00	
		排水沟	0.01		0.01			0.00	0.01	
	人抬道路		0.005		0.005	0.005		0.005	0	
	电缆施工区	直埋电缆沟	0.03	0.007	0.037	0.03	0.007	0.037	0	
	小计		0.375	0.047	0.422	0.295	0.047	0.342	0.08	
合计			0.86	0.12	0.98	0.66	0.12	0.78	0.20	

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

本工程工期 2021 年 6 月~2022 年 5 月，总工期 12 个月。工程施工进度详见下表。

表 2-14

主体工程施工进度表

项目		2021 年							2022 年				
		6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
顶山 35kV 变电站玉山 35kV 间隔扩建工程	间隔扩建												
三江电站~玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程	基础施工												
	组塔及架线												

项目		2021 年							2022 年				
		6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
玉山～茶坝 35kV 线路工程	基础施工												
	组塔及架线												
玉山～顶山 35kV 线路工程	基础施工												
	组塔及架线												

2.7 自然概况

2.7.1 地质

1、区域地质构造

巴中境内构造属川北坳陷带，巴中一仪陇莲花构造体系，地质构造简单，形态单一，全为非常舒缓的褶皱。本工程沿线地层主要有白垩系下统白龙组（K^{1b}）、苍溪组（K^{1c}），侏罗系上统蓬莱镇组（J^{3p}）上、下段及第四系全新统（Q⁴）松散堆积层，属软质～较硬岩类工程地质区。

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，第二组，地震动反应谱特征周期为 0.40s，地震动峰值加速度为 0.05g。

3、不良地质作用

本工程区不良地质现象不发育，不存在崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用和地质灾害。

2.7.2 地形地貌

本工程位于四川省川东北的中、低山区及丘陵区，工程区地形整体北高南低，受大巴山构造影响形成侵蚀单斜构造中低山、侵蚀台坎窄谷低山、丘陵、台地地貌，海拔为 300～600m，地面相对高差在 10～120m 之间，坡度在 3°～35° 之间，受河流、小溪影响，部分地带沟谷切割剧烈，山势陡峭，起伏较大，沟谷纵横，山体零碎，形态不一，沟谷两侧呈“U”字形，台地边坡陡峭，坡脚沟边坡度更舒缓，植被为耕地及低矮的松柏树林，丘顶密度较稀疏，谷底及山丘周围较茂盛。

2.7.3 气象

本工程区属亚热带大陆性湿润季风气候，据巴中气象站资料记载，多年平均气温

16.9℃，大于等于 10℃积温 5470℃，多年平均陆面蒸发量 734.1mm，水面蒸发量 1045.8mm，多年平均降水量 1120mm，多年平均无霜期 271 天，年均雾日数 30.3 天，境内系雷电高发区，年均雷暴日 56d。多年平均日照数为 1462.1 小时，境内常年冬季多偏西北风、夏季多偏东南风，年均风速 1.7m/s；雨季时段为每年 5、7、9、10 月，最多为 14-15 天。

表 2-15 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		℃	16.9	11	10 年一遇	1/6h暴雨值	mm	23.7
2	极端最高气温		℃	40.3			1h暴雨值	mm	62.8
3	极端最低气温		℃	-5.3			6h暴雨值	mm	129.0
4	≥10℃积温		℃	5410	12	平均风速		m/s	1.7
5	日照时数		h	1462.1	13	最大风速		m/s	28.0
6	总辐射热		千卡/cm ²	92.03	14	年均雾日		d	30.3
7	平均陆面蒸发量		mm	734.1	15	冰冻日		d	13
8	平均水面蒸发量		mm	1045.8	16	年均降雨日		d	139
9	平均降水量		mm	1120	17	雷暴日		d	58
10	5 年一遇	1/6h暴雨值	mm	20.2	18	年均绝对湿度		hPa	16.2
		1h暴雨值	mm	52.0	19	年均相对湿度		%	77
		6h暴雨值	mm	100.5	20	无霜期		d	271

2.7.4 水文

本项目位于长江水系嘉陵江流域，属渠江水系，干流为巴河，工程区域主要河流为恩阳河右岸一级支流茶坝河，二级支流鳌溪河，还有多条小河流。本工程线路跨越茶坝河2次，跨越鳌溪河1次，跨越处塔位位于山上，不受洪水影响。

2.7.5 土壤

工程区土壤可划分4个土类、7个亚类、9个土属42个土种、66个变种。其土壤分布特点：冲积土主要分布在巴河沿岸河漫滩一级阶地上，土壤为沙砾土，质地较松散，一般厚在80~150cm；黄壤土零星分布在巴河沿岸二、三级地上，土壤主要由软弱黄砂岩风化而来，土层瘦薄，一般厚在20~30cm，土质较松散，土壤抗蚀性差；紫色土是主要的旱作土，广泛分布于高丘和低山地带，土壤多为紫色泥岩风化而来，一般厚在30~50cm；水稻土是主要土类，分布于境内各地，以高丘区的比重最大。本项目区土壤类型主要为黄壤土和紫色土，表层土厚度15~25cm。

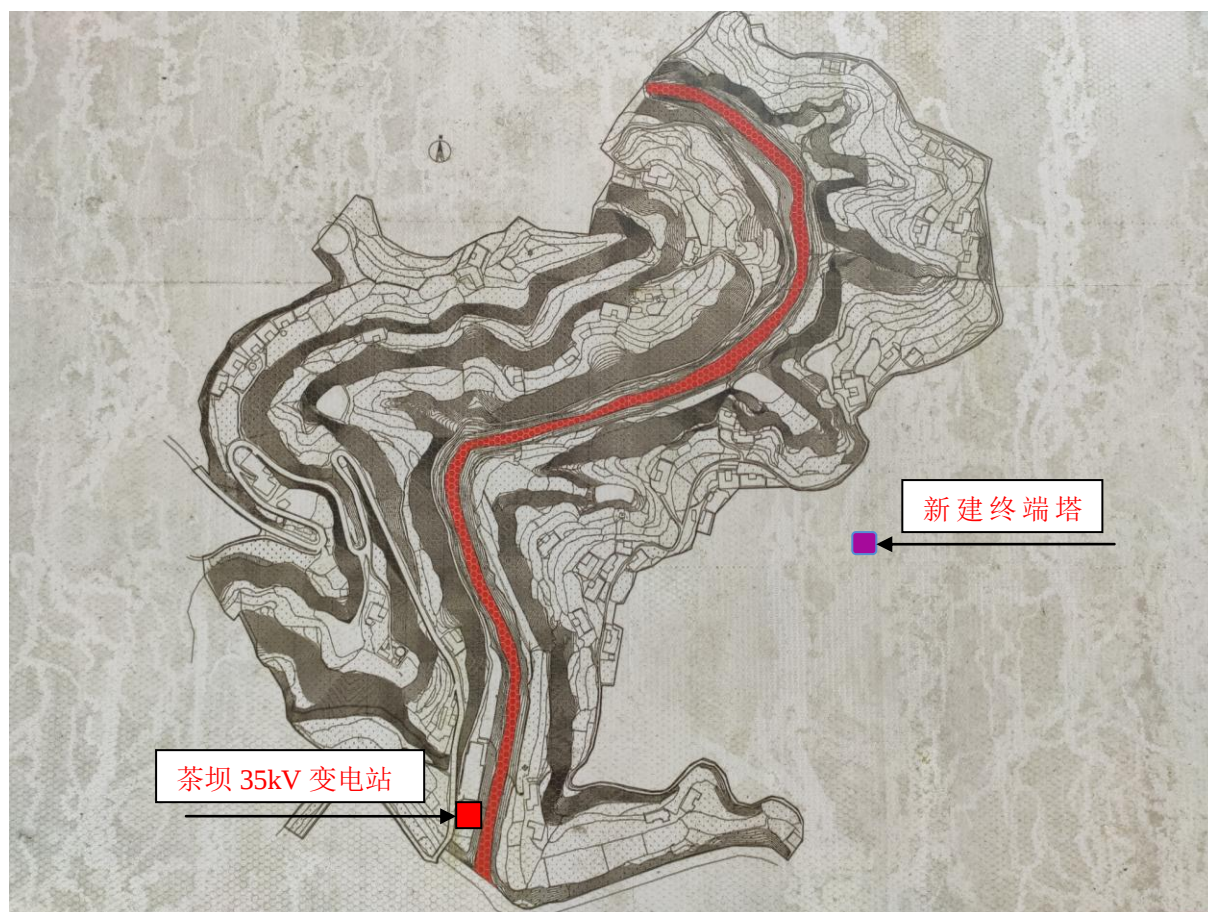
2.7.6 植被

工程区植被属大巴山常绿阔叶林和山地常绿阔叶落叶林，常见用材树种包括柏木、马尾松、杉木、桉木、栎、樟树、枫香等，竹类有慈竹、水竹、木竹、荆竹等；灌木、草本、藤本植物有马桑、黄荆、盐肤木、女贞、茅草、艾蒿、狗牙根、黑麦草、蕨类等。工程区森林覆盖率达 49.5%，林草覆盖率 60%。

2.7.7 水土保持敏感区调查

本工程不涉及自然保护区、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。

茶坝 35kV 变电站位于茶坝河左岸支流河口处，该支流为茶坝镇饮用水水源一级保护区，保护区范围从取水点起算，上游 1000m 至下游 100m 的水域及其河岸两侧纵深各 200m 的陆域。本工程玉山～茶坝 35kV 线路新建终端塔位于该支流左岸山顶，距离河岸最小距离 250m，不在保护区范围内。茶坝镇饮用水水源一级保护区范围图如下：



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 相关规定符合性评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》中的相关规定，分析评价本工程建设的符合性情况如表 3-1 所示。

表 3-1 工程与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

规定来源	约束规定	本工程情况	分析评价
《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订法）	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	本工程位于巴中市巴州区、恩阳区境内，其中恩阳区不在国家级、省级水土流失重点区内，巴州区属于国家级水土流失重点治理区。本方案根据当地条件适当提高防治标准，工程施工结合现场施工条件，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
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）	应避让水土流失重点预防区和重点治理区	巴州区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，本方案根据当地条件适当提高防治标准	
	应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带	本工程跨越一般河流共 6 次，跨越点塔位距河岸较远，不影响河流植被保护带。本工程不涉及湖泊和水库周边植被保护带	
	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	

经上述分析，本工程选线符合《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。

3.1.2 制约性因素评价

本工程位于四川省巴中市巴州区、恩阳区境内。

（1）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）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），巴州区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，恩阳区不在国家级、省级水土流失重点区内。本工程选线对饮水安全、防洪安全、水资源安全等无影响，亦不涉及占用重要基础设施、民生工程等。本方案将按建设类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) 本工程区无崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象，无影响工程选址的地质构造问题。

(4) 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。

(5) 本工程不涉及自然保护区、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。

(6) 本工程线路路径已取得巴州区自然资源局、恩阳区自然资源局同意，符合当地规划。

本工程为线型工程，工程选线符合当地城乡规划，无水土保持制约因素。本项目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，本工程选线不存在水土保持制约因素，工程选线可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

顶山 35kV 变电站本次利用站内场地扩建间隔，节约用地。

本工程 35kV 线路采用较短路径，且采用架空线路走线，减少线路占地，选用国家电网典型设计塔型，铁塔根开小，占用走廊窄，节约占地，基础根据地形地质条件主要采用开挖量较小的基础，对无法避让的林木采取高跨措施。建设方案有效减少线路通道的影响，有效的减少工程占地及土石方工程量。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积 1.96hm^2 ，其中永久占地 0.55hm^2 ，临时占地 1.41hm^2 。永久占地为间隔扩建占地、塔基占地；临时占地为线路塔基施工临时占地、牵张场、人抬道路、跨越施工场地及电缆施工占地。

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、公共管理与公共服务用地、交通运输用地。其中耕地 0.46hm^2 ，林地 0.87hm^2 ，草地 0.57hm^2 ，公共管理与公共服务用地 0.03hm^2 ，交通运输用地 0.03hm^2 。工程占地类型均具有较好的水土保持能力。

本工程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。

本工程永久占地面积控制严格，顶山 35kV 变电站本次利用站内预留场地扩建间隔，塔基占地主要占用林地、草地，尽量减少了对耕地的扰动和损坏。对于临时占地须在使用后及时进行土地整治或复耕，在施工过程中加强监督和管理。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 0.98 万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.12 万 m^3 ），填方 0.78 万 m^3 （含覆土 0.12 万 m^3 ），余方 0.20 万 m^3 。其中：顶山 35kV 变电站玉山 35kV 间隔扩建工程余方 0.01 万 m^3 ，在变电站周边及终端塔内摊平堆放；线路工程余方共 0.19 万 m^3 ，在塔基占地范围内摊平堆放，不设置弃渣场。

顶山 35kV 变电站玉山 35kV 间隔扩建工程本次土建为构支架基础及站内电缆沟，土石方量小。线路工程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、利用及弃土处理均在各塔位处独立平衡，土石方调配合理可行。

从水土保持角度分析，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，弃土妥善处理，避免了处理不当引起的水土流失问题，土石方平衡符合水土保持要求。

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 间隔扩建区水保措施分析评价

（1）碎石地坪

本次间隔扩建施工完后对损坏的配电装置场地进行恢复，铺碎石，面积 110m^2 ，碎石厚度 10cm。铺碎石具有良好的降水蓄渗效果，将其界定为具有水土保持功能的措施。

（2）道路恢复

本次间隔扩建施工完后对损坏的站内道路进行恢复，城市型道路，面积 15m^2 。道

路恢复具有一定的水土保持功能，但其主导功能是满足变电站运行要求，不将其界定为具有水土保持功能的措施。

3.2.6.2 塔基区水保措施分析评价

(1) 塔基排水

主体设计考虑少部分塔基以上山坡汇水面积较大且可能会对塔基造成汇流冲刷，在塔基上坡侧开挖排水沟，并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 225m^3 ，其中三江电站~玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程 80m^3 （长约 200m），玉山~茶坝 35kV 线路工程 80m^3 （长约 200m），玉山~顶山 35kV 线路工程 65m^3 （长约 160m）。排水沟断面尺寸为深×底宽×上口宽= $0.3\text{m}\times0.3\text{m}\times0.4\text{m}$ 。排水沟开挖断面按 5 年一遇设计洪水标准验算。

① 排水流量

排水流量采用《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中公式：

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

式中： Q_m —排水流量， m^3/s ；

ϕ —径流系数，综合取值为 0.8。

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度， $q_{5,10}=2.02\text{mm}/\text{min}$ 。

F —汇水面积，据现阶段勘察情况，塔位以上可能出现的最大汇水面积为 0.01km^2 。经计算， $Q_m=0.016\text{m}^3/\text{s}$ 。

② 排水沟过流能力校核

排水沟断面尺寸根据明渠均匀流公式试算：

$$Q = R^{2/3} J^{1/2} A/n$$

式中： Q —流量（ m^3/s ）；

A —断面面积（ m^2 ）；

n —糙率取 0.05；

J —水力坡度，取 0.01；

R —水力半径（m）。

排水沟过流能力计算成果表如下：

表3-2

排水沟过水能力计算成果表

项目	过水尺寸			断面面积(A)	水力半径(R)	糙率(n)	沟纵坡降(J)	过水能力(m ³ /s)
	B ₁ (m)	B ₂ (m)	H(m)					
塔基开挖排水沟	0.3	0.4	0.3	0.105	0.116	0.05	0.01	0.050

经上述验算，主体工程塔基区开挖排水沟断面尺寸满足坡面汇水排水要求，工程量可满足 35 基塔位排水需求，结合工程区地形条件，工程量满足水土保持要求，本水保方案在塔基区域无需增设排水沟。主体工程设计中的排水沟具有显著的水土保持功能，本方案将其界定为主体工程设计中具有水土保持功能的措施。

(2) 余土挡护

本工程余方在各塔基占地范围内摊平堆放，部分地形条件差的塔位主体设计考虑护坡、挡墙措施，高度 2~3m，采用重力式护坡、挡墙，顶宽 30~50cm。其余塔位本方案根据塔基区回填、摊平余土水土流失防护需要，采取干砌石挡护，高度不超过 1.0m，顶宽 30~50cm。

3.2.6.3 塔基施工临时占地区水土保持分析评价

塔基施工临时占地扰动形式为占压，临时堆土极易引起水土流失，主体设计未采取临时防护措施。为了减少施工过程中引起的新增水土流失，需补充设计相应的临时防护措施及植物措施。

3.2.6.4 其他施工临时占地区水土保持分析评价

其他施工临时占地区包括牵张场、跨越施工场地及人抬道路，施工扰动主要为占压地表，根据施工进度情况设置，各处施工扰动时间一般较短，造成的水土流失相对较小。在使用结束后经清理、平整、翻挖即可采取植物措施。

3.2.6.5 电缆施工区水土保持分析评价

本工程玉山 110kV 变电站端和顶山 35kV 变电站端进线采用电缆，站外直埋电缆全长 940m，施工作业宽度 4m，电缆施工除电缆沟外区域扰动均为占压，造成水土流失，施工后需采取植被恢复措施。

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 3-3。

表 3-3 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)
顶山 35kV 变电站玉山 35kV 间隔扩建工程	碎石地坪	m ²	110	0.17

三江电站~玉山 35kV “T” 接玉山 110kV 变 35kV 线路工程	土质排水沟	m ³	80	0.10
玉山~茶坝 35kV 线路工程	土质排水沟	m ³	80	0.10
玉山~顶山 35kV 线路工程	土质排水沟	m ³	65	0.08
合 计				0.45

3.4 项目水土保持评价结论与建议

3.4.1 结论

经对本工程选址（线）水土保持制约因素、建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工方法及主体工程设计具有水保功能工程等方面分析，本方案认为：

（1）本工程选线符合《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）中的相关规定，不存在水土保持制约因素，工程选线可行。

（2）主体工程建设方案、工程占地、土石方平衡方面符合水土保持要求。

（3）主体工程设计中已有部分水土保持措施，但不完善，需根据工程建设扰动土地特点，针对造成水土流失的重点部位和环节及时补充布设水土保持措施。

（4）本工程建设造成的水土流失影响主要为扰动、破坏地表土壤及植被，经规范的管理施工，妥善处理弃方，工程建设不会造成其他不可治理和恢复水土保持破坏。

3.4.2 建议

（1）工程建设过程中避开雨天施工，减少径流冲刷引起的水土流失。施工期间及时采取土石方临时堆放的临时防护措施，施工结束后应尽快恢复植被，减少地表裸露时间。尽量控制扰动地表面积，减少对周边区域的影响。

（2）将开挖的土石方集中堆放在塔基施工临时场地内地形相对平缓的地带，基础施工完毕后，在回填的过程中采取分层夯实回填的原则，并将夯实回填后的基坑恢复成原始的地形地貌。工程施工完成后，及时将剥离的表土进行回填，而后进行绿化措施的建设。

（3）施工中开挖排水沟的弃土，不得随意抛在沟边或塔位上方的坡顶，应统一在塔基占地范围内摊平堆放。排水沟设施应与降基、基坑开挖等土石方工程同步进行，以使排水沟在线路施工过程中，对基面及边坡起保护作用。

（4）建筑材料运输过程中做好保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。

（5）施工临时占地在施工完毕后须及时根据本方案要求采取恢复措施。

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

巴州区、恩阳区土壤侵蚀等级以轻度、中度为主，侵蚀类型以水力侵蚀为主。巴州区水土流失面积为1272.55km²，恩阳区水土流失面积为431.85km²。

表 4-1 区域水土流失现状统计表

行政区划	水土流失面积		轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
	面积	比重	面积	比重	面积	比重	面积	比重	面积	比重	面积	比重
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
巴州区	1272.55	100	351.19	27.60	509.42	40.03	249.00	19.57	75.00	5.89	87.94	6.91
恩阳区	431.85	100	238.77	55.29	116.71	27.03	35.15	8.14	41.22	9.54	0	0

4.1.2 项目区水土流失现状

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。据实地调查结合项目区土壤侵蚀分布图判断分析，并结合项目区地貌、降雨情况以及该地区土壤侵蚀资料，工程区水土流失类型为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，通过平均加权法计算出工程涉及区域土壤侵蚀模数背景值为 1700t/km²·a。工程区土壤侵蚀模数背景值见下表。

表 4-2 工程区水土流失背景值分析表

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)
线路工程	间隔扩建工程	公共管理与公共服务用地	0.03			微度	300	0.09
		旱地	0.09	5~8		轻度	1500	1.35
	塔基区	灌木林地	0.12	8~25	60~75	轻度	1500	1.80
			0.05	25~35	60~75	中度	3750	1.88
		其他林地	0.07	8~25	60~75	轻度	1500	1.05
			0.04	25~35	60~75	中度	3750	1.50
		其他草地	0.15	8~15	45~60	轻度	1500	2.25
		小计	0.52				1890	9.83
	塔基施工临时占地区	旱地	0.10	5~8		轻度	1500	1.50
		灌木林地	0.12	8~25	60~75	轻度	1500	1.80
			0.08	25~35	60~75	中度	3750	3.00
		其他林地	0.09	8~25	60~75	轻度	1500	1.35
			0.04	25~35	60~75	中度	3750	1.50

		其他草地	0.19	8~15	45~60	轻度	1500	2.85
		小计	0.62				1935	12.00
	其他施工临时占地区	灌木林地	0.14	8~25	60~75	轻度	1500	2.10
		其他林地	0.12	8~25	60~75	轻度	1500	1.80
		其他草地	0.15	8~15	45~60	轻度	1500	2.25
		小计	0.41				1500	6.15
	电缆施工区	旱地	0.27	5~8		轻度	1500	4.05
		其他草地	0.08	8~15	45~60	轻度	1500	1.20
		公路用地	0.03			微度	300	0.09
		小计	0.38				1382	5.25
	合计		1.96				1700	33.32

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。

本工程建设对水土流失的影响分析见下表 4-3。

表 4-3 工程水土流失影响因素分析表

流失单元 \ 影响时段	施工期	自然恢复期
间隔扩建区	少量基础开挖，造成原地表损坏，临时堆土形成松散堆积体	构筑物占据或硬化，无流失
塔基区	基坑开挖使地面裸露、表土破损、破坏原地貌，临时堆土坡面松散	植物措施效益未完全发挥
塔基施工临时占地区	施工机械堆放、临时堆土及砂石料堆放压占土地，使地面表土破损、破坏原地貌、损坏地表植被	植物措施效益未完全发挥
其他施工临时占地区	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
电缆施工区	电缆沟开挖使地面裸露、表土破损、破坏原地貌，临时堆土坡面松散	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 1.96hm^2 ，其中永久占地面积 0.55hm^2 ，临时占地面积 1.41hm^2 。

本工程不涉及损坏水土保持专项设施。损毁植被面积 1.90hm^2 。

4.2.3 弃土量

本工程总挖方 0.98万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.12万 m^3 ），填方 0.78万 m^3 （含覆土 0.12万 m^3 ），余方 0.20万 m^3 。本工程详细土石方工程量见 2.4 节分析。

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面积 1.96hm^2 。预测单元划分根据工程布置及施工扰动特点划分，划分为：间隔扩建区、塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、电缆施工区 5 个区。

4.3.2 预测时段

本工程工期 2021 年 6 月～2022 年 5 月，总工期 12 个月。其中：

间隔扩建区施工期 2 个月，水土流失预测施工期按 0.2 年预测，自然恢复期无水土流失不预测。

线路工程水土流失预测施工期按 1 年预测，自然恢复期对线路工程植被恢复区域进行预测，塔基立柱面积约 0.03hm^2 不预测，顶山站侧站外电缆沿乡道布设段施工面积 0.03hm^2 不预测，根据当地气候条件，预测时间取 2 年。

本工程水土流失预测时段划分见表 4-4。

表 4-4 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(hm^2)	预测时间(年)	预测面积(hm^2)	预测时间(年)
间隔扩建工程	间隔扩建区	0.03	0.2	0.00	0
	小计	0.03		0.00	
线路工程	塔基区	0.52	1	0.49	2
	塔基施工临时占地区	0.62	1	0.62	2
	其他施工临时占地区	0.41	1	0.41	2
	电缆施工区	0.38	1	0.35	2
	小计	1.93		1.87	
合计		1.96		1.87	

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 $1700\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。工程区各预测单元扰动前土壤侵蚀模数背景值见表 4-2。

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性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， $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$ ，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， $t \cdot hm^2 \cdot h(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

K ——土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ，参考测算导则附录 C 取值 0.0071；

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， hm^2 。

本工程各区扰动后土壤侵蚀模数值具体见下表 4-4 和表 4-5。

表 4-4 施工期土壤侵蚀模数计算表

项目分区		R	K_{yd}	L_y	S_y	B	E	T	A	N	侵蚀模数 ($t/km^2 a$)
间隔扩建工程	间隔扩建区	6125.65	0.0071	0.87	0.05	1	1	1	1	2.13	403
线路工程	塔基区	6125.65	0.0071	0.71	3.31	0.45	1	1	1	2.13	9797
	塔基施工临时占地区	6125.65	0.0071	0.87	3.31	0.33	1	1	1	2.13	8803
	其他施工临时占地区	6125.65	0.0071	0.89	2.31	0.20	1	1	1	2.13	3809
	电缆施工区	6125.65	0.0071	1.90	0.97	0.33	1	1	1	2.13	5634

表 4-5 自然恢复期土壤侵蚀模数计算表

项目分区		R	K_{yd}	L_y	S_y	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
线路工程	塔基区	6125.65	0.0071	0.71	3.31	0.35	0.25	0.20	1.00	1.00	2.13	2683	2146
	塔基施工临时占地区	6125.65	0.0071	0.87	3.31	0.30	0.25	0.20	1.00	1.00	2.13	2818	2254
	其他施工临时占地区	6125.65	0.0071	0.89	2.31	0.30	0.25	0.20	1.00	1.00	2.13	2012	1609
	电缆施工区	6125.65	0.0071	1.90	0.97	0.80	0.25	0.20	0.40	1.00	2.13	1924	1539

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

本工程建设区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，采用扰动前后土壤侵蚀模数法对工程水土流失区进行预测。具体公式见 4.3.4.1 节，部分参数取值的确定见 4.3.3 节叙述。 本工程水土流失预测结果见表 4-6。

表 4-6 水土流失预测结果表

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 期第 一年	自然恢 复期第 二年	小计	
间隔扩 建工程	间隔扩建区	300	0.03	403	0.00	0	0	0.02	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00
	小计		0.03		0.00			0.02	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00

线路工程	塔基区	1890	0.52	9797	0.49	2683	2146	29.48	50.94	13.15	10.52	74.61	45.13
	塔基施工临时占地区	1935	0.62	8803	0.62	2818	2254	35.99	54.58	17.47	13.97	86.02	50.03
	其他施工临时占地区	1500	0.41	3809	0.41	2012	1609	18.45	15.62	8.25	6.60	30.47	12.02
	电缆施工区	1382	0.38	5634	0.35	1924	1539	15.75	21.41	6.73	5.39	33.53	17.78
	小计		1.93		1.87			99.67	142.55	45.60	36.48	224.63	124.96
合计			1.96		1.87			99.69	142.57	45.60	36.48	224.65	124.96

本工程在预测时段内本工程水土流失总量为 225t，新增水土流失量为 125t。从预测时段上分析，工程建设水土流失主要发生在施工期；从预测单元来看，水土流失主要发生在塔基区、塔基施工临时占地区、电缆施工区。

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。塔基区、塔基施工临时占地区、电缆施工区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。

3、对水土保持监测的指导性意见

本方案施工期作为水土流失重点监测时段，重点监测区域为塔基区、塔基施工临时占地区、电缆施工区。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

本工程水土流失防治分区根据项目功能、工程布局及水土流失主导因子相似进行划分，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

防治分区	面积(hm ²)	
	项目建设区	备注
间隔扩建区	0.03	顶山 35kV 变电站间隔扩建范围
塔基区	0.52	21+57+60 基铁塔永久占地范围
塔基施工临时占地区	0.62	21+57+60 处塔基周边施工临时占地范围
其他施工临时占地区	0.41	牵张场、跨越施工场地、人抬道路区域
电缆施工区	0.38	站外直埋电缆施工范围
合计	1.96	

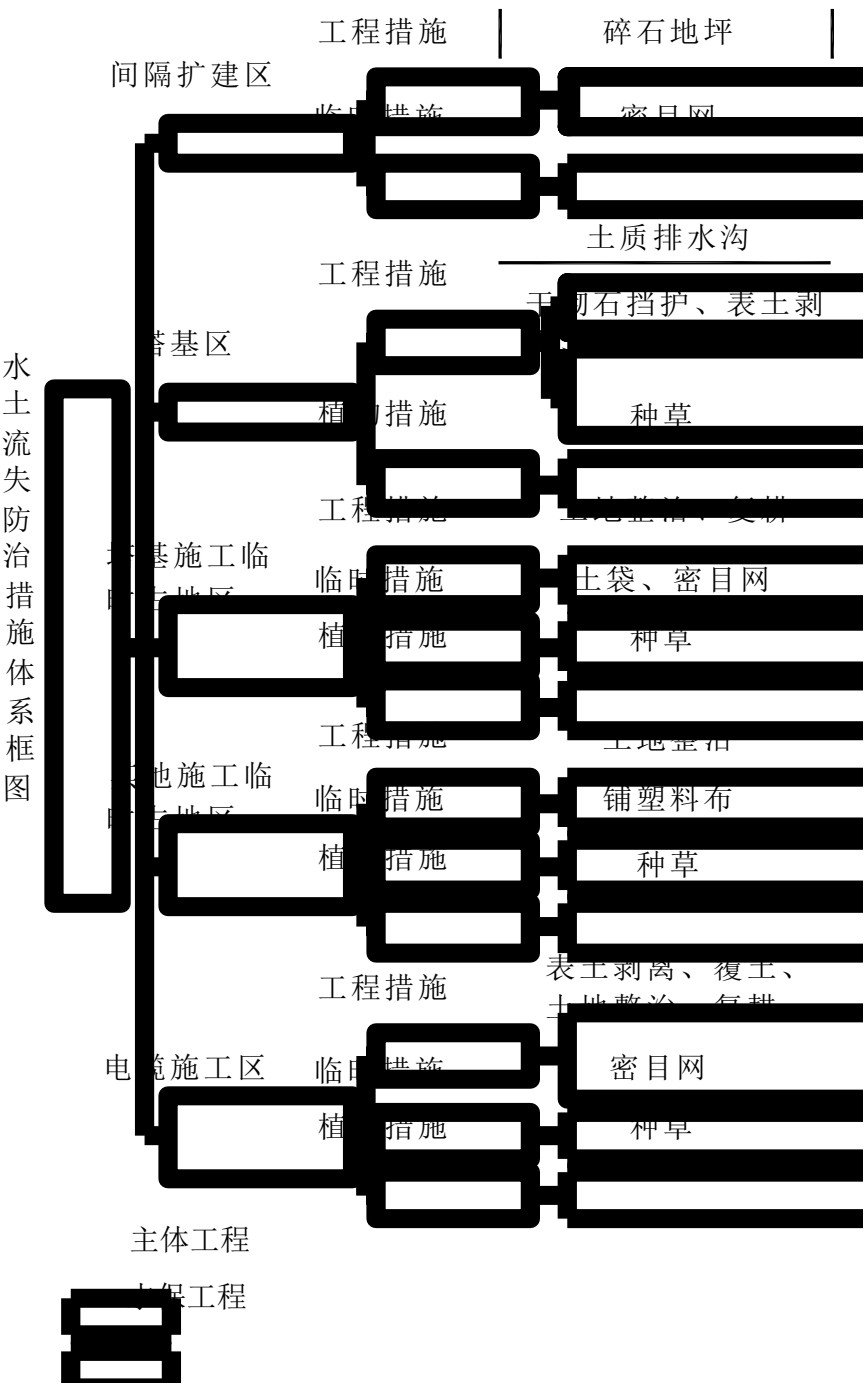
5.2 措施总体布局

本工程的水土流失防治体系总体布局详见表 5-2，水土流失防治措施体系框见图 5-1。

表 5-2 水土流失防治体系总体布局表

防治分区	防治措施	措施类型	备注
间隔扩建区	碎石地坪	工程措施	主体工程
	密目网	临时措施	水保工程
塔基区	土质排水沟	工程措施	主体工程
	干砌石挡护、表土剥离、覆土、土地整治	工程措施	水保工程
	种草	植物措施	水保工程
塔基施工临时占地区	土地整治、复耕	工程措施	水保工程
	土袋、密目网	临时措施	水保工程
	种草	植物措施	水保工程
其他施工临时占地区	土地整治	工程措施	水保工程
	塑料布	临时措施	水保工程
	种草	植物措施	水保工程
电缆施工区	表土剥离、覆土、土地整治、复耕	工程措施	水保工程
	密目网	临时措施	水保工程
	种草	植物措施	水保工程

图5-1 防治措施体系框图



5.3 分区措施布设

5.3.1 间隔扩建区水保措施布设

顶山 35kV 变电站本次间隔扩建土建为构支架和电缆沟，扩建施工后恢复碎石地坪共 110m^2 ，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。

间隔扩建施工过程中少量回填土临时堆放及施工裸露面，本方案布设密目网遮盖，控制水土流失，密目网遮盖面积 100m^2 。

间隔扩建区水土保持措施工程量详见表 5-3。带“⊕”为主体设计已有措施。

表 5-3 间隔扩建区水土保持措施工程量表

工程项目	⊕ 碎石地坪(m^2)	密目网(m^2)
工程措施	110	
临时措施		100
合计	110	100

5.3.2 塔基区水保措施布设

三江电站~玉山 35kV “T” 接玉山 110kV 变 35kV 线路工程新建铁塔 21 基，玉山~茶坝 35kV 线路工程新建铁塔 57 基，玉山~顶山 35kV 线路工程新建铁塔 60 基。

一、工程措施：土质排水沟、干砌石挡护、表土剥离、覆土、土地整治

1、土质排水沟

主体设计从全面考虑，部分塔基以上山坡汇水面积较大且可能会对塔基造成汇流冲刷，在塔基上坡侧开挖排水沟，并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 225m^3 ，其中三江电站~玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程 80m^3 （长约 200m），玉山~茶坝 35kV 线路工程 80m^3 （长约 200m），玉山~顶山 35kV 线路工程 65m^3 （长约 160m）。排水沟断面尺寸为深×底宽×上口宽= $0.3\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.4\text{m}$ 。塔位排水沟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，本方案无需新增塔基区排水工程措施量。

2、干砌石挡护

本工程塔基区土方在各塔基占地范围内摊平堆放，本方案根据塔基区回填、摊平余土水土流失防护需要，部分塔位塔基内回填、摊平余土采取干砌石挡护。干砌石挡护高度不超过 1.0m，顶宽 30~50cm，基础埋深 20cm，挡护长度 6~10m，具体堆放高度及挡护长度根据各塔位情况而定。根据路径走向及现场调查，预估需设干砌石挡护塔位 20

基，平均挡护长度 8m，高 0.8m，宽 0.4m，干砌石挡护工程量 52m³。

3、表土剥离

为保护表土资源且保障施工后塔基区具备实施植物措施条件，本工程施工前共剥离表土 1020m³，待施工结束后覆土以满足绿化之用。表土剥离采用人工开挖方式，剥离厚度 15~25cm，剥离的表土堆放在塔基施工临时占地区。

4、覆土

塔基余方回填后，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。全线塔基覆土的面积为 0.49hm²（扣除塔基立柱 0.03hm²），总覆土量为 1020m³，覆土厚度 15~25cm。

5、土地整治

塔基区经覆土后，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 0.49hm²。

二、植物措施：种草

塔基区经土地整治后进行撒播草籽绿化，面积共计 0.49hm²（扣除塔基立柱 0.03hm²），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 39kg。种子级别为一级，发芽率不低于 85%。主体工程完工后播种，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。

塔基区水土保持措施工程量详见表 5-4。带“★”为主体设计已有措施。

表 5-4 塔基区水土保持措施工程量表

工程项目	★土质排水沟 (m ³)	干砌石挡护 (m ³)	表土剥离 (m ³)	覆土(m ³)	土地整治(hm ²)	种草(hm ² /kg)
						狗牙根、黑麦草
工程措施	225	52	1020	1020	0.49	
植物措施						0.49/39
合计	225	52	1020	1020	0.49	0.49/39

5.3.3 塔基施工临时占地区水保措施布设

一、工程措施：土地整治、复耕

1、土地整治

非耕地区域塔基施工临时占地施工结束进行土地整治，土地整治面积 0.52hm²。

2、复耕

耕地区域塔基施工临时占地施工后进行复耕，复耕面积 0.10hm²。

二、临时措施：土袋挡护、密目网遮盖

塔基施工临时占地区用于堆放材料、塔基区剥离的表土以及临时堆土，在施工人员的扰动下会垮塌，降雨时易被冲刷。本方案布设在堆土坡脚用土袋进行挡护，土袋挡墙长 3~6m，堆高 0.6m，表土堆放坡度应缓于 1:1.5，顶面用密目网遮挡。

经估算统计，共需土袋 1380 个，共装土 100m^3 ，密目网 3450m^2 。编织袋规格为 $0.6\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，单个土袋装土 0.07m^3 。

三、植物措施：种草

非耕地区域塔基施工临时占地施工后混播草籽恢复植被，草种选择狗牙根和黑麦草，按 1:1 进行混播，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，混播面积 0.52hm^2 ，草籽 42kg。

塔基施工临时占地区水土保持措施工程量详见表 5-5。

表 5-5 塔基施工临时占地区水土保持措施工程量表

工程项目	土地整治(hm^2)	复耕 (hm^2)	土袋(m^3)	密目网(m^2)	种草(hm^2/kg)
					狗牙根、黑麦草
工程措施	0.52	0.10			
临时措施			100	3450	
植物措施					0.52/42
合计	0.52	0.10	100	3450	0.52/42

5.3.4 其他施工临时占地区水保措施布设

其他施工临时占地区面积 0.41hm^2 ，其中牵张场 0.11hm^2 ，跨越施工场地 0.03hm^2 ，人抬道路 0.27hm^2 。其他施工临时占地区在施工过程中扰动形式基本为占压，施工后进行土地整治，采取植被恢复措施。

一、工程措施：土地整治

1、土地整治

其他施工临时占地区原土地类型为林地、草地区域，施工结束后进行土地整治，土地整治面积为 0.41hm^2 。

二、临时措施：塑料布

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，对机械占压区域铺彩带塑料布。铺设塑料布面积为 600m^2 。

三、植物措施：种草

其他施工临时占地区经土地整治后混播种草，混播狗牙根、黑麦草面积 0.41hm^2 ，草籽共 33kg。

其他施工临时占地区水保工程量详见表 5-6。

表 5-6 其他施工临时占地区水土保持措施工程量表

工程项目	土地整治(hm ²)	铺塑料布(m ²)	种草(hm ² /kg)
			狗牙根、黑麦草
工程措施	0.41		
临时措施		600	
植物措施			0.41/33
合计	0.41	600	0.41/33

5.3.5 电缆施工区水保措施布设

一、工程措施：表土剥离、覆土、土地整治、复耕

1、表土剥离

站外直埋电缆电缆沟开挖前剥离表土 165m³，电缆敷设后表面覆土。表土剥离采用人工开挖方式，剥离厚度 15~25cm，堆放在电缆沟一侧。

2、覆土

电缆敷设后表面覆土，将施工前剥离堆存的表土覆到电缆沟表面，覆土面积为 0.09hm²，覆土量为 165m³，覆土厚度 15~25cm。

3、土地整治

电缆敷设完后，可恢复植被区域施工范围进行土地整治，包括平整土地、翻地、碎土(耙磨)等，土地整治面积 0.08hm²。

4、复耕

电缆敷设完后，耕地区域施工范围进行复耕，复耕面积 0.27hm²。

二、临时措施：密目网遮盖

直埋电缆沟开挖土临时堆放于沟道一侧，松散堆积体易造成水土流失，本方案考虑采取密目网遮盖，密目网 1000m²。

三、植物措施：种草

可恢复植被区域电缆施工范围经土地整治后撒播草籽绿化，面积共计 0.08hm²，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 7kg。

电缆施工区水土保持措施工程量详见表 5-7。带“★”为主体设计已有措施。

表 5-7 电缆施工区水土保持措施工程量表

工程项目	表土剥离 (m ³)	覆土(m ³)	土地整治(hm ²)	复耕 (hm ²)	密目网(m ²)	种草(hm ² /kg)
						狗牙根、黑麦草
工程措施	165	165	0.08	0.27		
临时措施					1000	
植物措施						0.08/7
合计	165	165	0.08	0.27	1000	0.08/7

5.3.6 防治措施工程量汇总

本工程水土保持措施工程量见表 5-8 所示。

表 5-8 水土保持措施及工程量汇总表

水保措施		单位	间隔扩 建区	塔基区	塔基施工临 时占地区	其他施工临 时占地区	电缆施工区	合计
主体设计已列	碎石地坪	m ²	110					110
	土质排水沟	m ³		225				225
工程措施	干砌石挡护	m ³		52				52
	表土剥离	m ³		1020			165	1185
	覆土	m ³		1020			165	1185
	土地整治	hm ²		0.49	0.52	0.41	0.08	1.50
	复耕	hm ²			0.10		0.27	0.37
临时措施	土袋	m ³			100			100
	密目网	m ²	100		3450		1000	4550
	塑料布	m ²				600		1100
植物措施	撒播草籽	hm ²		0.49	0.52	0.41	0.08	1.50
		kg		39	42	33	7	121

5.4 施工要求

5.4.1 总体要求

(1) 按照“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设、土石方工程施工进度相适应，做到边施工、边防护，严格控制施工过程中的水土流失。

(2) 在施工过程中尽量利用主体工程已有的临时设施，减小临时工程量。

(4) 临时占地区占用完毕后及时进行场地清理、整治，植物措施在具备条件后应尽快实施。

5.4.2 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干砌石挡护、表土剥离、覆土、土地整治、复耕等。

(1) 干砌石挡护：放线——清基——砌筑。

(2) 表土剥离：采用人工进行剥离，人工挑运至塔基施工临时占地区的临时堆放地堆放。

(3) 覆土：将施工准备期剥离的具有肥力的表土铺在植被恢复区，压实，以便植被恢复。

(4) 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。

(5) 复耕：蓄力翻地，人工耕作。

2、植物措施

整地、耙地整平、施肥、撒播草籽。在坡度较缓的开挖面或施工迹地采用人工整地、播撒草籽，播深 2~3cm，播后稍镇压。

3、临时措施施工方法

编织袋土拦挡：人工装弃土、封包、堆筑，施工结束后拆除、清理。

铺密目网、塑料布：人工遮盖，并在其上适当以小石压覆。

5.4.3 水土保持措施进度安排

本工程工期为 2021 年 6 月~2022 年 5 月，总工期为 12 个月。水土保持措施实施与主体工程施工进度相协调。本工程施工水土保持措施施工进度见下表。带“⊕”为主体设计已有措施。

表 5-9

主体工程与水土保持工程施工进度横道图



6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

本项目水土保持监测范围以水土流失防治责任范围为准，监测范围面积为 1.96hm²。

6.1.2 监测时段

本工程工期为 2021 年 6 月~2022 年 5 月，设计水平年为主体工程完工当年，即 2022 年。水土保持监测时段从施工准备期开始到设计水平年结束，即从 2021 年 6 月至 2022 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，并根据工程需要适当采取无人机监测。

6.3 点位布设

根据本工程施工扰动特点及建设情况，本方案共设置 6 个监测点位，监测点集中在交通条件较好的地段，其他水土保持监测可采用巡查方式进行监测。具体点位见表 6-1。

表 6-1 水土保持监测点位表

序号	监测点分布区	地形及土地利用类型	位置	监测方法
1	塔基区、塔基临时占地区	低山/其他林地	玉山站侧终端塔	调查监测
2	塔基区、塔基临时占地区	低山/旱地	顶山站侧终端塔	调查监测
3	塔基区、塔基临时占地区	低山/其他草地	茶坝站侧终端塔	调查监测
4	塔基区、塔基临时占地区	低山/灌木林地	江玉线 T 接点塔位	调查监测
5	其他施工临时占地区	低山/其他草地	跨高速附近牵张场	调查监测
6	电缆施工区	低山/旱地	玉山站旁电缆施工区	调查监测

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 6-2、表 6-3、表 6-4。

表 6-2 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 6-3 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	监测频次
塔基区、塔基施工临时占地区	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	4 次
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	2 次
电缆施工区	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 次

表 6-4 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设备、仪器的维护检修费按 0.20 万元计列。监测所需消耗性设备及必须的监测设施配置见表 6-5，监测人工费见表 6-6。

表 6-5 调查监测设备及费用

序号	仪器设备名称	单位	数量	费用(万元)	
				折旧	购买
1	皮尺	件	4		0.04
2	木尺	件	4		0.02
3	钢卷尺	个	5		0.02
4	测绳	条	5		0.01

5	罗盘	个	1		0.03
6	数码照相机	台	1	0.20	
7	笔记本电脑	台	1	0.20	
8	量筒	个	20		0.05
9	记录等消耗性材料		若干		0.05
10	便携式浊度仪	台	1	0.05	
11	土壤容重仪	台	1	0.05	
12	手持 GPS	个	1	0.15	
13	无人机	台	1	0.20	
合计				1.07	

表 6-6 监测人工费

序号	职称	单位	数量	费用（万元/年）	监测时间（年）	费用（万元）
1	监测工程师	名	1	2.00	1.5	3.00
2	监测员	名	1	1.50	1.5	2.25
合计						5.25

注：监测小组可同时承担其他项目监测工作，监测人工费适当计列

6.4.3 监测成果

（1）监测成果包括监测实施方案、监测报告、数据表、图件、影像资料等。

（2）在施工准备期之前应进行现场查勘和调查，并应根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

（3）监测报告应包括专项报告和总结报告，发生严重水土流失灾害事件时，应于事件发生后一周内完成专项报告。监测工作完成后，应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

（4）数据表应包括原始记录表和汇总分析表。

（5）影像资料包括监测过程中拍摄的反应水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。

（6）监测成果应采用纸质和电子版保存，做好数据备份。

（7）根据《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），在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

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，其估算依据按《水土保持概（估）算编制规定》计列；

(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 2020 年第四季度。

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) 《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发[2015]9 号）；

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

(7) 《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）；

(8) 《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）。

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

根据《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》，本工程水土保持工程费用估算分为第一部分工程措施、第二部分植物措施、第三部分监测措施、第四部分施工临时工程、第五部分独立费用。另外，还有基本预备费和水土保持补偿费等。水保投资估算计入工程总投资中。根据《水土保持工程估算定额》，本工程海拔为 2000m 以下，人工工时、机械台时调整系数不调整。

（二）基础价格编制

（1）人工预算单价

本方案投资估算人工预算单价与主体工程估算一致，按普通工单价 70 元/工日，人工预算单价为 8.75 元/时。

（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%。

表 7-1

主要材料价格估算表

名称及规格	单位	市场价(元)	运杂费(元)	到工地价格(元)	采保费(元)	预算价(元)
柴油	t	5180	40.00	5220.00	146.16	5366.16
32.5 水泥	t	390	25.00	415.00	11.62	426.62
碎石	m ³	104	12.50	116.50	3.26	119.76
砂	m ³	195	12.50	207.50	5.81	213.31
块石	m ³	130	12.50	142.50	3.99	146.49
草籽	kg	100	0.30	100.30	1.10	101.40

（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、其他直接费和现场经费。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 7-2。

表 7-2 建筑工程单价费率、植物措施费率取值表

序号	费率名称	植物措施 (%)	工程措施 (%)
1	其他直接费费率	1.0	2.0
2	间接费费率	5.5	7.5
3	企业利润利率	5.0	7.0
4	税率	9.0	9.0

(五) 监测措施费

根据本工程特点,本项目监测措施无土建设施和安装费,监测措施费用仅估算观测运行费,观测运行费包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费。

(六) 独立费用

(1) 建设管理费:按工程措施、临时措施、植物措施及监测措施四部分之和的 2% 计列。

(2) 科研勘测设计费:按水土保持方案编制合同价计列。

(3) 工程建设监理费:按照发改价格【2015】299 号文,结合工作量和市场价格确定。

(4) 水土保持验收技术评估报告编制费:参照《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》,以主体工程土建投资合计为计算基数(土建 0.06 亿),结合工作量和市场价格确定。

(5) 招标代理服务费:参照《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》附录七进行计算,工程招标中标金额 40 万元计算,本项目招标代理服务费 0.40 万元。

(6) 经济技术咨询费:按《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》,以主体工程土建投资合计为计算基数(土建 0.06 亿),按表 3-1-9 经济技术咨询费取 0.35 万元。

(七) 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 10%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。

(八) 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 计算本工程水土保持补偿费。

本项目水土保持补偿面积为 1.96hm^2 ，其中巴州区面积 0.23hm^2 ，补偿费 0.299 万元；恩阳区面积 1.73hm^2 ，补偿费 2.249 万元。本工程补偿费共计 2.548 万元。

（九）主体工程已列水保措施投资

主体工程中纳入本方案的水土保持措施有间隔扩建区碎石地坪、塔基区开挖排水沟，总投资为 0.45 万元，详见表 3-4。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资为 43.12 万元，其中，主体工程已有水土保持措施投资 0.45 万元，水土保持方案新增投资为 42.67 万元。新增投资中，工程措施 7.03 万元，植物措施 1.82 万元，监测措施 6.52 万元，临时措施 4.83 万元，独立费用 16.28 万元，基本预备费 3.65 万元，水土保持补偿费 2.548 万元（其中巴州区补偿费 0.299 万元，恩阳区补偿费 2.249 万元）。

表 7-3

投资估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	合计
一	主体工程已有措施投资	0.45				0.45
二	本方案新增投资					
	第一部分 工程措施	7.03				7.03
1	塔基区	5.34				
2	塔基施工临时占地区	0.54				
3	其他施工临时占地区	0.39				
4	电缆施工区	0.76				
	第二部分 植物措施		1.82			1.82
1	塔基区		0.59			
2	塔基施工临时占地区		0.63			
3	其他施工临时占地区		0.50			
4	电缆施工区		0.10			
	第三部分 监测措施				6.52	6.52
	系统运行材料费				1.07	
	维护检修费				0.20	
	常规观测费				5.25	
	第四部分 临时措施			4.83		4.83
1	间隔扩建区			0.04		
2	塔基施工临时占地区			3.88		
3	其他施工临时占地区			0.46		
4	电缆施工区			0.44		
	第五部分 独立费用				16.28	16.28
1	建设管理费				0.40	
2	科研勘测设计费				6.13	
3	工程建设监理费				2.00	
4	水土保持验收技术评估报告编制费				7.00	
5	招标代理服务费				0.40	

6	经济技术咨询费				0.35	
	第一～五部分 合计					36.48
	基本预备费 10%					3.65
	水土保持补偿费	19600×1.3 元/m ²				2.548
	新增静态总投资					42.67
三	工程静态总投资	一～二				43.12

表7-4

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				7.03
1	塔基区				5.34
	干砌石挡护	m ³	52.00	309.72	1.61
	表土剥离	m ²	5200.00	4.02	2.09
	覆土	m ³	1020.00	11.54	1.18
	土地整治	hm ²	0.49	9407.31	0.46
2	塔基施工临时占地区				0.54
	土地整治	hm ²	0.52	9407.31	0.49
	复耕	hm ²	0.10	5579.24	0.06
3	其他施工临时占地区				0.39
	土地整治	hm ²	0.41	9407.31	0.39
4	电缆施工区				0.76
	表土剥离	m ²	850.00	4.02	0.34
	覆土	m ³	165.00	11.54	0.19
	土地整治	hm ²	0.08	9407.31	0.08
	复耕	hm ²	0.27	5579.24	0.15
	第二部分 植物措施				1.82
1	塔基区				0.59
	撒播草籽	hm ²	0.49	12130.79	0.59
2	塔基施工临时占地区				0.63
	撒播草籽	hm ²	0.52	12130.79	0.63
3	其他施工临时占地区				0.50
	撒播草籽	hm ²	0.41	12130.79	0.50
4	电缆施工区				0.10
	撒播草籽	hm ²	0.08	12130.79	0.10
	第三部分 监测措施				6.52
1	系统运行材料费	万元			1.07
2	维护检修费	万元			0.20
3	常规观测费	万元			5.25
	第四部分 临时措施				4.83
1	间隔扩建区				0.04
	密目网	m ²	100.00	4.44	0.04
2	塔基施工临时占地区				3.88
	土袋(装袋、堆筑、拆除)	m ³	100.00	234.66	2.35
	密目网	m ²	3450.00	4.44	1.53
3	其他施工临时占地区				0.46

	塑料布	m ²	600.00	7.65	0.46
4	电缆施工区				0.44
	密目网	m ²	1000.00	4.44	0.44
	第五部分 独立费用				16.28
一、	建设管理费	万元			0.40
二、	科研勘测设计费	万元			6.13
三、	工程建设监理费	万元			2.00
四、	水土保持验收技术评估报告编制费	万元			7.00
五、	招标代理服务费	万元			0.40
六、	经济技术咨询费	万元			0.35

表 7-5 分年度投资表

工程费用名称	合计	2021 年	2022 年
一、工程措施	7.03	4.04	2.98
干砌石挡护	1.61	1.61	
表土剥离	2.43	2.43	
覆土	1.37		1.37
土地整治	1.41		1.41
复耕	0.21		0.21
二、植物措施	1.82		1.82
撒播草籽	1.82		1.82
三、监测措施	6.52	2.82	3.70
系统运行材料费	1.07	1.07	
维护检修费	0.20		0.20
常规观测费	5.25	1.75	3.50
四、临时措施	4.83	4.37	0.46
土袋（装袋、堆筑、拆除）	2.35	2.35	
密目网	2.02	2.02	
铺塑料布	0.46		0.46
五、独立费用	16.28	9.28	7.00
建设管理费	0.40	0.40	
科研勘测设计费	6.13	6.13	
工程建设监理费	2.00	2.00	
水土保持验收技术评估报告编制费	7.00		7.00
招标代理服务费	0.40	0.40	
经济技术咨询费	0.35	0.35	
基本预备费 10%	3.65	3.65	
水土保持补偿费	2.548	2.548	
新增总投资	42.67	26.71	15.96

表 7-6

工程单价汇总表

单位：元

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
干砌石挡护	m ³	309.72	49.50	169.95	0.73	4.40	16.84	16.90	23.25	28.16
土地整治	hm ²	9407.31	5591.25	1096.10	0	133.75	511.58	513.29	706.14	855.21
覆土	m ³	11.54	7.96	0.24	0	0.16	0.63	0.63	0.87	1.05
复耕	hm ²	5579.24	2870.00	1096.10	0	79.32	303.41	304.42	418.79	507.20
表土剥离 30cm	m ²	4.02	2.60	0.26	0	0.06	0.22	0.22	0.30	0.37
土袋（装袋、堆筑及拆除）	m ³	234.66	116.38	50.44	0	3.34	12.76	12.80	17.61	21.33
铺塑料布	m ²	7.65	0.88	4.57	0	0.11	0.42	0.42	0.57	0.70
密目网	m ²	4.44	0.88	2.28	0	0.06	0.24	0.24	0.33	0.40
撒播种草	hm ²	12130.79	525.00	8517.88	0	90.43	502.33	481.78	910.57	1102.80

7.2 效益分析

7.2.1 防治效果分析

巴州区全国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建设类项目一级标准。

本工程扰动地表面积 1.96hm²，水土流失防治责任范围 1.96hm²，植物措施面积 1.50hm²，水土保持措施防治面积 1.96hm²。

表 7-7 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（%）	水保措施防治面积（hm ² ）	水土流失面积（hm ² ）
	99.99	1.96	1.96
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、余土量（万 m ³ ）	建设临时堆土、余土量（万 m ³ ）
	95.00	0.93	0.98
4	表土保护率（%）	保护表土数量（万 m ³ ）	可剥离表土总量（万 m ³ ）
	99.99	0.12	0.12
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 ）
	99.99	1.50	1.50
6	林草覆盖率（%）	林草植被面积（hm ² ）	项目区总面积（hm ² ）
	76.53	1.50	1.96

本工程水土保持方案编制目标达标情况详见表 7-8。

表 7-8 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	99.99	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	95.00	达标
4	表土保护率	设计水平年	92	99.99	达标
5	林草植被恢复率	设计水平年	97	99.99	达标
6	林草覆盖率	设计水平年	25	76.53	达标

综上所述可知，通过水土保持措施的实施，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。

7.2.2 水土保持损益分析

根据水土流失预测结果，在预测时段内水土流失总量为 225t，新增水土流失量为

125t。水土保持方案得到全面实施后，将使本工程水土流失防治责任范围内的新增水土流失得到有效控制，达到了方案目标的要求。

（1）水资源损益分析

本方案根据工程特点采取水土保持措施，通过水土保持措施的实施，可有效减少工程区域地表径流量，增加土壤的含水量，使工程区域周围的林草地的抗旱能力大大提高，可有效提高项目区水分涵养。本工程的建设不会带来大量的水资源流失，本工程建设不存在限制性因素。

（2）土资源损益分析

本工程建设不可避免地扰动地表面积 1.96hm^2 ，造成水土流失面积 1.96hm^2 。本方案采取的水保措施得以实施后，工程区水土流失治理度将达到 99.99%，渣土防护率 95.00%，有效控制水土流失，提高保土效率，增强土壤肥力。

（3）生态与环境损益分析

本方案实施植物措施面积 1.50hm^2 ，工程区林草植被恢复率达 99.99%，使工程区水土流失得到了很好控制和改善，植被、土地整治对改善工程区生态环境、促进区域生态环境良性循环发展具有积极作用。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

建设单位应确定专职人员，并设专人负责水土保持工作，对相关人员培训，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，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水土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，工程规模较小，建设单位可根据工程具体实施条件，按需开展水土保持监测工作。

8.4 水土保持监理

为使水土保持工程及时实施、保证工程进度、质量和资金，需对水土保持工程的工序进行全过程跟踪检查和控制，开展水土保持监理工作。工程建设单位可将水土保持工程监理纳入主体工程监理范畴，也可委托水土保持专项监理机构承担。

8.5 水土保持施工

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

建设单位应自觉开展水土保持工作的检查，并接受水行政主管部门的监督管理。

水土保持设施验收由建设单位自主进行验收。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报告表实行承诺制管理，水土保持设施自主验收报备只需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。

附件二：可研批复

国网四川省电力公司巴中供电公司文件

巴电发展〔2020〕20 号

国网四川省电力公司巴中供电公司关于巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程及巴中恩阳柳林 35kV 变电站增容改造工程可行性研究报告的批复

国网四川省电力公司巴中市恩阳供电分公司：

《国网四川省电力公司巴中市恩阳供电分公司关于呈批巴中玉山110kV变电站35kV配套工程及巴中恩阳柳林35kV变电站增容改造工程可行性研究报告的请示》（恩电报〔2020〕25号）收悉。经研究，现批复如下：

一、为满足恩阳区电网负荷发展需要，改善电网结构，提高恩阳玉山110kV变电站的电能送出及柳林片区供电可靠性和电能

— 1 —

质量，结合电网发展规划，建设巴中玉山110kV 变电站35kV 配套工程及巴中恩阳柳林35kV 变电站增容改造工程是必要的。

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公司颁布的典型设计和典型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，必须按省公司有关规定报批。

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

七、国网四川省电力公司巴中市恩阳供电分公司必须协助公司加快办理各项核准支持性文件，具备开工条件后上报开工申请，经国网四川省电力公司批复同意并下达开工计划后，才能开工建设。

请据此批复抓紧开展下一步工作。

附件：巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程及巴中恩阳
柳林 35kV 变电站扩容改造工程建设规模及投资估算表

国网四川省电力公司巴中供电公司

2020 年 8 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。)

巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程

及巴中恩阳柳林 35kV 变电站扩容改造工程建设规模及投资估算表

单位：MVA/km/万元

序号	项目名称	建设规模	投资估算									
			建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	其中：征地及拆迁费	基本预备费	特殊项目费	静态投资	单位投资	动态投资
一	巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程		26	141	2267	539	246	59		3032		3059
1	变电工程		20	55	37	19	2	2		133		134
1.1	玉山 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程		20	46	28	16	2	2		112	22.4	113
1.2	茶坝 35kV 变电站 35kV 间隔完善工程			9	9	3				21		21
2	线路工程		6	86	2230	520	244	57		2899		2925
2.1	玉山—茶坝 35kV 线路工程	19.22	1	19	871	227	121	23		1141		1151
2.1.1	架空部分	18.9			863	224	121	22		1109	58.68	1119
2.1.2	电缆部分	0.32	1	19	8	3		1		32		32
2.2	玉山—顶山 35kV 线路工程	21.02	3	43	954	210	92	24		1234		1246
2.2.1	架空部分	20.4		5	939	204	92	23		1171	57.4	1182
2.2.2	电缆部分	0.62	3	38	15	6		1		63		64
2.3	三江电站—玉山 35kV 变 T 接玉山 110kV 变 35kV 线路工程	7.15	2	24	405	83	31	10		524		528

2.3.1	架空部分	6.8			390	79	31	9		478	70.29	482
2.3.2	电缆部分	0.35	2	24	15	4		1		46		46
二	巴中恩阳柳林 35kV 变电站扩容改造工程		66	249	57	58	7	9	7	446		450
一	变电工程		66	249	57	58	7	9	7	446		450
1	恩阳柳林 35kV 变电站扩容改造工程	1×10	66	249	57	58	7	9	7	446	446	450

附件三：核准批复

巴中市发展和改革委员会文件

巴发改审〔2020〕46号

巴中市发展和改革委员会 关于巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程核准的批复

国网四川省电力公司巴中供电公司：

你司《关于核准巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程的请示》（巴电公司〔2020〕1号）收悉。为解决玉山 110kV 变电站电源送出，优化 35kV 网络，彻底解决 35kV 网络串供和用户末端低电压问题，消除电网安全隐患。经研究，原则同意该项目建设。现就项目核准事项批复如下：

— 1 —

一、项目主要内容

(一)项目名称:巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程。

(二)项目代码:2020-511900-44-02-492725。

(三)项目业主:国网四川省电力公司巴中供电公司。

(四)建设地址:巴州区、恩阳区。

(五)建设性质:新建。

(六)建设规模及主要内容:

1.顶山 35kV 变电站玉山 35kV 间隔扩建工程。顶山 35kV 变电站 35kV 侧终期出线 2 回;本期扩建前 1 回,本期新增 1 回 35kV 出线。

2.茶坝 35kV 变电站玉山 35kV 间隔完善工程。新增 35kV 进线备自投装置 1 套。

3.玉山—茶坝 35kV 线路工程。新建架空线路 18.9km,按单回架设,导线截面采用 185mm²。新建电缆线路 0.32km,按单回敷设,电缆截面采用 240mm²。

4.玉山—顶山 35kV 线路工程。新建架空线路 20.4km,按单回架设,导线截面采用 185mm²。新建电缆线路 0.62km,按单回敷设,电缆截面采用 240mm²。

5.三江电站—玉山 35kV 变电站 T 接玉山 110kV 变电站 35kV 线路工程。新建架空线路 6.8km,按同塔双回单回挂线架设,导线截面采用 185mm²。新建电缆线路 0.35km,按单回敷设,电缆截面

采用 240mm²。

(七) 项目估算总投资及资金来源：项目估算总投资为 3059 万元。资金来源为：国网四川省电力公司资金和银行贷款等。

(八) 建设周期：1 年。

(九) 项目耗能：项目建成后年综合消耗能源量 112.25 吨标准煤，其中年电能损耗 91.34 万千瓦时。年耗能符合《能源管理体系要求》，原则同意该项目固定资产能耗统计表。

二、招标事项核准意见：见附表。

三、其他事项

(一) 法律法规要求需在项目开工前办理的相关手续，应在开工前办理齐全。如未完成相关手续办理，建设单位不得开工建设。项目进展情况应按规定及时在四川省投资项目在线审批监管平台进行填报。

(二) 如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时提出变更申请，我委将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

(三) 本核准文件有效期为 2 年，自发文之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设的项目，应在核准文件有效期届满 30 个工作日前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也

未申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

（四）要严格按照电力工程的标准和质量进行建设，加强工程质量管理，按期完成工程进度，项目投产后及时组织竣工验收。


巴中市发展和改革委员会
2020年8月31日

巴发改审〔2020〕46号附表

建设项目招标事项核准意见

项目名称: 巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程

	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			3059	
设计	全部招标			委托招标	公开招标				
施工	全部招标			委托招标	公开招标				
监理	全部招标			委托招标	公开招标				
重要设备材料	全部招标			委托招标	公开招标				

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及材料等达到《必须招标的工程项目规定》规定的必须招标标准的, 依法依规进行招标; 同一项目中可以合并进行的勘察、设计、施工、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《必须招标的工程项目规定》规定的必须招标标准的, 依法依规进行招标。未达到《必须招标的工程项目规定》规定的必须招标标准, 按照法律法规等规定应当进行政府采购的, 按《中华人民共和国政府采购法》及其实施条例规定执行。

2. 招标方式: 公开招标。

3. 招标组织形式: 委托招标。招标代理机构按照《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》有关规定确定, 通过比选方式确定招标代理机构的, 应当在全国公共资源交易平台(四川省)(四川公共资源交易信息网)发布招标代理机构比选公告。

招标人和招标代理机构在招标活动中应注意以下事项:

(1) 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。

(2) 开标、抽取评标专家、评标必须在公共资源交易服务中心进行(具体地点在招标文件中规定)。招标人应通知有关行政主管部门对开标、抽取评标专家、评标进行监督。

(3) 招标人或招标代理机构应按严格招标投标有关法律法规规定落实招标投标情况报告制度, 在每发布或形成相关资料后5个工作日内, 向我委逐项提交招标代理机构确定资料、招标文件、评标报告及评标结果公示、中标通知书、承包合同及中标结果公示等招投标相关资料, 提交的相关资料应当为原件或加盖鲜章(骑缝章)的复印件。

(4) 招标人应严格按照《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国招标投标法实施条例》《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》等法律、行政法规、地方规章和本核准意见进行招标活动。

巴中市发展和改革委员会
2020年8月31日

巴中市发展和改革委员会行政审批科

2020 年 8 月 31 日印发

(共印 8 份)

附件四：自然资源局路径复函

巴中市巴州区自然资源和规划局

巴中市巴州区自然资源和规划局 关于对巴中恩阳玉山 110 千伏变电站 35 千伏 配套工程线路路径走廊巴州区段 线路路径的意见函

国网四川省电力公司巴中市巴州供电分公司：

你公司《关于审批巴中恩阳玉山 110 千伏变电站 35 千伏配套工程线路路径走廊的函》收悉。经研究，原则同意该线路工程巴州区段线路路径。现将有关事项函复如下：

一、该线路路径不得影响沿线群众生活生产安全，若穿越未标注的应保护建构筑物 and 避让区，应严格执行国家相关法律法规的规定。

二、应本着节约集约用地的原则，进一步优化设计方案，精准落实工程基架和变电站着地位置，原则上不得占用永久基本农田。并办理用地审批相关手续后方可开工建设。

此函

巴中市巴州区自然资源和规划局

2019 年 9 月 15 日

巴中市恩阳区自然资源和规划局（函）

恩自然资规函〔2019〕370 号

巴中市恩阳区自然资源和规划局 关于办理巴中恩阳玉山 110 千伏变电站 35 千伏配套工程线路路径走廊的复函

国网四川省电力公司巴中市恩阳供电分公司：

你单位《关于办理巴中恩阳玉山 110 千伏变电站 35 千伏配套工程线路路径走廊的函》（恩电函〔2019〕40 号）收悉。经核实，该拟选线路路径方案未经过玉山镇、茶坝镇等乡镇场镇规划区，原则同意该拟选线路路径方案，请你单位完成初步设计方案后按程序报批。

此复。

巴中市恩阳区自然资源和规划局

2019 年 9 月 23 日

附件五：玉顶线跨高速意见

四川巴广渝高速公路开发有限责任公司文件

巴广渝文〔2019〕207 号

四川巴广渝高速公路开发有限责任公司 关于巴中市恩阳区玉山至顶山新建 35KV 输电线路跨越巴南广高速公路 K43+476 路基 方案的意见

国网四川省电力公司巴中市恩阳供电分公司：

贵司《关于巴中恩阳玉山 110KV 变电站 35KV 配套工程跨越巴广渝高速公路路径方案的函》（恩电函〔2019〕42 号）四川南充电力设计有限公司编制的《巴中恩阳玉山 110KV 变电站 35KV 配套工程线路路径平面图》收悉，经研究意见如下：

一、为了支持地方经济发展，原则同意巴中市恩阳区玉山至顶山新建 35KV 输电线路跨越 G85 银川至昆明高速公路巴中至南充至广安（川渝界）高速公路的路径方案，即：巴中市恩阳区玉山至顶山新建 35KV 输电线路工程，在巴南广高速公路运营桩号 K43+476 处，采用独立耐张角钢塔方式跨越巴南广高速公路，输电线路跨越高速公路档与高速公路垂直距离 17m，N36、N37 铁塔距离高速公路路边 55m，输电线路与巴南广高速公路交角 84.25° 左右。

二、图纸中未见位于高速公路左右两边的 N36 和 N37 铁塔

- 1 -

平面位置、高度等技术指标，请在施工图设计阶段予以明确，以便核实是否满足国家标准《3—110KV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2010）倒塔距离要求。

三、建议在施工图设计阶段将输电线路与巴南广高速公路的交角修改为正交。

四、请按照国家电网有限公司《关于印发架空输电线路“三跨”重大反事故措施（试行）的通知》（国家电网运检〔2016〕413号）、《配电线路“三跨”设计技术原则》（运检三〔2018〕62号）4.2.7条（杆塔外缘至路基边缘距离不应小于杆塔高度加3米）和4.3.4条（跨越高速公路位置，距离大桥不应小于100m，距离中桥不应小于50m）的规定，在施工图设计阶段核实其符合性。

五、由于巴中市恩阳区玉山至顶山新建35KV输电线路工程施工期间给巴南广高速公路的车辆通行带来影响，建议对施工期间的保通措施进行专项设计，并随施工图设计文件一并送有关单位审批。

六、巴中市恩阳区玉山至顶山新建35KV电力线路跨越巴南广高速公路的设计方案和施工图设计，须满足四川省交通运输厅《穿（跨）越高速公路建设工程技术要求》（川交函〔2014〕572号）相关技术要求。

七、待巴中市恩阳区玉山至顶山新建35KV输电线路工程施工图设计文件批准以后，在输电线路跨越高速公路档施工前，到我司商议配合施工事宜和办理临时占道相关手续。

此复！

联系人：王明琪 13551122123

四川巴广渝高速公路开发有限责任公司

2019 年 10 月 8 日



四川巴广渝高速公路开发有限责任公司办公室

2019 年 10 月 8 日印发

(共印 3 份)

附件六：专家审查意见

专 家 意 见

姓 名	田 淮	工作单位	四川省水利规划 研究院
职 称	高工	手机号码	13618015440
专家库在库编号	CSZ-ST019		

巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程

水土保持方案报告表技术审查意见

一、巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程位于巴中市巴州区、恩阳区境内，玉山 110kV 变电站位于恩阳区兴隆镇，茶坝 35kV 变电站位于恩阳区茶坝镇，顶山 35kV 变电站位于巴州区鼎山镇，本工程经过恩阳区兴隆镇、双胜镇、关公镇、茶坝镇、玉山镇、三星乡等乡镇，巴州区鼎山镇；项目建设单位为国网四川省电力公司巴中供电公司，为新建建设类项目。

本项目建设内容及规模为：①茶坝 35kV 变电站玉山 35kV 间隔完善工程，站内完善 1 个 35kV 间隔，无土建；②顶山 35kV 变电站玉山 35kV 间隔扩建工程，站内扩建 1 个 35kV 间隔；③三江电站～玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程，新建 35kV 线路 6.8km，其中架空 6.49km，电缆 0.31km；④玉山～茶坝 35kV 线路工程，新建 35kV 线路 18.7km，其中架空 18.44km，电缆 0.26km；⑤玉山～顶山 35kV 线路工程，新建 35kV 线路 20.3km，其中架空 19.715km，电缆 0.585km。

本工程总占地面积 1.96hm²，其中永久占地 0.55hm²，临时占地 1.41hm²。永久占地为间隔扩建占地、塔基占地；临时占地为线路塔基施工临时占地、牵张场、人抬道路、跨越施工场地及电缆施工占地。工程占地类型有耕地、林地、草地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地。按行政区划分，本工程巴州区境内占地 0.23hm²，恩阳区境内占地 1.73hm²。

本工程总挖方 0.98 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.12 万 m³），填方 0.78 万 m³（含覆土 0.12 万 m³），余方 0.20 万 m³。顶山 35kV 变电站玉山 35kV 间隔扩建工程余方 0.01 万 m³，在变电站周边及终端塔内摊平堆放。三江电站～玉山 35kV“T”接玉山 110kV 变 35kV 线路工程余方 0.04 万 m³，玉山～茶坝 35kV 线路工程余方 0.07 万 m³，

玉山~顶山 35kV 线路工程余方 0.08 万 m^3 ，均在塔基占地范围内摊平堆放，不设置弃渣场。

本工程不涉及房屋拆迁安置与专项设施改（迁）建。

工程总投资 2862 万元，其中土建投资 622 万元，资金全部为业主自筹；项目主体工程计划于 2021 年 6 月开工，并于 2022 年 5 月完工，总工期 12 个月。

项目属四川盆地低山丘陵地貌区，原地貌土壤侵蚀模数为 $1700\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；项目区土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

2019 年 10 月，四川南充电力设计有限公司完成《巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程可行性研究报告》；2020 年 8 月，项目取得国网四川省电力公司巴中供电公司《关于巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程及巴中恩阳柳林 35kV 变电站增容改造工程可行性研究报告的批复》（巴电发展【2020】20 号）。2021 年 3 月，四川南充电力设计有限公司完成《巴中恩阳玉山 110kV 变电站 35kV 配套工程初步设计》；建设单位组织编报该项目水土保持方案，符合水土保持法律法规及相关规定要求。

二、综合说明与方案编制总则内容较全面，设计水平年确定为 2022 年合理。

三、项目及项目区概况介绍基本清楚。

四、水土流失防治责任范围界定清楚，为 1.96hm^2 。

五、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，水土保持区划属西南紫色土区，水土流失防治标准执行西南紫色土区一级防治标准合理。设计水平年的防治目标值为：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%。

六、主体工程水土保持分析与评价基本符合项目实际。

七、水土流失分析及预测内容较全面，方法基本可行。

预测水土流失总量为 225t，新增水土流失量为 125t。水土流失较大的时段是施工期，水土流失的主要区域是塔基区、塔基施工临时占地区、电缆施工区。

八、水土流失防治分区合理、水土保持措施布设成果满足水土保持要求。

1、本方案将水土流失划分为间隔扩建区、塔基区、塔基施工临时占地区、其他施

工临时占地区及电缆施工区等 5 个防治区防治分区合理。

2、水土保持措施布设成果合理，各区水土保持措施布设如下：

1) 间隔扩建区。

工程措施采用碎石铺盖满足水土保持要求；临时措施采用遮盖措施满足水土保持要求。

2) 塔基区。

工程措施采用表土剥离、覆土、土地整治、拦挡及排水等措施满足水土保持要求；植物措施采用撒播草籽绿化满足水土保持要求。

3) 塔基施工临时占地区。

工程措施采用土地整治、复耕等措施满足水土保持要求；植物措施采用撒播草籽绿化满足水土保持要求；临时措施采用拦挡及遮盖等措施满足水土保持要求。

4) 其他施工临时占地区。

工程措施采用土地整治满足水土保持要求；植物措施采用撒播草籽绿化满足水土保持要求；临时措施采用遮盖措施满足水土保持要求。

5) 电缆施工区。

工程措施采用表土剥离、覆土、土地整治及复耕等措施满足水土保持要求；植物措施采用撒播草籽绿化满足水土保持要求。

九、水土保持投资估算及效益分析

1、水土保持投资估算编制的原则、依据、方法基本正确。

本工程水土保持总投资为 43.12 万元，其中，主体工程已有水土保持措施投资 0.45 万元，水土保持方案新增投资为 42.67 万元。新增投资中，工程措施 7.03 万元，植物措施 1.82 万元，监测措施 6.52 万元，临时措施 4.83 万元，独立费用 16.28 万元，基本预备费 3.65 万元，水土保持补偿费 2.548 万元（其中巴州区补偿费 0.299 万元，恩阳区补偿费 2.249 万元）。

2、水土保持效益分析内容全面，结论合理可信。

水土保持方案实施后，可治理水土流失面积 1.96m^2 ，减少水土流失量 125t，恢复林

草植被 1.50hm^2 。通过水土保持措施治理后，至设计水平年，各项水土流失防治指标均能达到方案防治目标，建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到恢复或改善。

综上，《报告表》编制目的明确，编制依据充分，内容较全面，防治目标明确，水土保持分区及分区防治措施基本可行。报告表的编制基本符合法律法规和生产建设项目水土保持技术规范的要求，可作为下阶段水土保持工作的依据。

技术审查：(田) 田

2021 年 3 月 12 日