

美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目

# 水土保持监测总结报告



建设单位：四川省能投美姑新能源开发有限公司

编制单位：四川国之美工程设计有限公司

二〇二一年八月

美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位：四川省能投美姑新能源开发有限公司

编制单位：四川国之美工程设计有限公司





生产开叶特西风电场220千伏送出工程项目水土保持监测总结报告使用

生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书  
(副本)

单位名称：四川中法美工程设计有限公司  
法定代表人：周津  
单位等级：★★★（3星）  
证书编号：水保监测（川）字第0031号  
有效期：自2020年10月01日至2023年09月30日

发证机构：中国水土保持学会  
发证时间：2021年05月28日

地址：成都市高新区天府三街69号

邮编：610000

联系人：周津

联系电话：13550137268

电子信箱：445491138@qq.com

# 美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目

## 水土保持监测总结报告

### 责任页

(四川国之美工程设计有限公司)

承担任务/编写章节(内容)	人员	职务/职称	签名	
审 定	周 津	法定代表人	周津	
审 查	郭应宗	高级工程师	郭应宗	
校 核	陈 兴	高级工程师	陈兴	
项目负责人	廖地权	高级工程师	廖地权	
参 编 章 节	建设项目及水土保持 工作概况	杨 莉	杨 莉	
	监测内容与方法			
	重点部位水土流失动 态监测	陈 强	工程师	陈强
	水土流失防治措施监 测结果	蒲云阳	高级工程师	蒲云阳
	土壤流失情况监测			
	水土流失防治效果监 测结果	周 津	高级工程师	周津
	结 论			
	附件及附图	王 杰	工程师	王杰

# 前 言

风能资源是清洁的可再生能源，开发新能源是我国能源发展战略的重要组成部分，国家对此十分重视，国家“十二五”规划纲要提出了优先发展能源工业和发展循环经济的指导原则，并规划确定可再生能源发电包括风能、太阳能、生物质能等发电项目。井叶特西风电场位于凉山州美姑县井叶特西乡和合姑洛乡境内，装机容量 168MW，为保证井叶特西风电场建成后电力送出，发挥当地资源优势，促进地区经济发展，因此，美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程的建设是十分必要的。

美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目（以下简称“本项目”或“本工程”）位于四川省凉山彝族自治州美姑县和昭觉县境内，属新建工程，电压等级为 220kV。项目建设内容包括普提 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程、新建井叶特西升压站-普提 500kV 变电站 220kV 线路工程，沿输电线路架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆。

本工程于 2019 年 12 月开工，2020 年 8 月完工，总工期 9 个月。项目总占地面积 8.53hm<sup>2</sup>，其中永久占地 2.99hm<sup>2</sup>，临时占地 5.54hm<sup>2</sup>。本项目土石方开挖 2.84 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.38 万 m<sup>3</sup>，自然方），回填 2.02 万 m<sup>3</sup>（含覆土 0.38 万 m<sup>3</sup>），借方 0.03 万 m<sup>3</sup>，余方 0.85 万 m<sup>3</sup>，借方采取外购方式解决，余方已在各个塔基占地范围内回填、摊平处理。本项目总投资 17153 万元，其中土建投资 4974 万元。

2020 年 5 月，四川宗迈工程设计有限公司完成了《美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程水土保持方案报告书（重编本）（报批稿）》，并于 2020 年 6 月取得《四川水利厅关于美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程水土保持方案（重编本）的批复》（川水函〔2020〕785 号）。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《〈中华人民共和国水土保持法〉实施条例》，《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（水保〔2020〕161号）等法律、法规和文件中针对有水土流失防治任务的开发建设项目，建设和管理单位应设立专门的监测点对水土流失状况进行监测。为此，建设单位于2020年8月委托四川国之美工程设计有限公司开展美姑县井叶特西风电场220千伏送出工程项目水土保持监测工作。

我公司接受委托后，立刻组织水土保持监测专业技术人员成立美姑县井叶特西风电场220千伏送出工程项目监测项目组（以下简称“项目组”），进驻现场进行实地踏勘。之后，项目组按照水土保持监测技术规范的相关要求，在建设单位、各参建施工单

位和监理单位的大力协助下，顺利开展了美姑县井叶特西风电场220千伏送出工程项目水土保持监测工作。

本项目水土保持监测的主要目标是：了解水土流失时段、强度等情况；对水土保持措施及其效果进行评价，为水土保持管护提供依据；对水土流失防治效果进行评价，为项目管理运行提供依据。本项目监测内容包括影响水土流失及其防治的主要因子、水土流失现状、水土流失危害、水土保持工程防治效果；监测主要采取调查监测和遥感监测相结合的方法进行。

通过查阅建设单位、监理单位提供的资料及对项目区的实地监测，各项水土保持措施基本按照方案报告书要求予以实施并发挥了有效的水土保持防治效果，扰动土地和可能发生水土流失的场所得及时整治；可绿化区域及时采取林草恢复措施，达到水土保持和绿化、美化的良好效果；施工区水土保持状况总体上满足工程的水土保持要求，各项水保措施总体上满足“报告书”及其批复要求。根据监测结果，工程区土壤侵蚀强度为微度，满足国家规定的相关土壤容许流失量要求。监测结果表明，在水土保持监测时段内，工程建设满足水土保持相关技术要求。

2021年7月，根据项目组对本工程水土保持监测成果综合分析，于2021年8月编制完成《美姑县井叶特西风电场220千伏送出工程项目水土保持监测总结报告》。在现场工作和报告编制过程中得到了建设单位、施工单位、监理单位的大力支持与协助，得到了四川省水利厅等单位的指导，在此一并表示诚挚的感谢！

## 目 录

<b>1 建设项目及水土保持工作概况 .....</b>	<b>1</b>
1.1 建设项目概况 .....	1
1.2 水土保持工作情况 .....	15
1.3 监测工作实施情况 .....	17
<b>2 监测内容与方法 .....</b>	<b>26</b>
2.1 扰动土地情况 .....	26
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石等） .....	26
2.3 水土保持措施 .....	26
2.4 水土流失情况 .....	27
<b>3 重点部位水土流失动态监测 .....</b>	<b>29</b>
3.1 防治责任范围监测 .....	29
3.2 取料监测结果 .....	31
3.3 弃渣监测结果 .....	32
3.4 土石方流向情况监测结果 .....	32
3.5 其他重点部位监测结果 .....	33
<b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>36</b>
4.1 工程措施监测结果 .....	36
4.2 植物措施监测结果 .....	42
4.3 临时措施监测结果 .....	46
4.4 水土保持措施防治效果 .....	49
<b>5 土壤流失情况监测 .....</b>	<b>52</b>
5.1 水土流失面积 .....	52

5.2 土壤流失量 .....	52
5.3 取土、弃土潜在水土流失量 .....	53
5.4 水土流失危害 .....	54
<b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>55</b>
6.1 扰动土地整治率 .....	55
6.2 水土流失总治理度 .....	55
6.3 拦渣率 .....	56
6.4 土壤流失控制比 .....	56
6.5 林草植被恢复率 .....	56
6.6 林草覆盖率 .....	56
<b>7 结论.....</b>	<b>58</b>
7.1 水土流失动态变化.....	58
7.2 水土保持措施评价 .....	58
7.3 存在问题及建议 .....	58
7.4 综合结论 .....	58
<b>8 附图及有关资料 .....</b>	<b>60</b>
8.1 附图 .....	60
8.2 有关资料 .....	60



水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		美姑县井叶特西风电场220千伏送出工程项目									
建设规模	铁塔 203 基，线路长度 62.838km， 变电站扩建间隔 1 个	建设单位及联系人			四川省能投美姑新能源开发有限公司/ 洪尊科						
		建设地点			四川省凉山州美姑县、昭觉县						
		所属流域			长江流域						
		工程总投资			24544万元						
		工程总工期			2019年12月~2020年8月						
水土保持监测指标											
监测单位		四川国之美工程设计有限公司			联系人及电话		周津/13550137268				
自然地理类型		中高山地貌			防治标准		建设类项目一级标准				
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）				
	水土流失状况监测		调查监测		防治责任范围监测		调查监测、遥感监测				
	水土保持措施情况监测		调查监测、遥感监测		防治措施效果监测		调查监测				
	水土流失危害监测		调查监测		水土流失背景值		3157t/km <sup>2</sup> •a、4042t/km <sup>2</sup> •a				
方案设计水土流失防治责任范围		9.24hm <sup>2</sup>		土壤容许流失量		500t/km <sup>2</sup> •a					
水土保持投资		294.08万元		水土流失目标值		500t/km <sup>2</sup> •a					
防治措施	工程措施		表土剥离0.38万m <sup>3</sup> 、表土回覆0.38万m <sup>3</sup> 、土地整治3.52hm <sup>2</sup> 、排水沟160m、护坡1082m <sup>3</sup> 、复耕0.98hm <sup>2</sup>								
	植物措施		站内绿化0.07hm <sup>2</sup> 、撒播植草4.97hm <sup>2</sup>								
	临时措施		彩条布隔离8315m <sup>2</sup> 、彩条布苫盖10806m <sup>2</sup> 、土袋拦挡585m <sup>3</sup>								
监测结论	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量							
		水土流失治理度	97%	99.17%	防治措施面积	6.01hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	1.47hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	8.53hm <sup>2</sup>	
	土壤流失控制比	1.0	1.0	防治责任范围面积	8.53hm <sup>2</sup>	水土流失面积	6.06hm <sup>2</sup>				
	渣土防护率	90%	99%	工程措施面积	1.00hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> •a				
	表土保护率	95%	97.9%	植物措施面积	5.03hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	施工期	1250t/km <sup>2</sup> •a			
						试运行期	500t/km <sup>2</sup> •a				
	林草植被恢复率	96%	98.05%	可恢复林草植被面积	5.13hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	5.03hm <sup>2</sup>				
	林草覆盖率	23%	58.97%	实际拦渣量	/	总弃土量	/				
	水土保持治理达标评价		六项指标均达到水土流失防治目标值的要求，水土保持效果显著								
	总体结论		建设单位对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了较全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务，工程的各类开挖面等得到了及时整治、拦挡、绿化等。施工过程中的水土流失得到了有效控制，工程区的平均水土流失强度下降到微度。经过系统整治，工程区的生态环境将有明显改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用								
主要建议		以后的项目建设中，建设单位须在项目动工前委托开展水土保持监测工作									

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1.1.1.1 地理位置

美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目位于凉山彝族自治州美姑县、昭觉县境内，包括变电站间隔扩建工程和输电线路工程两部分。其中变电站间隔扩建工程为普提 500kV 变电站扩建 1 个 220kV 出线间隔至井叶特西风电场；输电线路工程为新建井叶特西升压站-普提单回 220kV 线路。

地理位置如下图 1-1 和附图 1 所示。



图 1-1 项目线路路径图

#### 1.1.1.2 项目规模及特性

项目名称：美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目；

建设单位：四川省能投美姑新能源开发有限公司；

建设地点：四川省凉山彝族自治州美姑县、昭觉县境内；

项目性质：新建，建设类；

工程规模及建设内容：在普提 500kV 变电站站址东侧扩建 220kV 间隔 1 个，总用地面积 0.10hm<sup>2</sup>，新增面积 0.09hm<sup>2</sup>；新建井叶特西升压站-普提单回 220kV 线路，线路路径长度 62.896km；沿输电线路路径架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆。本工程共新建铁塔 203 基，其中直线塔 82 基，转角塔 121 基。

工程主要特性指标详见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目主要技术经济指标表

项目名称		美姑井叶特西升压站至普提变电站 220kV 输电线路工程项目	
工程性质		新建，建设类	
建设地点		美姑县、昭觉县	
建设单位		四川省能投美姑新能源开发有限公司	
建设规模	变电间隔扩建工程	本期在普提 500kV 变电站站外东侧，新征地扩建一个 220kV 间隔至井叶特西升压站	
	线路工程	线路长度	路径长度 62.896km，其中架空线路 62.712km，电缆线路 0.184km
		塔基数量	新建铁塔 203 基，其中直线塔 82 基，转角塔 121 基。
		回路数	单回
工程占地		总占地面积 8.53hm <sup>2</sup> ，其中永久占地 2.99hm <sup>2</sup> ，临时占地 5.54hm <sup>2</sup>	
土石方		土石方开挖 2.84 万 m <sup>3</sup> ，填方 2.02 万 m <sup>3</sup> ，借方 0.03 万 m <sup>3</sup> ，余方 0.85 万 m <sup>3</sup> ，本线路工程塔基开挖的余土在塔基及塔基施工场地占地范围内进行摊平处理	
施工工期		实际于 2019 年 12 月底开工，2020 年 8 月工程完工，实际总工期 9 个月	
投资		工程总投资 17153 万元，其中土建投资 4974 万元	

### 1.1.1.3 项目组成

本项目由普提 500kV 变电站 220kV 井叶特西间隔扩建工程、井叶特西升压站-普提 500kV 变电站 220kV 线路工程和系统通信工程等共三部分组成。

本工程项目组成详见表 1.1-2。

表 1.1-2 本工程项目组成表

序号	项目组成	建设内容
1	变电站间隔扩建工程	500kV 普提站扩建 1 个 220kV 出线间隔至井叶特西升压站，扩建间隔需于电站东侧对外征地 855 m <sup>2</sup> ，对原变电站围墙内面积约 192 m <sup>2</sup> 进行了扩建。
2	线路工程	从井叶特西升压站 220kV 出线构架起，至 500kV 普提变电站 220kV 进线构架止，线路路径长度 62.896km；共新建铁塔 203 基，其中直线塔 82 基，转角塔 121 基
3	系统通信工程	沿输电线路路径架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆

#### 1、变电站间隔扩建工程

##### (1) 普提500kV变电站概况

普提500kV变电站为已建变电站，户外AIS布置型式，220千伏出线：最终10

回出线，已建10回出线（黄茅埂、伊普线、美普一线、美普二线、久普线、联普线、普西一线、普西二线、备用、备用），站址东侧有黄茅埂升压站间隔扩建工程已竣工，本次扩建在黄茅埂升压站间隔东侧扩建。220kV配电装置采用双母线单分段的接线方式，采用悬吊管母线中型布置，断路器单列布置，间隔宽度为13m，220kV向北出线，出线方式为架空出线。

## （2）扩建规模及建设内容

### ①站区总平面布置

本次在普提500kV变电站站址东侧扩建1个220kV间隔，在黄茅埂升压站间隔东侧扩建。在原变电站东侧靠南位置增加1个扩建间隔，总用地面积1047m<sup>2</sup>（合1.571亩），其中间隔扩建占用原变电站围墙内面积约192m<sup>2</sup>；站外新征面积855m<sup>2</sup>（合1.283亩），需拆除原东侧部分围墙和站内部分道路后进行改扩建。其余部分总平面布置规划同原状，仅根据电气设备扩建情况作相应的构筑物扩建。

### ②本次建设内容

#### 1) 拆除部分

拆除2.3m高围墙62m，包含围墙上敷设管线及箱体，拆除3.5m宽站内道路144m<sup>2</sup>，拆迁站外1m宽排水沟64m，共计拆除建渣178m<sup>3</sup>，主要为砖块、砼块等。迁移24号冲洗盘基础及柜体，拆除出线构架端撑柱18m长和14m长各1根。

#### 2) 新建部分

新建部分主要在新征地扩建场地上，根据电气专业要求，需新建一个220kV出线间隔，主要内容有：

新建变电站围墙及墙下挡土墙，长88m。围墙装饰采用水泥砂浆抹面，新建围墙边排水沟，长86m，新建站内道路299m<sup>2</sup>，道路采用混凝土路面道路，新扩建场地与普提500kV变电站保持一致，采用绿化地坪封闭，面积709m<sup>2</sup>。

新建12.5m跨母线构架1座（2跨，12m高，混凝土杯型基础）、13m跨出线构架1座（1跨，16m地高，混凝土杯型基础）、15m跨出线构架1座（1跨，16m高，混凝土杯型基础）、避雷器支架1组（每组3个，混凝土杯型基础）、电压互感器支架1个（混凝土杯型基础）、电流互感器支架1组（每组3个，混凝土杯型基础）、双柱隔离开关支架1组（每组6个，混凝土杯型基础）、单柱开关支架1组（每组3个，混凝土杯型基础）、断路器基础1座。（每组3个，混凝土墩式基础）、端子

箱基础1座、电缆沟1000×1000长15m，600×600电缆沟长41m。

表 1.1-3 间隔扩建主要技术经济指标一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	扩建站区新征地总用地面积	hm <sup>2</sup>	0.1047	1.571 亩
(1)	扩建站区围墙内用地面积	hm <sup>2</sup>	0.0855	1.2835 亩
(2)	扩建站区其他用地面积	hm <sup>2</sup>	0.0192	
2	扩建站区新建站外排水沟长度	m	86	新建围墙边
3	新建站内主电缆沟长度	m	15	1.0m×1.0m 电缆沟
			41	0.6m×0.6m 电缆沟
4	扩建站区新建挡土墙体积	m <sup>3</sup>	583	C15 毛石混凝土挡土墙
5	扩建站区站土石方量	挖方/填方 m <sup>3</sup>	417/942	未计基础、电缆沟等挖方
(1)	站区场地平整	挖方/填方 m <sup>3</sup>	417/942	未计基础、电缆沟等挖方
(2)	进站道路	挖方/填方 m <sup>3</sup>	0/0	
(3)	站址土方综合平衡后需	弃方/填方 m <sup>3</sup>	0/347	借方
6	扩建站区新建站内道路面积	m <sup>2</sup>	299	
7	扩建站区场地地坪处理面积	m <sup>2</sup>	709	采用绿化地坪
8	总建筑面积	m <sup>2</sup>	/	
9	扩建站区新建站区围墙长度	m	88	2.3m 高实体围墙



图 1-2 220kV 送出间隔扩建

## 2、输电线路工程

### (1) 线路路径

线路从 220kV 井叶特西升压站相应间隔向西出线后,依次经过波洛、达洛后,于合姑洛乡北侧钻越拟建±800kV 白鹤滩-江苏线路,转向西南走线,于拟建±800kV 白鹤滩-江苏线路与±800kV 锦苏线中间走廊走线,避让农作乡玛瑙矿,于拟建±800kV 白鹤滩-江苏线路北侧走线,经瓦祖波、三比乃拖、库莫村,至沙马拖村西侧,再次钻越拟建±800kV 白鹤滩-江苏线路,向南走线,依次经过黑迭、尔觉、依泽洛后,钻越 220kV 黄普线,于拉木阿觉乡东侧跨越美姑河,后线路避开拉木阿觉乡场镇后,向西南走线,先后跨越 35kV 线路、110kV 城拉线、35kV 拉九线、110kV 竹拉线,钻越 220kV 美普 I 回及 220kV 美普 II 回,跨越 110kV 美托一回,平行在建美托二回向南走线,至塔普洛转向西南,至木洛什垭向西走线,至阿嘎古跨越 35KV 青铁线,再次钻越拟建±800kV 白鹤滩-江苏线路,于在建美托二回北侧走线,经四吉苦、瓦托,钻越 220kV 依普线,于 220kV 黄普线南侧走线,至所觉跨越 110kV 美托一回,依次钻越±800kV 锦苏线、500kV 城沐线、220kV 美普 II 回、220kV 美普 I 回及 220kV 依普线,平行 220kV 黄普线走线,至 220kV 普西一二线东侧新建电缆终端塔,电缆下地,沿新建电缆沟走线,钻越 220kV 普西一二线,至 500kV 普提变电站 220kV 进线间隔北侧,新建电缆终端塔,接入本次扩建的 500kV 普提变电站 220kV 进线间隔。

井叶特西升压站-普提 500kV 变电站 220kV 线路工程全长 62.896km,铁塔 203 基,其中架空线路路径长 62.712km,曲折系数 1.35,电缆线路路径长 0.184km。线路路径位于凉山州美姑县和昭觉县境内。

线路工程主要技术指标详见表 1.1-4 和表 1.1-5 所示。

表 1.1-4 输电线路工程(架空部分)主要经济技术指标表

线路名称	井叶特西升压站-普提 500kV 变电站 220kV 线路(架空部分)			
起迄点	起于 220kV 井叶特西升压站,止于普提 500kV 变电站 220kV 构架			
电压等级	220kV			
线路长度 (km)	10mm 冰区	27.307	曲折系数	1.35
	15mm 冰区	11.398	电压等级	220kV
	20mm 冰区	17.708	海拔高程	1400~3200m
	30mm 冰区	4.587	/	/
	40mm 冰区	1.712	/	/

1 建设项目及水土保持工作概况

	合计	62.712		
沿线地线	高山：山地=15%：85%			
地震烈度	Ⅷ度		年平均雷电日	64天
导线型号	10、15、20mm 冰区		2×JL/G1A-400/50 钢芯铝绞线	
	30mm、40mm 冰区		2×JLHA1/G1A-400/95 钢芯铝合金绞线	
OPGW 型号	10、15 冰区		两根 OPGW-140-2	
	20、30 冰区		两根 OPGW-140-1	
	40mm 冰区		两根 OPGW-180-2	
沿线地质	普通土 15%，松砂石 30%，岩石 55%			
铁塔型式	单回路酒杯塔、单回路猫头塔			
基础型式	挖孔基础、板式直柱基础			
汽车运距	30km	平均人力运距		1.0km
林区长度	53km			
所经行政区划	美姑县、昭觉县			

表 1.1-5 输电线路工程（电缆部分）主要经济技术指标表

线路名称	井叶特西升压站-普提 500kV 变电站 220kV 线路（电缆部分）			
起迄点	N208~N209			
电压等级	220kV			
电缆路径长度	0.184km	回路数	单回	
电缆型号	-YJLW02-Z 127/220 1×2000 交联聚乙烯绝缘电缆			
所经行政区划	昭觉县			

(2) 主要交叉跨越

本工程于依拉马乡处跨越溜筒河（美姑河下游），于马洛村东北侧跨越拟建 220kV 美姑河-普提一回、220kV 美姑河-普提二回和 220kV 黄茅埂风电场-普提三条单回 220kV 线路，在昭觉北面，穿越±800kV 锦苏线和 500kV 城沐线。本工程线路主要跨越情况详见表 1.1-6 所示。

表 1.1-6 线路工程沿线交叉跨越一览表

序号	被跨越物	次数	备注
1	±800kV 电力线	3	±800kV 锦苏线（国网四川电力公司）1 次，钻越±800kV 白鹤滩-江苏线路（国网四川电力公司，拟建）2 次
2	500kV 电力线	1	500kV 城（月城）沐（沐川）线（国网四川电力公司）
3	220kV 电力线	7	220kV 美普一线、美普二线（国网凉山电力公司）、220kV 伊普线（华能昭觉风力发电公司）各 2 次，钻越 220kV 黄普线（美姑兴澜风电开发有限公司）1 次
4	110kV 电力线	5	110kV 美托线（国网凉山电力公司）2 次，110kV 竹拉线及 110kV 城拉线（美姑河水电开发公司），110kV 昭竹线
5	35kV 电力线	5	35kV 城竹线、35kV 城黑线及 35kV 庆且线（四川省水电集团昭觉电力公司），35kV 拉九线（美姑河水电开发公司），35kV 线路（无线路名称）
6	10kV 电力线	25	
7	10kV 以下低压线		跨 380V 动力线 12 次，220V 照明线 30 次
8	通信线	40	

9	广播线	45	
10	G108 国道	1	
11	公路	65	
12	河流	1	

## (3) 塔基及基础形式

## ① 塔基形式

本工程共使用铁塔 203 基，塔型 24 种，其中单回路直线塔 82 基，单回路转角塔 121 基。本项目铁塔型号、数量及占地面积见表 1.1-7。

表 1.1-7 线路工程塔基一览表

序号	名称	塔型	呼高(m)	数量 (基)	根开(m)	塔基占地 (m <sup>2</sup> )		塔基临时 占地 (m <sup>2</sup> )
						(m <sup>2</sup> / 基)	小计	
1	单回直线塔	2B11-ZMC1	30	5	6.460	109.41	547.05	598
2		2B11-ZMC2	30	11	6.470	109.62	1205.82	1317
3		2B11-ZMC3	30	6	6.858	117.90	707.40	742
4		2B11-ZMC4	30	12	7.504	132.34	1588.08	1559
5		2B12-ZMC1	39	1	7.281	127.26	127.26	128
6		2B12-ZMC2	45	7	8.343	152.35	1066.45	968
7		2B12-ZMC3	45	3	8.943	167.52	502.56	433
8		2B12-ZMC4	45	2	9.480	181.71	363.42	280
9		ZB7201	27	11	5.738	94.83	1043.13	1237
10		ZB7202	27	8	5.886	97.73	781.84	912
11		ZB7203	27	5	6.259	100.98	504.90	578
12		ZB7301	27	4	6.039	100.78	403.12	462
13		ZB7302	27	6	6.173	103.49	620.94	700
14		小计			81		1595.92	9461.97
15	单回耐张塔	2B12-JC1	30	22	8.100	146.41	3221.02	2992
16		2B12-JC2	30	17	8.750	162.56	2763.52	2423
17		2B12-JC3	30	11	9.290	176.62	1942.82	1627
18		2B12-DJC	30	10	9.830	191.27	1912.70	1333
19		JBC241	23	3	7.280	127.24	381.72	383
20		GJ7201	24	22	7.803	139.31	3064.82	2924
21		GJ7202	24	11	8.12	146.89	1615.79	1498
22		GJ7301	24	7	7.794	139.10	973.70	930
23		GJ7302	24	6	8.12	146.89	881.34	817
24		JB7501	27	12	10.35	205.92	2471.04	1902
25		JB7502	28	1	11.05	226.50	226.50	146
26		小计			122		1808.71	19454.97
27	合计			203		3404.63	28916.94	26889

## ② 基础型式

本工程铁塔基础的主要形式是原状土基础（挖孔基础）和板式直柱基础。



### 3、系统通信工程

本工程将沿井叶特西升压站-普提 500kV 变电站 220kV 线路工程架设 2 根 24 芯 OPGW 复合光缆, 光缆长度 69.693km。10mm、15mm 冰区采用 2 根 OPGW-140-2 光缆, 20mm、30mm 冰区采用 2 根 OPGWPGW-140-1 光缆, 40mm 冰区采用 2 根 OPGW-180-2 光缆。

#### 1.1.1.4 工程占地

经查阅工程征地文件、施工过程资料、监理资料及现场调查, 本项目实际总占地面积 8.53hm<sup>2</sup>, 其中永久占地 2.99hm<sup>2</sup>, 临时占地 5.54hm<sup>2</sup>。工程占地类型包括耕地、林地、公共管理与服务用地和草地。

本工程占地类型及占地性质详见表 1.1-8 所示。

表 1.1-13 项目占地类型及占地性质汇总表 (单位: hm<sup>2</sup>)

行政区		项目组成	占地性质			占地类型					
市/地区	县		永久	临时	小计	耕地	林地	草地	公共管理与服务用地	小计	
凉山彝族自治州	美姑县	线路工程	塔基工程	1.62		1.62	0.13	1.18	0.31		1.62
			塔基施工场地		1.51	1.51	0.26	0.76	0.49		1.51
			牵张场		0.21	0.21	0.07		0.14		0.21
			跨越施工场地			0					0
			人抬道路		1.35	1.35	0.14	0.70	0.51		1.35
		小计	1.62	3.07	4.69	0.60	2.64	1.45	0	4.69	
	昭觉县	变电站间隔扩建工程	0.10		0.10	0.08				0.02	0.10
		线路工程	塔基工程	1.27		1.27	0.24	0.20	0.83		1.27
			塔基施工场地		1.18	1.18	0.28	0.21	0.69		1.18
			电缆沟		0.02	0.02			0.02		0.02
			牵张场		0.17	0.17	0.33		0.13		0.17
			跨越施工场地			0					0
		人抬道路		1.10	1.10	0.21	0.57	0.32		1.10	
		小计	1.37	2.47	3.84	1.14	0.98	1.99	0.02	3.84	
合计	变电站间隔扩建工程	0.10		0.10	0.08	0.00	0.00		0.02	0.10	
	线路工程	塔基工程	2.89	0	2.89	0.37	1.38	1.14		2.89	
		塔基施工场地		2.69	2.69	0.54	0.97	1.18		2.69	
		电缆沟	0	0.02	0.02			0.02		0.02	
		牵张场		0.38	0.38	0.09		0.29		0.38	
		跨越施工场地			0					0	

	人抬道路		2.45	2.45	0.35	1.27	0.83		2.45
	小计	2.89	5.54	8.43	1.35	3.62	3.46	0.00	8.43
	合计	2.99	5.54	8.53	1.43	3.62	3.46	0.02	8.53

### 1.1.1.5 工程土石方量

根据施工过程中资料、监理资料及现场调查，本工程土石方开挖总量 2.84 万  $m^3$  (含表土 0.38 万  $m^3$ ，自然方，下同)，土石方回填总量 2.02 万  $m^3$  (含覆土 0.38 万  $m^3$ )，借方 0.03 万  $m^3$ ，余方 0.85 万  $m^3$ 。借方采取外购方式解决，线路工程余方已在各个塔基占地范围内回填、摊平处理。

土石方统计表详见表 1.1-9。

表 1.1-9 工程土石方量表 (单位: 万 m<sup>3</sup>)

项目分项		开挖				回填				借方		余方	
		表土	土石方	建渣	小计	表土	土石方	建渣	小计	数量	来源	数量	去向
变电站扩建工程		0.02	0.02	0.02	0.06	0.02	0.05	0.02	0.09	0.03	外购		
线路工程	塔基工程	0.35	2.38		2.73	0.35	1.53		1.88			0.85	塔基及塔基施工场地进行摊平处理
	塔基施工场地		0.02		0.02		0.02		0.02				
	电缆沟	0.01	0.01		0.02	0.01	0.01		0.02				
	人抬道路		0.01		0.01		0.01		0.01				
	小计	0.36	2.42		2.78	0.36	1.57	0.00	1.93			0.85	
合计		0.38	2.44	0.02	2.84	0.38	1.62	0.02	2.02	0.03		0.85	

注：以上土石方均为自然方。

### 1.1.1.6 工程投资

本工程总投资 17153 万元，其中土建投资 4974 万元，资金来源为建设单位自筹 20%，银行贷款 80%。

### 1.1.1.7 施工工期

本项目实际于 2019 年 12 月底开工，2020 年 8 月工程完工，实际总工期 9 个月。

## 1.1.2 项目区概况

### 1.1.2.1 地形地貌

本工程线路位于云贵高原横断山脉和川西南山地过度地带，山脉走向与构造线展布大体一致，区域内经历几次海侵和海退以及一系列的抬升和褶皱、剥蚀等地壳变迁，形成现今的山川地貌。线路所经地貌受金沙江水系强烈的切割剥蚀影响，东部侵蚀基准面降低，从普提变至庆恒乡沃克甲古附近一段地形呈由西向东先逐渐升高，海拔高程在 2050~2300m 之间，相对高差 100~350m；沃克甲古至溜筒河一段呈由西向东逐渐降低的延伸，海拔高程在 2300~1400m 之间，相对高差 100~500m；溜筒河至井叶特西风电场一段呈由西向东逐渐升高，海拔高程在 1400~3230m 之间，相对高差 100~500m。线路地貌形态主要表现为剥蚀侵蚀构造高中山地貌。

项目区地貌见图 1-3 所示。



图 1-3 项目区地貌（中高山地貌）

### 1.1.2.2 气象

本工程线路在美姑、昭觉县境内走线。选取美姑县气象站（海拔 2132.4m）、昭觉县气象站（海拔 2082.7m）为参证气象站。

根据美姑县气象站资料，美姑县位于亚热带湿润性季风气候区，属低纬度高原性气候，立体气候明显，四季分明，常年日照充足，雨量充沛，降水量北部多南部少。多年平均气温 11.3℃，极端最高气温为 34.1℃（2001.7.24），极端最低气温为 -10.7℃（1975.12.14），年日照 1790.7h，>10℃的有效积温为 5292.43℃。多年平均无霜期 240 天。多年平均降雨量 814.3mm，降雨季节分布不均，雨季为 5~10 月份，日最大降雨量 70.2mm。多年平均蒸发量 1858.2mm，相对湿度多年平均为 73%，多年平均风速为 1.9m/s，平均最大风速 27.46m/s，主导风向为 N、NE。调查得最大冻土深度 10cm。

根据昭觉县气象站资料，昭觉县位于亚热带湿润性季风气候区，属川西高原雅砻江温带气候，雨热同季，干湿季分明。多年平均气温 10.9℃，极端最高气温为 33.1℃（1996.6.1），极端最低气温为 -20.6℃（1977.2.9），年日照 1712.5h，>10℃

的有效积温为 4811.3℃。多年平均无霜期 230 天。多年平均降雨量 1033.8mm，降雨季节分布不均，雨季为 5~10 月份，日最大降雨量 82.1mm。多年平均蒸发量 1512.7mm，相对湿度多年平均为 77%，多年平均风速为 1.9m/s，平均最大风速 27.41m/s，主导风向为 N、NE。调查得最大冻土深度 10cm。

工程区气象特征详见表 1.1-10。

表 1.1-10 工程区气象特征表

项 目	美姑县气象站	昭觉县气象站
测站海拔标高 (m)	2082.7	2132.4
平均气温 (°C)	11.3	10.9
极端最高气温 (°C)	34.1 (2001.7.24)	33.1 (1991.6.1)
极端最低气温 (°C)	-10.7 (1975.12.14)	-20.6 (1977.2.9)
平均降雨量 (mm)	814.3	1033.8
日最大降雨量 (mm)	70.2	82.1
平均大风日数 (d)	30.9	10.7
多年平均风速 (m/s)	1.9	1.9
平均最大风速 (m/s)	27.46	27.41
冬季最多风向	N, NE	N, NE
无霜期 (d)	240	230

### 1.1.2.3 水文

本工程主要涉及的河流为美姑河、溜筒河。线路沿线还要跨越一些冲沟，冲沟宽度一般在 2~5m，水位年际变化较大，流量小；冲沟底部冲刷明显，沟底以卵石、碎石为主。本输电线路工程跨越的美姑河、溜筒河，冲沟大多为“V”型，深切、狭窄。线路在跨越溜筒河时，跨越处与河水位高差均大于 50m，工程不受溜筒河百年一遇洪水影响；本工程线路路径沿线跨越冲沟时，线路均在冲沟两岸高坡处立塔，冲沟洪水不会对本输电线路工程造成影响。

### 1.1.2.4 土壤、植被

#### 1. 土壤

项目区土壤的垂直分布：海拔 1400 米以下为冲积土和山地燥红壤；海拔 1400-2200 米为山地红壤；海拔 2200-2800 米为山地黄棕壤；海拔 2800-3500 米为山地暗棕壤；海拔 3500 米以上为山地棕色针叶林土。与地带性土壤交错分布的非地带性土壤主要有褐红壤、紫红土、潮土、棕红壤、石灰土、沼泽土、高山草甸土等。

工程沿线土壤主要为山地红壤、山地黄棕壤。

## 2. 植被

美姑县植被类型属亚热带常绿阔叶林，林木资源十分丰富，仅天然乔木树种就有 150 余种，50 个科 65 属，用材树种主要有杉、松、杨、桦、桤木等，林草覆盖率 54%。

昭觉县地域辽阔，气候的复杂多样和垂直变化，导致植被类型多样性垂直分布，山原地区以亚高山灌丛、草甸为主，山原周围以森林植被为主，有亚高山常绿针叶林，亚热带常绿阔叶林，干热河谷灌丛等，林草覆盖率 45%。

根据实地调查，本输电线路工程所经区域，植被主要以松树林、灌木林地、草地为主，林草覆盖率 45%。

项目区植被见图 1-4 所示。



图 1-4 项目区植被

### 1.1.2.5 侵蚀类型及防治区划

本项目位于西南岩溶区，容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。项目所涉及的区域水土流失类型以水力侵蚀为主，表现形式以面蚀为主，沟蚀为辅。美姑县和昭觉县平均土壤侵蚀模数分别为  $3157\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$  和  $4042\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，侵蚀强度以轻度为主。

项目区属于国家级水土流失重点治理区（金沙江下游国家级水土流失重点重点治理区）。项目区不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。项目区属于全国水土保持区三级区划的川西南高山峡谷保土减灾区。

## 1.2 水土保持工作情况

### 1.2.1 水土保持方案编报情况

2017年7月，成都市水利电力勘测设计院编制完成了《美姑井叶特西送出工程项目水土保持方案报告书》（送审稿）。2017年9月26日，四川省水利厅在成都市组织开展了《美姑井叶特西送出工程项目水土保持方案报告书（送审稿）》的技术评审会，并通过评审，于2017年10月底完成了《美姑井叶特西送出工程项目水土保持方案报告书》（报批稿）。2017年11月13日，四川省水利厅以“四川省水利厅关于美姑井叶特西送出工程水土保持方案的批复（川水函〔2017〕1656号）”对该本项目水土保持方案予以批复（见附件）。

四川能投美姑新能源开发有限公司的美姑县井叶特西风电场220千伏送出工程为避让预设的九口玛瑙矿区，主体设计对线路工程路径进行调整，经对比分析，施工图中线路路径与原批复的水土保持方案线路路径相比较，横向位移偏移达到0.32km~4.35km，且偏移段达线路总长的35.1%。根据四川省水利厅关于印发《四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定》的函（川水函〔2014〕1723号），“公路、铁路、输油输气管道等线型项目线路位置变化超过30%的，需修改、补充水土保持方案报原审批机关批准”，同时依据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）第三条“线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过300米的长度累计达到该部分线路长度的20%以上的，应当补充或者修改水土保持方案，报原审批机关批准”。因此需对原水土保持方案进行修改完善，并报四川省水利厅批准。

2019年12月，四川能投美姑新能源开发有限公司委托四川宗迈工程设计有限公司编制该项目水土保持方案报告书（重编本）。2020年1月中旬，编制单位完成了《美姑县井叶特西风电场220千伏送出工程水土保持方案报告书（重编本）（送审稿）》。

2020年4月23日，四川省水利厅在成都组织召开了《美姑县井叶特西风电场220千伏送出工程水土保持方案报告书（重编本）》的技术函审工作，并通过评



审，于 2020 年 5 月完成了《美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程水土保持方案报告书（重编本）（报批稿）》。

2020 年 6 月 19 日，四川省水利厅以“四川省水利厅关于美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程水土保持方案（重编本）的批复（川水函〔2020〕785 号）”对该本项目水土保持方案（重编本）予以批复（见附件）。

## 1.2.2 建设单位水土保持管理

### 1、质量管理

工程实行“投资方+项目管理公司+监理”的工程质量管理方式。建设单位专门成立了项目部对工程建设进行管理，设计单位在现场有设代，监理单位成立了监理项目部，各施工单位成了专门的施工项目部。建设单位全面负责工程水土保持管理工作。各参建单位水土保持管理部门作为工程施工期水土保持工作的主要责任机构和执行机构，严格按照合同条款和招标文件中规定的水土保持内容，具体实施施工单位承担的水土保持任务。地方水行政主管部门负责监督指导。

建设单位组织制定了多项水土保持管理制度，主要包括：工作记录制度、报告制度、函件来往制度、会议制度、人员培训和宣传教育制度、档案管理制度等。

### 2、三同时落实

建设单位按照国家水土保持相关法律法规和技术规范要求，在工程开工前编报水土保持方案报告书，明确了工程建设水土流失防治任务、目标和水土保持各项措施。初步设计阶段有水土保持篇章施工中按照设计实，施工图设阶段进行了水土保持施工图设计，施了各项水土保措施。为相应国家政策，委托具有相应资质的单位开展水土保持监测工作工作，并积极的组织开展水土保持设施验收工作。

建设单位将本工程的水土流失防治纳入主题工程建设的总体安排和年度计划中，使水保工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”，充分发挥了水土保持措施的作用和功能。

### 3、水土保持监测成果报送

水土保持监测任务完成后及时报送《美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目水土保持监测总结报告》等资料。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

2020年8月，我公司接到水土保持监测任务。接到监测任务后，我公司成立了项目监测工作组，按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的相关规定及合同要求，结合工程实际进展情况制定了切实可行的监测实施计划，及时开展了本项目监测工作。根据项目实际情况，对委托前的水土流失情况进行回顾性调查监测和效果监测，对之前的工程现场扰动情况、土石开挖情况、水土流失情况，水土保持措施等进行了详细的调查。之后监测过程中采用资料分析与实地量测相结合外加无人机低空遥感的监测方法，对后续水土流失进行监测。

### 1.3.2 监测项目部设置

#### （1）委托时间

2020年8月，建设单位委托我公司承担本项目水土保持监测任务。

#### （2）监测工作开展

我公司接到监测任务后，立即组织水土保持监测专业技术人员成立了美姑县井叶特西风电场220千伏送出工程项目监测项目组（以下简称“项目组”），进驻现场并进行实地踏勘。之后，项目组按照水土保持监测技术规范的相关要求，在建设单位、各参建施工单位和监理单位的大力协助下，开展了美姑县井叶特西风电场220千伏送出工程项目水土保持监测工作。

#### （3）监测项目部组成及技术人员配备

为确保水土保持监测工作的成果质量，我公司成立了监测项目工作小组，完善质量控制体系，对监测工作实行质量负责制，由项目主持人负总责，在各监测地段和各监测点明确具体的工作质量负责人，所有的监测数据必须由质量负责人审核把关，监测数据整编后，对监测成果进行审核和查验，以保证监测成果的准确性。主持和参加美姑县井叶特西风电场220千伏送出工程项目水土保持监测的人员构成见表1.3-1。

表1.3-1 工程主要监测人员情况表

序号	姓名	职务	职称	专业	备注
1	郭应宗	总监测工程师	高级工程师	水土保持与荒漠化防治	
2	廖地权	监测工程师	高级工程师	水土保持与荒漠化防治	
3	陈兴	监测工程师	高级工程师	水土保持与荒漠化防治	
4	魏超	监测员	工程师	遥感科学与技术	
5	杨莉	监测员	高级工程师	水土保持与荒漠化防治	

### 1.3.3 监测点布设

#### (1) 监测分区

本工程水土保持监测分成变电站间隔扩建监测区、塔基监测区、塔基施工场地监测区、电缆沟监测区、牵张场监测区、人抬道路监测区共6个水土保持监测分区。

#### (2) 监测点布设

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)及项目实际建设情况,监测工作组在监测期内先后多次进场采用资料分析与实地量测等调查监测方法,结合无人机低空遥感监测等监测方法进行监测。本工程共布置水土保持监测点13个(含4个固定监测点),详见表1.3-2和图1-5所示。

表 1.3-2 水土保持监测点布置表

监测分区	监测点位	监测方法	监测内容	备注
变电站间隔扩建工程区	围墙外排水沟	控制站法(沉沙池法)	土壤流失量	1#监测点
	间隔扩建场内绿化	植物样方	植物措施	2#监测点
	间隔扩建场外绿化	植物样方	植物措施	3#监测点
塔基工程区	塔基扰动范围	调查监测	工程措施	4#监测点
	塔基排水沟出口	简易坡面量测	土壤流失量	5#监测点
	塔基排水沟出口	简易坡面量测	土壤流失量	6#监测点
	塔基绿化范围	植物样方	植物措施	7#监测点
塔基施工场地地区	塔基施工场地扰动范围	调查监测	临时措施(拦挡、覆盖)	不设固定监测点
	塔基施工场地绿化区域	植物样方	植物措施	8#监测点
电缆沟区	电缆沟施工扰动区域	调查监测	临时措施(覆盖)	不设固定监测点
	开挖扰动范围	植物样方	植物措施	9#监测点
牵张场区	牵张场扰动范围	遥感监测法	临时措施	不设固定监测点
	牵张场绿化范围	植物样方	植物措施	10#监测点
跨越施工场	跨越施工场地扰动范	遥感监测法	临时措施	不设固定监测点

1 建设项目及水土保持工作概况

监测分区	监测点位	监测方法	监测内容	备注
地区	围			
	跨越施工场地绿化范围	植物样方	植物措施	11#监测点
人抬道路区	人抬道路扰动区域	简易坡面量测法 (侵蚀沟法)	土壤流失量	12#监测点
	人抬道路区绿化范围	植物样方	植物措施	13#监测点





图 1-5 监测点位图

### 1.3.4 监测设施设备

水土保持监测设备主要有坡度仪、经纬仪、GPS、皮尺、卷尺、数码相机、摄影机、天平、越野车、无人机等，详见表 1.3-3 所示。

表 1.3-3 监测设备种类及数量

序号	监测设施设备	单位	数量
一	监测设施		

1 建设项目及水土保持工作概况

1	简易坡面量测场	处	3
2	控制站	处	1
3	植物样方	处	8
二	监测设备		
1	调查设备		
1.1	卷尺	套	1
1.2	皮尺	套	1
1.3	坡度仪	个	3
2	其它设备和材料		
2.1	其他设备		
2.2	摄像设备	台	3
2.3	笔记本电脑	台	2
2.4	通信设备	个	3
2.5	无人机	台	2
2.6	其他材料		
2.7	记录夹	个	8
2.8	其他消耗性材料（纸张、笔等）	若干	



图 1-6 监测设备

### 1.3.5 监测技术方法

结合本项目的实际建设情况要求，水土保持监测主要采用了调查监测和遥感监测。

#### (1) 调查监测

调查监测方法是指定期采用分区调查的方式，主要用于本项目的站线部分。通过与建设单位、监理单位及施工单位进行沟通，对收集的站线照片进行分析后，掌握了站线部分水土流失易发生区域，依据资料分析结果及现场查勘，站线部分的后续监测工作采用对水土流失易发生区域进行重点抽查的方法。

##### ① 水土流失背景值调查

采取重点调查和普查的调查方法对原地貌水土保持设施类型与数量、地面组成物质及其结构、地形地貌、原地貌植被及其覆盖度、水土流失状况进行实地勘测。由于本项目土建工程基本结束，水土流失背景值调查主要参照收集的批复的水土保持方案，同时结合实地调查周边原地貌确定。



图 1-7 水土流失背景值调查

##### ② 施工扰动面积监测

利用 GPS、测绳、无人机等测量仪器，按照监测分区测量实际施工扰动面积，确定防治责任范围，同时测量各监测分区扰动土地整治面积。



图 1-8 施工扰动面积监测

### ③ 工程措施调查

对于土地整治工程、斜坡防护工程、防洪排导工程等所有具有水土保持功能的工程，依据设计文件，参考监理报告，按照监测分区进行统计调查，对工程质量、数量、完好程度、运行状况、稳定性及其安全性进行现场调查监测。



图 1-9 工程措施调查

### ④ 植物措施调查

植被监测按监测分区进行调查统计。选有代表性的地块作为样地进行调查，样地的面积为投影面积，要求草地  $1\text{m} \times 1\text{m}$ 。样地的数量一般不少于3块。

### ⑤ 水土流失危害调查

调查方法以现场调查结合收集资料和询问为主。开展对工程建设活动破坏土地资源、形成径流泥沙灾害或诱发大型灾害性事故的调查，具体调查其发生时间、地点、危害程度及面积等。

### (2) 定位监测

对本项目试运行期的水土流失强度动态变化、水土流失变化等采用定位监测法进行监测，定位监测法包括简易坡面量测法、简易水土流失观测场、小区观测、



控制站监测（沉沙池观测法）等，本监测仅采用简易坡面量测法与控制站监测（沉沙池观测法）法等。

### （3）遥感监测

遥感监测的主要方式有卫星遥感、航空遥感和无人机航拍。遥感技术应用具有信息源丰富、遥感数据可获取性强、定量数据可信度高、数据处理灵活便捷、调查过程费时少涉及面广等特点。通过对图像的处理，对工程防治责任范围、征地红线、现场调查资料等相关工程资料空间化表达处理，结合地形图、专家知识、外业调查解译标志对影像综合判读，在此基础上，利用项目区范围内不同时期的多源高分辨率遥感影像对工程进行监测、分析。

我公司监测工作组通过现场无人机航拍等方法获取弃渣场、施工临时设施等遥感影像资料，结合工程设计、竣工图纸对项目区施工扰动面积、边坡防护状况、水土保持措施实施状况及工程对周边产生的水土流失或水土流失潜在危害进行监测，宏观全面的掌握项目不同时期的水土流失及水土保持工作状况，为水土保持监测工作提供了有力的保障。



图1-10 无人机航拍图

## 1.3.6 监测阶段成果

2020年8月我公司接到监测委托后，及时开展监测工作，监测组制定了切实可行的监测计划，并深入现场对水土保持措施实施情况进行全面监测。

2020年8月，我单位监测人员对项目区地形、地貌等情况进行全面查勘，编写完成《美姑县井叶特西风电场220千伏送出工程项目水土保持监测实施方案》并报送业主。

我单位监测人员在监测期间多次进场开展水土保持监测工作，记录相关监测

资料并全面收集和查阅了本工程施工前和施工过程中发生的水土保持工作开展情况以及水土流失情况资料，形成监测季度报表（7份），监测影像500余张等。待监测任务结束后，监测项目组整理汇总监测成果，于2021年8月完成《美姑县井叶特西风电场220千伏送出工程项目水土保持监测总结报告》等监测资料。

## 2 监测内容与方法

按照水保方案报告书的要求，结合水利部文件“水保〔2009〕187号”文、“川水函〔2018〕887号”和“办水保〔2015〕139号”文中监测内容及重点和《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)等中的相关规定对项目进行监测。

### 2.1 扰动土地情况

根据本项目建设特点、水土流失特性和水土保持监测目标，确定扰动土地情况的监测内容与方法。扰动土地情况监测内容主要包括：扰动范围、扰动面积、土地利用类型及其变化等。具体监测方法及监测次数情况见表2.1-1。

表2.1-1 扰动土地情况监测情况表

监测内容	监测方法	监测次数
扰动范围	现场调查、无人机低空航拍	每季度1次
扰动面积	现场调查、施工及监理资料分析	
土地利用类型及其变化	现场调查、资料查阅	

### 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石等）

根据现场监测及收集相关资料得知，本项目施工建设过程中未设置专门取料、场。监测主要对工程土石方开挖、回填量及余土处理情况等监测。具体监测方法及监测次数情况见表2.2-1。

表2.2-1 扰动土地情况监测情况表

监测内容	监测方法	监测次数
土石方开挖量	现场调查、施工及监理资料分析	每季度1次
土石方回填量		
弃土弃渣量		
弃土弃渣处理情况	现场调查、施工及监理资料分析	每季度1次
临时堆土数量	现场调查、施工及监理资料分析	每季度1次
临时堆土防护情况	现场调查、施工及监理资料分析	每季度1次

### 2.3 水土保持措施

水土保持措施监测主要包括分为工程措施、植物措施和临时措施，监测内容主要包括措施类型、开工与完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、

防治效果、运行状况等。具体监测方法及监测次数详见下表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持措施监测情况表

监测内容	监测方法	监测次数
措施类型	现场调查、资料分析	每季度 1 次
开、完工日期	施工监理资料收集	
位置	现场调查、资料分析	
规格尺寸	现场调查、资料分析	
措施工程量	现场调查、施工监理等资料收集	每季度 1 次
防治效果及运行状况	现场调查	每季度 1 次
林草覆盖度	现场调查观测	每季度 1 次
郁闭度	现场调查观测	每季度 1 次

表 2.3-2 工程措施监测情况表

监测内容	监测方法	监测频次
类型	现场调查、资料分析	每季度 1 次
数量	现场调查、资料分析	每季度 1 次
分布	现场调查观测、资料分析	每季度 1 次
完好程度	现场调查观测、资料分析	每季度 1 次

表 2.3-3 临时措施监测情况表

监测内容	监测方法	监测频次
类型	现场调查、资料分析	每季度 1 次
数量	现场调查、资料分析	每季度 1 次
分布	现场调查观测、资料分析	每季度 1 次

表 2.3-4 植物措施监测情况表

监测内容	监测方法	监测频次
种类	现场调查、资料分析	每季度 1 次
面积	现场调查、资料分析	每季度 1 次
分布	现场调查观测、资料分析	每季度 1 次
生长状况	现场调查观测	每季度 1 次
成活率	现场调查	每季度 1 次
保存率	现场调查	每季度 1 次
林草覆盖率	现场调查	每季度 1 次

## 2.4 水土流失情况

项目建设对水土流失的影响主要是工程施工活动。根据工程建设实际情况和《美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目水土保持方案报告书》对水土保

持监测的要求，结合现场调查及资料分析，本项目水土流失的重点区域是变电站间隔扩建监测区、塔基监测区、塔基施工场地监测区、电缆沟监测区、牵张场监测区、人抬道路监测区。

参考批复的水保方案，确定项目区水土流失类型主要为水力侵蚀。

本项目水土流失情况的监测内容主要包括水土流失类型、水土流失形式、水土流失面积、水土流失分布、水土流失强度、土壤流失量、水土流失危害（潜在或存在）等。具体监测方法及监测次数情况见表 2-4。

表 2-4 水土流失监测情况表

监测内容	监测方法	监测频次
水土流失类型	现场调查、遥感调查、资料分析	每季度 1 次
水土流失形式	现场调查、遥感调查	每季度 1 次
水土流失面积	现场调查、遥感调查、资料分析	每季度 1 次
水土流失分布	现场调查、遥感调查	每季度 1 次
水土流失强度	现场调查、测钎法、控制站法、资料分析	每季度 1 次
土壤流失量	现场调查、测钎法、控制站法、资料分析	每季度 1 次
水土流失危害	现场调查、资料分析	每季度 1 次

## 3 重点部位水土流失动态监测

### 3.1 防治责任范围监测

#### 3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 根据四川省水利厅批复的水土保持方案（重编本）及批复文件，本项目水土流失防治责任范围为面积 9.24hm<sup>2</sup>。

批复的水土流失防治责任范围详见表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 批复方案的防治责任范围表

防治分区		水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )			行政区划	
		项目建设区	直接影响区	合计	美姑县	昭觉县
变电站间隔扩建工程区		0.10	/	0.10		0.10
线路工程区	塔基工程区	2.89	/	2.89	1.62	1.27
	塔基施工场地区	2.69	/	2.69	1.51	1.18
	电缆沟区	0.02	/	0.02		0.02
	牵张场区	0.85	/	0.85	0.39	0.46
	跨越施工场地区	0.24	/	0.24	0.14	0.10
	人抬道路区	2.45	/	2.45	1.35	1.10
小计		9.14	/	9.14	5.01	4.23
合计		9.24	/	9.24	5.01	4.23

(2) 根据现场调查及施工、监理资料分析，工程实际扰动范围 8.53hm<sup>2</sup>，全部为项目建设区范围。本工程实际水土流失防治责任范围详见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程实际水土流失防治范围表

防治分区		水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )			行政区划	
		项目建设区	直接影响区	合计	美姑县	昭觉县
变电站间隔扩建工程区		0.10	/	0.10		0.10
线路工程区	塔基工程区	2.89	/	2.89	1.62	1.27
	塔基施工场地区	2.69	/	2.69	1.51	1.18
	电缆沟区	0.02	/	0.02	0.00	0.02
	牵张场区	0.38	/	0.38	0.21	0.17
	跨越施工场地区	0	/	0	0	0
	人抬道路区	2.45	/	2.45	1.35	1.10
小计		8.43	/	8.43	4.69	3.84
合计		8.53	/	8.53	4.69	3.94

(3) 水保方案批复的水土流失防治责任范围为  $9.24\text{hm}^2$ ，全部为项目建设区面积。建设期实际水土流失防治责任范围为  $8.53\text{hm}^2$ 。建设期实际发生的水土流失防治责任范围与批复的面积相比减少了  $0.71\text{hm}^2$ 。

水土流失防治责任范围变化对比见表 3.1-3 所示。

表 3.1-3 水土流失防治责任范围变化情况对比表

分类	方案设计（重编本）			实际发生			变化情况		
	防治责任范围（ $\text{hm}^2$ ）			防治责任范围（ $\text{hm}^2$ ）			防治责任范围（ $\text{hm}^2$ ）		
防治分区	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计
变电站间隔扩建工程区	0.10	/	0.10	0.10	/	0.10	0	/	0
塔基工程区	2.89	/	2.89	2.89	/	2.89	0	/	0
塔基施工场地地区	2.69	/	2.69	2.69	/	2.69	0	/	0
电缆沟区	0.02	/	0.02	0.02	/	0.02	0	/	0
牵张场区	0.85	/	0.85	0.38	/	0.38	-0.47	/	-0.47
跨越施工场地地区	0.24	/	0.24	0	/	0	-0.24	/	-0.24
人抬道路区	2.45	/	2.45	2.45	/	2.45	0	/	0
合计	9.24	/	9.24	8.53	/	8.53	-0.71	/	-0.71

防治责任范围变化的原因如下：

(1) 实际施工中严格控制施工扰动范围，且牵张场扰动面积根据实际发生计列，导致牵张场区水土流失防治责任范围减少  $0.47\text{hm}^2$ 。

(2) 实际施工中，由于施工工艺优化，未设置跨越施工场地，导致跨越施工场地地区水土流失防治责任范围减少  $0.24\text{hm}^2$ 。

综上，实际发生的水土流失防治责任范围与批复的面积相比减少了  $0.71\text{hm}^2$ 。

### 3.1.2 背景值监测

经查阅施工、监理资料工程建设期扰动土地面积  $8.53\text{hm}^2$ ，扰动土地类型包括耕地、林地、公共管理与服务用地和草地等。

根据批复的水土保持方案，美姑县和昭觉县壤侵蚀模数背景值分别为  $3157\text{t}/\text{km}^2\text{a}$  和  $4042\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。施工期间对扰动地表进行了治理，试运行期基本不会对地表造成扰动。

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

根据美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目征占地资料，我公司接受委托进场时扰动土地面积已全部完成，试运行期施工扰动范围基本无变化。各分区各阶段占地面积情况见表 3.1-4。

表 3.1-4 建设期累计扰动土地面积统计表

分区	时段/面积 (hm <sup>2</sup> )		
	2019 年	2020 年	2021 年
变电站间隔扩建工程区	0	0.10	0.10
塔基工程区	0.02	2.89	2.89
塔基施工场地区	0.03	2.69	2.69
电缆沟区	0	0.02	0.02
牵张场区	0	0.38	0.38
跨越施工场地区	0	0	0
人抬道路区	0.12	2.45	2.45
合计	0.17	8.53	8.53

## 3.2 取料监测结果

### 3.2.1 设计取料情况

根据设计资料及批复的水土保持方案，本工程所需土方极少，采用外购方式解决，不设置取料场。

### 3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

根据美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目土石方资料，本项目在施工过程最大限度的利用工程开挖的土石方，且所需土方外购，未设置取料场。

### 3.2.3 取料对比分析

本工程无取料场。



### 3.3 弃渣监测结果

#### 3.3.1 设计弃渣情况

根据批复的水土保持方案，本项目余方在各个塔基占地范围内回填、摊平处理，不设置弃渣场。

#### 3.3.2 弃渣场位置、占地面积及取料量监测结果

根据施工过程控制资料、监理记录资料、影像资料及现场调查，本工程线路工程余方已在各个塔基占地范围内回填、摊平处理，未设置弃渣场。

#### 3.3.3 弃渣对比分析

本项目余方 0.85 万 m<sup>3</sup>，且余方已在各个塔基占地范围内回填、摊平处理，与水土保持方案（重编本）批复一致。

### 3.4 土石方流向情况监测结果

经施工资料、监理资料统计分析，本工程土石方开挖总量 2.84 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.38 万 m<sup>3</sup>，自然方，下同），土石方回填总量 2.02 万 m<sup>3</sup>（含覆土 0.38 万 m<sup>3</sup>），借方 0.03 万 m<sup>3</sup>，余方 0.85 万 m<sup>3</sup>。借方采取外购方式解决，线路工程余方已在各个塔基占地范围内回填、摊平处理。本项目土石方分析详见表 3.4-1。

表 3.4-1 工程土石方量表（单位：万 m<sup>3</sup>）

项目分项	开挖				回填				借方		余方	
	表土	土石方	建渣	小计	表土	土石方	建渣	小计	数量	来源	数量	去向
变电站扩建工程	0.02	0.02	0.02	0.06	0.02	0.05	0.02	0.09	0.03	外购		
线路工程	塔基工程	0.35	2.38		2.73	0.35	1.53		1.88			0.85
	塔基施工场地		0.02		0.02		0.02		0.02			塔基及塔基施工场地进行摊平处理
	电缆沟	0.01	0.01		0.02	0.01	0.01		0.02			
	人抬道路		0.01		0.01		0.01		0.01			
	小计	0.36	2.42		2.78	0.36	1.57	0.00	1.93			
合计	0.38	2.44	0.02	2.84	0.38	1.62	0.02	2.02	0.03		0.85	

本项目施工阶段土石方工程量较方案设计阶段无变化，主要原因为：方案编制为施工图阶段，且全线塔基基础均已开挖并浇筑完成，人抬道路扰动完成，土

石方挖填已完成。

本项目土石方变化见表 3.4-2 所示。

表 3.4-2 项目土石方平衡及变化情况统计表 (单位: 万 m<sup>3</sup>)

项目组成	方案设计 (万 m <sup>3</sup> )				实际结果 (万 m <sup>3</sup> )				增减情况 (万 m <sup>3</sup> )			
	挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方
变电站扩建工程	0.06	0.09	0.03	0	0.06	0.09	0.03	0	0	0	0	0
线路工程	2.78	1.93	0	0.85	2.78	1.93	0	0.85	0	0	0	0
合计	2.84	2.02	0.03	0.85	2.84	2.02	0.03	0.85	0	0	0	0

## 3.5 其他重点部位监测结果

### 3.5.1 变电站间隔扩建工程区监测结果

根据施工过程控制资料、监理记录资料、影像资料及现场调查,为减少因施工造成的水土流失,在变电站间隔扩建工程区实施了彩条布苫盖等临时防护措施,在后续在施工过程中实施完成了排水沟、表土剥离、表土回覆、土地整治等工程措施,站内绿化、撒播植草等植物措施。区内未发生重大水土流失危害事件。

变电站间隔扩建工程区各时段调查及监测结果见下表 3.5-1。

表 3.5-1 变电站间隔扩建工程区监测情况表

序号	项目名称	施工准备期	施工期	试运行期	备注
1	项目占地面积(hm <sup>2</sup> )		0.10	0.10	
2	扰动面积(hm <sup>2</sup> )	-	0.10	-	
3	土石方开挖(万 m <sup>3</sup> )		0.06		
4	土石方回填(万 m <sup>3</sup> )	-	0.09		
5	弃渣(万 m <sup>3</sup> )	-	/		
6	水土流失防治措施	-	排水沟、表土剥离、表土回覆、土地整治、站内绿化、撒播植草、彩条布苫盖等	-	
7	水土流失防治效果	-	水土流失防治效果较好	-	

### 3.5.2 塔基工程区监测结果

根据施工过程控制资料、监理记录资料、影像资料及现场调查,为减少因施工造成的水土流失,在塔基工程区实施了排水沟、护坡、表土剥离、表土回覆等工程措施,完成了撒播植草等植物措施。区内未发生重大水土流失危害事件。

塔基工程区各时段调查及监测结果见下表 3.5-2。

表 3.5-2 塔基工程区监测情况表

序号	项目名称	施工准备期	施工期	试运行期	备注
1	项目占地面积(hm <sup>2</sup> )		2.89	2.89	
2	扰动面积(hm <sup>2</sup> )	-	2.89	-	
3	土石方开挖(万 m <sup>3</sup> )		2.73		
4	土石方回填(万 m <sup>3</sup> )	-	1.88		
5	余方(万 m <sup>3</sup> )	-	0.85		
6	水土流失防治措施	-	排水沟、护坡、表土剥离、表土回覆、撒播植草等	-	
7	水土流失防治效果	-	水土流失防治效果较好	-	

### 3.5.3 塔基施工场地区监测结果

根据施工过程控制资料、监理记录资料、影像资料及现场调查，为减少因施工造成的水土流失，在塔基施工场地区实施了彩条布隔离、彩条布苫盖、土袋拦挡等临时防护措施，实施了土地整治、复耕等工程措施，撒播植草等植物措施。区内未发生重大水土流失危害事件。

塔基施工场地区各时段调查及监测结果见下表 3.5-3。

表 3.5-3 塔基施工场地区监测情况表

序号	项目名称	施工准备期	施工期	试运行期	备注
1	项目占地面积(hm <sup>2</sup> )		2.69	-	
2	扰动面积(hm <sup>2</sup> )	-	2.69	-	
3	土石方开挖(万 m <sup>3</sup> )		0.02		
4	土石方回填(万 m <sup>3</sup> )	-	0.02		
5	弃渣(万 m <sup>3</sup> )	-	/		
6	水土流失防治措施	-	土地整治、复耕、撒播植草、彩条布隔离、彩条布苫盖、土袋拦挡等	-	
7	水土流失防治效果	-	水土流失防治效果较好	-	

### 3.5.4 电缆沟区监测结果

根据施工过程控制资料、监理记录资料、影像资料及现场调查，为减少因施工造成的水土流失，在电缆沟区实施了彩条布隔离等临时防护措施，在后续在施工过程中实施完成了表土剥离、表土回覆、土地整治等工程措施，撒播植草等植物措施。区内未发生重大水土流失危害事件。

电缆沟区各时段调查及监测结果见下表 3.5-4。

表 3.5-4 电缆沟区监测情况表

序号	项目名称	施工准备期	施工期	试运行期	备注
1	项目占地面积(hm <sup>2</sup> )		0.02	-	
2	扰动面积(hm <sup>2</sup> )	-	0.02	-	
3	土石方开挖(万 m <sup>3</sup> )		0.02		
4	土石方回填(万 m <sup>3</sup> )	-	0.02		
5	弃渣(万 m <sup>3</sup> )	-	/		
6	水土流失防治措施	-	表土剥离、表土回覆、土地整治、撒播植草、彩条布隔离等	-	
7	水土流失防治效果	-	水土流失防治效果较好	-	

### 3.5.5 人抬道路区监测结果

根据施工过程控制资料、监理记录资料、影像资料及现场调查，为减少因施工造成的水土流失，在电缆沟区实施完成了土地整治、复耕等工程措施，撒播植草等措施。区内未发生重大水土流失危害事件。

电缆沟区各时段调查及监测结果见下表 3.5-5。

表 3.5-5 电缆沟区监测情况表

序号	项目名称	施工准备期	施工期	试运行期	备注
1	项目占地面积(hm <sup>2</sup> )	-	2.45		
2	扰动面积(hm <sup>2</sup> )	-	2.45	-	
3	土石方开挖(万 m <sup>3</sup> )		0.01		
4	土石方回填(万 m <sup>3</sup> )	-	0.01		
5	弃渣(万 m <sup>3</sup> )	-	/		
6	水土流失防治措施	-	土地整治、复耕、撒播植草等	-	
7	水土流失防治效果	-	水土流失防治效果较好	-	

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的水土保持方案，设计的水土保持工程措施如下：

##### 1、变电站间隔扩建工程区

施工前对间隔扩建占地范围内腐殖层较厚的区域进行表土剥离，剥离的表土临时堆存于站区西北角。在扩建区域沿新建围墙边排水沟。施工结束后，在站区绿化范围内平铺表土，对围墙外的区域进行场地清理、土地整治。

##### 2、线路工程区

###### (1) 塔基工程区

在施工前对本区腐殖层较厚的扰动区域进行表土剥离，并与开挖的临时堆土一并堆存于塔基施工场地区内。对于有坡度塔位，在塔位上坡侧依山势设置排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水；为保证边坡以及铁塔基础稳定，对斜坡坡度较大，高度相对较高的塔基填方边坡设置浆砌块石护坡进行防护。施工结束后，将剩余土石方平铺到塔基内或塔基施工临时场地内，在平摊的场地表面回覆表土。

###### (2) 塔基施工场地区

塔基剥离的表土与塔基基础开挖土方一并临时堆存于塔基施工场地范围内一角。施工结束后，对施工迹地进行场地清理、土地整治；在塔基组立后对本区占地范围内，临时占用的耕地进行复耕。

###### (3) 电缆沟区

施工前对本区占地范围内临时占用的草地进行表土剥离，剥离的表土堆存于施工作业带两侧。

###### (4) 牵张场区

施工结束后对本区占地范围内临时占用的耕地进行场地清理、土地整治后交于当地村民复耕。

###### (5) 跨越施工场地区

施工结束后对可绿化区域进行土地整治。

## (6) 人抬道路区

施工结束后对本区占地范围内，临时占用的耕地进行复耕，对可绿化区域进行土地整治。

设计的水土保持工程措施量汇总详见表 4.1-1 所示。

表 4.1-1 设计的水土保持工程措施量汇总表

防治分区	措施名称	单位	方案设计
变电站间隔扩建工程区	排水沟	m	86
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.01
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.02
塔基工程区	排水沟	m	90
	护坡	m <sup>3</sup>	850.5
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.35
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.35
塔基施工场地区	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.15
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.54
电缆沟区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.01
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.02
牵张场区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.24
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.61
跨越施工场地区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.24
人抬道路区	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.05
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.35

## 4.1.2 工程措施实施情况

通过现场监测及查阅相关资料得知，本工程实际实施的水土保持工程措施如下：

## 1、变电站间隔扩建工程区

施工前对间隔扩建占地范围内腐殖层较厚的区域进行了表土剥离 0.02 万 m<sup>3</sup>，剥离的表土堆存于站区西北角；在扩建区域沿新建围墙边排水沟 86 m（矩形断面，宽 0.6m×深 0.6m，壁厚 30cm）。施工结束后，在站区绿化范围内进行表土回覆 0.02 万 m<sup>3</sup>，对围墙外的区域进行土地整治 0.01hm<sup>2</sup>。

## 2、线路工程区

## (1) 塔基工程区

在施工前对塔基扰动区域腐殖层较厚的扰动区域进行表土剥离 0.35 万  $m^3$ ，并与开挖的临时堆土一并堆存于塔基施工场地区内。对于有坡度塔位，在塔位上坡侧依山势设置排水沟 74m（矩形断面，宽 40cm，深 40cm）；为保证边坡以及铁塔基础稳定，对斜坡坡度较大，高度相对较高的塔基填方边坡设置浆砌块石护坡进行防护，共计 1082 $m^3$ 。施工结束后，将剩余土石方平铺到塔基内或塔基施工临时场地内，在平摊的场地表面回覆表土 0.35 万  $m^3$ 。

#### （2）塔基施工场地区

施工结束后，对施工迹地进行土地整治 2.15 $hm^2$ ；在塔基组立完成后对临时占用的耕地进行复耕，共计 0.54 $hm^2$ 。

#### （3）电缆沟区

施工前对电缆沟施工扰动区域临时占用的草地进行表土剥离 0.01 万  $m^3$ ，剥离的表土堆存于施工作业带两侧。施工结束后对可绿化区域进行表土回覆、土地整治，共计表土回覆 0.01 万  $m^3$ 、土地整治 0.02 $hm^2$ 。

#### （4）牵张场区

施工结束后对本区占地范围内临时占用的耕地进行场地清理、土地整治后进行复耕，共计土地整治 0.29 $hm^2$ 、复耕 0.09 $hm^2$ 。

#### （5）跨越施工场地区

由于施工工艺优化，未设置跨越施工场地，跨越施工场地区相应措施取消。

#### （6）人抬道路区

施工结束后对人抬道路除留作为巡检道路及机耕道外的临时占用的耕地进行复耕，对可绿化区域进行土地整治，共计土地整治 1.05 $hm^2$ 、复耕 0.35 $hm^2$ 。

本项目各防治分区水土保持工程措施累计完成量详见表 4.1-2。

表 4.1-2 实际完成的水土保持工程措施量表

防治分区	措施名称	单位	实际完成	实施位置	实施时间
变电站间隔 扩建工程区	排水沟	m	86	扩建区域围墙外围	2020.07~2020.08
	土地整治	$hm^2$	0.01	绿化区域	2020.07~2020.08
	表土剥离	万 $m^3$	0.02	腐殖土区域	2020.06
	表土回覆	万 $m^3$	0.02	站内外裸露区域	2020.07~2020.08
塔基工程区	排水沟	m	74	塔位坡度较大区域	2020.07~2020.08
	护坡	$m^3$	1082	斜坡坡度较大区域	2020.07~2020.08
	表土剥离	万 $m^3$	0.35	腐殖层较厚的扰动区域	2019.12~2020.05
	表土回覆	万 $m^3$	0.35	塔占地	2020.07~2020.08

4 水土流失防治措施监测结果

防治分区	措施名称	单位	实际完成	实施位置	实施时间
塔基施工场地区	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.15	塔基施工临时场地扰动区域	2020.05~2020.07
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.54	塔基施工临时场地扰动区域	2020.06~2020.08
电缆沟区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.01	可剥离区域	2020.06
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01	施工扰动区域	2020.07
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.02	施工扰动区域	2020.07
牵张场区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.29	施工扰动区域	2020.05~2020.08
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.09	施工扰动区域	2020.05~2020.08
人抬道路区	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.05	扰动区域	2020.06~2020.08
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.35	扰动区域	2020.06~2020.08

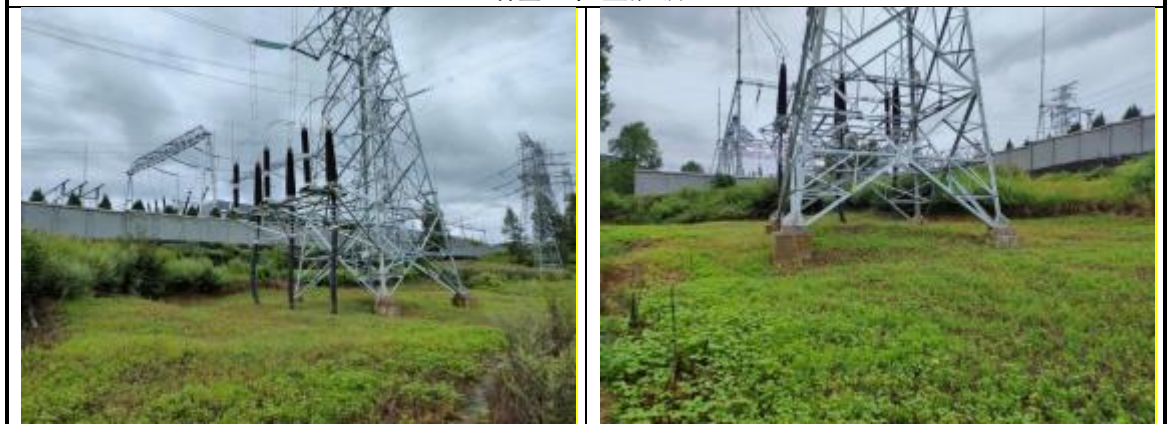
工程措施实施情况图见图 4-1。







塔基工程区护坡



塔基施工场地区复耕



电缆沟区复耕



牵张场区复耕



人抬道路区复耕

图 4-1 工程措施

### 4.1.3 工程措施监测结果

根据现场监测及查阅相关资料，工程建设以来，建设单位基本按照批复的水土保持方案及后续设计，并结合工程实际分阶段实施了各项水土保持工程措施，基本能够发挥水土保持防护效果，质量合格，达到了水土流失防治要求。同时施工单位严格控制扰动范围，在一定程度上减少了水土流失。

美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目完成的水土保持工程措施包括：表土剥离 0.38 万  $m^3$ 、表土回覆 0.38 万  $m^3$ 、土地整治 3.52 $hm^2$ 、排水沟 160m、护坡 1082 $m^3$ 、复耕 0.98 $hm^2$ 。

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案，设计的水土保持植物措施如下：

#### 1、变电站间隔扩建工程区

对配电装置场地区等空闲地采用铺植草皮的方式处理、围墙外的区域采取撒播植草的方式进行迹地恢复。

#### 2、线路工程区

##### (1) 塔基工程区

除塔腿永久占压外，对塔基内部空余场地实施撒播植草措施。

##### (2) 塔基施工场地区

对本区占地范围内，除占用耕地的区域采取复耕外，其余地表均采取撒播植草的方式进行迹地恢复。

##### (3) 电缆沟区

施工结束后对可绿化区域进行土地整治并撒播植草绿化。

##### (4) 牵张场区

施工结束后对本区占地范围内临时占用的耕地进行场地清理、土地整治后交于当地村民复耕；对除耕地外的区域实施撒播植草绿化。

##### (5) 跨越施工场地区

施工结束后对可绿化区域进行土地整治、撒播植草绿化。

### (6) 人抬道路区

施工结束后对本区占地范围内，可绿化区域进行土地整治、撒播植草绿化，其余人抬道路保留作为巡检道路及机耕道使用。

设计的水土保持植物措施量汇总详见表 4.2-1 所示。

表 4.2-1 设计的水土保持植物措施汇总表

防治分区	措施名称	单位	方案设计
变电站间隔扩建工程区	站内绿化	hm <sup>2</sup>	0.07
	撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.01
塔基工程区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	1.45
塔基施工场地区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	2.15
电缆沟区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.02
牵张场区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.24
跨越施工场地区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.24
人抬道路区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	1.05

## 4.2.2 植物措施监测实施情况

通过查阅施工、监理资料及现场踏勘可得，本工程实际实施的植物措施如下：

### 1、变电站间隔扩建工程区

对配电装置场地区等空闲地、围墙外的区域采取撒播植草的方式进行迹地恢复，共计 0.08 hm<sup>2</sup>。

### 2、线路工程区

#### (1) 塔基工程区

施工结束后，将剩余土石方平铺到塔基内或塔基施工临时场地内，在平摊的场地表面回覆表土 0.35 万 m<sup>3</sup>；对除塔腿永久占压外的塔基内部空余场地实施撒播植草 1.45hm<sup>2</sup>。

#### (2) 塔基施工场地区

对本区占地范围内，除占用耕地的区域采取复耕外，其余地表均采取撒播植草的方式进行迹地恢复，共计 2.15hm<sup>2</sup>。

#### (3) 电缆沟区

施工结束后对可绿化区域进行表土回覆、土地整治并撒播植草绿化，共计撒播植草 0.02h m<sup>2</sup>。

#### (4) 牵张场区

施工结束后对本区占地范围内临时占用的耕地进行场地清理、土地整治后进行复耕，对除耕地外的区域实施撒播植草绿化，共计撒播植草 0.29hm<sup>2</sup>。

#### (5) 跨越施工场地区

由于施工工艺优化，未设置跨越施工场地，跨越施工场地区相应措施取消。

#### (6) 人抬道路区

施工结束后对可绿化区域进行土地整治、撒播植草绿化，共计撒播植草 1.05hm<sup>2</sup>。

本工程实际实施的水土保持植物措施完成量见表 4.2-2 所示。

表 4.2-2 实际完成的水土保持植物措施量汇总表

防治分区	措施名称	单位	实际完成	实施位置	实施时间
变电站间隔 扩建工程区	站内绿化	hm <sup>2</sup>	0.07	站内裸露区域	2020.08
	撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.01	站外扰动区域	2020.08
塔基工程区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	1.45	塔基占地裸露区域	2020.07~2020.08
塔基施工场 地区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	2.15	塔基施工临时场地扰动区域	2020.06~2020.08
电缆沟区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.02	施工扰动区域	2020.07
牵张场区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.29	施工扰动区域	2020.05~2020.08
人抬道路区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	1.05	扰动区域	2020.06~2020.08

植物措施实施情况图见图 4-2。





塔基工程区撒播植草



塔基施工场地区撒播植草



电缆沟区撒播植草



图 4-2 植物措施

### 4.2.3 植物措施监测结果

工程建设以来，建设单位基本按照批复的水土保持方案及后续设计，并结合工程实际分阶段实施了各项水土保持植物措施，覆盖效果良好，质量合格，达到了水土流失防治要求。

美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目完成的水土保持植物措施主要为站内绿化  $0.07\text{hm}^2$ 、撒播植草  $4.97\text{hm}^2$ 。

## 4.3 临时措施监测结果

### 4.3.1 临时措施设计情况

根据批复的水土保持方案，设计的水土保持临时措施如下：

- 1、变电站间隔扩建工程区

施工前对间隔扩建占地范围内腐殖层较厚的区域进行表土剥离，剥离的表土临时堆存于站区西北角。对堆存的表土坡面、顶面采用铺彩条布的方式进行防护。

## 2、线路工程区

### (1) 塔基施工场地地区

塔基剥离的表土与塔基基础开挖土方一并临时堆存于塔基施工场地范围内一角，对堆土区域地表采取彩条布隔离，堆土表面采取了彩条布苫盖，下方采取了土袋进行拦挡。

### (2) 电缆沟区

施工前对本区占地范围内临时占用的草地进行表土剥离，剥离的表土堆存于施工作业带两侧。对剥离的表土及开挖的临时堆土表面采用铺彩条布的方法进行临时防护。

### (3) 牵张场区

施工中对牵张场范围采用铺棕垫的方法进行临时防护。

设计的水土保持临时措施量汇总见下表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 设计的水土保持临时措施汇总表

防治分区	措施名称	单位	方案设计
变电站间隔扩建工程区	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	200
塔基施工场地地区	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	5075
	彩条布苫盖	m <sup>3</sup>	10556
	土袋拦挡	m <sup>3</sup>	585
	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	150
电缆沟区	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	150
牵张场区	铺棕垫隔离	m <sup>2</sup>	5950

## 4.3.2 临时措施监测实施情况

通过现场监测及查阅相关资料得知，本项目各区实际实施的水土保持临时措施如下：

### 1、变电站间隔扩建工程区

对变电站间隔扩建工程区堆存的表土坡面、顶面采用铺彩条布的方式进行防护，共计 250m<sup>2</sup>。

### 2、线路工程区

#### (1) 塔基施工场地地区



塔基剥离的表土与塔基基础开挖土方一并临时堆存于塔基施工场地范围内一角，对堆土区域地表采用彩条布进行隔离，堆土表面采取了彩条布苫盖，下方采取了土袋进行拦挡，共计彩条布隔离 5075m<sup>2</sup>，彩条布苫盖 10556m<sup>2</sup>，土袋拦挡 585 m<sup>3</sup>。

#### (2) 电缆沟区

施工前对电缆沟施工扰动区域临时占用的草地进行表土剥离，剥离的表土堆存于施工作业带两侧，对剥离的表土及开挖的临时堆土表面采用铺彩条布进行临时防护，共计 200m<sup>2</sup>。

#### (3) 牵张场区

施工中对牵张场范围采用彩条布隔离的方法进行临时防护，共计 3040m<sup>2</sup>。

#### (4) 跨越施工场地区

由于施工工艺优化，未设置跨越施工场地，跨越施工场地区相应措施取消。

本项目各分区水土保持临时措施累计完成量详见表 4.3-2。

表 4.3-2 实际完成的水土保持临时措施量表

防治分区	措施名称	单位	实际完成	实施位置	实施时间
变电站间隔扩建工程区	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	250	表土坡面、顶面	2020.06~2020.08
塔基施工场地区	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	5075	施工扰动区域	2019.12~2020.06
	彩条布苫盖	m <sup>3</sup>	10556	临时堆土区域	2019.12~2020.06
	土袋拦挡	m <sup>3</sup>	585	临时堆土坡脚	2019.12~2020.06
电缆沟区	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	200	表土及开挖的临时堆土	2020.06~2020.07
牵张场区	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	3040	施工扰动区域	2020.05~2020.08



图 4-3 临时措施

### 4.3.3 临时措施监测结果

工程建设以来，建设单位基本按照批复的水土保持方案及后续设计，并结合工程实际分阶段实施了各项水土保持临时措施，达到了水土流失防治要求。

美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目完成的水土保持临时措施包括：彩条布隔离 8315m<sup>2</sup>、彩条布苫盖 10806m<sup>2</sup>、土袋拦挡 585m<sup>3</sup>。

## 4.4 水土保持措施防治效果

### 4.4.1 工程措施防治效果

根据工程实际情况及监测结果，美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目总体上实施的各项水土保持工程措施达到较好的水土流失防治效果。

实际完成和设计的水土保持工程措施量对比情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 实际完成和设计的水土保持工程措施量对比表

防治分区	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况
变电站间隔 扩建工程区	排水沟	m	86	86	0
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.01	0.01	0
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02	0.02	0
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.02	0.02	0
塔基工程区	排水沟	m	90	74	-16
	护坡	m <sup>3</sup>	850.5	1082	231.5
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.35	0.35	0
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.35	0.35	0
塔基施工场 地区	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.15	2.15	0
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.54	0.54	0
电缆沟区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.01	0.01	0
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01	0.01	0
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.02	0.02	0
牵张场区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.24	0.29	0.05
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.61	0.09	-0.52
跨越施工场 地区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.24	0	-0.24
人抬道路区	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.05	1.05	0
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.35	0.35	0

### 4.4.2 植物措施防治效果

根据工程实际情况及监测结果，美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目总体上实施的各项水土保持植物措施达到较好的水土流失防治效果。

实际完成和设计的水土保持植物措施量对比情况见表 4.4-2。

表 4.4-2 实际完成和设计的水土保持植物措施量对比表

防治分区	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况
变电站间隔 扩建工程区	站内绿化	hm <sup>2</sup>	0.07	0.07	0
	撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.01	0.01	0
塔基工程区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	1.45	1.45	0
塔基施工场 地区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	2.15	2.15	0
电缆沟区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.02	0.02	0
牵张场区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.24	0.29	0.05
跨越施工场 地区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.24	0	-0.24
人抬道路区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	1.05	1.05	0

#### 4.4.3 临时措施防治效果

根据工程实际情况及监测结果，美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目总体上实施的各项水土保持临时措施达到较好的水土流失防治效果。

实际完成和设计的水土保持临时措施量对比情况见表 4.4-4。

表 4.4-4 实际完成和设计的水土保持临时措施量对比表

防治分区	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况
变电站间隔 扩建工程区	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	200	250	50
塔基施工场 地区	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	5075	5075	0
	彩条布苫盖	m <sup>3</sup>	10556	10556	0
	土袋拦挡	m <sup>3</sup>	585	585	0
电缆沟区	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	150	200	50
牵张场区	铺棕垫隔离	m <sup>2</sup>	5950	0	-5950
	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	0	3040	3040

该项目实际水土保持措施布局与批复方案设计的水土保持措施布局基本一致，但局部有调整，主要调整变化及原因分析如下：

(1) 实际施工中把牵张场区的棕垫隔离优化为彩条布隔离，水土保持功能未降低。

(2) 由于施工工艺优化，实际施工中未设置跨越施工场地，跨越施工场地区相应措施取消。

本项目基本按照水土保持方案防治体系开展水土保持设施建设工作，工程措施、植物措施、临时措施基本按照工程设计要求按时完成，符合水土保持要求。结合工程的实际需要，对各区水土保持工程量进行了调整，故完成的水土保持设

施类型及工程量与水土保持方案（重编本）相比存在一些变化。整体而言，主体工程设计中具有水土保持功能的防护措施和水土保持方案中新增的水土保持措施得到落实，完成的工程量基本满足工程水土流失防治需要。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

#### (1) 施工准备期

从收集的工程施工组织设计资料分析，本工程施工准备较短，主要是确定施工单位、招投标以及材料购买等，基本不会扰动地表，因此施工准备期项目区全部处于自然侵蚀，无加速水土流失面积。

#### (2) 施工期

本项目实际于 2019 年 12 月开工，2020 年 8 月完工，实际总工期 9 个月。通过施工过程控制资料、监理记录资料、影像资料及现场调查，工程建设初期，由于各区施工开挖、扰动，整体水土流失面积增加，建设中期施工区域主要为铁塔组立和挂线施工，整体水土流失面积相应减少，水土流失较小。本工程施工期的水土流失面积为  $8.53\text{hm}^2$ 。

#### (3) 试运行期

本工程试运行期间，水土流失面积减少，水土流失发生区域主要为绿化区域。试运行期的水土流失面积为  $5.03\text{hm}^2$ 。

### 5.2 土壤流失量

本工程土壤流失实际发生的区域主要为塔基基础、变电站间隔扩建、电缆沟、人抬道路等开挖、扰动区域，土壤流失发生的时间主要为施工期破坏原始地表后。随着工程、植物、临时措施的落实，项目区内土壤侵蚀强度有所下降，并随着时间逐渐控制土壤侵蚀强度，区域土壤流失量逐渐趋于稳定。

经查阅施工过程中的资料及数据分析，本工程施工期土壤流失总量为 102t，平均土壤侵蚀模数为  $611\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

#### 5.2.1 背景值水土流失量

参照《土壤侵蚀分级分类标准》(SL190-2007)，根据地形地貌、植被等因素得知项目区扰动前的水土流失为轻度，美姑县土壤侵蚀模数背景值为  $3157\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 、昭觉县土壤侵蚀模数背景值为  $4042\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

## 5.2.2 水土流失量监测结果

本项目于2019年12月开工，2020年8月完工，总工期9个月。根据现场监测时收集监测点数据、结合降雨及收集的相关工程资料计算统计，项目区施工期土壤流失量为102t。

本项目施工期土壤侵蚀量详见表5-3。

表 5-3 各扰动分区施工期土壤侵蚀量统计表

监测时段	监测分区	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀强度	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	水土流失量 (t)
2019 年度	变电站间隔扩建工程区	0	轻度	/	/
	塔基工程区	0.02	轻度	750	0
	塔基施工场地区	0.03	轻度	656	0
	电缆沟区	0	轻度	/	/
	牵张场区	0	轻度	/	/
	人抬道路区	0.12	轻度	720	1
2020 年度	变电站间隔扩建工程区	0.10	轻度	712	1
	塔基工程区	2.89	轻度	653	19
	塔基施工场地区	2.69	轻度	725	20
	电缆沟区	0.02	轻度	634	0
	牵张场区	0.38	轻度	623	2
	人抬道路区	2.45	轻度	685	17
2021 年度	变电站间隔扩建工程区	0.10	微度	500	1
	塔基工程区	2.89	微度	500	14
	塔基施工场地区	2.69	微度	500	13
	电缆沟区	0.02	微度	500	0
	牵张场区	0.38	微度	500	2
	人抬道路区	2.45	微度	500	12
合计/平均				611	102

## 5.3 取土、弃土潜在水土流失量

本工程实际施工过程中不设取土场，不存在取土潜在土壤流失量。线路工程余方已在各个塔基占地范围内回填、摊平处理，潜在土壤流失主要为临时堆放阶段，建设单位组织施工单位在施工中实施了彩条布苫盖、土袋拦挡等临时防护工程，且及时实施了护坡、排水措施，各类防护工程均起到了较好的效果，排除了水土流失隐患。

## 5.4 水土流失危害

通过查阅资料及调查可知，项目区内未发生重大的水土流失危害。

## 6 水土流失防治效果监测结果

本工程水土保持效果评价根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）的要求，按照建设类项目一级标准试运行期的要求进行。原批复的水土保持方案报告书（重编本）中本工程的防治目标值如下表 6-1 所示。

表 6-1 批复的防治目标值表

项目指标	目标值	达到值	备注
水土流失治理度	97%	99.4%	/
土壤流失控制比	1.0	1.01	/
渣土防护率	90%	96.6%	/
表土保护率	95%	97.5%	/
林草植被恢复率	96%	97.8%	/
林草覆盖率	23%	56.5%	/

### 6.1 水土流失治理度

根据监测成果，本项目水土流失治理度为 99.17%，达到了防治目标值 97% 的要求。详见表 6.1-1。

表 6.1-1 扰动土地整治率计算表

监测分区	建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	构建筑物占压面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )			水土流失总治理度 (%)
					工程措施	植物措施	小计	
变电站间隔扩建监测区	0.10	0.10	0.03	0.07	0.01	0.07	0.07	99.99
塔基监测区	2.89	2.89	1.44	1.45	0.01	1.45	1.45	99.99
塔基施工场地监测区	2.69	2.69		2.69	0.54	2.15	2.69	99.99
电缆沟监测区	0.02	0.02		0.02		0.02	0.02	99.99
牵张场监测区	0.38	0.38		0.38	0.09	0.29	0.38	99.99
人抬道路监测区	2.45	2.45		1.45	0.35	1.05	1.40	96.55
合计	8.53	8.53	1.47	6.06	1.00	5.03	6.01	99.17

### 6.2 土壤流失控制比

建本项目位于西南岩溶区，容许土壤流失量为 500 t/km<sup>2</sup>·a。根据监测结果，工程建设区内的平均土壤侵蚀模数为 500 t/km<sup>2</sup>·a，土壤流失控制比为 1.0，达到防治目标的 1.0 的要求。



### 6.3 渣土防护率

根据施工、监理资料查阅及水土保持监测结果，本项目余方已在各个塔基占地范围内回填、摊平处理，且施工中采用临时拦挡、覆盖进行防护，因此渣土防护率为 99%，达到防治目标 90%。

### 6.4 表土保护率

根据监测成果，施工期间进行了表土剥离，对临时堆土采取临时覆盖等水土保持措施，表土保护率达到 97.9%。

### 6.5 林草植被恢复率

根据监测成果，本项目林草植被恢复率为 98.05%，达到了防治目标值 96%的要求。

表 6.5-1 林草植被恢复率计算表

监测分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )	植被恢复率 (%)
变电站间隔扩建监测区	0.10	0.07	0.07	99.9
塔基监测区	2.89	1.45	1.45	99.9
塔基施工场地监测区	2.69	2.15	2.15	99.9
电缆沟监测区	0.02	0.02	0.02	99.9
牵张场监测区	0.38	0.29	0.29	99.9
人抬道路监测区	2.45	1.15	1.05	91.30
合计	8.53	5.13	5.03	98.05

### 6.6 林草覆盖率

根据水土保持监测资料统计成果，本项目林草覆盖率能达到 58.97%，达到了防治目标值 23%的要求。

表 6.6-1 林草覆盖率计算表

监测分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )	林草覆盖率 (%)
变电站间隔扩建监测区	0.10	0.07	0.07	70.00
塔基监测区	2.89	1.45	1.45	50.17
塔基施工场地监测区	2.69	2.15	2.15	79.93
电缆沟监测区	0.02	0.02	0.02	99.90

6 水土流失防治效果监测结果

---

牵张场监测区	0.38	0.29	0.29	76.32
人抬道路监测区	2.45	1.15	1.05	42.86
合计	8.53	5.13	5.03	58.97

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

美姑县井叶特西风电场220千伏送出工程项目水土流失防治责任范围较方案设计减少，主要原因如下：

(1) 实际施工中严格控制施工扰动范围，且牵张场扰动面积根据实际发生计列，导致牵张场区扰动面积减少。

(2) 实际施工中，由于施工工艺优化，未设置跨越施工场地，导致跨越施工场地地区占地面积减少。

综上，实际水土流失防治责任范围较批复方案减少。

建设单位对项目建设区内的水土流失进行了综合治理。经治理后，水土流失总治理度 99.17%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率 99%，表土保护率 97.9%，林草植被恢复率 98.05%，林草覆盖率 58.97%。各项防治指标均达到了方案确定的防治目标值的要求。水土流失得到有效控制。

### 7.2 水土保持措施评价

本工程在建设过程中，建设单位比较重视水土保持工作，按照需要布设工程措施、植物措施和临时措施。通过现场勘查各项措施运行效果，项目区已实施的工程措施整体实施情况良好，发挥了良好的水土保持作用；植物措施已落实，水土保持效果良好，不但发挥了保土保水的作用，还有景观美化效果；临时措施基本完全落实实施，有效的减少了工程施工中水土流失的产生，减少了工程实施对项目区及其周边生态环境的影响。

### 7.3 存在问题及建议

本工程实施的工程、植物措施满足水土保持要求，但在后期仍需加强水土保持设施运行期的管理维护和林草抚育，保证水土保持设施的正常运行，更好的保证主体工程安全运行。

### 7.4 综合结论

建设单位对本工程建设中的水土保持工作给予了充分重视，按照水土保持法律法规的规定，及时编报了水土保持方案，并得到了四川省水利厅的批复，并在项

目变更后及时编报了水土保持方案（重编本），落实了水土保持工程设计。将水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，在工程建设过程中落实项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理，实行了“项目法人负责制，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系，确保了水土保持措施的顺利实施。

建设单位对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了较全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务，工程的各类开挖面、临时堆土、施工场地等得到了及时整治、绿化等。施工过程中的水土流失得到了有效控制，工程区的水土流失强度最终下降到微度。经过系统整治，工程区的生态环境将有明显改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。

综上所述，本工程六项指标均达到水土流失防治目标值的要求，水土保持措施已实施且运行稳定，水土保持效果显著。根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），水土保持监测评价为绿色。

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 水土保持监测分区、监测点位布设及水土流失防治责任范围图

### 8.2 有关资料

- (1) 水土保持监测委托合同
- (2) 监测影像资料
- (3) 其他监测工作相关资料



**四川能投**

正本

美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程、沙马乃托风电场  
110 千伏送出线路工程项目水土保持监测服务

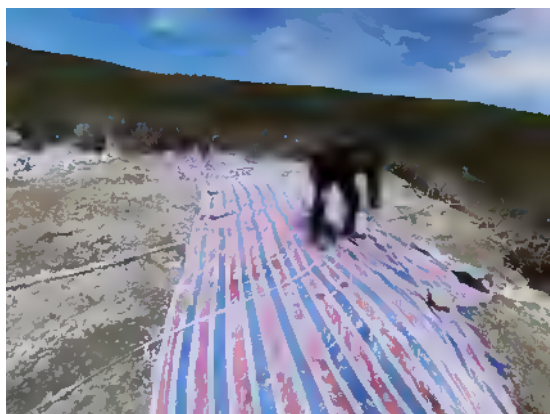
合同编号：MG-JPSC-2020-QT-05

合  
同  
文  
件

甲方：四川省能投美姑新能源开发有限公司

乙方：四川国之美工程设计有限公司

## 附件 2 监测影像



施工扰动面积监测



措施调查



变电站间隔扩建工程区排水沟



变电站间隔扩建工程区绿化



塔基工程区排水沟





塔基工程区浆砌石护坡



塔基工程区撒播植草



塔基施工场地区彩条布苫盖



塔基施工场地区土袋拦挡



塔基施工场地区撒播植草



电缆沟区撒播植草



人抬道路区撒播植草

# 四川省发展和改革委员会文件

川发改能源〔2019〕444号

---

## 四川省发展和改革委员会 关于美姑县井叶特西风电场 220 千伏 送出工程项目核准的批复

凉山州发展和改革委员会：

报来《凉山州发展和改革委员会关于美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目核准的请示》（凉发改能源〔2019〕474 号）以及省政府政务服务中心《窗口收件通知书》（项目编号：2019-510000-44-02-390829）收悉。经研究，现将美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目核准事项批复如下：

一、井叶特西风电场位于四川省凉山彝族自治州美姑县井叶特西乡和合姑洛乡境内，装机容量为 168 兆瓦，预计 2020 年建成投运。为保证井叶特西风电场建成后的电力送出，发挥

当地资源优势，促进地区经济发展，同意建设美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目。该项目属于国家发展改革委第 36 号令《产业结构调整指导目录（2016 年本）》鼓励类中的电力领域，符合国家产业政策和我省电力发展规划。

项目单位为四川省能投美姑新能源开发有限公司。

二、项目建设地点为凉山州美姑县和昭觉县。

三、项目建设主要内容：

（一）扩建普提 500 千伏变电站 220 千伏出线间隔 1 个；

（二）新建井叶特西升压站～普提 220 千伏线路长度约 65.4 公里，导线截面采用  $2\times 400\text{mm}^2$ ；

（三）相应的系统通信工程。

四、工程动态总投资 24544 万元，建设资金由项目业主自筹和银行贷款解决。四川省能投美姑新能源开发有限公司作为项目法人，负责工程的建设、经营管理、资本金筹措及贷款偿还。

五、项目招标事项核准意见见附件。项目业主单位应严格按照《招标投标法》、《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、项目的相关文件是：四川省工程咨询院评估意见（川工咨成果〔2019〕341 号），项目技术方案（经研评审〔2019〕825 号），项目选址意见书（选字第 513400-2019-00068 号），用地预审（凉国土资函〔2017〕657 号），市（州）意见（凉发改能源〔2019〕474 号），社会影响评价（昭府函〔2017〕113 号、美府函〔2017〕161 号）。

七、如需对本核准文件所规定的有关内容进行调整，请按照《政府核准投资项目管理办法》的有关规定，及时以书面形式向我委提出调整申请，我委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。

八、本核准文件有效期限为2年，自发布之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设项目的，应在核准文件有效期届满30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。

九、工程建设中，凉山州发展改革委要督促项目业主做好施工组织，严控工程质量，确保施工安全。工程完工后，依法依规组织启动验收等相关工作。

附件：审批部门招标核准意见

四川省发展和改革委员会

2019年10月17日



附件：

## 审批部门招标核准意见

建设项目名称：美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程项目

	招标范围		招标方式		招标组织形式		不采用 招标方式
	全部招标	部分招标	公开招标	邀请招标	委托招标	自行招标	
勘察设计	全部招标		公开招标		委托招标		
施 工	全部招标		公开招标		委托招标		
监 理	全部招标		公开招标		委托招标		
与工程建 设有关的 重要设备 和材料	全部招标		公开招标		委托招标		

### 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标准、达到比选规模标准的，通过比选确定承包单位，比选严格按《四川省政府投资工程建设项目比选办法》（省政府令第197-1号）规定进行。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《四川省评标专家库管理办法》（川办发〔2003〕13号）的规定执行。

四川省发展和改革委员会（盖章）

2019年10月17日

信息公开选项：主动公开

---

抄送：生态环境厅，自然资源厅，四川能源监管办，四川省能投美姑  
新能源开发有限公司。

---

四川省发展和改革委员会办公室

2019年10月17日印发

---





# 四川省水利厅

川水函〔2017〕1656号

---

## 四川省水利厅关于美姑井叶特西 送出工程项目水土保持方案的批复

四川省能投美姑新能源开发有限公司：

你公司《关于请求审查美姑井叶特西送出工程项目水土保持方案报告书的请示》(川能投美姑〔2017〕15号,省政务服务中心受理编号:510000-20171101-000153)收悉。经研究,现批复如下：

一、美姑井叶特西送出工程项目位于凉山州美姑县和昭觉县境内,为建设类新建工程。工程包括普提500kV变电站220kV间隔扩建、井叶特西升压站~普提单回220kV线路两部分。普提500kV变电站位于昭觉县普提村,为既有变电站,本期在站外扩建

220 千伏出线间隔 1 个。井叶特西升压站 ~ 普提单回 220kV 线路全长 65.4km, 拟建铁塔 222 基(其中美姑县 159 基, 昭觉县 63 基)。

工程总占地 16.21hm<sup>2</sup>, 其中永久占地 3.89hm<sup>2</sup>, 临时占地 12.32hm<sup>2</sup>。工程土石方开挖 3.69 万 m<sup>3</sup>(含表土剥离 0.83 万 m<sup>3</sup>, 自然方, 下同), 填方 3.72 万 m<sup>3</sup>(含表土利用 0.83 万 m<sup>3</sup>, 塔基施工余土回铺 1.09 万 m<sup>3</sup>), 外购 0.03 万 m<sup>3</sup>, 无永久弃渣。工程总投资 19046 万元, 其中土建投资 5602 万元, 工程计划于 2018 年 1 月开工, 施工总工期 11 个月。

二、方案编制依据充分, 内容全面, 资料详实, 图表规范。对工程及工程区概况介绍清楚, 防治目标明确, 防治责任范围界定清楚, 水土流失防治措施总体布局合理, 防治措施可行, 基本达到水土保持方案可行性研究阶段深度, 可作为下阶段水土保持工作的依据。

三、工程区水土流失现状分析合理。工程区为低山丘陵地貌, 多年平均降水量 814.3 ~ 1033.8mm。工程区以轻度水力侵蚀为主, 属金沙江下游国家级水土流失重点治理区, 容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。

四、同意方案对主体工程水土保持的分析与评价, 本项目无水土保持制约性因素, 工程建设可行。

五、同意方案确定的水土流失防治责任范围, 面积共计 16.21hm<sup>2</sup>。水土流失防治责任范围划分为变电站间隔扩建工程区、塔基工程区、塔基施工场地区、人抬道路工程区、牵张场区、跨

越施工场地区和居民拆迁工程区等7个防治区合理。

六、同意该工程水土流失防治执行建设类项目一级防治标准。

七、方案中防治措施总体布局合理,基本同意各分区主要防治措施为:

(一)变电站间隔扩建工程区。主体设计已采取排水沟、空地绿化等措施,基本满足水土保持要求,施工前做好表土剥离,施工中做好土地挡护和防雨布遮盖。

(二)塔基工程区。主体设计中已采取挡土墙、护坡、排水沟等防护措施,基本满足水土保持要求,本方案补充表土剥离、施工临时防护、塔基堆土的覆土绿化等措施。

(三)塔基施工场地区。施工前进行表土剥离,施工中采取土袋挡护和防雨布遮盖,施工结束后对临时占地进行土地整治并采取灌草结合恢复植被或复耕。

(四)人抬道路工程区。施工中采取密目网遮盖,施工结束后采取撒播草籽恢复植被。

(五)牵张场区。施工中铺棕垫防护,施工结束后对场地进行整治并撒播草籽恢复植被。

(六)跨越施工场地区。施工结束后对场地进行整治并撒播草籽恢复植被。

(七)居民拆迁工程区。对拆迁地进行整治并撒播草籽恢复植被。安置区提出水土保持要求。

八、基本同意水土保持监测时段、范围、内容和方法,下阶段要

进一步细化监测方案。

九、基本同意水土保持方案投资估算编制的原则、依据、方法和费率标准。本工程水土保持总投资 930.44 万元(新增水土保持投资 633.09 万元)。

十、基本同意水土保持方案实施进度安排,建设单位要严格按照审批的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

十一、建设单位在工程建设中要重点做好以下工作:

(一)按照批复的水土保持方案,做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计,加强施工组织和管理,切实落实水土保持“三同时”制度。

(二)严格按方案要求落实水土保持各项措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内,严禁随意占压、扰动和破坏地表植被,做好表土的综合利用。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度,做好水土保持临时防护措施,严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三)切实做好水土保持监测工作,并将监测情况定期上报当地水行政主管部门。

(四)落实并做好水土保持监理工作,确保工程建设质量和进度。

(五)工程开工前应向我厅如实报送该项目征占地面积并按 1.3 元/m<sup>2</sup> 一次性缴纳水土保持补偿费。

(六)本工程的建设地点、规模如发生重大变化,应及时补充

或修改水土保持方案,并报我厅审批。水土保持方案实施过程中,水土保持措施如需做出重大变更的,须报我厅批准。否则按照《水土保持法》第五十三条第二、三款规定,处五万元以上五十万元以下的罚款。

本工程建设时,若确需新增弃渣场弃渣的,需在弃渣前及时报我厅审查同意,否则将按《水土保持法》第五十五条规定,处每立方米弃渣十元以上二十元以下的罚款。

十二、本工程投产使用前,建设单位应依据水土保持法的规定和批复的水土保持方案及批复意见,组织第三方机构编制水土保持设施验收报告,向社会公开并向我厅报备。



### 信息公开选项：依申请公开

---

抄送：水利部水土保持司，长江委水土保持局，省发展改革委，省环境保护厅，凉山州水务局，美姑县水务局，昭觉县水务局，成都市水利电力勘测设计院。

---

四川省水利厅办公室

2017年11月13日印发

---

# 四川省水利厅

川水函〔2020〕785号

---

## 四川省水利厅关于美姑井叶特西风电场 220千伏送出工程水土保持方案(重编本)的批复

四川省能投美姑新能源开发有限公司：

你公司《关于请求审查美姑井叶特西风电场220千伏送出工程水土保持方案报告书的请示》(川能投美姑〔2020〕34号,省政务服务中心受理编号:510000-20200602-001424)收悉。

美姑井叶特西风电场220千伏送出工程位于凉山州美姑县和昭觉县境内,为建设类新建工程。工程包括普提500kV变电站220kV间隔扩建工程、新建井叶特西升压站~普提500kV变电站

220kV 线路工程两部分。普提 500kV 变电站位于昭觉县普提村，为既有变电站，本期在站外扩建 220 千伏出线间隔 1 个。新建井叶特西升压站 ~ 普提 500kV 变电站 220kV 线路工程全长 62.838 千米，拟建铁塔 203 基。

工程总占地 9.24 公顷，其中永久占地 2.99 公顷，临时占地 6.25 公顷。工程土石方开挖 2.84 万立方米（含表土剥离 0.38 万立方米，自然方，下同），填方 2.02 万立方米（含表土利用 0.38 万立方米，塔基施工余土回铺 1.09 万立方米），外购 0.03 万立方米，余方 0.85 万立方米，在塔基占地范围内摊平处理。工程总投资 24544 万元，其中土建投资 7219 万元，工程已于 2019 年 12 月开工，施工总工期 13 个月。

美姑井叶特西风电场 220 千伏送出工程水土保持方案于 2017 年 11 月获得我厅的批复（川水函〔2017〕1656 号）。施工图阶段，为避开美姑县九口玛瑙矿区，线路路径进行了调整，按照规定需要对原水土保持方案进行修改报原审批机关批准。我厅于 2020 年 4 月组织对《美姑井叶特西风电场 220 千伏送出工程水土保持方案报告书（重编本）》进行了技术评审，专家组提出了技术评审意见（详见附件）。经研究，我厅基本同意该水土保持方案。现就该工程水土流失的预防和治理批复如下：

#### 一、水土保持方案总体意见

- （一）同意建设期水土流失防治责任范围 9.24 公顷。
- （二）同意水土流失防治执行西南岩溶区一级标准。



(三)同意水土流失防治目标为:水土流失治理度 97%,土壤流失控制比 1.0,渣土防护率 90%,表土保护率 95%,林草植被恢复率 96%,林草覆盖率 23%。

(四)基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

(五)水土保持补偿费 12.01 万元。

二、建设单位在工程建设中应全面落实《水土保持法》的各项要求,并重点做好以下工作:

(一)按照批准的水土保持方案,做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计,加强施工组织和管理,切实落实水土保持“三同时”制度。

(二)严格按方案要求落实水土保持各项措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内,严禁随意占压、扰动和破坏地表植被,做好表土和弃渣的综合利用。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度,做好水土保持临时防护措施,严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三)切实做好水土保持监测工作,并将监测情况定期上报当地水行政主管部门。

(四)落实并做好水土保持监理工作,确保工程建设质量和进度。

三、本工程建设时,若确需在批准弃渣场外弃渣的,可在弃渣前征得弃渣场所在地县级水行政主管部门同意后先行使用,同步做好防护措施,保证不产生水土流失危害,并及时向我厅申请办理

变更审批手续。否则,将按照《水土保持法》第五十五条规定处以每立方米弃渣十元以上二十元以下的罚款。

四、本工程的建设地点、规模如发生重大变化,应及时补充或修改水土保持方案,并报我厅审批;水土保持方案实施过程中,水土保持措施如需做出重大变更的,须报我厅批准。逾期不补办手续的,将按照《水土保持法》第五十三条第二、三款规定处以五万元以上五十万元以下的罚款。

五、本工程投产使用前,建设单位应依据《水土保持法》第二十七条的规定,及时开展水土保持设施自主验收工作,向社会公开并向我厅报备。否则,将按照《水土保持法》第五十四条相关规定,由县级以上人民政府水行政主管部门责令停止生产或者使用,直至验收合格,并处以五万元以上五十万元以下的罚款。

附件:评审意见及专家组名单



## 附件

# 美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程 水土保持方案报告书技术评审意见

美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程位于四川省凉山彝族自治州美姑县和昭觉县境内，属新建工程，电压等级为 220kV，建设单位为四川省能投美姑新能源开发有限公司。

项目由普提 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程、新建井叶特西升压站-普提 500kV 变电站 220kV 线路工程及相应的系统通信工程组成。

普提 500kV 变电站为已建运行变电站，站址位于昭觉县普提村，本期需在站外扩建 220 千伏出线间隔 1 个，扩建工程占地总面积 1047m<sup>2</sup>，其中站外新征地面积 855m<sup>2</sup>。

新建井叶特西升压站-普提 500kV 变电站 220kV 线路工程起于井叶特西升压站（与井叶特西风电场一并修建，不纳入本项目范围），止于普提 500kV 变电站，全线单回路架设，线路长度为 62.838km（其中美姑县境内 29.119km、昭觉县境内 29.245km），其中架空线路长 62.712km，电缆线路长 0.126km。全线共计使用铁塔 203 基（其中美姑县 100 基、昭觉县 103 基）。

系统通信工程为沿线路铁塔架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆，同步建设。

为满足施工需要，本项目在每基铁塔周围布置塔基施工场地，沿线布置牵张场 13 处（其中美姑 6 处，昭觉 7 处），跨越施工场地 12 处（其中美姑 7 处、昭觉 5 处），人抬道路 24.50km（其中美姑 13.5km，昭觉 11.0km）。项目不涉及拆迁安置、专项设施改（迁）。

工程已于 2019 年 12 月底进行施工准备，计划 2020 年 12 月完工，建设总工期 13 个月。项目总投资为 24544 万元，其中土建投资 7219 万元，资金来源为建设单位自筹和银行贷款解决。

工程总占地面积 9.24hm<sup>2</sup>，其中永久占地 2.99hm<sup>2</sup>，临时占地 6.25hm<sup>2</sup>。占地类型包括耕地、林地、公共管理与服务用地和草地等。

工程土石方开挖总量 2.84 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.38 万 m<sup>3</sup>，自然方，下同），土石

方回填总量 2.02 万  $m^3$  (含覆土 0.38 万  $m^3$ ), 借方 0.03 万  $m^3$ , 余方 0.85 万  $m^3$ 。借方采取外购方式解决, 其水土流失防治责任由供应方负责, 线路工程塔基余土在塔基区占地范围内摊平处理, 不设渣场。

工程位于美姑县和昭觉县境内, 线路路径地貌属高中山地貌, 地质构造位于扬子准地台西部, 处于四川西南部“川滇南北向构造带”与“四川盆地新华夏系沉降带”的交接地带。项目区地震基本烈度 VIII 度, 地震动峰值加速度 0.20g, 地震动反应谱特征周期 0.45s。项目区气候属于亚热带湿润性季风气候区, 多年平均气温 10.9~11.3  $^{\circ}C$ , 多年平均无霜期 230~240 天, 多年平均降水量 814.3~1033.8mm, 雨季为 5~10 月份, 日最大降雨量 70.2~82.1mm。多年平均蒸发量 1512.7~1858.2mm, 相对湿度多年平均为 73~77%, 多年平均风速为 1.9m/s, 平均最大风速 27.41~27.46m/s, 主导风向为 N、NE。调查得最大冻土深度 10cm。工程区土壤主要为山地红壤、山地黄棕壤; 植被类型属亚高山常绿针叶林, 本线路工程所经区域植被主要以松树林、灌木林地、草地为主, 林草覆盖率约 45%~54%, 区域内优势草种主要为早熟禾和高羊茅。根据《全国水土保持区划(试行)》, 美姑县、昭觉县属于西南岩溶区; 项目区位于金沙江下游国家级水土流失重点治理区内, 容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>.a。项目区水土流失类型区属西南土石山区, 以水力侵蚀为主, 项目所在地土壤侵蚀模数背景值为 1550t/km<sup>2</sup>.a, 土壤侵蚀强度表现为轻度侵蚀。

现阶段, 四川省能投美姑新能源开发有限公司对建设的美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程中线路路径进行了调整。根据四川省水利厅关于印发《四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定》的函(川水函(2014)1723号), “公路、铁路、输油输气管道等线型项目线路位置变化超过 30%的, 需修改、补充水土保持方案报原审批机关批准”以及《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》(办水保(2016)65号)第三条“线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的, 应当补充或者修改水土保持方案, 报原审批机关批准”的相关规定, 经对比分析, 本线路工程横向位移偏移达到 0.32km~4.35km, 且偏移段累计达到线路总长的

35.1%，因此需对原水土保持方案进行修改完善，并报四川省水利厅批准。

因受疫情影响，根据省水利厅文件精神，2020年4月23日，四川省水利厅在线上组织开展了《美姑县井叶特西风电场220千伏送出工程水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称《报告书》）的技术函审工作，并成立了技术评审专家组（名单附后）。与会代表和专家观看了工程区图片和影像资料，听取了建设单位关于项目进展情况、方案编制单位关于水土保持方案报告书内容的汇报。经质询、讨论与认真评议，提出技术评审意见如下：

## 一、综合说明

### （一）项目简况

项目基本情况、项目前期进展情况及自然简况介绍清楚。

（二）编制依据充分、设计资料齐全。

（三）设计水平年2021年界定合理。

（四）水土流失防治责任范围界定基本清楚，共9.24hm<sup>2</sup>。

（五）水土流失防治目标执行等级合理，目标可行。

本工程水土流失防治执行西南岩溶区一级标准符合要求。设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度97%，土壤流失控制比1.0，渣土防护率90%，表土保护率95%，林草植被恢复率96%，林草覆盖率23%。

（六）项目水土保持评价结论合理，主体工程选址评价合理可行，水土保持制约性因素分析基本合理；建设方案与布置评价具有针对性，满足本阶段水土保持要求。

（七）水土流失分析与预测结果合理、可信。

（八）水土保持措施体系完整有效，措施等级、标准明确，满足有关规范的要求，总体布局基本可行。

（九）水土保持监测方案可行。

（十）水土保持投资及效益分析成果满足本阶段要求。

（十一）结论明确，合理可信。

## 二、项目概况

(一) 项目基本情况、项目组成、工程布置、施工组织及工艺等介绍较为清楚、全面，项目进度安排较合理。

(二) 工程占地、土石方平衡内容介绍清楚、较准确。

(三) 项目区自然概况介绍清楚、全面。

### 三、项目水土保持评价

(一) 本项目符合国家产业政策与地方规划，主体工程选址水土的保持分析评价较全面，工程建设不存在水土保持制约性因素，工程选址合理。

(二) 工程建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工工艺及方法的水土保持分析与评价较为全面、合理。

(三) 工程余土的处置方式符合水土保持法和水土保持相关技术标准、规范的规定。

(四) 主体工程中具有水土保持功能措施的界定基本合理。

### 四、水土流失分析及调查、预测

水土流失分析及预测内容全面，方法可行，预测结果可信。项目施工过程中扰动地表面积  $9.24\text{hm}^2$ ，经调查及预测，项目建设可能造成新增水土流失量  $23\text{lt}$ 。施工期是项目建设过程中产生水土流失最严重的时期，线路工程区中的塔基区和塔基施工场地区为防治的重点区域。

### 五、水土保持措施

(一) 将水土流失防治区划分变电站间隔扩建工程区和线路工程区等 2 个一级防治分区，并将线路工程区划分为塔基工程区、塔基施工场地区、电缆沟区、牵张场区、跨越施工场地区和人抬道路区等 6 个二级防治分区；防治分区划分基本合理。

(二) 水土流失防治措施等级划分合理、标准明确，措施体系布设完整，满足有关规范的要求。

(三) 分区措施布设原则正确，措施设计较为合理。各防治区措施如下：

#### 1、间隔扩建区

工程措施：在变电站间隔扩建区域施工前需对占地范围内腐质层较厚的区域进行表土剥离，剥离面积  $0.08\text{hm}^2$ ，剥离厚度平均为  $30\text{cm}$ ，共计剥离表土  $0.02$

万  $m^3$ ，计划实施时段为 2020 年 6 月。主体设计在扩建区域沿新建围墙边修排水沟，长 86m，采用浆砌毛石，矩形断面尺寸：宽 0.6m×深 0.6m，壁厚 30cm，计划实施时段为 2020 年 7 月~2020 年 8 月。施工结束后，整治土地面积 0.01 $hm^2$ 。计划实施时段为 2020 年 8 月。

植物措施：本期扩建工程站内绿化 0.07 $hm^2$ 。对围墙外施工场地进行土地整治后，采取撒播草籽的方式进行迹地恢复，草籽选用早熟禾和高羊茅籽按 1:1 的比例混播，播深 2~3cm，撒草面积为 0.01 $hm^2$ ，需草籽 1.00kg。计划实施时段为 2020 年 8 月~2020 年 9 月。

临时措施：将剥离的表土集中堆存，并采用彩条布进行苫盖，需彩条布 200 $m^2$ ，计划实施时段为 2020 年 6 月~2020 年 8 月。

## 2、线路工程区

### 2.1 塔基工程区

工程措施：施工前对塔基开挖扰动区域采取剥离表土，本区共剥离表土 0.35 万  $m^3$ ，实施时段为 2020 年 1 月~2020 年 2 月，剥离后临时堆存于塔基施工场地内，施工结束后，将表土回覆于本区非硬化区域内用于后期实施植物措施，共计表土回覆 0.35 万  $m^3$ ，计划实施时段为 2020 年 7 月~2020 年 8 月。部分塔基土石方开挖回填后，余方的摊平处理将形成部分填方边坡，为保证边坡以及铁塔基础稳定，主体工程设置浆砌块石护坡进行防护。塔基挡墙设计采用 M7.5 浆砌块石重力式结构，挡墙墙身高 1~2.5m 或 2~4.0m，基础埋深 0.5~1m，共布设塔基护坡 850.5 $m^3$ ，计划实施时段为 2020 年 7 月~2020 年 8 月。主体设计对 N7、N142、N146、N150A、N173 等塔基布设了截排水沟，断面尺寸 40cm×40cm，采用浆砌石衬砌壁厚 30cm，共计 90m，计划实施时段 2020 年 6 月~2020 年 7 月。

植物措施：施工结束后，对塔基区非硬化区域撒播草籽恢复植被。采用早熟禾、高羊茅籽 1:1 比例混播，撒播密度为 80kg/ $hm^2$ 。共计撒播草籽面积 1.45 $hm^2$ ，草籽用量 145kg，计划实施时段为 2020 年 8 月~2020 年 9 月。

### 2.2 塔基施工场地

工程措施：施工结束后，对施工迹地进行场地清理、清除杂物、平整、翻松土壤并施肥，经整治后撒播草籽绿化，共整治土地面积 2.15 $hm^2$ ，计划实施时段为 2020 年 8 月~2020 年 9 月。在塔基组立后对本区占地范围内，临时占用的耕

地在可满足作物生长需要后交于当地村民复耕，其余区域实施绿化，复耕面积为  $0.54\text{hm}^2$ ，计划实施时段为 2020 年 8 月~2020 年 9 月。

植物措施：施工结束后，除占用耕地的区域采取复耕外，其余地表均采取撒播草籽的方式进行迹地恢复，共计撒播草籽面积  $2.15\text{hm}^2$ ，草籽用量  $215\text{kg}$ ，计划实施时段为 2020 年 8 月~2020 年 9 月。

临时措施：施工单位在施工前对塔基施工场地扰动区域采取彩条布隔离，彩条布隔离共计  $5057\text{m}^2$ ，实施时段为 2020 年 2 月~2020 年 8 月。施工中将塔基范围剥离的表土及塔基开挖的土石方全部临时堆放在塔基施工场地范围空地内，并采取相应的临时防护措施。在堆土下方用土袋进行挡护，土袋挡墙宽  $0.6\text{m}$ 、高  $0.8\text{m}$ ，堆土坡面、顶面采用铺彩条布的方式进行防护，最大限度减少水土流失，彩条布覆盖区域四周用块石或砖块压盖，防止彩条布被风吹起。经统计，土袋挡墙  $585\text{m}^3$ ，彩条布隔离  $5075\text{m}^2$ ，彩条布苫盖  $10556\text{m}^2$ 。实施时段为 2020 年 3 月~2020 年 7 月。

### 2.3 电缆沟区

工程措施：施工前对本区占地范围内临时占用的草地进行表土剥离，平均剥离厚度  $20\text{cm}$ ，将剥离的表土堆存于施工作业带两侧，经统计，表土剥离  $0.01\text{万 m}^3$ ，计划实施时段为 2020 年 7 月。施工结束后将前期剥离作为本区绿化覆土使用，回覆于施工扰动区域，表土回覆共计  $0.01\text{万 m}^3$ ，计划实施时段为 2020 年 8 月。为保证植被恢复的效果，拟撒草前对可绿化区域进行土地整治，进行清理、翻松、施肥以满足绿化需求，土地整治面积为  $0.02\text{hm}^2$ ，计划实施时段为 2020 年 8 月。

植物措施：施工结束后，对施工迹地采取撒播草籽的方式进行迹地恢复，共计撒播草籽面积  $0.02\text{hm}^2$ ，草籽用量  $2\text{kg}$ ，计划实施时段为 2020 年 8 月~2020 年 9 月。

临时措施：对剥离的表土及开挖的临时堆土表面采用铺彩条布的方法进行临时防护，堆土坡面、顶面采用铺彩条布的方式进行防护，最大限度减少水土流失，彩条布覆盖区域四周用块石或砖块压盖，防止彩条布被风吹起。经统计，需彩条布  $150\text{m}^2$ ，计划实施时段为 2020 年 7 月~2020 年 8 月。

### 2.4 牵张场区



工程措施：施工结束后对本区占地范围内，临时占用的耕地进行复耕，其余区域实施绿化，经统计复耕面积为  $0.61\text{hm}^2$ ，计划实施时段为 2020 年 8 月~2020 年 9 月。为保证植被恢复的效果，拟撒草前对可绿化区域采取土地整治，进行清理、翻松、施肥以满足绿化需求。牵张场区土地整治面积为  $0.24\text{hm}^2$ ，计划实施时段为 2020 年 9 月。

植物措施：拟对除耕地外的区域实施撒草绿化，选用早熟禾和高羊茅籽按 1:1 的比例混播，草籽在施工结束后的当年播种，播深 2~3cm，撒播后覆土 1~2cm，并轻微压实，种植密度为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒草面积为  $0.24\text{hm}^2$ ，需草籽约 24kg，计划实施时段为 2020 年 9 月。

临时措施：施工过程中，拟对机械活动、停放机械以及人为活动的区域采用铺棕垫的方法进行临时防护，减小对地表的扰动和对周边环境的影响，需要铺棕垫约  $5950\text{m}^2$ ，计划实施时段为 2020 年 9 月。

#### 2.5 跨越施工场地区

工程措施：拟撒草前对可绿化区域进行土地整治，土地整治面积为  $0.24\text{hm}^2$ ，计划实施时段为 2020 年 9 月。

植物措施：对本区扰动范围实施撒草绿化，选用早熟禾和高羊茅籽按 1:1 的比例混播，种植密度为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒草面积为  $0.24\text{hm}^2$ ，需草籽约 24kg，计划实施时段为 2020 年 9 月。

#### 2.6 人抬道路区

工程措施：施工结束后对本区占地范围内，临时占用的耕地进行复耕，部分草地恢复原地貌，其余人抬道路保留作为巡检道路及机耕道使用。经统计，复耕面积为  $0.35\text{hm}^2$ 。拟撒草前对可绿化区域进行土地整治，经统计，土地整治面积为  $1.05\text{hm}^2$ ，计划实施时段为 2020 年 9 月。

植物措施：拟对除耕地、保留作为机耕道及检修道路的区域实施撒草绿化，选用早熟禾和高羊茅籽按 1:1 的比例混播，种植密度为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，经统计，撒草面积为  $1.05\text{hm}^2$ ，需草籽约 105kg，计划实施时段为 2020 年 9 月。

六、水土保持监测范围、时段基本合理，监测内容较全面，监测方法可行，监测点位布设合理，实施条件及可能达到的成果可行。

七、水土保持投资概算及效益分析

(一) 投资概算编制原则正确，依据充分，结果较合理。本工程水土保持总投资为 338.53 万元，其中工程措施投资 122.46 万元、植物措施投资 11.00 万元、监测措施投资 21.28 万元、施工临时措施投资 68.13 万元、独立费用 79.46 万元（其中工程建设监理费 25.00 万元），基本预备费 24.19 万元，水土保持补偿费 12.01 万元。

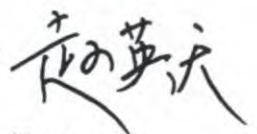
(二) 效益分析内容全面，结论合理可信。水土保持方案实施后，可治理水土流失面积为 6.72hm<sup>2</sup>，植被恢复面积 5.22hm<sup>2</sup>，减少水土流失量 440t。各项水土流失防治指标均达到防治目标值，项目区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到恢复或改善。

八、提出的组织管理、后续设计、水土保持监理、监测、施工及设施验收等水土保持管理措施和要求明确，满足相关规定要求。

九、附表、附件、图件较齐全，设计图纸较规范。

综上所述，专家组认为该《报告书》编制依据充分，内容全面，符合水土保持法律法规、技术规程规范和标准及有关文件的规定，修改完善后可上报审批。

专家组组长：

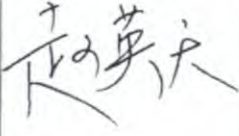
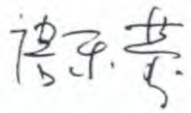
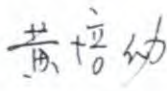


2020 年 04 月 23 日

美姑县井叶特西风电场 220 千伏送出工程

水土保持方案技术评审工作专家组名单

2020 年 4 月 23 日

评委	姓名	工作单位	职称	签名
组长	赵英天	四川省电力设计院	高工	
成员	唐乐蓉	四川省水利水电勘测设计 研究院	高工	
	黄培幼	中国电力工程顾问集团西 南电力设计院有限公司	高工	

**信息公开选项:主动公开**

---

抄送:水利部水土保持司,长江委水土保持局,省发展改革委,生态环境厅,凉山州水利局,美姑县水利局,昭觉县水利局,四川宗迈工程设计有限公司。

---

四川省水利厅办公室

2020年6月22日印发

---

# 四川省森林草原 防 灭 火 指 挥 部 文件

川森防指〔2021〕14号

---

## 四川省森林草原防灭火指挥部 印发《关于规范林牧区巡线剪枝和可燃物清理 工作的有关规定》的通知

各市（州）森林（草原）防灭火指挥部，省森林草原防灭火指挥部各成员单位：

林牧区巡线剪枝和可燃物清理工作是变被动扑火为主动防火的重要措施，是科学预防森林草原火灾的有效手段。为进一步规范林牧区巡线剪枝和可燃物清理工作，省森林草原防灭火指挥部制定了《关于规范林牧区巡线剪枝和可燃物清理工作的有关规

定》。现印发你们，请认真遵照执行。

四川省森林草原防灭火指挥部

2021年3月27日



# 关于规范林牧区巡线剪枝和可燃物清理工作的有关规定

**第一条** 为进一步规范林牧区巡线剪枝和可燃物清理工作，确保组织有力、作业规范、科学高效、安全有序，特制定本规定。

**第二条** 依据《四川省森林防火条例》第二十五条规定，因林木生长危及电力、石油、天然气等设施安全，导致森林草原火灾隐患的，相关单位应当依法采取措施予以消除，及时开展巡线剪枝和可燃物清理工作。

**第三条** 各地各部门必须统筹发展和安全，加强组织领导，强化企业主体责任、行业监管责任和属地管理责任，科学组织实施巡线剪枝和可燃物清理工作，坚决防止违规作业引发森林草原火灾。

**第四条** 各地各部门（单位）开展巡线剪枝和可燃物清理工作，应当向县级林业和草原主管部门申请备案。

在高火险期内进入县级以上地方人民政府划定的森林高火险区和草原防火管制区开展巡线剪枝和可燃物清理工作的，应当依据《森林防火条例》第二十九条、《草原防火条例》第二十二条规定，报经县级地方人民政府批准；县级林业和草原主管部门依法

实施监督管理，办理森林草原防火区施工作业通行凭证。开展巡线剪枝和可燃物清理工作的企业（单位）和人员必须凭通行凭证进入森林高火险区和草原防火管制区，并严格按照批准的时间、地点、范围实施作业。

当遇到应急抢险救援时，需进行巡线剪枝和可燃物清理的，可以边实施、边报备。

行业主管部门、林业和草原主管部门和乡（镇）人民政府应当支持巡线剪枝和可燃物清理工作，对符合作业条件和要求的，主动靠前服务、加强工作指导，确保安全。

**第五条** 按照“谁主管、谁负责”的原则，相关企业（单位）应当履行主体责任，负责按照相关规程规范做好巡线剪枝和可燃物清理及其实施过程中的防火安全管理工作。国网四川省电力公司、省能投集团、地方电力企业负责林牧区所属及运行维护的电力杆塔、台区等输配电设施安全保护区范围内的可燃物清理和输配电线路安全距离范围内的巡线剪枝及其实施过程中的防火安全管理工作；移动、电信、联通、铁塔公司负责做好林牧区所属及运行维护的通信基站和配套附属设施安全保护范围内的巡线剪枝和可燃物清理及其实施过程中的防火安全管理工作。

开展林牧区巡线剪枝和可燃物清理施工作业的单位，应科学制定施工作业方案，明确作业区域、作业方式、现场管理、操作



规程、责任分工、防火措施、停运避险、应急处置等相关内容。对作业人员必须开展教育培训，规范作业流程，强化安全意识，使其具备临场应急处置基本能力。

**第六条** 各级森防指办公室负责加强对巡线剪枝和可燃物清理工作的协调；各级林草、经济和信息化、通信、能源管理、能源监管等部门应当履行行业监管责任。林草部门依法负责林区、林缘可燃物清理的综合指导监督工作。经济和信息化、能源监管部门负责督促指导电力企业做好巡线剪枝和可燃物清理及其实施过程中的防火安全管理工作；通信管理部门负责督促指导通信企业做好巡线剪枝和可燃物清理及其实施过程中的防火安全管理工作；能源管理部门、能源监管部门负责督促石油、天然气、光伏发电、风力发电等企业做好巡线剪枝和可燃物清理及其实施过程中的防火安全管理工作。乡（镇）人民政府应当履行属地管理责任，协助行业主管部门监督管理辖区内林牧区巡线剪枝和可燃物清理及其实施过程中的防火安全管理工作。县（市、区）人民政府应当加强对辖区内林牧区巡线剪枝和可燃物清理工作的统筹、协调、指导和督促。凡责任落实不到位的，严肃追究相关单位和人员的责任。

**第七条** 本规定由四川省森林草原防灭火指挥部负责解释。

**第八条** 本规定自印发之日起实施。

信息公开选项：依申请公开

---

抄送：国务院督导组。

---

四川省森林草原防灭火指挥部办公室

2021年3月27日印发

---