

四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目

# 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

四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目

# 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：四川恒之美工程设计有限公司

法定代表人：于金志

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10月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2020年11月

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

# 四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目

## 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	高级工程师	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

四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目的建设,将促进地区相关产业如建材、交通设备制造业的大力发展,对扩大就业和发展第三产业起到显著作用,从而带动和促进地区国民经济的全面发展和社会进步。随着风电场的相继开发,风电将为地方开辟新的经济增长点,对拉动地方经济的发展起到积极作用。

四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目四川省凉山州美姑县井叶特西乡与瓦西乡境内,属新建,建设类项目,总装机容量 50MW,工程等别为 II 等,工程规模为大(2)型。建设内容主要包括:①新建 20 台单机容量 2.5MW 风电机组及 20 台 35kV 箱式变电站;②新建 3 回路路径长 19.05km 的集电线路(直埋电缆敷设);③道路总长 18.505km,进场道路 10.073km,新建场内道路 12.60km;④新建 110kV 升压站 1 座。项目由风力发电机组(含箱变、吊装平台)、集电线路、场内道路、升压站、施工临建和弃渣场等组成。

四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目于 2019 年 10 月开工,2021 年 9 月完工,总工期 24 个月。项目总占地面积 30.19hm<sup>2</sup>,其中永久占地 19.91hm<sup>2</sup>,临时占地 10.28hm<sup>2</sup>。项目总投资 4.45 亿元,其中土建投资 0.41 亿元。本工程实际挖方 48.99 万 m<sup>3</sup>,填方总量 41.54 万 m<sup>3</sup>,弃方 7.45 万 m<sup>3</sup>,弃渣全部堆放在已启用的 5 个弃渣场内。

2016 年 7 月,成都新川大水土保持生态环境建设规划设计研究有限责任公司完成《四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目水土保持方案报告书(报批稿)》,并于 2016 年 8 月 2 日取得《四川水利厅关于四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目水土保持方案的批复》(川水函〔2016〕1015 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》和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)等法律、法规和文件中针对有水土流失防治任务的生产建设项目,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,四川省能投美姑新能源开发有限公司于 2019 年 10 月委托四川国之美工程设计有限公司开展四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场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四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场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程规范的相关要求,在建设单位四川省能

投美姑新能源开发有限公司、各参建施工单位和监理单位的大力协助下，顺利开展了四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场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、地面观测和遥感监测相结合的方法进行。

通过对项目区的实地监测及查阅建设单位、监理单位提供的资料，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，工程建设满足水土保持相关技术要求。

2021年9月，根据项目组对本工程水土保持监测成果综合分析，编制完成《四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场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>4</b>
1.1 建设项目概况 .....	4
1.2 水土保持工作情况 .....	16
1.3 监测工作实施情况 .....	20
<b>2 监测内容与方法 .....</b>	<b>33</b>
2.1 扰动土地情况 .....	33
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石等） .....	33
2.3 水土保持措施 .....	33
2.4 水土流失情况 .....	34
<b>3 重点部位水土流失动态监测 .....</b>	<b>36</b>
3.1 防治责任范围监测 .....	36
3.2 取料监测结果 .....	38
3.3 弃渣监测结果 .....	38
3.4 土石方流向情况监测结果 .....	45
3.5 其他重点部位监测结果 .....	47
<b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>50</b>
4.1 工程措施监测结果 .....	50
4.2 植物措施监测结果 .....	59
4.3 临时措施监测结果 .....	65
4.4 水土保持措施防治效果 .....	69
<b>5 土壤流失情况监测 .....</b>	<b>74</b>
5.1 水土流失面积 .....	74

5.2 土壤流失量 .....	74
5.3 取土、弃土潜在水土流失量 .....	75
5.4 水土流失危害 .....	76
<b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>77</b>
6.1 扰动土地整治率 .....	77
6.2 水土流失总治理度 .....	78
6.3 拦渣率 .....	78
6.4 土壤流失控制比 .....	78
6.5 林草植被恢复率 .....	78
6.6 林草覆盖率 .....	79
<b>7 结论.....</b>	<b>80</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	80
7.2 水土保持措施评价 .....	81
7.3 存在问题及建议 .....	81
7.4 综合结论 .....	81
<b>8 附图及有关资料 .....</b>	<b>83</b>
8.1 附图 .....	83
8.2 有关资料 .....	83



水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目									
建设规模	总装机容量 50MW, 工程等别为 II 等, 工程规模为大 (2) 型。新建 20 台单机容量 2.5MW 风电机组及 20 台 35kV 箱式变电站	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							
		所属流域		长江流域							
		工程总投资		4.25 亿元							
		工程总工期		2019 年 10 月~2021 年 09 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			高山草甸			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		地面观测、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		1670t/km <sup>2</sup> ·a				
方案设计水土流失防治责任范围			47.39hm <sup>2</sup>		土壤容许流失量		500t/km <sup>2</sup> ·a				
水土保持投资			1295.15 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 4.33 万 m <sup>3</sup> 、表土回覆 4.33 万 m <sup>3</sup> 、土地整治 10.25hm <sup>2</sup> 、穴状整地 406 个、浆砌石挡渣墙 132m、铅丝石笼挡渣墙 116m、浆砌石排水沟 526m、混凝土排水沟 3544m、砂浆抹面简易排水沟 382m、生态排水沟 14936m、站内雨水排水系统 1 套、混凝土沉沙池 4 座、浆砌石沉沙池 31 座、砾石压盖 3182m <sup>2</sup> 。								
	植物措施		栽植乔木 406 株、穴播植草 1025hm <sup>2</sup> 、抚育管理 10.25hm <sup>2</sup>								
	临时措施		临时排水沟 9304m、临时沉沙池 10 个、土袋拦挡 390m、防尘网遮盖 62000m <sup>2</sup>								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量						
		扰动土地整治率	97%	99.97%	防治措施面积	10.51 hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	19.68 hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	30.19 hm <sup>2</sup>	
		水土流失总治理度	97%	99.95%	防治责任范围面积	30.19hm <sup>2</sup>	水土流失面积	10.51hm <sup>2</sup>			
		土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积	0.26	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> ·a			
		拦渣率	95%	97.80%	植物措施面积	10.25hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	施工期	598 t/km <sup>2</sup> ·a		
							试运行期	500 t/km <sup>2</sup> ·a			
		林草植被恢复率	99%	99.92%	可恢复林草植被面积	10.25hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	10.25hm <sup>2</sup>			
	林草覆盖率	27%	33.95%	实际拦渣弃土量	7.45 万 m <sup>3</sup>	总弃土量	7.45 万 m <sup>3</sup>				
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, 工程区的平均水土流失强度下降到轻度。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		在后期运行过程中, 建设单位需加强对水土保持设施的维护管理, 确保其更好的发挥持功能; 加强对项目区部分风机平台、集电线路、升压站等区域植物措施抚育管理									

# 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

四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目位于四川省凉山州美姑县井叶特西乡与瓦西乡，场址范围介于北纬  $28^{\circ} 27' \sim 28^{\circ} 30'$ 、东经  $103^{\circ} 09' \sim 103^{\circ} 15'$  之间。风机位于山脊顶部，利用山脊长约 7.80km。场址距美姑县城（巴普镇）直线距离约 18km，距龙门乡直线距离约 10km。县道 X163 从场址区外围通过，交通较方便。

项目地理位置见图 1-1 和附图 1 所示。



图 1-1 项目地理位置图

#### 1.1.1.2 项目规模及特性

项目名称：四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目；

建设单位：四川省能投美姑新能源开发有限公司；

建设地点：四川省凉山州美姑县井叶特西乡与瓦西乡境内；

项目性质：新建，建设类；

工程规模及建设内容：工程总装机容量 50MW，工程等别为 II 等，工程规模为大（2）型。新建 20 台单机容量 2.5MW 风电机组及 20 台 35kV 箱式变电站。

工程投资：工程总投资 4.45 亿元，其中土建投资 0.41 亿元。

建设工期：于 2019 年 10 月开工，2021 年 09 月完工，总工期 24 个月。

工程主要特性指标详见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目主要特性表

项目名称	四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目				
建设地点	四川省凉山州美姑县井叶特西乡与瓦西乡境内				
建设性质	新建，建设类项目				
工程项目	工程名称	工程内容	规模	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
	吊装平台及风机机组(含箱变)工程	20 台单机容量 2.5MW 风电机组及 20 台 35kV 箱式变电站，吊装场地 20 处	50MW	3.81	
	升压站	110kV 配电装置、35kV 配电室（含接地变与站用变室）、无功补偿装置、主变压器、GIS 室、特殊品库房等；生活区布置有综合楼、宿舍楼、仓库、水池及水泵房、值班室等	110kV	1.28	
	道路工程	本项目实际道路总长 18.505km，其中：进场道路 10.073km，新建场内道路 12.60km，路面宽 4.5m，路基宽 5.5m，均为泥结碎石路面；进站道路 0.412km，混凝土路面	18.505km	21.57	
	集电线路	35kV 直埋电缆 19.05km	19.05km	0.82	
	弃渣场	弃渣场 4 处	/	1.50	
	施工临建场地	施工临建场地 4 处，其中一处占用原 8#弃渣场	/	1.21	
	合计	/	/	30.19	
工程占地	总占地面积 30.19hm <sup>2</sup> ，其中永久占地 19.91hm <sup>2</sup> ，临时占地 10.28hm <sup>2</sup>				
土石方	土石方开挖 48.99 万 m <sup>3</sup> ，回填 41.54 万 m <sup>3</sup> ，弃方 7.45 万 m <sup>3</sup> ，弃渣全部堆放在已启用的 5 个弃渣场内				
施工工期	于 2019 年 10 月开工，2021 年 09 月完工，总工期 24 个月				
投资	工程总投资 4.45 亿元，其中土建投资 0.41 亿元				

### 1.1.1.3 项目组成

本项目由风力发电机组（含箱变、吊装平台）、集电线路、道路工程、升压站和弃渣场等组成。新建 20 台单机容量 2.5MW 风电机组及 20 台 35kV 箱式变电站；35kV 直埋电缆 19.05km；道路总长 18.505km，进场道路 10.073km，新建场内道路 12.60km；新建 110kV 升压站 1 座；弃渣场 5 处；施工临建场地 4 处（其中一

处位置为原 8#弃渣场)。

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

工程项目	项目组成
吊装平台及风机机组（含箱变）工程	新建 20 台单机容量 2.5MW 轮毂高度 90m 的风电机组及 35kV 箱式变电站 20 台
升压站	110kV 升压站 1 座
道路工程	道路总长 18.505km。其中进场道路 10.073km，新建场内道路 12.60km，路面宽 4.5m，路基宽 5.5m
施工临建场地	布置 4 处施工临建场地，其中一处位于原 8#弃渣场
集电线路	35kV 直埋电缆 19.05km，电缆沟 10.44km
弃渣场	5 个

## 1、风机机组（含箱变）工程

### (1) 风机机组

本项目共布设 20 台单机容量 2.5MW 风电机组，采用的风机机型为 WTG3。

风电机组基础采用现浇钢筋混凝土浅埋基础，其基础型式为圆形独立扩展基础。基础分上、中、下三节。基础底部直径 20.6m，下部圆柱高 1.0m，基础上部台柱直径 8.2m，高 1.1m，中间圆台底部直径 20.6m，圆台上部直径 8.2m，圆台高 1.5m，基础埋深 3.6m。基底铺厚 100mm 的 C15 素混凝土垫层，局部地方铺厚 250mm 的 C15 素混凝土垫层，其上浇筑 C35 主体钢筋混凝土。塔筒采用锚栓式与基础连接。

风机基础如图 1-2 所示。



图 1-2 风机基础

## (2) 箱式变电站

采用一台风力发电机与一台箱式变电站组合的“一机一变”单元接线方式，箱式变电站两侧均采用电缆连接方式，共计 20 台。风力发电机组 0.69kV 低压侧通过 6 根并联的 ZC-YJV-0.6/1-3×240+1×120 电缆，采用电力电缆穿管敷设的方式接至布置在风力发电机塔筒基础附近的箱式变电站低压侧。风机-箱式变电站-35kV 汇集电线路采用发-变-线路组单元接线形式。箱式变电站 35kV 高压侧通过 1 根 ZC-YJV22-26/35-3×70 电缆，T 接至场内 35kV 集电线路。工程从检修角度考虑，设置 7 个电缆分支箱。

箱变基础为箱式钢筋混凝土结构基础形式，顶部为变压器预埋槽钢，混凝土强度为 C25，基础垫层混凝土为 C15。

箱变基础如图 1-3 所示。





图 1-3 箱变基础

## 2、升压站

本项目新建 110kV 升压站 1 座，站址位于井叶特西乡与瓦西乡交界出的山脊顶部。升压站由生产区和生活区组成。生产区主要布置出线场、SVG 装置室、35kV 配电装置室、控制楼、污水处理房及水泵房、仓库、避雷装置等；生活区主要布置生活楼、门卫室等。场地内布置绿化用地、停车位、运动用地等。

升压站场地为长方形，长约 100m，宽约 65m。高程约 3750m，场地地形较为平缓，升压站入口设在场地东南侧靠近现状道路，场地东南侧布置生活区，西北侧为生产区。

升压站如图 1-4 所示。



图 1-4 沙马乃拖 110kv 升压站

### 3、道路工程

本项目实际道路总长 18.505km，其中：进场道路 10.073km，新建场内道路 12.60km（主线道路 4.475km，进站道路 0.412km，支线道路 3.545km）。进场道路与场内道路路面宽 4.5m，路基宽 5.5m，均为泥结碎石路面；进站道路为混凝土路面。道路工程总占地 21.57hm<sup>2</sup>。

道路工程如图 1-5 所示。



图 1-5 道路工程

#### 4、集电线路

本项目集电线路采用直埋方式，35kV 直埋电缆 19.05km，分 3 回 35kV 线路汇流于 110kV 升压站内，直埋电缆沟共计 10.44km，其中 8.07km 位于场内道路占地范围内，2.37km 位于道路区外。

#### 1.1.1.4 工程占地

经监测资料分析，本项目实际总占地面积 30.19hm<sup>2</sup>，其中永久占地 19.91hm<sup>2</sup>，临时占地 10.28hm<sup>2</sup>，占地类型为林地、草地和交通运输用地。

本工程占地类型及占地性质详见表 1.1-3 所示。

表 1.1-3 项目占地类型及占地性质汇总表（单位：hm<sup>2</sup>）

工程项目	占地类型			小计	占地性质
	林地	草地	交通运输用地		
风电机组及箱变工程	0.18	0.55		0.73	永久占地
集电线路工程	0.16	0.66		0.82	临时占地



升压站工程	0.24	0.95		1.19	永久占地
	0.04	0.05		0.09	临时占地
吊装场地	0.04	0.12		0.16	永久占地
	0.73	2.19		2.92	临时占地
道路工程	6.47	10.70	0.66	17.83	永久占地
	1.34	2.24	0.16	3.74	临时占地
弃渣场	0.60	0.90		1.50	临时占地
施工临建区	0.14	1.07		1.21	临时占地
合计	9.66	19.71	0.82	30.19	

### 1.1.1.5 工程土石方量

经监测资料分析，本工程实际开挖 48.99 万 m<sup>3</sup>，回填 41.54 万 m<sup>3</sup>，弃方 7.45 万 m<sup>3</sup>，弃渣全部堆放在已启用的 5 个弃渣场内。工程土石方统计表详见表 1.1-4。

表 1.1-4 工程土石方量表 (单位: 万 m<sup>3</sup>)

工程项目	类型	开挖			回填			调入			调出			弃方			去向
		土方	石方	合计	土方	石方	合计	土方	石方	合计	土方	石方	合计	土方	石方	合计	
风电机组及箱变工程	表土																设计的5个弃渣场
	土石方	2.48	1.65	4.13	0.83	2.08	2.91		1.96	1.96				1.65	1.53	3.18	
	小计	2.48	1.65	4.13	0.83	2.08	2.91		1.96	1.96				1.65	1.53	3.18	
升压站工程	表土	0.09		0.09	0.09		0.09										
	土石方	1.40	0.72	2.12	0.80	0.54	1.34							0.60	0.18	0.78	
	小计	1.49	0.72	2.21	0.89	0.54	1.43							0.60	0.18	0.78	
集电线路工程	表土	0.04		0.04	0.04		0.04										
	土石方	1.10	0.74	1.84	1.10	0.74	1.84										
	小计	1.14	0.74	1.88	1.14	0.74	1.88										
吊装场地	表土	0.61		0.61	1.39		1.39	0.78		0.78							
	土石方	2.08	3.13	5.21	1.27	0.95	2.22					1.96	1.96	0.81	0.22	1.03	
	小计	2.69	3.13	5.82	2.66	0.95	3.61	0.78		0.78		1.96	1.96	0.81	0.22	1.03	
道路工程	表土	3.23		3.23	1.50		1.50				1.73		1.73				
	土石方	12.74	16.98	29.72	11.68	15.58	27.26							1.06	1.40	2.46	
	小计	15.97	16.98	32.95	13.18	15.58	28.76				1.73		1.73	1.06	1.40	2.46	
弃渣场	表土	0.18		0.18	0.74		0.74	0.56		0.56							
施工临建	表土	0.18		0.18	0.57		0.57	0.39		0.39							
	土石方	1.33	0.31	1.64	1.33	0.31	1.64										
	小计	1.51	0.31	1.82	1.90	0.31	2.21	0.39		0.39							
合计	表土	4.33		4.33	4.33		4.33	1.73		1.73	1.73		1.73				
	土石方	21.13	23.53	44.66	17.01	20.20	37.21		1.96	1.96		1.96	1.96	4.12	3.33	7.45	
	总计	25.46	23.53	48.99	21.34	20.20	41.54	1.73	1.96	3.69	1.73	1.96	3.69	4.12	3.33	7.45	



### 1.1.1.6 工程投资

本项目总投资 4.45 亿元，其中土建投资 0.41 亿元。

### 1.1.1.7 施工工期

本项目实际于 2019 年 10 月开工，2021 年 09 月完工，总工期 24 个月。

## 1.1.2 项目区概况

### 1.1.2.1 地形地貌

四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目地貌为中~深切割剥蚀侵蚀构造高-中山地形，山势高峻，坡谷陡峭，沟谷一般呈“V”，属于中高山地貌。风机分布海拔高程约在 3700m~3800m 之间，山梁较为连续，起伏不大，顶部较宽，局部较为陡峭，整体山势平缓，局部山脊基岩裸露，地形坡度 5~20°。

项目区地貌如图 1-6 所示。



图 1-6 项目区地貌

### 1.1.2.2 气象

美姑县气候随山地海拔高度不同而变化，具有明显的立体气候特征，属高原

性气候。根据美姑县气象站气象资料：多年平均气温 11.3℃，极端最高气温 34.1℃，极端最低气温 -10.7℃； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温 5292.43℃，年日照时数 1790.7 小时，无霜期平均为 240 天，年均降水量 814.6mm，降水主要集中在每年 5 至 10 月，10 年一遇 1 小时降雨量 45.9mm，20 年一遇 1 小时降雨 55.24mm。项目区多年平均风速为 1.8m/s。

### 1.1.2.3 水文

项目区河流属金沙江和岷江两大水系。河流大部分沿断层发育，河道狭窄，间有阶地，落差较大，流水湍急，洪枯水位变化明显。水网成羽毛状向主流江聚，支流短促。沿阿米特洛-椅子垭口-祖鲁马皆-大风顶为界，北为岷江水系，南为金沙江水系。流域面积大于 100km<sup>2</sup> 的河流有美姑河、连渣洛河、溜筒河、瓦候河、美姑县沙马乃托河、若哈河、尔觉河。

本项目风机及升压站均位于山脊，地势较高，不受周边河流和冲沟影响。

### 1.1.2.4 土壤、植被

#### 1. 土壤

项目所在的美姑县土壤有水稻土、新积土、紫色土、红壤、黄壤、黄棕壤、棕壤、暗棕壤、灰化土、漂灰土、山地草甸土、黑色石灰土、红色石灰土、沼泽土、泥炭土、亚高山草甸土、高山草甸土共 17 个土类，分 32 个亚类，53 个土属，59 个土种。项目区海拔为 2930m~3820m，其土壤类型主要为黄棕壤土、草甸土。

#### 2. 植被

项目所在的美姑县因自然条件的巨大差异，植被也随海拔、温度的变化呈垂直带分布。海拔 1200m~2250m 为中亚热带常绿阔叶林，主要植物有扁刺栲、峨眉栲、大叶楠。海拔 2250m~2450m 为北亚热带落、阔叶林，主要植物有珙桐、槭、包石栎、峨眉栲、杜鹃。海拔 2450m~2600m 为暖温带落叶阔叶林，主要植被有铁杉、冷杉、白桦、香桦、红桦、箭竹。海拔 2600m~3150m 为温带针、阔混交林，主要植物有铁杉、冷杉、川北桦、箭竹。海拔 3150m~3600m 为温带亚高山草甸，主要植物有羊茅、针茅、披碱草。海拔 3600m 以上为寒温带高山草甸灌丛，主要植物有针茅、松茅、报春花、点地莓、杜鹃。

项目区海拔高程位于 2930~3820m 之间，区内植被类型主要为草甸、竹林和

少量灌木林和乔木林。项目区内适生乔木主要有落叶松，适生灌木主要有杜鹃等，适生草种主要有高羊茅、披碱草、针茅、竹等。项目区林草覆盖率约为 45%。

项目区植被如图 1-7 所示。



图 1-7 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  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目所涉及的美姑县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。项目区土壤侵蚀模数背景值为  $1670\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，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

2016 年 5 月，四川省能投美姑新能源开发有限公司委托成都新川大水土保持

生态环境建设规划设计研究有限责任公司编制该项目水土保持方案报告书。

2016年7月，编制单位完成了《四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目水土保持方案报告书（送审稿）》。

2016年7月14日，四川省水利厅在成都市组织召开了“报告书”的技术评审会，并通过评审，于2016年7月下旬，完成了《四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

2016年8月2日，四川省水利厅以“四川省水利厅关于四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目水土保持方案的批复（川水函〔2016〕1015号）”对该本项目水土保持方案予以批复（见附件）。

## 1.2.2 建设单位水土保持管理

### 1、质量管理

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，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投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。



# 1 建设项目及水土保持工作概况



图1-8 会议制度







图1-9 宣传教育

## 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。施工图设计阶段进行了水土保持专项设计，施工中按照设计实施了水土保持措施。为响应国家政策，委托具有相应能力的单位开展水土保持监测工作和监理工作，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体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

2019年10月，水土保持监测单位编写完成《四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目水土保持监测实施方案》，并及时向建设单位报送。

监测过程中，监测项目组每季度至少监测一次，及时提出了监测意见，形成监测意见书3份。根据每次现场监测结果，填写水土保持季度报告表8份，监测原始记录表3份。监测原始影像及图片400余幅。

2021年9月，水土保持监测单位在监测任务完成后编写完成《四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目水土保持监测总结报告》。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

2019年10月，建设单位委托我公司进行本项目的水土保持监测任务。接到监测任务后，我公司成立了项目监测项目组，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，编写《四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目水土保持监测实施方案》并报送建设单位。根据“监测实施方案”及时开展了本项目水土保持监测工作。

### 1.3.2 监测项目组设置

#### （1）委托时间

2019年10月，建设单位委托我公司开展本项目水土保持监测工作。

#### （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四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场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监测。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、施工单位和监理单位的大力协助下，成功开展了四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目水土保持监测工作。

### （3）监测项目组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。主持和参加四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目水土保持监测的人员构成见表 1.3-1。

表1.3-1 项目组人员配备表

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	
6	蒲云阳	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

本项目分为风电机组及箱变监测区、集电线路监测区、升压站监测区、吊装场地监测区、道路监测区、弃渣场监测区和施工临建监测区共 7 个监测区。

### （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）、《四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目水土保持监测实施方案》及项目实际建设特点，本项目水土保持重点监测区域为各监测区的大型开挖（填筑）面、弃土（石、渣）场、土石料临时转运场、施工道路等。水土保持监测的重点对象为弃土（石、渣）场、大型开挖（填筑区）。

监测项目组在监测期内先后多次进场采用调查监测（查阅资料、询问、巡查、典型调查、抽样调查、植物样方）、地面观测并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19个（含9个固定监测点）。

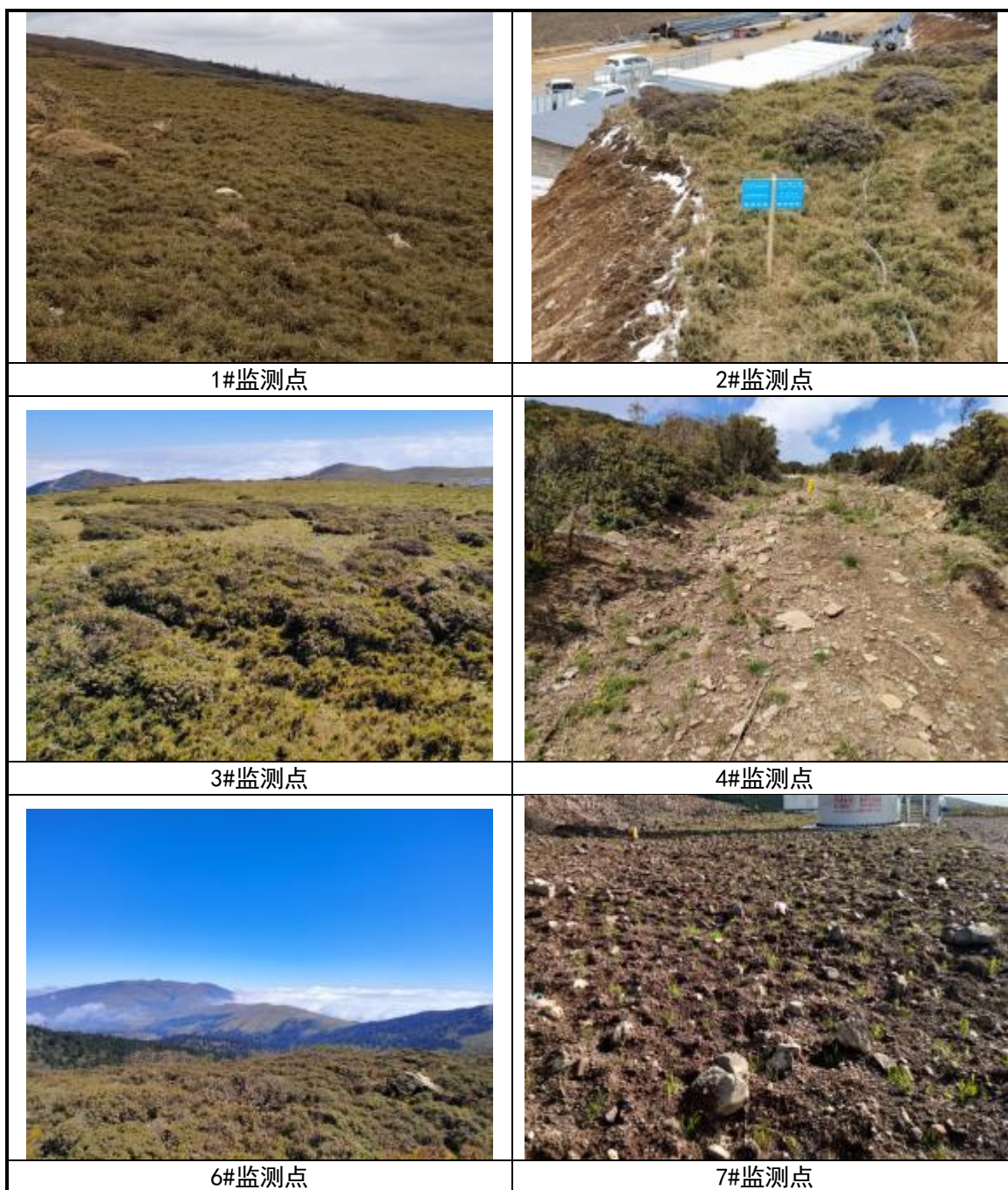
监测点布置详见表1.3-2和图1-10。

表 1.3-2 水土保持监测点布置情况

水土保持监测点布置情况

监测分区	监测点位	监测内容	监测方法	备注
升压站监测区	占地区域（北纬 28° 27' 41"，东经 103° 13' 56"）	扰动前植被情况	植物样方	1#
	挖方边坡（北纬 28° 27' 42.09"，东经 103° 13' 59.64"）	土壤流失量	简易坡面量测法（侵蚀沟法）	2#
集电线路监测区	12#风机附近集电线路占地区域（北纬 28° 28' 27.85"，东经 103° 12' 11.36"）	扰动前植被情况	植物样方	3#
	18#风机附近集电线路绿化区域（北纬 28° 28' 58.22"，东经 103° 12' 17.15"）	植物措施	植物样地	4#
	4#风机附近集电线路绿化区域（北纬 28° 25' 56.24"，东经 103° 13' 12.13"）	植物措施	植物样地	5#
吊装场地监测区	10#吊装场地占地区域（北纬 28° 28' 22.48"，东经 103° 12' 31.60"）	扰动前植被情况	植物样方	6#
	2#吊装场地绿化区域（北纬 28° 27' 42.91"，东经 103° 13' 50.78"）	植物措施（撒播植草）	植物样地	7#
	10#吊装场地绿化区域（北纬 28° 28' 22.48"，东经 103° 12' 31.60"）	植物措施（撒播植草）	植物样地	8#
	20#吊装场地绿化区域（北纬 28° 27' 10.69"，东经 103° 10' 43.66"）	植物措施（撒播植草）	植物样地	9#
道路监测区	植被区域（北纬 28° 25' 34.58"，东经 103° 14' 23.34"）	扰动前植被情况	植物样方	10#
	填方边坡（19#风机附近）	土壤流失量	简易坡面量测法（侵蚀沟法）	11#
	排水出口（北纬 28° 28' 22.48"，东经 103° 12' 31.60"）	土壤流失量	控制站法（沉沙池法）	12#
	填方边坡（11#风机附近）	土壤流失量	简易坡面观测法（测钎法）	13#
施工临建监测区	拌和站开挖边坡	土壤流失量	简易坡面量测法（测钎法）	14#
弃渣场监测区	1#弃渣场	综合监测	植物样地、调查监测、控制站法（沉沙池法）	15#
	2#弃渣场	综合监测	植物样地、调查监测、简易坡面量测法（侵蚀沟法）	16#
	4#弃渣场	综合监测	植物样地、调查监测、简易水土流失观测场（测钎法）	17#
	6#弃渣场	综合监测	植物样地、调查监测	18#
	7#弃渣场	综合监测	植物样地、调查监测、简易坡面量测法（侵蚀沟法）	19#











1 建设项目及水土保持工作概况



15#监测点

16#监测点

17#监测点





图 1-10 水土保持监测点位图

### 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 1.3-5 如图 1-11 所示。

表 1.3-5 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	简易坡面量测场	处	6
2	控制站	处	2
3	植物样方	处	6
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 1-11 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、地面观测和遥感监测相结合的监测方法进行监测。

#### 1、调查监测

调查监测方法是指定期采用分区调查的方式。

##### 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。



图 1-12 扰动范围周边原地貌调查

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 1-13 施工扰动面积监测

③ 工程措施调查

对于土地整治工程、护坡工程、排水工程、拦挡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 1-14 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，要求乔木林 10m×10m（造林面积较大时可采用 30m×30m）、灌木林 2m×2m、草地 1m×1m。样地的数量一般不少于3块。若为行道树时可采用样行调查，每隔 100m 测定10m。

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、定位观测法

对施工过程中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。



图 1-15 简易坡面量测法



图 1-16 控制站监测法

### 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项目区遥感影像资料，结合工程设计、竣工图纸对项目区施工扰动面积、水保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1-17 无人机航拍图

## 1.3.6 监测阶段成果

2019年10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。

2019年10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《四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场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次进场开展水土保持监测工作，记录相关监测资料，形成监测原始记录（3份）、监测意见（3份）、监测季度报表（8份），监测影像400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

9月完成《四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场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频次情况见表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	监测频次
扰动范围	现场调查、无人机低空航拍	每月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）

根据现场监测情况，本工程在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、回填量及弃渣量情况进行监测。具体监测方法及监测频次情况见表2.2-1。

表2.2-1 土石方情况监测情况表

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	每月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	每月1次
临时堆土数量	现场调查、施工及监理资料分析	每月1次
临时堆土防护情况	现场调查、施工及监理资料分析	每月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频次详见下表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	监测频次
措施类型	现场调查	每季度 1 次
开、完工日期	现场调查	
位置	现场调查	
规格尺寸	现场调查	
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	每季度 1 次
数量	现场调查	每季度 1 次
分布	现场调查观测	每季度 1 次
完好程度	现场调查观测	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	每季度 1 次
数量	现场调查	每季度 1 次
分布	现场调查观测	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	半个月 1 次
面积	现场调查	半个月 1 次
分布	现场调查观测	半个月 1 次
生长状况	现场调查观测	半个月 1 次
成活率	现场调查	半个月 1 次
保存率	现场调查	半个月 1 次
林草覆盖率	现场调查	半个月 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《四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目水土保持方案报告书》对水土保持监测的要求，结合现场调查分析，本项目水土流失的重点区域是道路工程



区、吊装平台区、弃渣场区、集电线路区。

根据现场实际调查，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频次情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 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) 据四川省水利厅批复的水土保持方案及批复文件，本项目水土流失防治责任范围为面积 47.39hm<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	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		
	项目建设区	直接影响区	小计
风电机组及箱变区	0.73	据“川水函(2014)1723号文”规定，本工程不计算直接影响区面积	0.73
集电线路区	1.04		1.04
升压站区	1.28		1.28
吊装场地区	5.50		5.50
道路工程区	27.64		27.64
施工临建区	0.91		0.91
弃渣场区	10.29		10.29
合计	47.39		47.39

(2) 根据监测资料分析，工程实际扰动范围 30.19m<sup>2</sup>，详见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程实际水土流失防治范围表

水土流失防治分区	水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )
风电机组及箱变区	0.73
集电线路区	0.82
升压站区	1.28
吊装场地区	3.08
道路工程区	21.57
弃渣场区	1.50
施工临建区	1.21
合计	30.19

(3) 水保方案批复的水土流失防治责任范围为 47.39hm<sup>2</sup>。建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为 30.19hm<sup>2</sup>，与方案批复的面积相比减少了 17.20hm<sup>2</sup>。

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

水土流失防治分区	批复方案	实际发生	增减 (+/-)
	水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	
风电机组及箱变区	0.73	0.73	0
集电线路区	1.04	0.82	-0.22
升压站区	1.28	1.28	0
吊装场地区	5.5	3.08	-2.42
道路工程区	27.64	21.57	-6.07
弃渣场区	10.29	1.50	-8.79
施工临建区	0.91	1.21	0.30
合计	47.39	30.19	-17.20

防治责任范围变化的原因如下：

(1) 随着设计的深入，集电线路区、吊装场地区开挖扰动面积减少，且吊装场地结合原地貌进行布置，导致集电线路水土流失防治责任范围减少 0.22m<sup>2</sup>、吊装场地区减少 2.42m<sup>2</sup>。

(2) 随着设计的深入，道路布设进行了优化，道路长度减少，且施工中严格控制扰动范围，导致道路工程区水土流失防治责任范围减少 6.07 hm<sup>2</sup>。

(3) 原水土保持方案中规划设置弃渣场 10 处，施工中由于道路长度减少，土石方开挖量减少，且已开挖土石方进行最大化利用，因此弃渣量减少，实际设置弃渣场 5 处，且已启用的 5 处弃渣场使用面积均减少，导致弃渣场防治区的防治责任范围减少 8.79hm<sup>2</sup>。

(4) 原水土保持方案中规划施工临时场地 2 处。实际施工中共设置施工临时设施 4 处，其中一处为原 8#弃渣场，导致施工临建区的防治责任范围增加 0.30hm<sup>2</sup>。

综上，实际发生的水土流失防治责任范围较方案实际减少 17.20hm<sup>2</sup>。

### 3.1.2 背景值监测

根据监测资料分析，本项目建设面积 30.19hm<sup>2</sup>，建设期扰动土地面积 30.19hm<sup>2</sup>，扰动土地利用类型为林地、草地、交通运输用地。

根据批复的水土保持方案，土壤侵蚀模数背景值为 1670t/km<sup>2</sup> 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

根据监测结果，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		建设面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动面积 (时段/面积)		
			2019 年	2020 年	2021 年
项目建设区	风电机组及箱变区	0.73	0.42	0.73	0.73
	集电线路区	0.82	0	0.82	0.82
	升压站区	1.28	1.28	1.28	1.28
	吊装场地区	3.08	3.08	3.08	3.08
	道路工程区	21.57	17.85	21.57	21.57
	弃渣场区	1.50	1.50	1.50	1.50
	施工临建区	1.21	0.85	1.21	1.21
	合计	30.19	24.98	30.19	30.19

## 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，本工程未设置取料场。

### 3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

根据监测结果，本项目在施工过程最大限度的利用工程开挖的土石方，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

根据四川省水利厅批复的《四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目水土保持方案报告书》，工程建设共规划 10 处弃渣场，占地面积 10.29hm<sup>2</sup>，堆放弃渣 48.97 万 m<sup>3</sup>（自然方）。批复方案弃渣场设置情况见下表。

表 3.1-5 批复方案中弃渣场设置一览表

编号	位置及交通条件	渣场简况	占地面积(hm <sup>2</sup> )	主要弃渣来源	平均运距(km)	堆渣量(万m <sup>3</sup> )	最大堆高(m)	堆渣高程(m)	规划容量(万m <sup>3</sup> )	渣场类型	渣场等级	挡墙等级	防洪等级	渣场外部环境
1#	进场道路 K0+700 左侧临路 渣场东侧为进场道路	区域地形为山脊鞍部一侧一 略呈凹地的缓坡台地，地 形坡度不大于 15°	1.38	进场道路	1.1	8.03	38	2928~2966	10.60	坡地型	4	5	4	上侧为道路，下侧为 木草地，无其他设施
2#	进场道路 K1+340 左侧临路 渣场东侧为进场道路	区域地形为山脊鞍部一侧一 略呈凹地的缓坡台地，地 形坡度不大于 15°	0.89	进场道路	2.3	4.84	24	2937~2961	6.41	坡地型	4	5	4	上侧为道路，下侧为 木草地，无其他设施
3#	进场道路 K1+800 左侧临路 渣场东侧为进场道路	区域地形为山脊鞍部一侧一 略呈凹地的缓坡台地，地 形坡度不大于 15°	1.37	进场道路	4.2	7.62	25	2952~2977	10.04	坡地型	4	5	4	上侧为道路，下侧为 木草地，无其他设施
4#	进场道路 K5+460 左侧临路 渣场北侧为进场道路	区域地形为山脊鞍部一侧一 略呈凹地的缓坡台地，地 形坡度不大于 15°	1.13	进场道路	3.1	6.58	22	3227~3249	8.68	坡地型	4	5	4	上侧为道路，下侧为 木草地，无其他设施
5#	进场道路 K8+350 右侧临路 渣场南侧为进场道路	区域地形为山脊鞍部一侧一 略呈凹地的缓坡台地，地 形坡度不大于 15°	1.25	进场道路	2.6	7.04	13	3570~3583	9.30	坡地型	4	5	4	上侧为道路，下侧为 木草地，无其他设施
6#	场内道路 K0+20 右侧临路 渣场南侧为场内道路	区域地形为山顶缓坡，基本 为草地，坡度不大于 10°	0.90	~3#风机平台、 升压站	1.4	5.23	19	3703~3722	5.94	坡地型	5	5	5	上侧为道路，下侧为 木草地，无其他设施
7#	场内道路 K3+900 右侧 20m 渣场南侧为场内道路	区域地形为山顶缓坡，基本 为草地，坡度不大于 10°	0.82	~8#风机平台、 道路工程	1.1	2.54	18	3700~3718	4.92	坡地型	5	5	5	上侧为道路，下侧为 木草地，无其他设施
8#	场内道路 K7+100 右侧 50m 渣场南侧为场内道路	区域地形为山顶缓坡，基本 为草地，坡度不大于 10°	0.71	~12#风机平台、 道路工程	1.1	2.19	14	3733~3747	4.26	坡地型	5	5	5	上侧为道路，下侧为 木草地，无其他设施
9#	场内道路 K9+700 右侧临路 渣场南侧为场内道路	区域地形为山顶缓坡，基本 为草地，坡度不大于 10°	0.98	3~16#风机平台 道路工程	1.4	2.50	15	3792~3807	5.88	坡地型	5	5	5	上侧为道路，下侧为 木草地，无其他设施
10#	场内道路 K12+600 右侧 00m，渣场南侧为场内道	区域地形为山顶缓坡，基本 为草地，坡度不大于 10°	0.86	7~20#风机平台 道路工程	1.3	2.40	15	3675~3690	5.16	坡地型	5	5	5	上侧为道路，下侧为 木草地，无其他设施
合计			10.29			48.97			71.19					



### 3.3.2 弃渣场位置、占地面积及取料量监测结果

根据监测结果分析，本工程实际施工中共设置弃渣场 5 处。已启用 5 处弃渣场编号与批复方案（重编本）对应如表 3.1-6 所示。

表 3.1-6 本工程批复方案（重编本）与启用弃渣场编号对照表

序号	方案（重编本）批复	实际启用	备注
1	1#弃渣场	未启用	未堆渣，用作施工营地
2	2#弃渣场	未启用	/
3	3#弃渣场	1#弃渣场	/
4	4#弃渣场	2#弃渣场	/
5	5#弃渣场	3#弃渣场	/
6	6#弃渣场	4#弃渣场	/

#### （1）1#弃渣场（原 1#弃渣场）

1#渣场位于进场道路 K0+700 左侧临路（如图 3-1 所示），属坡地型弃渣场，渣场容量 10.60 万 m<sup>3</sup>，占地类型为林草地，实际占地面积 5318m<sup>2</sup>，堆渣量 3.90 万 m<sup>3</sup>，最大堆渣高度 28m，渣场级别为 4 级。渣场下游 500m 范围内无居民点，也无企业和重要公共设施等，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。



图 3-1 1#弃渣场

(2) 2#弃渣场（原 2#弃渣场）

2#弃渣场位于进场道路 K1+340 左侧临路（如图 3-2 所示），属坡地型弃渣场，渣场容量 6.41 万  $\text{m}^3$ ，占地类型为林草地，实际占地面积  $2152\text{m}^2$ ，堆渣量 1.00 万  $\text{m}^3$ ，最大堆渣高度 15m，渣场级别为 5 级。渣场下游 500m 范围内无居民点，也无企业和重要公共设施等，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。



图 3-2 2#弃渣场

(3) 3#弃渣场（原 4#弃渣场）

3#弃渣场位于进场道路 K5+460 左侧临路（图 3-3），属坡地型弃渣场，渣场容量 8.68 万  $\text{m}^3$ ，占地类型为林草地，实际占地面积 2081 $\text{m}^2$ ，堆渣量 1.30 万  $\text{m}^3$ ，最大堆渣高度 7m，渣场级别为 5 级。渣场下游 500m 范围内无居民点，也无企业和重要公共设施等，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。





图 3-3 3#弃渣场

(4) 4#弃渣场（原 6#弃渣场）

4#弃渣场位于场内道路 K0+20 右侧临路（图 3-4），属坡地型弃渣场，渣场容量 5.94 万  $\text{m}^3$ ，占地类型为林草地，实际占地面积 2260 $\text{m}^2$ ，堆渣量 0.50 万  $\text{m}^3$ ，最大堆渣高度 8m，渣场级别为 5 级。渣场下游 500m 范围内无居民点，也无企业和重要公共设施等，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。



图 3-4 4#弃渣场

(5) 5#弃渣场（原 7#弃渣场）

5#弃渣场位于场内道路 K3+900 右侧 20m（图 3-5），属坡地型弃渣场，渣场容量 4.92 万  $m^3$ ，占地类型为林草地，实际占地面积 3097 $m^2$ ，堆渣量 0.75 万  $m^3$ ，最大堆渣高度 6m，渣场级别为 5 级。渣场下游 500m 范围内无居民点，也无企业和重要公共设施等，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。





图 3-4 5#弃渣场

### 3.3.3 弃渣对比分析

本项目累计弃渣量为 7.45 万  $m^3$ ，较水土保持方案批复的弃渣量减少 26.63 万  $m^3$ 。减少的主要原因为实际施工中道路长度减少、吊装平台结合原地貌布设，导致土石方开挖量、弃方量均减少规模减少，土石方开挖量减少，且施工中对土石方进行最大化利用，导致弃渣量减少。

## 3.4 土石方流向情况监测结果

根据监测结果分析，本工程实际开挖 48.99 万  $m^3$ ，回填 41.54 万  $m^3$ ，弃方 7.45 万  $m^3$ ，弃渣全部堆放在已启用的 5 个弃渣场内。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>)

工程项目	类型	开挖			回填			调入			调出			弃方			去向
		土方	石方	合计	土方	石方	合计	土方	石方	合计	土方	石方	合计	土方	石方	合计	
风电机组及箱变工程	表土																设计的 5 个弃渣场
	土石方	2.48	1.65	4.13	0.83	2.08	2.91		1.96	1.96				1.65	1.53	3.18	
	小计	2.48	1.65	4.13	0.83	2.08	2.91		1.96	1.96				1.65	1.53	3.18	
升压站工程	表土	0.09		0.09	0.09		0.09										
	土石方	1.40	0.72	2.12	0.80	0.54	1.34							0.60	0.18	0.78	
	小计	1.49	0.72	2.21	0.89	0.54	1.43							0.60	0.18	0.78	
集电线路工程	表土	0.04		0.04	0.04		0.04										
	土石方	1.10	0.74	1.84	1.10	0.74	1.84										
	小计	1.14	0.74	1.88	1.14	0.74	1.88										
吊装场地	表土	0.61		0.61	1.39		1.39	0.78		0.78							
	土石方	2.08	3.13	5.21	1.27	0.95	2.22					1.96	1.96	0.81	0.22	1.03	
	小计	2.69	3.13	5.82	2.66	0.95	3.61	0.78		0.78		1.96	1.96	0.81	0.22	1.03	
道路工程	表土	3.23		3.23	1.50		1.50				1.73		1.73				
	土石方	12.74	16.98	29.72	11.68	15.58	27.26							1.06	1.40	2.46	
	小计	15.97	16.98	32.95	13.18	15.58	28.76				1.73		1.73	1.06	1.40	2.46	
弃渣场	表土	0.18		0.18	0.74		0.74	0.56		0.56							
施工临建	表土	0.18		0.18	0.57		0.57	0.39		0.39							
	土石方	1.33	0.31	1.64	1.33	0.31	1.64										
	小计	1.51	0.31	1.82	1.90	0.31	2.21	0.39		0.39							
合计	表土	4.33		4.33	4.33		4.33	1.73		1.73	1.73		1.73				
	土石方	21.13	23.53	44.66	17.01	20.20	37.21		1.96	1.96		1.96	1.96	4.12	3.33	7.45	
	总计	25.46	23.53	48.99	21.34	20.20	41.54	1.73	1.96	3.69	1.73	1.96	3.69	4.12	3.33	7.45	

本项目施工阶段土石方工程量较方案设计阶段有所减少，减少的主要原因如下：

1、随着设计优化，道路长度减少，且开挖的石方主要用以道路填筑，导致土石方开挖量、弃方量均减少。

2、实际施工中，大部分风机吊装平台结合原地貌布设，遵循尽量减少地表扰动和土石方开挖原则，且开挖的部分石方经加工后用以风机基础浇筑，导致吊装场地工程土石方开挖量减少，填方量减少。

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表（单位：万 m<sup>3</sup>）

工程项目	方案			实际			挖方实际与方案对比 (+/-)	填方实际与方案对比 (+/-)	弃方实际与方案对比 (+/-)
	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方			
风电机组及箱变工程	6.28	3.80	2.15	0.68	0.23	0.45	-5.60	-3.57	-1.70
升压站工程	6.44	6.44	0	2.87	1.54	1.33	-3.57	-4.90	1.33
集电线路工程	1.94	1.19	0.73	1.75	1.75	0.00	-0.19	0.56	-0.73
吊装场地	41.86	8.78	31.49	21.42	15.77	5.65	-20.44	6.99	-25.84
道路工程	18.76	11.84	7.68	26.16	19.88	6.28	7.40	8.04	-1.40
临时供电工程	0.65	0.65	0	0.00	0.00	0.00	-0.65	-0.65	0.00
弃渣场	1.72	2.9	0	0.43	1.38	0.00	-1.29	-1.52	0.00
施工场地	1.49	1.49	0	2.51	2.51	0.00	1.02	1.02	0.00
小计	79.14	37.09	42.05	55.82	43.06	12.76	-23.32	5.97	-29.29

## 3.5 其他重点部位监测结果

### 3.5.1 吊装场地区监测结果

根据现场监测及施工、监理资料分析，为减少因施工造成的水土流失，在吊装场地区实施了表土剥离、表土回覆、土地整治等工程措施，实施了土袋拦挡、防尘网遮盖等临时措施，在施工结束后及时采取了穴播植草、抚育管理等植物措施。区内未发生重大水土流失危害事件。

吊装场地区各时段调查及监测结果见下表 3.5-1。

表 3.5-1 吊装场地区监测情况表

序号	项目名称	施工准备期	施工期	试运行期	备注
1	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	5.50	3.08	-	
2	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	-	3.08	-	

3	土石方开挖(万 m <sup>3</sup> )		5.82		
4	土石方回填(万 m <sup>3</sup> )	-	3.61		
5	弃渣(万 m <sup>3</sup> )	-	1.03		
6	水土流失防治措施	-	表土剥离、表土回覆、土地整治、土袋拦挡、防尘网遮盖、穴播植草、抚育管理	-	
7	水土流失防治效果	-	水土流失防治效果较好	-	

### 3.5.2 道路工程区监测结果

根据现场监测及施工、监理资料分析,为减少因施工造成的水土流失,在道路工程区实施了表土剥离、表土回覆、土地整治、排水沟等工程措施,实施了临时排水沟、临时沉沙池、防尘网遮盖等临时措施,在施工结束后及时采取了穴播植草、抚育管理等植物措施。区内未发生重大水土流失危害事件。

道路工程区各时段调查及监测结果见下表 3.5-2。

表 3.5-2 道路工程区监测情况表

序号	项目名称	施工准备期	施工期	试运行期	备注
1	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	27.64	21.57	3.74	
2	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	-	21.57	-	
3	土石方开挖(万 m <sup>3</sup> )		32.95		
4	土石方回填(万 m <sup>3</sup> )	-	28.76		
5	弃渣(万 m <sup>3</sup> )	-	2.46		
6	水土流失防治措施	-	表土剥离、表土回覆、土地整治、排水沟、临时排水沟、临时沉沙池、防尘网遮盖、穴播植草、抚育管理	-	
7	水土流失防治效果	-	水土流失防治效果较好	-	

### 3.5.3 弃渣场区监测结果

根据现场监测及施工、监理资料分析,为减少因施工造成的水土流失,在弃渣场区实施了表土剥离、表土回覆、土地整治、穴状整地、浆砌石挡渣墙、铅丝石笼挡渣墙、排水沟等工程措施,实施了临时排水沟、临时沉沙池、土袋拦挡、防尘网遮盖等临时措施,在施工结束后及时采取了栽植乔木、穴播植草、抚育管理等植物措施。区内未发生重大水土流失危害事件。

弃渣场区各时段调查及监测结果见下表 3.5-3。

表 3.5-3 弃渣场区监测情况表

序号	项目名称	施工准备期	施工期	试运行期	备注
1	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	10.29	1.50	-	
2	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	-	1.50	-	
3	土石方开挖 (万 m <sup>3</sup> )		0.18		
4	土石方回填 (万 m <sup>3</sup> )	-	0.74		
5	弃渣 (万 m <sup>3</sup> )	-	0		
6	水土流失防治措施	-	表土剥离、表土回覆、土地整治、穴状整地、浆砌石挡渣墙、铅丝石笼挡渣墙、排水沟、临时排水沟、临时沉沙池、土袋拦挡、防尘网遮盖、栽植乔木、穴播植草、抚育管理	-	
7	水土流失防治效果	-	水土流失防治效果较好	-	

### 3.5.4 施工临建区监测结果

根据现场监测及施工、监理资料分析，为减少因施工造成的水土流失，在施工临建区实施了表土剥离、表土回覆、土地整治等工程措施，实施了临时排水沟、临时沉沙池、防尘网遮盖等临时措施，在施工结束后及时采取了穴播植草、抚育管理等植物措施。区内未发生重大水土流失危害事件。

施工临建区各时段调查及监测结果见下表 3.5-3。

表 3.5-3 施工临建区监测情况表

序号	项目名称	施工准备期	施工期	试运行期	备注
1	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	0.91	1.21	1.21	
2	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	-	1.21	-	
3	土石方开挖 (万 m <sup>3</sup> )		1.82		
4	土石方回填 (万 m <sup>3</sup> )	-	2.21		
5	弃渣 (万 m <sup>3</sup> )	-	0		
6	水土流失防治措施	-	表土剥离、表土回覆、土地整治、临时排水沟、临时沉沙池、防尘网遮盖、穴播植草、抚育管理	-	
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、集电线路区

在集电线路沟槽开挖前对扰动的地表进行表土剥离并分层堆放，施工结束后，进行土地整治并回覆表土。

##### 2、升压站区

在场地平整前进行表土剥离，集中堆放在升压站占地区内；在施工过程中，在场内建筑物和道路周边修建排水沟，出口设沉沙池，站内设排水盲沟、排水管、排水井等，对升压站出线构架占地区地表用砾石压盖，对未硬化的扰动地表进行表土回覆、土地整治。

##### 3、道路工程区

在路基开挖前对占地范围内需要扰动的地表进行表土剥离，集中堆放于占地区内，道路施工结束后在挖方路基边坡脚修建浆砌石截水沟、浆砌石排水沟、DN500 波纹排水管，出口设沉沙池，对进场道路路基边坡进行土地整治并回覆表土。

##### 4、吊装场地区

在场地平整前对场内需要扰动的地表进行表土剥离，集中堆放于吊装场地内，在场地易汇水区域修建土质排水沟，施工结束后进行表土回覆、土地整治。

##### 5、弃渣场区

在堆渣前进行表土剥离，集中堆放在弃渣场内；在弃渣场周边及马道布置截排水沟，出口设沉沙池，在堆渣下方侧设挡渣墙，堆渣结束后，对扰动区域进行土地整治并回覆表土。

##### 6、施工临建区

在施工场地使用前对可剥离表土区域进行表土剥离；施工结束后采取表土回覆、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
集电线路区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.21
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.21
	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.04
升压站区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.02
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.05
	聚乙烯 PE 双壁波纹排水管	m	675
	排水盲沟	m	50
	排水井	座	3
吊装场地区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.10
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.10
	土地整治	hm <sup>2</sup>	5.5
道路工程区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.60
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.60
	土地整治	hm <sup>2</sup>	8.02
	浆砌石截水沟	m	2000
	浆砌石排水沟	m	27374
	DM500 波纹管	m	920
	浆砌石沉沙池	座	36
弃渣场区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	2.06
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	2.06
	土地整治	hm <sup>2</sup>	10.29
	浆砌石挡渣墙	m	685
	浆砌石截排水沟	m	3253
	浆砌石沉沙池	座	20
施工临建区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.18
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.18
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.91

#### 4.1.2 工程措施实施情况

通过现场监测可知，本工程实际实施的水土保持工程措施如下：

##### 1、集电线路区

施工前对集电线路扰动区域可剥离表土进行了剥离，共剥离表土 0.04 万 m<sup>3</sup>；施工结束后实施表土回覆、土地整治措施，经统计，表土回覆 0.04 万 m<sup>3</sup>，土地整治 0.82hm<sup>2</sup>。

##### 2、升压站区

施工前对升压站扰动区域可剥离表土进行了剥离，共剥离表土 0.09 万 m<sup>3</sup>；升压站外围实施了浆砌石排水沟（矩形断面，底宽 0.4m，深 0.4m）221m，在排水出口设置浆砌石沉沙池 2 座；间隔内砾石压盖 3182m<sup>2</sup>；施工结束后对边坡进行表

土回覆、土地整治，经统计，表土回覆 0.09 万 m<sup>3</sup>，土地整治 0.09hm<sup>2</sup>。

### 3、吊装场地区

施工前对吊装场地扰动区域进行了表土剥离，共剥离表土 0.61 万 m<sup>3</sup>；施工结束后对吊装平台及边坡进行表土回覆、土地整治，经统计，表土回覆 1.39 万 m<sup>3</sup>、土地整治 2.92hm<sup>2</sup>。

### 4、道路工程区

在道路工程区施工前进行了表土剥离，共剥离表土 3.23 万 m<sup>3</sup>。在道路内侧采取了混凝土排水沟 3200m（矩形断面，底宽 0.4m，深 0.4m）、砂浆抹面简易排水沟 382m、生态排水沟 14936m（梯形断面，底宽 0.5m，深 0.4m，坡比 1:1），在排水出口设置浆砌石沉沙池 29 个。施工结束后对边坡进行表土回覆、土地整治，经统计，表土回覆 1.50 万 m<sup>3</sup>、土地整治 3.74hm<sup>2</sup>。

### 5、弃渣场区

弃渣场堆渣前对可剥离表土区域进行表土剥离 0.18 万 m<sup>3</sup>；渣场坡脚采用浆砌挡渣墙、铅丝石笼挡渣墙进行拦挡，经统计浆砌石挡墙 132m、铅丝石笼挡渣墙 116m；在渣场外围及马道布置浆砌石排水沟 305m、混凝土排水沟 344m（矩形断面，底宽 0.4m，深 0.4m），在排水出口设置混凝土沉沙池 4 座；施工结束后实施表土回覆、土地整治、穴状整地措施，经统计，表土回覆 0.74 万 m<sup>3</sup>，土地整治 1.74hm<sup>2</sup>，穴状整地 406 个。

### 6、施工临建区

在施工场地使用前对可剥离表土区域进行表土剥离 0.18 万 m<sup>3</sup>；施工结束后实施表土回覆、土地整治措施，经统计，表土回覆 0.57 万 m<sup>3</sup>、土地整治 1.21hm<sup>2</sup>。

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
集电线路区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.04	集电线路扰动区域	2020.04~2020.06
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.04	集电线路扰动区域	2021.04~2021.07
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.82	集电线路扰动区域	2021.04~2021.07
升压站区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.09	可剥离表土区域	2020.03~2020.04
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.09	绿化区域	2021.05~2021.06
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.09	绿化区域	2021.05~2021.06
	站内雨水排水系统	套	1	站内构建筑物、道路周边	2021.03~2021.04
	浆砌石排水	m	221	升压站外围	2021.06~2021.07

## 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
	沟				
	浆砌石沉沙池	m	2	排水出口	2021.06~2021.07
	砾石压盖	m <sup>2</sup>	3182	间隔	2021.05~2021.06
吊装场地区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.61	吊装平台及风机基础可剥离区域	2019.11~2020.05
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.39	平台及边坡	2021.07~2021.08
	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.92	平台及边坡	2021.07~2021.08
道路工程区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	3.23	可剥离表土区域	2019.10~2020.04
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.50	绿化区域	2020.06~2021.06
	土地整治	hm <sup>2</sup>	3.74	绿化区域	2020.06~2021.06
	混凝土排水沟	m	3200	道路两侧或一侧	2021.08~2021.09
	砂浆抹面简易排水沟	m	382		2020.04~2020.05
	生态排水沟	m	14936		2020.03~2021.07
	排水涵管	m	352		排水出口
		浆砌石沉沙池	座	29	排水出口
弃渣场区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.18	弃渣场可剥离表土区域	2019.10~2020.02
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.74	绿化区域	2021.04~2021.06
	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.47	绿化区域	2021.04~2021.06
	穴状整地	个	406	绿化区域	2021.05~2021.06
	浆砌石挡渣墙	m	132	弃渣场坡脚	2019.11~2020.02
	铅丝石笼挡渣墙	m	116	弃渣场坡脚	2020.02~2020.04
	浆砌石排水沟	m	305	弃渣场周边及马道	2020.03~2020.04
	混凝土排水沟	m	344	弃渣场马道	2021.05~2021.06
		混凝土沉沙池	座	4	排水出口
施工临建区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.18	施工场地可剥离表土区域	2020.02~2021.03
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.57	绿化区域	2021.06~2021.07
	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.21	绿化区域	2021.06~2021.07

本工程工程措施实施情况图见图 4-1。



表土剥离、回覆（集电线路区）



表土剥离（升压站区）

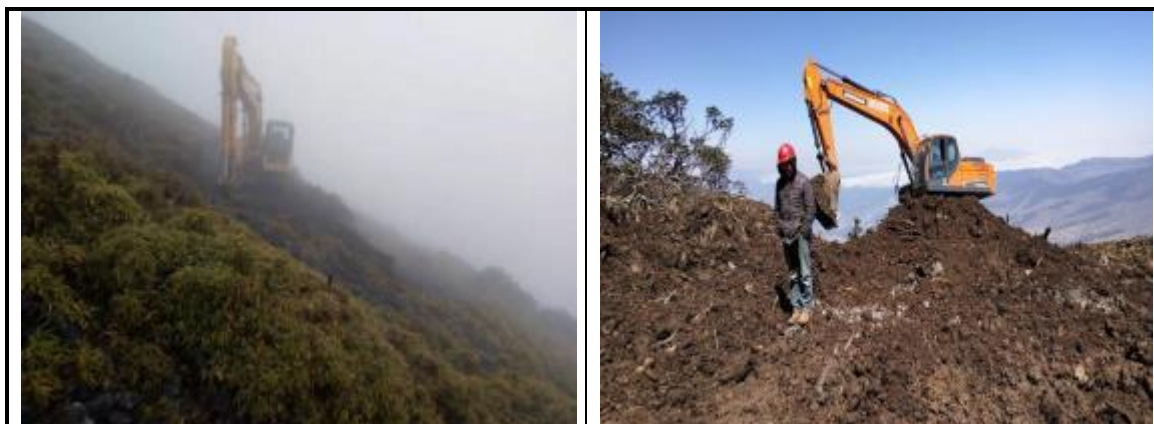


浆砌石排水沟（升压站区）









表土剥离、表土回覆（道路工程区）



土地整治（道路工程区）



生态排水沟（道路工程区）

浆砌石沉沙池（道路工程区）







浆砌石挡渣墙（弃渣场区）



铅丝石笼挡渣墙（弃渣场区）



表土回覆、土地整治（弃渣场区）





浆砌石排水沟（弃渣场区）



混凝土排水沟（弃渣场区）



混凝土沉沙池（弃渣场区）



表土剥离（施工临建区）
-------------

图 4-1 工程措施

### 4.1.3 工程措施监测结果

根据现场监测结果及查阅相关资料，工程建设以来，建设单位基本按照批复的水土保持方案（重编本）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。

四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目完成的水土保持工程措施包括：表土剥离 4.33 万 m<sup>3</sup>、表土回覆 4.33 万 m<sup>3</sup>、土地整治 10.25hm<sup>2</sup>、穴状整地 406 个、浆砌石挡渣墙 132m、铅丝石笼挡渣墙 116m、浆砌石排水沟 526m、混凝土排水沟 3544m、砂浆抹面简易排水沟 382m、生态排水沟 14936m、站内雨水排水系统 1 套、混凝土沉沙池 4 座、浆砌石沉沙池 31 座、砾石压盖 3182m<sup>2</sup>。

## 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、集电线路区

施工结束后，对集电线路扰动区域进行土地整治并回覆表土，然后撒播种草恢复植被。

#### 2、升压站区

对升压站出线构架占地区地表用砾石压盖，对未硬化的扰动地表进行表土回覆、土地整治后景观绿化。

#### 3、道路工程区

对进场道路路基边坡进行土地整治并回覆表土，撒播植草进行植被恢复。

#### 4、吊装场地区

施工结束后进行表土回覆、土地整治、撒播植草以恢复植被。

#### 5、弃渣场区

堆渣结束后，对扰动区域进行土地整治并回覆表土后，撒播种草进行植被恢复。



## 6、施工临建区

施工结束后采取表土回覆、土地整治后复耕和撒播植草绿化。

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
集电线路区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	1.04
升压站区	景观绿化	hm <sup>2</sup>	0.05
吊装场地区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	5.50
道路工程区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	8.02
弃渣场区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	10.29
施工临建区	撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.91

## 4.2.2 植物措施监测实施情况

通过现场监测可得，本工程实际实施的植物措施如下：

### 1、集电线路区

施工结束后采取表土回覆、土地整治后撒播植草绿化，并定期对绿化区域进行抚育管理，经统计，穴播植草 0.82hm<sup>2</sup>，抚育管理 0.82hm<sup>2</sup>。

### 2、升压站区

施工结束后对边坡进行表土回覆、土地整治后穴播植草绿化，并定期对绿化区域进行抚育管理，经统计，穴播植草 0.09hm<sup>2</sup>，抚育管理 0.09hm<sup>2</sup>。

### 3、吊装场地区

施工结束后对吊装平台及边坡进行表土回覆、土地整治后穴播植草绿化，并定期对绿化区域进行抚育管理，经统计，穴播植草 2.92hm<sup>2</sup>、抚育管理 2.92hm<sup>2</sup>。

### 4、道路工程区

施工结束后对边坡进行表土回覆、土地整治后穴播植草绿化，并定期对绿化区域进行抚育管理，经统计，穴播植草 3.74hm<sup>2</sup>、抚育管理 3.74hm<sup>2</sup>。

### 5、弃渣场区

施工结束后采取表土回覆、土地整治、穴状整地后栽植乔木和穴播植草绿化，并定期对绿化区域进行抚育管理，经统计，穴播植草 1.47hm<sup>2</sup>，栽植乔木 406 株，抚育管理 1.47hm<sup>2</sup>。

### 6、施工临建区

施工结束后采取表土回覆、土地整治后穴播植草绿化，并定期对绿化区域进

行抚育管理，经统计，穴播植草 1.21hm<sup>2</sup>、抚育管理 1.21hm<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
集电线路区	穴播植草	hm <sup>2</sup>	0.82	集电线路扰动区域	2021.07~2021.08
	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0.82	绿化区域	2021.07~2021.08
升压站区	穴播植草	hm <sup>2</sup>	0.09	绿化区域	2021.08
	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0.09	绿化区域	2021.08~2021.09
吊装场地区	穴播植草	hm <sup>2</sup>	2.92	绿化区域	2021.07~2021.08
	抚育管理	hm <sup>2</sup>	2.92	绿化区域	2021.07~2021.09
道路工程区	穴播植草	hm <sup>2</sup>	3.74	绿化区域	2021.05~2021.06
	抚育管理	hm <sup>2</sup>	3.74	绿化区域	2021.07~2021.08
弃渣场区	栽植乔木	株	406	绿化区域	2021.06
	穴播植草	hm <sup>2</sup>	1.47	绿化区域	2021.06
	抚育管理	hm <sup>2</sup>	1.47	绿化区域	2021.06
施工临建区	穴播植草	hm <sup>2</sup>	1.21	绿化区域	2021.07~2021.08
	抚育管理	hm <sup>2</sup>	1.21	绿化区域	2021.08~2021.09

本工程植物措施实施情况图见图 4-2。





4 水土流失防治措施监测结果







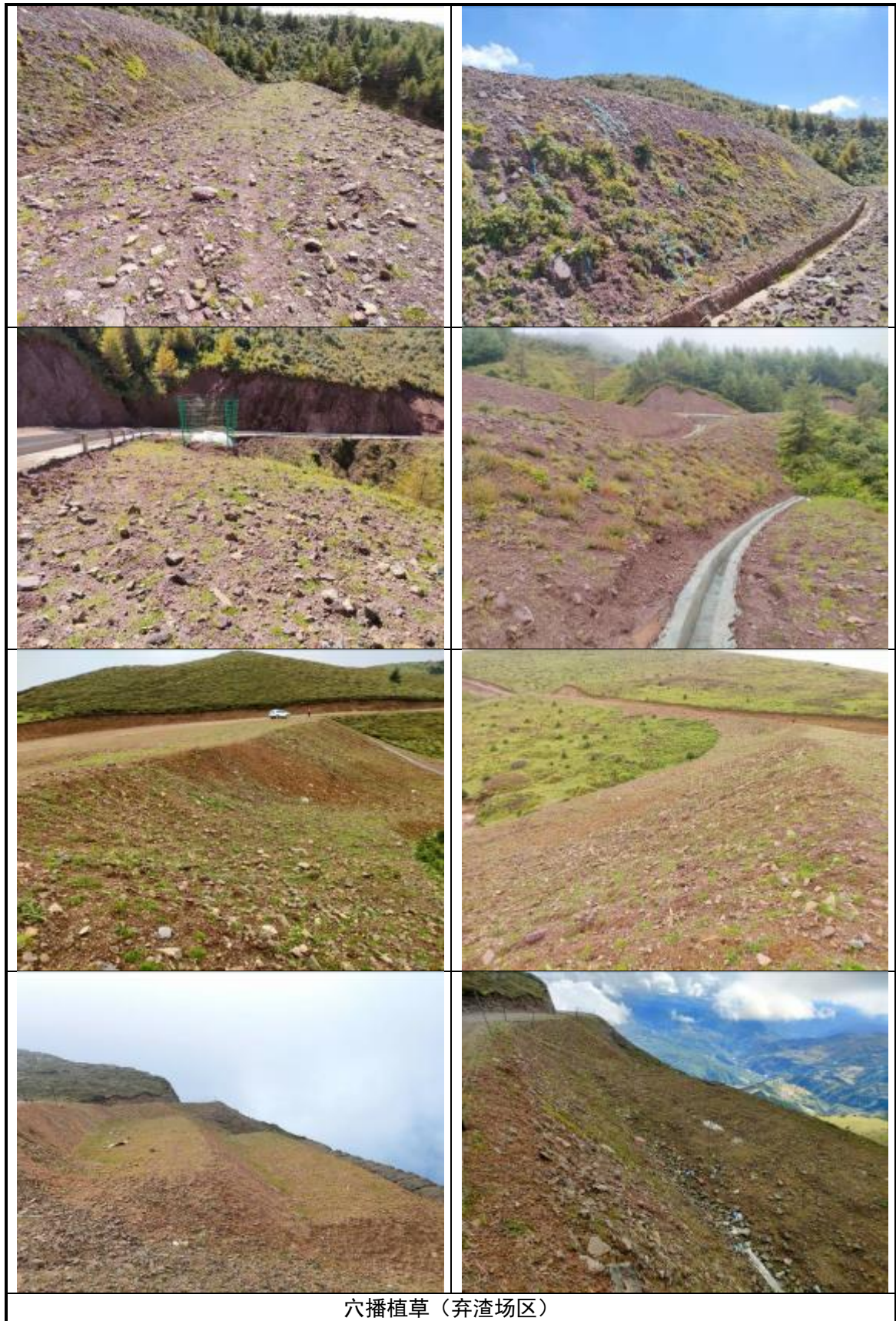
穴播植草（道路工程区）



栽植乔木（弃渣场区）







穴播植草（弃渣场区）

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。

四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目完成的水土保持植物措施主要为：栽植乔木 406 株、穴播植草 1025hm<sup>2</sup>、抚育管理 10.25hm<sup>2</sup>。

## 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、风电机组及箱变区

在风电机组及箱变基础扰动区域临时堆土采取密目网遮盖、土袋拦挡措施进行临时防护。

#### 2、集电线路区

在集电线路沟槽开挖前对扰动的地表进行表土剥离并分层堆放，在开挖料及表土堆放表面用密目网进行压盖，临时堆土下侧进行土袋拦挡。

#### 3、升压站区

在场地平整前进行表土剥离，集中堆放在升压站占地区内，临时堆土采用密目网遮盖、土袋拦挡；在施工过程中，对开挖料堆放表面用密目网进行压盖。

#### 4、道路工程区

在路基开挖前对占地范围内需要扰动的地表进行表土剥离，集中堆放于占地区内，表面用密目网进行压盖，填方路基坡脚设置土袋进行临时拦挡。

#### 5、吊装场地区

在场地平整前对场内需要扰动的地表进行表土剥离，集中堆放于吊装场地内，对堆土采用密目网进行压盖，在开挖边坡坡脚设置排水沟，出口设沉沙池。

#### 6、弃渣场区

在堆渣前进行表土剥离，集中堆放在弃渣场内，周边用装土编织袋临时拦挡，临时堆土表面密目网遮盖，挡土埂外侧设临时排水沟，出口设沉沙池。

## 7、施工临建区

施工期间对临时堆土、堆料采取密目网遮盖、土袋拦挡，在施工场地周边采用土质排水沟进行临时排水，在排水出口设置临时土质沉沙池。

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
风电机组及箱变区	土袋拦挡	m	3000
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	9500
集电线路区	土袋拦挡	m <sup>2</sup>	3450
升压站区	临时排水沟	m	220
	临时沉沙池	座	1
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	200
	土袋拦挡	m	140
吊装场地区	临时排水沟	m	1800
	临时沉沙池	座	20
	土袋拦挡	m	1900
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	4900
道路工程区	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	49500
	土袋拦挡	m	10500
弃渣场区	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	7644
	土袋拦挡	m	4960
施工临建区	临时排水沟	m	300
	临时沉沙池	个	2
	土袋拦挡	m	460
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	1100

### 4.3.2 临时措施监测实施情况

#### 1、风电机组及箱变区

对风电机组及箱变区临时堆土采用防尘网进行遮盖，经统计，防尘网 2000m<sup>2</sup>。

#### 2、集电线路区

施工前对集电线路扰动区域可剥离表土进行了剥离，将剥离表土和临时堆土堆放在沟槽两侧或一侧不影响施工的区域，堆放高度小于 1.20m，利用防尘网进行遮盖，经统计，防尘网 5700m<sup>2</sup>。

#### 3、升压站区

施工前对升压站扰动区域可剥离表土进行了剥离，将剥离表土和临时堆土堆放在占地范围内不影响施工的区域，利用防尘网进行遮盖，同时对裸露地表也采用防尘网进行遮盖，经统计分析，防尘网 1500m<sup>2</sup>；升压站周边边坡下侧布置土袋

挡墙进行拦挡，经统计，土袋挡墙 50m。

#### 4、吊装场地区

施工前对吊装场地扰动区域进行了表土剥离，将剥离表土和临时堆土堆放在平台占地范围内不影响吊装的区域，采用防尘网进行遮盖，在堆土外侧用编织土袋进行拦挡，施工结束后，对编织袋土埂进行拆除，将防尘网及编织袋进行回收，经统计，土袋拦挡 95m，防尘网 12700m<sup>2</sup>。

#### 5、道路工程区

施工中对道路开挖裸露边坡采用防尘网进行遮盖，道路永久排水未形成之前，在道路一侧或两侧采用土质排水沟进行临时排水，在排水出口设置临时土质沉沙池，经统计，防尘网 25000m<sup>2</sup>，临时排水沟 9000m，临时沉沙池 5 座。

#### 6、弃渣场区

堆渣期间采取防尘网遮盖、土袋挡墙拦挡，在永久排水系统未完善之前采用土质排水沟（矩形断面，底宽 0.4m，深 0.4m）进行临时排水，在排水出口设置临时土质沉沙池，经统计，防尘网 11100m<sup>2</sup>，土袋挡墙 245m，临时排水沟 77m，临时沉沙池 1 座。

#### 7、施工临建区

施工期间对临时堆土、堆料采取防尘网遮盖，在临时堆土坡脚及项目部外围采用土质排水沟（矩形断面，底宽 0.4m，深 0.4m）进行临时排水，在排水出口设置临时土质沉沙池，经统计，防尘网 4000m<sup>2</sup>，临时排水沟 227m，临时沉沙池 4 座。

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
风电机组及箱变区	防尘网遮盖	m <sup>2</sup>	2000	表土及临时堆土区域	2019.11~2020.05
集电线路区	防尘网遮盖	m <sup>2</sup>	5700	表土及临时堆土区域	2020.04~2020.05
升压站区	土袋拦挡	m	50	升压站周边下边坡	2020.05~2020.06
	防尘网遮盖	m <sup>2</sup>	1500	表土、临时堆土区域及裸露区域	2020.04~2021.04
吊装场地区	土袋拦挡	m	95	表土及临时堆土	2020.03~2021.05
	防尘网遮盖	m <sup>2</sup>	12700		
道路工程区	临时排水沟	m	9000	道路两侧或一侧	2019.11~2021.05
	临时沉沙池	座	5	排水出口	2019.11~2021.05
	防尘网遮盖	m <sup>2</sup>	25000	临时堆土、地表裸露区	2019.11~2021.05

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
				域	
弃渣场区	临时排水沟	m	77	弃渣场周边、马道	2020.04~2020.05
	临时沉沙池	座	1	排水出口	2020.04~2020.05
	防尘网遮盖	m <sup>2</sup>	11100	临时堆土防护	2020.04~2021.03
	土袋拦挡	m	245		2020.03~2020.12
施工临建区	临时排水沟	m	227	临时堆土坡脚、施工项目部外围	2020.04~2021.03
	临时沉沙池	座	4	排水出口	2020.04~2021.03
	防尘网遮盖	m <sup>2</sup>	4000	临时堆土及裸露区域	2020.04~2021.03

本工程临时措施实施情况图见图 4-3。



道路工程区临时土质排水沟

道路工程区临时土质沉沙池

弃渣场区土袋拦挡

弃渣场区防尘网遮盖

<b>施工临建区防尘网遮盖</b>
-------------------

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。

四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目完成的水土保持临时措施包括：临时排水沟 9304m、临时沉沙池 10 个、土袋拦挡 390m、防尘网遮盖 62000m<sup>2</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，四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场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
集电线路区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.21	0.04	-0.17
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.21	0.04	-0.17
	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.04	0.82	-0.22
升压站区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02	0.09	0.07
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.02	0.09	0.07
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.05	0.09	0.04
	站内雨水排水系统	套	0	1	1
	聚乙烯 PE 双壁波纹排水管	m	675	0	-675
	排水盲沟	m	50	0	-50
	排水井	座	3	0	-3
	浆砌石排水沟	m	0	221	221
	浆砌石沉沙池	座	0	2	2
吊装场地区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.10	0.61	-0.49
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.10	1.39	0.29
	土地整治	hm <sup>2</sup>	5.5	2.92	-2.58
道路工程区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.60	3.23	1.63
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.60	1.5	-0.10
	土地整治	hm <sup>2</sup>	8.02	3.74	-4.28
	混凝土排水边沟	m	0	3200	3200
	浆砌石截水沟	m	2000	0	-2000



## 4 水土流失防治措施监测结果

防治分区	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况
	浆砌石排水沟	m	27374	0	-27374
	DM500 波纹管	m	920	0	-920
	砂浆抹面简易排水沟	m	0	382	382
	生态排水沟	m	0	14936	14936
	排水涵管	m	0	352	352
	浆砌石沉沙池	座	36	29	-7
弃渣场区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	2.06	0.18	-1.88
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	2.06	0.74	-1.32
	土地整治	hm <sup>2</sup>	10.29	1.47	-8.82
	穴状整地	个	0	406	406
	浆砌石挡渣墙	m	685	132	-553
	铅丝石笼挡渣墙	m	0	116	116
	浆砌石截排水沟	m	3253	305	-2948
	混凝土排水沟	m	0	344	344
	浆砌石沉沙池	座	20	0	-20
	混凝土沉沙池	座	0	4	4
施工临建区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.18	0.18	0
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.18	0.57	0.39
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.91	1.21	0.30

## 4.4.2 植物措施防治效果

根据工程实际情况及监测结果,四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场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
集电线路区	穴播植草	hm <sup>2</sup>	0	0.82	0.82
	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0	0.82	0.82
升压站区	景观绿化	hm <sup>2</sup>	0.05	0	-0.05
	穴播植草	hm <sup>2</sup>	0	0.09	0.09
吊装场地区	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0	0.09	0.09
	撒播植草	hm <sup>2</sup>	5.50	0	-5.50
	穴播植草	hm <sup>2</sup>	0	2.92	2.92
道路工程区	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0	2.92	2.92
	撒播植草	hm <sup>2</sup>	8.02	0	-8.02
	穴播植草	hm <sup>2</sup>	0	3.74	3.74
弃渣场区	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0	3.74	3.74
	栽植乔木	株	0	406	406
	撒播植草	hm <sup>2</sup>	10.29	0	-10.29
	穴播植草	hm <sup>2</sup>	0	1.47	1.47
施工临建区	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0	1.47	1.47
	撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.91	0	-0.91

防治分区	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况
	穴播植草	hm <sup>2</sup>	0	1.21	1.21
	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0	1.21	1.21

#### 4.4.3 临时措施防治效果

根据工程实际情况及监测结果，四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场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 4.4-3。

表 4.4-3 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
风电机组及箱变区	土袋拦挡	m	3000	0	-3000
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	9500	0	-9500
	防尘网遮盖	m <sup>2</sup>	0	2000	2000
集电线路区	土袋拦挡	m <sup>2</sup>	3450	0	-3450
	防尘网遮盖	m	0	5700	5700
升压站区	临时排水沟	m	220	0	-220
	临时沉沙池	座	1	0	-1
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	200	0	-200
	防尘网遮盖	m <sup>2</sup>	0	1500	1500
	土袋拦挡	m	140	50	-90
吊装场地区	临时排水沟	m	1800	0	-1800
	临时沉沙池	座	20	0	-20
	土袋拦挡	m	1900	95	-1805
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	4900	0	-4900
	防尘网遮盖	m <sup>2</sup>	0	12700	12700
道路工程区	临时排水沟	m	0	9000	9000
	临时沉沙池	座	0	5	5
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	49500	0	-49500
	防尘网遮盖	m <sup>2</sup>	0	25000	25000
	土袋拦挡	m	10500	0	-10500
弃渣场区	临时排水沟	m	0	77	77
	临时沉沙池	个	0	1	1
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	7644	0	-7644
	防尘网遮盖	m <sup>2</sup>	0	11100	11100
	土袋拦挡	m	4960	245	-4715
施工临建区	临时排水沟	m	300	227	-73
	临时沉沙池	个	2	4	2
	土袋拦挡	m	460	0	-460
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	1100	0	-1100
	防尘网遮盖	m <sup>2</sup>	0	4000	4000

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相较有所调整，主要调整变化及原因分析如下：

### (1) 风电机组及箱变区

风电机组及箱变区在实际实施过程中把方案设计的密目网调整为了更实用的防尘网，水土保持功能一致。由于该区开挖土石方及时转运，基本未进行临时堆存，故取消土袋拦挡措施。

### (2) 集电线路区

集电线路区实施的表土剥离、表土回覆、土地整治措施与批复方案一致，实际实施中增加了抚育管理措施，更有利于植被恢复；由于集电线路临时堆土较少，取消了土袋拦挡措施；且实际实施过程中把方案设计的撒播植草优化为穴播植草、密目网调整为了更实用的防尘网，水土保持功能未减弱。

### (3) 升压站区

升压站区实施的表土剥离、表土回覆、土地整治、排水系统、土袋拦挡措施与批复方案一致，实际实施过程中及时修建了永久排水系统，取消临时排水措施，且把方案设计密目网调整为了更实用的防尘网，水土保持功能未减弱。

### (4) 吊装场地区

吊装场地区实施的表土剥离、表土回覆、土地整治、土袋拦挡措施与批复方案一致，实际实施中增加了抚育管理措施，且由于吊装平台所处位置较为平坦，排水采用散排，更加有利于水土保持。把方案设计的撒播植草优化为穴播植草、密目网调整为了更实用的防尘网，水土保持功能未减弱。

### (5) 道路工程区

道路工程区实施的表土剥离、表土回覆、土地整治、浆砌石沉沙池措施与批复方案一致，实际实施中增加了砂浆抹面简易排水沟、生态排水沟、抚育管理、临时排水沟、临时沉沙池措施，把浆砌石排水沟优化为混凝土排水沟，且道路下边坡较陡区域及时使用铅丝石笼进行挡护，取消土袋拦挡措施，把方案设计的撒播植草优化为穴播植草、密目网调整为了更实用的防尘网。优化调整后该区水土保持措施体系更完整、合理。

### (6) 弃渣场区

弃渣场区实施的表土剥离、表土回覆、土地整治、浆砌石挡渣墙、浆砌石截排水沟、浆砌石沉沙池、临时排水沟、临时沉沙池、土袋拦挡措施与批复方案一致，实际实施中增加了穴状整地、栽植乔木、抚育管理措施，部分排水提高标准，

采用混凝土排水沟，且把方案设计的撒播植草优化为穴播植草、密目网调整为了更实用的防尘网。优化调整后该区水土保持措施体系更完整、合理。

#### (7) 施工临建区

施工临建区实施的表土剥离、表土回覆、土地整治、临时排水沟、临时沉沙池、土袋拦挡措施与批复方案一致，实际实施中增加了抚育管理措施，由于施工临建扰动区域海拔较高，均进行穴播植草绿化，取消复耕措施，把方案设计的撒播植草优化为穴播植草、密目网调整为了更实用的防尘网。优化调整后该区水土保持措施体系更完整、合理。

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

从现场监测及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 10 月开工，2021 年 9 月完工，总工期 24 个月。现场实际监测结果为：项目建设初期，由于进场道路、场内道路、风机机组及箱变基础、吊装平台、集电线路开挖及施工场地扰动，整体水土流失面积增加，建设中期施工区域主要为风机机组及箱变安装，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 30.19hm<sup>2</sup>。

#### (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道路区域和绿化区域。试运行期的水土流失面积为 28.08hm<sup>2</sup>。

### 5.2 土壤流失量

本工程土壤流失实际发生的区域主要为道路、风机机组及箱变基础、吊装平台、集电线路等开挖区域，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。

经现场实际监测及数据分析可知，本工程施工期土壤流失总量为 571t，平均土壤侵蚀模数为 598t/km<sup>2</sup>.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，侵蚀模数背景值为 1670t/km<sup>2</sup>.a。

#### 5.2.2 水土流失量监测结果

四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目于 2019 年 10 月开工，2021



年9月完工，总工期24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571t。

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	风电机组及箱变区	0.42	轻度	650	3
	集电线路区	0	轻度	750	0
	升压站区	1.28	/	0	0
	吊装场地区	3.08	轻度	850	26
	道路工程区	17.85	轻度	970	173
	弃渣场区	1.50	轻度	700	11
	施工临建区	0.85	轻度	560	5
2020 年度	风电机组及箱变区	0.73	轻度	670	5
	集电线路区	0.82	轻度	650	5
	升压站区	1.28	轻度	830	11
	吊装场地区	3.08	轻度	750	23
	道路工程区	21.57	轻度	720	155
	弃渣场区	1.50	轻度	750	11
	施工临建区	1.21	轻度	550	7
2021 年度	风电机组及箱变区	0.73	微度	450	3
	集电线路区	0.82	微度	450	4
	升压站区	1.28	微度	450	6
	吊装场地区	3.08	微度	450	14
	道路工程区	21.57	微度	450	97
	弃渣场区	1.50	微度	450	7
	施工临建区	1.21	微度	450	5
合计/平均				598	571

### 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。工程施工产生的弃渣全部堆放已启用的5个弃渣场内，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堆渣前修建了浆砌石、铅丝石笼挡渣墙，在堆渣过程中及时实施了排水沟、沉沙池、临时覆盖、拦挡措施，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

通过现场监测结果可知，项目区内未发生水土流失危害。

## 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》(GB50434-2018)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中本工程的防治目标值见表 6-1 所示。

表 6-1 批复的的防治目标值表

项目指标	目标值	备注
扰动土地整治率	97%	/
水土流失总治理度	97%	/
土壤流失控制比	1.0	/
拦渣率	95%	/
林草植被恢复率	99%	/
林草覆盖率	27%	/

### 6.1 扰动土地整治率

根据监测资料统计成果,本项目扰动土地整治率为 99.97%,达到了防治目标值 97%的要求。

表 6-3 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> )	扰动土地整治面积 (hm <sup>2</sup> )				合计	扰动土地整治率 (%)
			构建筑物占压面积 (hm <sup>2</sup> )	水土保持措施面积 (hm <sup>2</sup> )				
				工程措施	植物措施	小计		
风电机组及箱变监测区	0.73	0.73	0.73	/	/	/	0.73	99.9
集电线路监测区	0.82	0.82	0	0	0.82	0.82	0.82	99.9
升压站监测区	1.28	1.28	1.17	0.02	0.09	0.11	1.28	99.9
吊装场地监测区	3.08	3.08	0.16	0	2.92	2.92	3.08	99.9
道路监测区	21.57	21.57	17.62	0.21	3.74	3.95	21.57	99.9
弃渣场监测区	1.50	1.50	0	0.03	1.47	1.50	1.50	99.9
施工临建监测区	1.21	1.21	0	0	1.21	1.21	1.21	99.9
合计	30.19	30.19	19.68	0.26	10.25	10.51	30.19	99.97

## 6.2 水土流失总治理度

根据监测资料统计成果，本项目水土流失总治理度为 99.95%，达到了防治目标值 97% 的要求。

表 6-4 水土流失总治理度计算表

监测分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	构筑物占压面积 (hm <sup>2</sup> )	水土保持措施面积 (hm <sup>2</sup> )			水土流失总治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
风电机组及箱变监测区	0.73	0	0.73	/	/	/	/
集电线路监测区	0.82	0.82	0	0	0.82	0.82	99.9
升压站监测区	1.28	0.11	1.17	0.02	0.09	0.11	99.9
吊装场地监测区	3.08	2.92	0.16	0	2.92	2.92	99.9
道路工程监测区	21.57	3.95	17.62	0.21	3.74	3.95	99.9
弃渣场监测区	1.50	1.50	0	0.03	1.47	1.5	99.9
施工临建监测区	1.21	1.21	0	0	1.21	1.21	99.9
合计	30.19	10.51	19.68	0.26	10.25	10.51	99.95

## 6.3 拦渣率

根据监测结果，本工程拦渣率为 97.80%，达到了防治目标值 95% 的要求。

## 6.4 土壤流失控制比

根据监测结果，随着各防治区水土保持措施的逐渐落实及区内植被的逐步恢复，水土流失防治效果得到了充分发挥，工程建设区内的平均土壤侵蚀模数为 500t/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。

## 6.5 林草植被恢复率

根据水土保持监测资料统计成果，本项目林草植被恢复率为 99.92%，达到了防治目标值 99% 的要求。

表 6-5 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 (%)
风电机组及箱变监测区	0.73	/	/	/
集电线路监测区	0.82	0.82	0.82	99.9
升压站监测区	1.28	0.09	0.09	99.9

吊装场地监测区	3.08	2.92	2.92	99.9
道路工程监测区	21.57	3.74	3.74	99.9
弃渣场监测区	1.5	1.47	1.47	99.9
施工临建监测区	1.21	1.21	1.21	99.9
合计	30.19	10.25	10.25	99.92

## 6.6 林草覆盖率

根据水土保持监测资料统计成果，本项目林草覆盖率为 33.95%，达到防治目标值 27% 的要求。

表 6-6 林草覆盖率计算表

监测分区	项目建设区面积 ( $\text{hm}^2$ )	可恢复植被面积 ( $\text{hm}^2$ )	折算后植物措施面积 ( $\text{hm}^2$ )	林草覆盖率 (%)
风电机组及箱变监测区	0.73	/	/	/
集电线路监测区	0.82	0.82	0.82	99.90
升压站监测区	1.28	0.09	0.09	7.03
吊装场地监测区	3.08	2.92	2.92	94.81
道路工程监测区	21.57	3.74	3.74	17.34
弃渣场监测区	1.5	1.47	1.47	98
施工临建监测区	1.21	1.21	1.21	99.90
合计	30.19	10.25	10.25	33.95



## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目水土流失防治责任范围较方案设计减少，主要是原因如下：

(1) 随着设计的深入，集电线路区、吊装场地区开挖扰动面积减少，且吊装场地结合原地貌进行布置，导致集电线路、吊装场地水土流失防治责任范围均减少。

(2) 随着设计的深入，道路布设进行了优化，道路长度减少，且施工中严格控制扰动范围，导致道路工程区水土流失防治责任范围减少。

(3) 原水土保持方案中规划设置弃渣场 10 处，施工中由于道路长度减少，土石方开挖量减少，且已开挖土石方进行最大化利用，因此弃渣量减少，实际设置弃渣场 5 处，且已启用的 5 处弃渣场使用面积均减少，导致弃渣场防治区的防治责任范围减少。

(4) 原水土保持方案中规划施工临时场地 2 处。实际施工中共设置施工临时设施 4 处，其中一处为原 8#弃渣场，导致施工临建区的防治责任范围增加。

本项目施工准备较短，主要是确定施工单位、招投标以及材料购买等，没有扰动地表；施工期间土石方开挖、填筑、占压等施工活动对原地形地貌和地表植被产生了扰动和破坏，加上强降水影响，不可避免的产生部分新增水土流失。通过施工过程中的各类水土保持措施及科学的施工管理，水土流失防治责任范围控制在征占地范围内，水土流失隐患得到了有效控制，水土流失危害得到了有效避免；施工结束，实施的水土保持工程措施保存完好、运行正常，水土保持植物措施效果逐渐显著，水土保持综合防治体系得到完善，工程总体新增水土流失量明显降低。

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，扰动土地整治率 99.97%，水土流失总治理度 99.95%，项目区土壤流失控制比为 1.0，拦渣率 97.80%，林草植被恢复率 99.92%，林草覆盖率 27.80%。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，虽然进行了大量的开挖、填筑、弃渣、临时堆土等活动，大范围扰动地表，土石方工程量大，但本项目应用现代化管理手段，严格执行水土保持“三同时”制度，按照水土保持方案及后续设计的防治措施，从管理和施工工艺上强调水土流失防治措施和生态建设。形成了工程措施和植物措施因地制宜、紧密结合的综合防治措施体系，林草措施与水土资源利用相结合的植被恢复体系，较好地控制了工程造成的水土流失。

本项目已实施的各项水土保持措施布设位置得当，工程数量能够满足水土保持要求，选用的各种植物均为乡土植物，对当地环境的适应性强，生长速度快，水土保持效果较好，质量达标，水土保持效益明显。。

## 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，但为保证水土保持设施的正常运行，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。

1、本工程植物措施实施时间较晚，场区地处高海拔区域，受季节气候等因素影响，植被养护不易，建议建设单位应加强植被的养护工作，及时对场内植被进行补植，保证植被生长良好。

2、定期对淤积的排水沟进行疏通，对损坏的排水沟及沉沙池及时进行维修，避免汇水直接冲刷道路路基及风机平台边坡等，造成严重水土流失。

3、加强和完善水土保持工程相关资料的归档和管理，方便今后查阅和使用，尤其做好重要资料的备份，避免资料的遗失。

## 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，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) 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) 监测委托合同
- (2) 监测影像资料
- (3) 监测季度报告表及监测记录
- (4) 其他监测工作相关资料

## 附件 2 监测影像



扰动面积监测

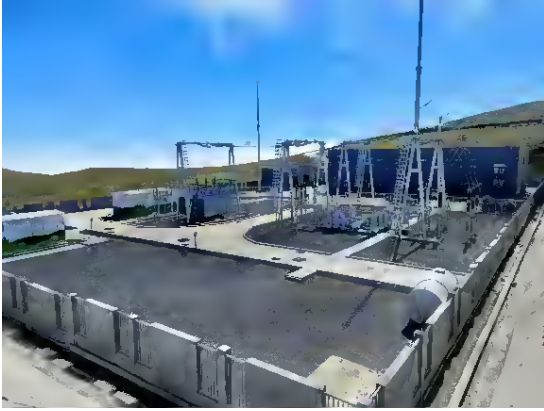


工程措施调查



监测点布设





升压站区浆砌石排水沟



升压站区排水系统



吊装平台区穴播植草



道路工程区生态排水沟



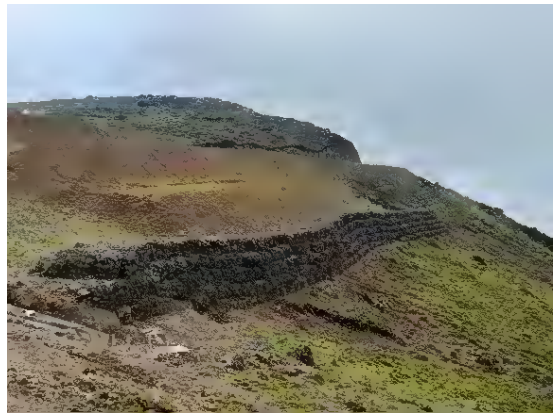
道路工程区土地整治







道路工程区穴播植草绿化







弃渣场区挡渣墙

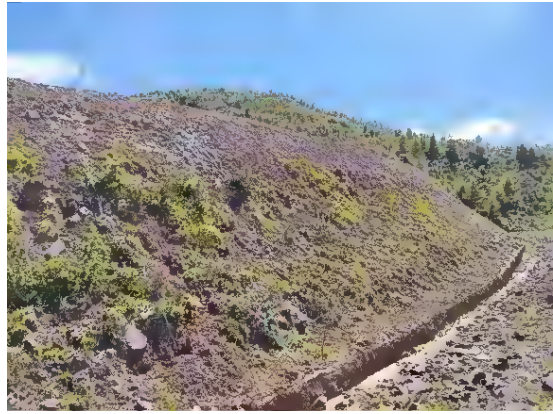


弃渣场区排水沟





弃渣场区土地整治







弃渣场区栽植乔木、穴播植草

# 四川省发展和改革委员会文件

川发改能源〔2016〕670号

---

## 四川省发展和改革委员会 关于核准凉山州美姑县沙马乃托一期 风电场项目的批复

凉山州发展和改革委员会：

你委《关于请求核准凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程项目的请示》（凉发改能源〔2016〕941号）和省政府政务服务中心《窗口收件通知书》（业务编号：P20161207—510000FG—033961）收悉（可再生能源信息管理平台项目代码PWC1612513436006）。经研究，现就核准有关事项批复如下：

一、该项目属于《产业结构调整指导目录（2011年本）》（国家发展改革委2011年第9号令）鼓励发展类，并已纳入《凉山州风电基地规划》，符合四川能源发展规划。为合理开发利用美姑县风能资源，将资源优势转化为经济优势，促进少数民族地区经



济社会发展，增加我省清洁能源供应，同意建设凉山州美姑县沙马乃托一期风电场项目。

项目单位是四川省能投美姑新能源开发有限公司，由四川省能投风电开发有限公司占股比例为 51%，成都明永投资有限公司持有 49% 股权组建。

二、该项目规划场址位于四川省凉山州美姑县东北部，拟利用山脊为井叶特西乡、瓦西乡、峨曲古乡和龙门乡 4 个乡交界处，场址距美姑县城（巴普镇）直线距离约 18km，距龙门乡直线距离约 10km，整个布机区域位于美姑县境内。

三、该项目拟安装单机容量 2.5 兆瓦风机 20 台，总装机容量 50 兆瓦，年发电量 11697.7 万千瓦时，年利用小时数 2339.5 小时，采用 3 回 35 千伏集电线路汇入新建的 220 千伏沙马乃托升压站接入系统。请项目单位按照《可再生能源法》等有关规定，积极与电网公司衔接，尽快落实并入电网等相关事宜。

四、按 2016 年第二季度的价格水平测算，沙马乃托一期风电场静态投资 52118.94 万元，工程总投资为 53626.45 万元（不含 220 千伏送出工程）。

五、工程建设要加强生态环境保护，采取有效措施控制和减小施工对周围环境的影响。要落实各项污染防治措施，加强施工废弃物收集、转运过程的管理，避免二次污染。施工结束后须结



合区域自然条件及时进行施工迹地恢复和绿化工作，保证植被恢复的成活率。依法严格执行环境保护“三同时”制度。

六、招标事项核准意见见附件，请严格按照《招标投标法》、《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》等规定和本核准要求进行招投标活动。

七、核准项目的相关文件分别是：《凉山州美姑县沙马乃托一期风电场建设项目选址意见书》（选字第 513436201600097 号）、《四川省国土资源厅关于美姑县沙马乃托一期风电场工程用地预审意见的函》（川国土资函〔2016〕624 号）、《凉山州环境保护局关于四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程环境影响报告表的批复》（凉环建审〔2016〕71 号）等，各项建设条件已落实，并经有关部门审批。原则同意该项目可研报告技术评审意见中的节能降耗分析，项目法人应加强管理，确保项目实际能耗达到设计计算的能耗指标。

八、如需对本项目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》（国家发展改革委 2014 年第 11 号令）的有关规定，及时以书面形式向我委提出调整申请。

九、本核准文件自印发之日起有效期限 2 年。在核准文件有效期内未开工建设的，项目单位应在核准文件有效期届满 30 个工作日之前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设



未按规定申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

十、加强工程建设中的协调和服务工作，保障工程建设顺利进行。督促项目单位按照《关于进一步加强风电建设管理指导意见的通知》（川能源〔2016〕16号）的要求，加强工程进度管理，并及时在国家能源局可再生能源信息管理平台上报送工程建设相关信息。

附件：审批部门招标核准意见

四川省发展和改革委员会

2016年12月29日

附件：

## 审批部门招标核准意见

建设项目名称：凉山州美姑县沙马乃托一期风电场

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式
	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 和材料	全部招标			委托招标	公开招标		

审批部门核准意见说明：

1. 招标范围：勘察设计、施工、监理、重要设备和材料(含安装)招标。附属工程应和主体工程一并招标。

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）

2016年12月27日





---

抄送：国土资源厅、环境保护厅、住房城乡建设厅、水利厅、林业厅，省统计局，国家能源局四川监管办，国网四川省电力公司。

---

四川省发展和改革委员会办公室

2016年12月29日印发



# 四川省水利厅

川水函〔2016〕1015号

---

## 四川省水利厅关于四川省凉山州 美姑县沙马乃托一期风电场工程项目 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《关于审批〈四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程水土保持方案（报批稿）〉的请示》（川能投美姑〔2016〕12号，省政府政务服务中心受理编号：510000-20160727-000004）收悉。经研究，我厅基本同意该工程水土保持方案，现批复如下：

一、四川省凉山州美姑县沙马乃托一期风电场工程位于凉山



彝族自治州美姑县东北部,为建设类新建工程,主要由风电机组及箱式变电器、集电线路、升压站、道路工程、吊装场地、弃渣场和施工临建场地等组成。工程等别为Ⅱ等大(2)型工程,安装20台单机容量为2500kW的风力发电机组,总装机容量为50MW。

工程总占地面积47.39hm<sup>2</sup>,其中永久占地29.65hm<sup>2</sup>,临时占地17.74hm<sup>2</sup>。工程挖方总量69.50万m<sup>3</sup>(自然方,下同,含表土剥离5.17m<sup>3</sup>),填方总量35.42万m<sup>3</sup>(含表土回覆5.17万m<sup>3</sup>),弃方总量34.08万m<sup>3</sup>,设弃渣场10处。工程总投资为51931.09万元,其中土建投资10248.88万元。工程计划2017年6月开工,建设总工期19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设计深度要求,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。工程区为高山地貌,多年平均降雨量814.3mm。工程区属金沙江下游国家级水土流失重点治理区,水土流失以微度水力侵蚀为主,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,本工程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

47.39hm<sup>2</sup>。水土流失责任范围划分为风电机组及箱变区、集电线路区、升压站区、吊装场地区、道路工程区、施工临建区和弃渣场区7个防治分区合理。

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)风电机组及箱变区。方案新增对开挖堆土采取土袋拦挡和密目网苫盖等措施。

(二)集电线路区。方案新增施工前的表土剥离;施工过程中对临时堆土进行土袋拦挡、密目网遮盖;施工结束后,采取表土回覆、土地整治和迹地恢复等措施。

(三)升压站区。主体设计采取了排水、绿化等措施。方案新增施工前的表土剥离;施工过程中,对临时堆土采取土袋拦挡、密目网遮盖,设临时排水沟、沉沙池;施工结束后,采取表土回覆和土地整治等措施。

(四)吊装场地区。方案新增施工前的表土剥离;对临时堆土采取土袋拦挡、密目网遮盖,设临时排水沟、沉沙池;施工结束后,采取表土回覆、土地整治和灌草结合绿化等措施。

(五)道路工程区。主体设计采取了排水措施。方案新增施工前的表土剥离;施工过程中,对开挖边坡采取密目网遮盖,对临时堆土采取土袋拦挡、密目网遮盖等措施,增设沉沙池;施工结束后,采取表土回覆、土地整治和灌草结合绿化等措施。

(六)施工临建区。方案新增施工前的表土剥离;施工过程中,对临时堆土采取土袋拦挡、密目网遮盖等措施,设临时土质排水沟、沉沙池;施工结束后,采取表土回覆、土地整治和灌草结合绿化等措施。

(七)弃渣场区。本工程弃渣总量为 34.08 万  $m^3$  (折合松方 48.97 万  $m^3$ ),设置弃渣场 10 处,基本同意渣场选址。弃渣场设置的规模和渣场采取的拦挡、排水措施设计基本满足水土保持要求。施工前做好表土的剥离,弃渣堆放须严格按照“先拦后弃”的原则修建拦渣墙,实施护坡工程,并设置截排水沟、排水盲沟,堆渣完毕后及时覆土整地,并恢复植被。

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 984.53 万元(新增水土保持投资 688.96 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,尽快完善水土保持施工图设计等后续设计,加强施工组织和管理工作的落实,切实落实水土保持“三同时”制度,并接受工程所在地各级水行政主管部门的监督检查。

(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2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。

十二、按照水土保持法的规定,本工程在投产使用前应通过水土保持设施验收。





## 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，省发改委，省环保厅，省水利综合监察总队，省水土保持生态环境监测总站，凉山州水务局，美姑县水务局，成都新川大水土保持生态环境建设规划设计研究有限责任公司。

---

四川省水利厅办公室

2016年8月2日印发

---