

汉风泗县草庙 49.5MW 风电项目 110kV 送出工程

水土保持监测总结报告

建设单位：泗县汉风新能源科技有限公司

监测单位：宿州骏峰水利咨询有限责任公司

2020 年 9 月

目 录

前言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	5
1.1 建设项目概况.....	5
1.2 水土保持工作情况.....	9
1.3 监测工作实施情况.....	10
2 监测内容和方法.....	16
2.1 监测内容.....	16
2.2 监测方法.....	17
3 重点部位水土流失动态监测结果.....	20
3.1 防治责任范围监测结果.....	20
3.2 取土场监测结果.....	23
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	23
3.4 土石方流向情况监测结果.....	23
4 水土流失防治措施监测结果.....	25
4.1 工程措施监测结果.....	25
4.2 植物措施监测结果.....	26
4.3 临时措施监测结果.....	27
4.4 水土保持措施防治效果.....	28
5 土壤流失情况监测.....	29
5.1 水土流失面积.....	29
5.2 土壤流失量.....	30
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	35
5.4 水土流失危害.....	36
6 水土流失防治效果监测结果.....	37
6.1 水土流失治理度.....	37
6.2 土壤流失控制比.....	37
6.3 渣土防护率.....	38

6.4 表土保护率.....	38
6.5 林草植被恢复率.....	38
6.6 水土流失防治六项指标监测结果.....	38
7 结论.....	40
7.1 水土流失动态变化.....	40
7.2 水土保持措施评价.....	40
7.3 存在问题及建议.....	41
7.4 综合结论.....	41
8 附图及有关资料.....	43
8.1 附图.....	43
8.2 附件.....	43

前言

汉风泗县草庙 49.5MW 风电项目 110kV 送出工程位于安徽省宿州市泗县境内，线路始于风电场升压站，终于蟠龙变电站，总长度 21.84km，沿途经过泗城、屏山、大庄三个乡镇。工程于 2019 年 11 月开工建设，2020 年 6 月底完工，总工期 8 个月。建设单位为泗县汉风新能源科技有限公司，项目总投资 1500 万元，其中土建投资 204 万元。

2019 年 9 月 2 日，国网安徽省电力有限公司同意本项目接入系统方案（皖电函[2019]84 号）。2019 年 9 月 30 日，宿州市发展和改革委员会对该项目核准进行批复（宿发改审批〔2019〕90 号）。

按照《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的规定，受泗县汉风新能源科技有限公司委托，宿州骏峰水利咨询有限公司于 2019 年 9 月编制了《汉风泗县草庙 49.5MW 风电项目 110kV 送出工程项目水土保持方案报告书（送审稿）》。2019 年 9 月 22 日，宿州市水利局组织专家对方案报告书（送审稿）进行了技术评审。根据评审意见，编制单位对方案报告书进行了修改、补充和完善，形成了《汉风泗县草庙 49.5MW 风电项目 110kV 送出工程水土保持方案报告书（报批稿）》。2019 年 10 月 31 日，宿州市水利局以（宿水审批[2019]10 号）文对本项目水土保持方案报告书进行了批复。

2019 年 10 月，泗县汉风新能源科技有限公司委托我单位开展本项目的水土保持监测工作。接受委托后，我单位及时成立了水土保持监测项目组，配置了专业的监测人员，编制了《汉风泗县草庙 49.5MW 风电项目 110kV 送出工程水土保持监测实施方案》。2019 年 11 月~2020 年 6 月，监测人员多次深入工程施工现场，对防治责任范围内水土流失情况、水土保持措施实施情况以及防治效果进

行了实地监测和调查。

主要监测方法：项目占地、防治责任范围、扰动土地情况、水土流失面积、扰动土地整治等情况主要利用现场测量、无人机航拍及施工图资料查阅等方法进行监测；土石方挖填量主要通过现场测量、查阅项目结算资料相结合的方式监测；水土保持措施实施情况主要采用现场测量结合场地巡查方式进行监测。

主要监测成果：

1、项目防治责任范围为 7.01hm²，实际扰动土地面积总计 7.01hm²，其中永久占地 0.25hm²，临时占地 6.76hm²。工程建设期间开挖土石方 2.70 万 m³（含表土剥离 1.32 万 m³），回土方 2.70 万 m³（含表土回覆 1.32 万 m³），无弃方。

2、工程建设期间完成的水土保持措施主要有：表土剥离 1.32 万 m³，表土回覆 1.32 万 m³，土地整治和土地复垦 6.30hm²；撒播草籽 0.38hm²；密目网苫盖 1100m²。

3、至监测期末，项目区平均土壤侵蚀模数为 180t/(km²·a)，土壤流失控制比为 1.1。

4、监测期末，经对相关资料整理分析计算，建设项目防治责任范围内水土流失治理度 97.7%，土壤流失控制比 1.1，渣土防护率 99.6%，表土保护率 98.5%，林草植被恢复率 95.0%，林草覆盖率 54.3%，六项指标均达到水土流失防治目标要求。

5、经综合评定，本项目水土保持监测“绿黄红”三色评价为“绿”色，满足水土保持相关法律法规和方案批复的水土流失防治要求。

监测总结报告主要反映主体工程的水土流失防治责任范围、扰动土地面积、土壤流失、水土保持措施实施情况及防治效果等。在监测过程中，得到了建设单位、施工单位及主体监理等单位的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢。由于水

水土保持监测工作经验及水平所限，报告错误及不足之处在所难免，希望各位同行和专家多提宝贵意见。

汉风泗县草庙 49.5MW 风电项目 110kV 送出工程水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称	汉风泗县草庙 49.5MW 风电项目 110kV 送出工程			
建设规模	110kV 送出线路， 线路总长度 21.84，直线塔 47 基，耐张塔 20 基。	建设单位/联系人	泗县汉风新能源科技有限公司/金王雅男 18297979200	
		建设地点	宿州市泗县泗城镇、屏山镇、大庄镇	
		所属流域	淮河流域	
		工程总投资	1500 万元	
		工程总工期	8 个月，2019.11-2020.6	
水保监测指标				
监测单位	宿州骏峰水利咨询有限公司		联系人及电话	陆忠信/18005571637
自然地形		淮北平原	防治标准	二级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测	实地监测、定点监测	2.防治责任范围监测	实地监测、现场测量
	3.水土保持措施情况监测	实地监测	4.防治措施效果监测	实地监测、调查监测
	5.水土流失危害监测	调查监测	容许土壤流失量 (t/km ² ·a)	200
防治责任范围 (hm ²)		7.01	水土流失目标值 (t/km ² ·a)	200
水土保持工程投资 (万元)		70.29		
防治措施	监测分区	工程措施	植物措施	临时措施
	塔基区	表土剥离 0.27 万 m ³ 、 回覆 0.27 万 m ³ ，土地 整治 0.95hm ² 。	狗牙根草 0.08hm ² 。	密目网苫盖 600m ² 。
	临时施工道路区	表土剥离 1.05 万 m ³ 、 表土回覆 1.05 万 m ³ ， 土地整治 5.35hm ² 。	狗牙根草 0.30hm ² 。	密目网苫盖 500m ² 。
	牵引场地区	/	/	/

汉风泗县草庙 49.5MW 风电项目 110kV 送出工程水土保持监测特性表 (续表)

监测结论	防治效果	分类指标	目标值	监测值	
		水土流失治理度 (%)	92	97.7	
		土壤流失控制比	1.0	1.1	
		渣土防护率 (%)	95	99.6	
		表土保护率 (%)	92	98.5	
		林草植被恢复率 (%)	95	95.0	
		林草覆盖率 (%)	22	54.3	
防治责任范围面积 (hm ²)	7.01	永久建筑物及硬化面积 (hm ²)	0.01	扰动土地总面积 (hm ²)	7.01
工程措施面积 (hm ²)	6.30	容许水土流失量 (t/km ² ·a)	200		
植物措施面积 (hm ²)	0.38	监测土壤流失情况 (t)	45.75		
可恢复林草面积 (hm ²)	0.40	林草类植被面积 (hm ²)	0.38		
水土保持治理达标评价	项评价指标全部符合开发建设项目水土流失防治二级标准,水土保持措施运行效果显著,达到水土保持方案设计要求。				
结论和建议	水土保持措施布局合理,体现了治理与预防相结合,基本形成完整的水土流失防治体系,起到了防治水土流失的效果。				

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

地理位置：泗县大庄镇、屏山镇、泗城镇

建设单位：泗县汉风新能源科技有限公司

建设性质：新建

建设规模：总长度 21.84km，110kv 送出线路

工程设计单位：武汉祥润伟博电力设计有限公司

水土保持方案编制单位：宿州骏峰水利咨询有限公司

施工单位：安徽宿州明辉电力工程有限公司

监理单位：湖南加力电力监理咨询有限公司

运行单位：泗县汉风新能源科技有限公司

工程占地：工程总占地 7.01hm²，其中永久占地 0.25hm²，临时占 6.76hm²。

土石方量：工程建设期总挖方 2.70 万 m³，总填方 2.70 万 m³。

建设工期：项目建设工期 2019 年 11 月至 2020 年 6 月，总工期 8 个月。

工程总投资：项目总投资为 1500 万元，其中土建投资 204 万元。

1.1.2 项目区概况

(1) 地形地貌

工程区位于淮北平原，地势平坦，属河流冲击地貌，海拔 19m~21m，地形平坦，相对高差小于 2m。由西北向东南缓倾，地面坡降 1/8000~1/15000，水系发育，各主要河流基本呈平行展布，由西北流向东南。自第三系以来，由于长期缓慢沉降及间歇性抬升，临近地区零星分布着孤岛状残丘。



图 1.1 项目区原地貌

(2) 地质

线路沿线主要由第四系全新统及第四系上更新统冲积形成的粘性土为主，局部分布有粉土或粉砂，局部零星分布有第四系全新统人工填土。工程区未见滑坡、泥石流、崩塌、地裂缝等不良地质现象。

(3) 气象水文

项目区地处淮北平原，属暖温带半湿润气候区，根据泗县站气象资料统计，区内多年平均气温 14.3℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4365℃，多年平均降水量 895.4mm，10 年一遇最大 24h 降水量 156mm，多年平均日照时数 2376.3h，年平均年蒸发量为 1360.5mm。年平均风速 2.2m/s，最大冻土深度为 30cm，无霜期 209d。项目区气

候气象特征见表 1.1。

表 1.1 项目区主要气象特征值一览表

项 目	内 容		单 位	数 值
气候分区	暖温带半湿润季风气候			
气温	多年平均		°C	14.3
	极值	最高	°C	40.7
		最低	°C	-13.8
	≥10°C 积温		°C	4365
降雨	多年平均		mm	895.4
	10 年一遇 24h		mm	156
	20 年一遇 24h		mm	165
蒸发量	多年平均		mm	1360.5
日照	年时数		h	2376.3
无霜期	全年		d	209
冻土深度	最大		cm	30
风速	多年平均		m/s	2.2
	历年最大风速		m/s	26.7
	主导风向		E	

(4) 河流水系

本项目位于宿州市泗县，属淮河流域，与项目相关的河流主要有新濉河和民利河。线路在泗县泗城镇小庙庄村附近跨越新濉河，在小孙庄北侧跨越民利河。

新濉河，原濉河，淮河支流，洪泽湖水系，干流自宿县的张树闸起，向东流，经灰古闸至时村，左纳奎河；过草坝闸后，进入灵璧县境；经尹集至泇塘沟，左纳拖尾河，穿泇塘沟闸分为两股，一股沿故道东流，为老濉河，一股东南流为新挖河道，为新濉河；新濉河经禅堂集东，至时集北，左纳虹灵沟，并进入泗县境内；经八里桥闸，至小韩庄进入江苏省泗洪县境内；于泗洪县城西部折南流，经七里沟至傅圩子，注入洪泽湖的溧河洼，全长 140km。流域面积为 2882km²，其中平原区占 70.3%，低山残丘区占 26.0%，洼地占 3.7%。流域内地形，北高南低，

西高东低。支流基本自北向南呈梳子形汇入本干，然后基本东流注入洪泽湖。

民利河位于宿州市泗县北部，是老潍河的一条支流，自小时圩子起，向东汇入老潍河，河道全长 35.44km，流域面积 273.5km²。全流域呈东西狭长形状，自西北向东南倾斜，北部地面高程约 20.80m（85 黄海高程基准），地面坡降约 1/10000。

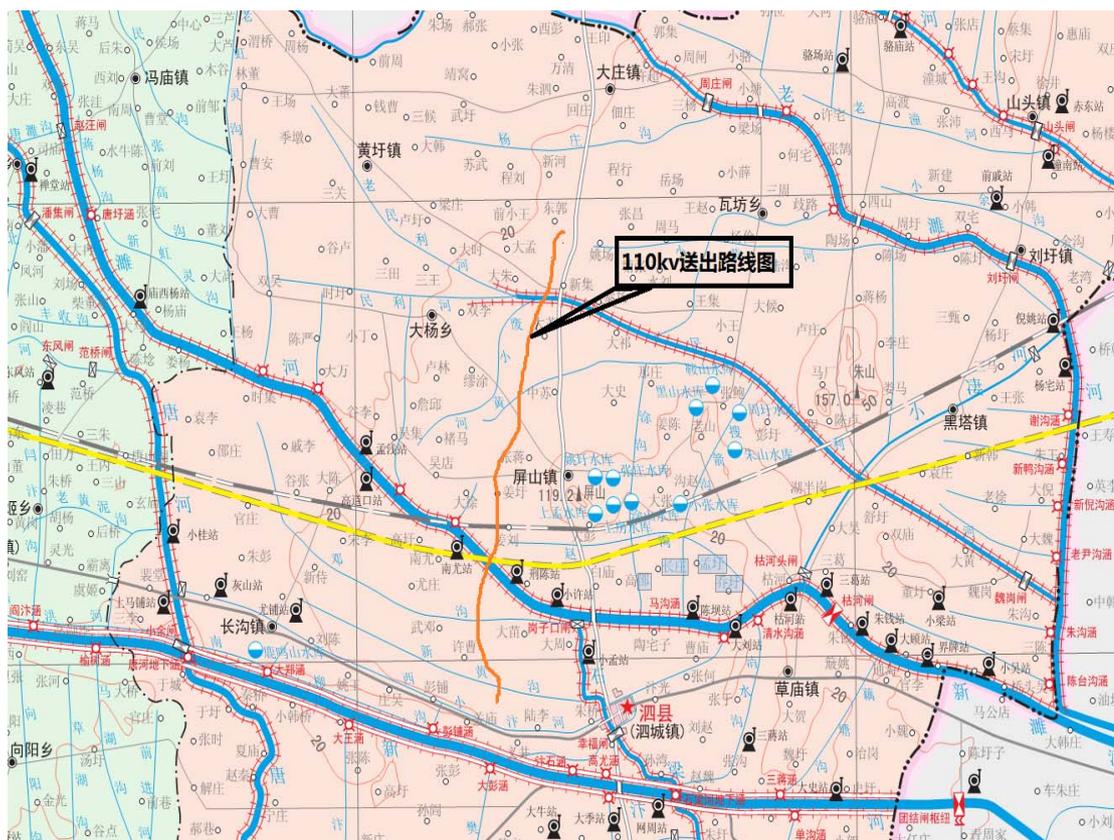


图 1.2 项目区河流水系分布图

(5) 土壤植被

项目区内土壤以棕壤土为主，项目所在区域植被属暖温带落叶阔叶林带，现状林草植被覆盖率约 16.2%。

(6) 水土流失与水土保持概况

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知（办水保〔2013〕188 号）》，项目区不在国

家级重点预防区和重点治理区。根据《安徽省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》(2017年5月26日),项目区不属于安徽省省级水土流失重点防治区。项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主,侵蚀强度为微度侵蚀,平均土壤侵蚀模数本底值为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018),本项目线路沿线500m范围内有乡镇和居民点,执行建设类项目水土流失防治二级标准。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 建设单位水土保持工作情况

建设单位泗县汉风新能源科技有限公司对水土保持工作十分重视,依据国家有关规定的要求,项目建设期间对水土保持工作实施了有效管理。建设过程中为将水土保持落到实处,严格控制扰动地表面积,减少可能产生的水土流失,并将水土保持工程质量纳入主体工程质量管理体系管理范畴,明确承包商防治水土流失的责任,并在工程建设过程中督促落实。

1.2.2 三同时制度落实情况

建设单位前期筹备工作中进行了初步设计和施工图设计的编制工作,按照有关法律及时委托有关单位编制了本项目水土保持方案报告书;工程施工过程中主体工程与水土保持工程同时施工,同时发挥效益;水土保持工程与主体工程同时投入使用。

1.2.3 水保方案编报与变更

2019年8月,泗县汉风新能源科技有限公司委托宿州骏峰水利咨询有限公

司编制该项目水土保持方案报告书，项目按照《中华人民共和国水土保持法》等法律法规，根据《开发建设项目水土保持技术规范》等规范规程，通过现场查勘、收集资料，于 2019 年 9 月编制了《汉风泗县草庙 49.5MW 风电项目 110kV 送出工程项目水土保持方案报告书（送审稿）》。2019 年 9 月 22 日，宿州市水利局组织专家对方案报告书（送审稿）进行了技术评审。根据评审意见，编制单位对方案报告书进行了修改、补充和完善，形成了《汉风泗县草庙 49.5MW 风电项目 110kV 送出工程水土保持方案报告书（报批稿）》。2019 年 10 月 31 日，宿州市水利局以（宿水审批[2019]10 号）文对本项目水土保持方案报告书进行了批复。

工程建设期间，防治责任范围面积、土石方挖填总量、表土剥离量、植物措施面积等变化量均未超出规定范围，水土保持方案未变更。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

本项目水土保持监测工作从 2019 年 11 月开始，项目开工前与建设单位、施工单位、监理单位等有关单位进行一次技术交底会议，介绍了批复的水土保持方案的有关内容和要求、监测工作开展方式，监测实施的主要内容，本项目水土流失特点以及项目容易忽视的水土保持管理问题等。监测单位首次入场时，项目进入施工期，根据现场实际情况，结合水土保持方案，我单位 11 月初编制完成了《汉风泗县草庙 49.5MW 风电项目 110kV 送出工程项目水土保持监测实施方案》。监测过程中严格执行监测实施方案设计技术路线、监测布局和监测内容与方法。

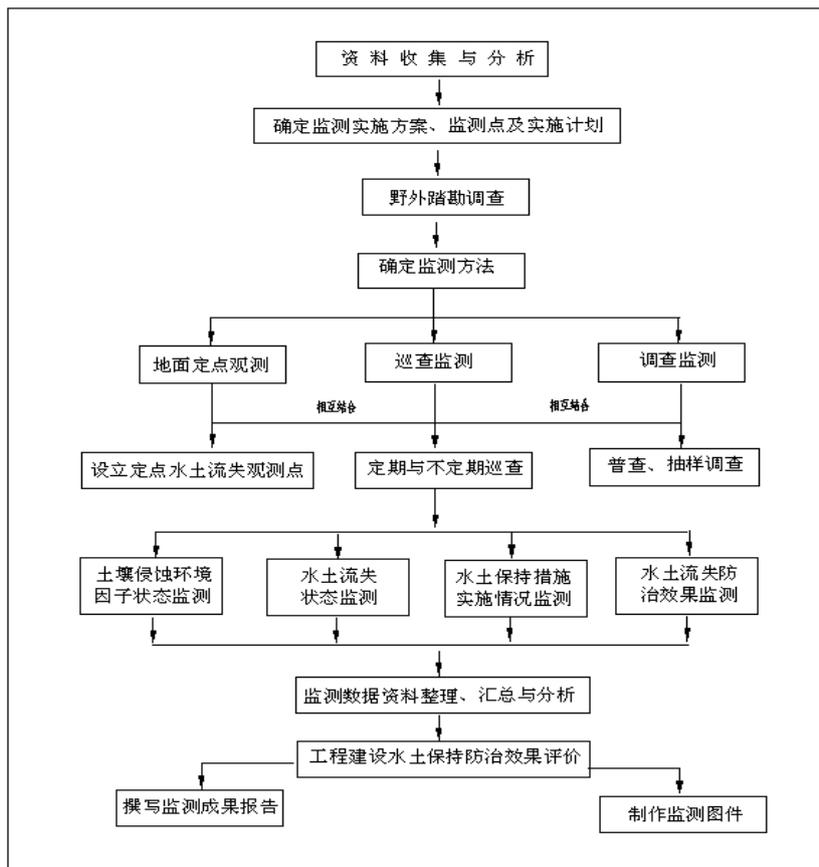


图 1.3 水土保持监测流程框图

1.3.2 监测项目部设置

接受委托任务后，我单位及时成立了水土保持监测项目组，建立由项目负责人负责、监测工程师、监测技术人员具体开展水土保持监测工作的技术体系。本项目水土保持监测工作共有专业技术人员 5 人，项目监测日常工作人员安排由项目负责人统一调度。项目负责人定期检查协调，解决存在的问题，按时保质完成监测工作。监测人员情况见表 1.2。

表 1.2 监测人员情况表

姓名	职称	专业	岗位
陆忠信		水土保持	总经理/总协调
黄芳	工程师	水利水电工程	项目负责人/监测工程师
许小兵	工程师	水土保持	监测工程师
黄学旺	工程师	水土保持	监测员

1.3.3 监测点位布设

本项目在塔基区、临时施工道路区设置有代表性的固定监测点 3 个，全线设临时调查监测点若干。沿途在线路跨越河流、公路、铁路等节点以及临时堆土等区段均设置调查监测点。监测期间制定了调查和巡查制度，扩大监测覆盖面，并作为上述监测点的补充，特别是降暴雨时，对塔基基础、临时堆土加大巡查频率。固定监测点布设情况见表 1.3。

表 1.3 固定监测点统计表

编号	监测分区	扰动地貌	位置	监测点数量	监测方法
1	塔基区	基坑开挖	G4，小仇庄南侧，104 国道以西（G4 为塔基编号，下同）	1	实地量测、资料分析
2	临时施工道路区	表土剥离	G20 至 G21 临时施工道路，小苗庄西侧	1	实地量测、巡查
3	临时施工道路区	表土剥离	G29 至 G30 临时施工道路，S04 泗速高速以北	1	实地量测、巡查



基坑监测点



临时道路监测点



临时道路占地监测



土地整治效果巡查



线路跨越泗速高速、新滩河巡查监测

图 1.4 水土保持监测点、巡查点现场图

1.3.4 监测设备设施

监测设备主要包括测距仪、GPS 定位仪、无人机、标杆、照相机等。各种监测方法需要的主要监测设施、设备详见表 1.4。

表 1.4 监测设施设备

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
1	全站仪	莱卡 TS09	套	1	测基坑尺寸等
2	手持式 GPS	天宝	套	1	用于监测点、场地定位和量测
3	地质罗盘仪		个	1	用于定方位、测角度
4	数码照相机		台	1	用于监测现象的图片记录
5	计算机	联想	台	1	用于文字、图表处理和计算
6	无人机	大疆	台	1	航拍
7	对讲机	摩托罗拉	台	2	用于监测人员联系
8	皮尺、卷尺、卡尺		套	1	用于观测侵蚀量及沉降变化，植被生长情况及其它测量
9	监测车辆		辆	1	用于监测人员通往各个监测点的交通工具
10	地形图		张	8	熟悉当地地形条件，了解项目总体布局情况
11	易耗品			若干	样品分析用品、玻璃器皿、打印纸等若干

1.3.5 监测技术方法

根据水利部行业标准《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），结合本项工程的实际情况确定监测方法，监测方法力求经济、适用和可操作。本项目监测方法主要有实地测量、现场调查与巡查相结合的方法。

1、实地测量

定期或不定期通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、标杆、皮尺、卷尺等工具，测定扰动地表类型及扰动面积，记录每个扰动类型区的基本特征（扰动土地类型、开挖面坡长、坡度）及水土保持措施（土地整治、植被恢复、苫盖等）实施情况。

2、现场调查

对主要水土流失因子、区段水土保持防治效益和基本状况采用调查监测的方法获得数据。主要采用实地勘测和典型调查等方法,结合本项目的水土保持方案、相关设计文件对监测地域的地形、地貌、坡度、水系的变化、土壤、植被、土地利用、土地扰动、防护工程建设等各方面情况进行全面调查和相应的量测,获取主要的水土流失因子变化和水土保持防治效益的数据。同时,查阅设计文件和在建设单位的协助下,获取施工过程中有关土石方挖填量,进行实地调查,以评估工程施工引起的水土流失及其影响。

3、巡查

由于生产建设项目施工场地的时空变化复杂,地面监测有时比较困难,如临时堆土的时间很短,来不及监测土石料已经回填,因此巡查法是生产建设项目水土保持监测中常用的一种方法。

无人机可以在低空、低速的情况下对各监测分区及监测分区的周边区域进行拍摄,通过对拍摄图像的判读,能快捷地提取到各监测分区的土地利用类型,能够精准地判读项目建设过程中对周边环境造成的影响,并由此推测项目直接影响区的范围面积。无人机在航拍过程中通过绘制出扰动范围界限,结合调查监测中地面量测的数据,经计算、分析处理后得出项目各监测分区的实际扰动情况、水保设施实施情况等。

1.3.6 监测成果提交情况

接受建设单位委托后,监测组及时开展现场监测,并采取实地监测和现场调查等方法,进行监测调查,形成监测实施方案 1 份,监测季报 3 期。2020 年 10 月完成了监测总结报告的编写。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

1、水土流失状况

监测内容包括：各监测单元扰动土地面积、土石方挖填数量动态变化等；另外对水土流失主要影响因子如地形、植被盖度、降雨强度等进行监测。

2、水土流失危害

主要包括工程建设过程和植被恢复期的水土流失面积、分布、流失量和水土流失强度变化情况，以及对周边地区生态环境的影响，造成的危害情况等。

3、项目区水土保持防治措施效果

主要包括土地平整等水土保持防治措施的数量和质量；林草措施成活率、保存率及覆盖率；同时通过监测，确定工程建设水土保持措施防治面积、防治责任范围内可绿化面积、已采取的植物措施面积等。

4、水土流失防治目标达标情况

为本工程水土保持设施验收提供直接的数据支持和依据，监测结果应计算出工程的水土流失治理程度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和植被覆盖率等 6 项防治目标的达到值。

①水土流失治理度

项目区建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

②土壤流失控制比

项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

③渣土防护率

项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）与工程弃土（石、渣）总量的百分比。

④表土保护率

采取措施实际保护的表土量占项目可剥离表土量的百分比。

⑤林草植被恢复率

项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。

⑥林草覆盖率

林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

2.2 监测方法

根据水利部行业标准《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），结合本项工程的实际情况确定监测方法，监测方法力求经济、适用和可操作。本项目监测方法主要采用实地测量和调查巡查相结合的方法。

1、实地测量

（1）扰动面积监测：利用 GPS、全站仪对占地进行了简易地形测量，数字化后通过软件平台获得该区域面积。各分区建构筑物、道路采用皮尺现场进行测量。

（2）长度、尺寸监测：对于已实施的工程措施和临时措施的外观尺寸、工程量等可用皮尺或钢卷尺等测量工具进行实地量测。

（3）植被监测：采用与面积测量相同的方法得到植物措施实施面积，对于乔、灌木，则通过计数方式记录栽植数量。

（4）问询：通过与现场施工及管理人员谈话，调查、记录主体工程施工进

展及水土保持措施实施的相关情况。

2、调查监测

对地形、地貌的变化情况，结合设计资料采用实地调查进行；评价工程建设对项目区及周边地区可能造成的危害，对防治措施的数量和质量、林草成活及率生长情况、防护工程的稳定性和完好程度等项目监测采用实地样方调查方法进行。

典型调查主要是针对典型事件，如特大暴雨的发生对建设区域产生的水土流失危害，选择代表性的区域进行调查。

抽样调查在开发建设项目监测中，主要是对工程措施或植物措施的数量以及质量采取一定的样本（样方）进行重点调查，以核查工建设数量和质量，方法的重点是保证一定的抽样比例，从而保证抽样调查的结果精度。对临时防护措施的落实，及时监测记录。调查监测频次：根据不同的施工时序、监测内容分别确定。进场后，详细记录各区域的基本情况，进行 1 次全面的调查监测，在过程中结合本项目工程进展及时开展监测，工程基本完工后，每季度调查 1 次。

3、巡查监测

由于生产建设项目施工场地的时空变化复杂，地面监测有时比较困难，如临时堆土的时间很短，来不及监测土石料已经回填，因此巡查法是生产建设项目水土保持监测中常用的一种方法。

巡查是指定期采取线路调查或全面调查，对项目区防治责任范围内地表扰动类型和面积、基本特征及水土保持措施实施情况（土地整治）进行监测记录。另外结合无人机、遥感影像解译等新技术手段进行补充监测。

本项目水土保持监测主要监测项目、方法见表 2-1。

表 2.1 水土流失主要调查、监测方法

序号	监测项目	主要监测方法
1	降水强度、降水量	收集附近水文站和气象站多年观测资料，主要包括降水量、降水强度、降水量时程分配和暴雨情况；记录监测期间暴雨出现的频次、雨量、强度占年降水量的比例。
2	土壤侵蚀量	实地测量、调查监测。
3	植物覆盖度	采用标准地样方法或投影法，样方大小及形状可根据项目实际情况进行调整。
4	林草生长情况	林草生长情况采用随机调查法，记录林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况、成活率等。
5	临时堆土	定期测量坡度、堆高、体积等变化情况。
6	植物防护措施监测	植物措施和管护情况监测：绿化林草的生长情况、成活率等采用标准地样方法（样线法），植物措施管护情况采用工作记录检查法和调查访问方法。
7	工程防护措施监测	土地整治工程：记录整地对象、面积、整治后的地面状况、覆土厚度、整治后的土地利用方式等。
8	临时防护措施监测	临时遮盖防护措施实施效果。

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土保持防治责任范围

1. 水土保持方案确定的防治责任范围

根据宿州市水利局印发的《关于汉风泗县草庙 49.5MW 风电项目 110kV 送出工程水土保持方案报告书的批复》(宿水审批〔2019〕10 号), 该项目水土流失防治责任范围为 8.93hm², 其中永久占地 0.30hm², 临时占地 8.63hm²。水土流失防治责任范围见表 3.1。

3.1 水土保持方案确定的水土流失防治责任范围表

项目组成	占地性质 (hm ²)		合计
	永久占地	临时占地	(hm ²)
塔基区	0.30	0.77	1.07
临时施工道路区		6.96	6.96
牵张场地区		0.90	0.90
合计	0.30	8.63	8.93
防治责任范围主体	泗县汉风新能源科技有限公司		

2. 实际监测防治责任范围

根据对主体工程占地资料、施工资料查阅和现场实地测量复核, 本项目工程实际防治责任范围面积为 7.01hm²; 实际扰动土地面积总计 7.01hm², 其中永久占地 0.25hm², 临时占地 6.76hm², 防治责任范围表详见 3.2, 实际扰动面积详见 3.3。

表 3.2 建设期水土流失防治责任范围面积表

项目区		占地面积 (hm^2)	备注
项目建设区	塔基区	1.01	
	临时施工道路区	6.00	
	牵张场地区	0	
总计		7.01	

表 3.3 实际扰动占地面积表

防治分区		实际扰动面积		
		永久占地	临时占地	合计
项目建设区	塔基区	0.25	0.76	1.01
	临时施工道路区		6.00	6.00
	牵张场地区		0	0
合计		0.25	6.76	7.01

(3) 水土流失防治责任范围变化与分析

方案设计水土流失防治责任范围为 8.93hm^2 ，实际发生防治责任范围面积为 7.01hm^2 ，较方案设计减少 1.92hm^2 ，其中永久占地减少 0.05hm^2 ，临时占地减少 1.87hm^2 。

汉风泗县草庙 49.5MW 风电项目 110kV 送出工程项目水土保持防治责任范围变化对比详见表 3.4。

表 3.4 水土保持防治责任范围变化对比表

类型	名称	防治责任范围 (hm ²)		责任范围增减变化(hm ²)
		方案批复防治责任范围	建设期防治责任范围	
项目分区	塔基区	1.07	1.01	-0.06
	临时施工道路区	6.96	6.00	-0.96
	牵张场地区	0.90	0	-0.90
合计		8.93	7.01	1.92

从表 3.4 中可以看出，工程实际防治责任范围与方案相比减少 1.92hm²。主要是变化原因如下：

(1) 塔基区较方案设计减少 0.06hm²，主要原因是方案设计阶段的 75 基塔，项目在实际施工过程中通过优化线路布设，调整了杆塔分布和杆塔高度，最终实际完成杆塔 67 基，减少了占地和扰动面积。

(2) 根据实地测量复核，临时施工道路区实际占地面积为 6.00hm²，较水保方案减少 0.96hm²，主要原因是实际施工线路长度为 21.83km，较方案 (22.6km) 减少 0.77km，本项目在施工过程中通过优化线路布设、规范施工作业，尽量减少对施工占地以外区域的影响。

(3) 牵张场地区，较方案设计减少 0.90hm²，根据实际监测本项目采取人力放线，未设置牵张场。

3.1.2 建设期扰动土地范围

本项目于 2019 年 11 月开工建设，2020 年 6 月完工，总工期 8 个月。扰动土地总面积为 7.01hm²，各监测分区施工扰动土地面积详见表 3.5。

3.5 扰动面积统计表

扰动时间	扰动区域	扰动面积 (hm ²)	备注
2019.10-2020.6	塔基区	1.01	
2019.10-2020.6	施工道路区	6.00	
合计		7.01	

3.2 取土场监测结果

本工程水保方案未设置取土场，同时在实际工程建设中通过土方合理调配，未设取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

本工程未设置弃渣场。本工程建设开挖土石方全部综合利用。

3.4 土石方流向情况监测结果

本项目实际发生的挖方 2.70 万 m³ (含表土剥离 1.32 万 m³)，填方 2.70 万 m³ (含表土回覆 1.32 万 m³)，无弃方。

与批复的方案相比：塔基区土石方较方案减少 0.50 万 m³，临时施工道路区土石方较方案增加 0.18 万 m³，牵张场区土石方较方案减少 0.06 万 m³。

变化原因：

- 1、塔基数量较方案减少 8 基，挖方和填方数量也相应减少。
- 2、本项目线路架设时采用人力放线，未设置牵张场。
- 3、临时施工道路表土剥离、作业带整治土方有所变化。

表 3.6 土石方平衡与流向监测成果表 单位: 万 m³

项目组成	开挖	回填	调入		调出		弃方	
			数量	来源	数量	来源	数量	去向
塔基区	1.13	1.13						
临时施工道路区	1.57	1.57						
牵张场地区	0	0						
合计	2.70	2.70						

表 3.7 表土平衡流向监测成果表 单位: 万 m³

项目组成	挖方	填方	调入		调出		废弃	
			数量	来源	数量	来源	数量	去向
塔基区	0.27	0.27						
临时施工道路区	1.05	1.05						
牵张场地区	0	0						
合计	1.32	1.32						

表 3.8 方案设计与实际监测土石方对比表 单位: 万 m³

项目组成	方案设计				监测结果				对比变化情况			
	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方
塔基区	1.63	1.63			1.13	1.13			-0.50	-0.50		
临时施工道路区	1.39	1.39			1.57	1.57			0.18	0.18		
牵张场地区	0.06	0.06			0	0			-0.06	0.06		
合计	3.08	3.08			2.70	2.70			-0.38	-0.38		

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 方案设计的工程措施

方案设计建设期各水土流失防治区水土保持工程措施工程量为：

塔基区：表土剥离 0.33 万 m³，表土回覆 0.33 万 m³；土地整治 1.06hm²，其中复耕整治 0.95hm²，植草前整治 0.11hm²。

临时施工道路区：表土剥离 1.35 万 m³，表土回覆量 1.35 万 m³，土地整治 6.94hm²，其中复耕整治 6.56hm²，植草前整治 0.38hm²。

牵张场地区：土地整治 0.89hm²，其中复耕整治 0.85hm²，植草前整治 0.04hm²。

4.1.2 工程措施完成情况

塔基区：表土剥离 0.27 万 m³，表土回覆 0.27 万 m³；土地整治 0.95hm²，其中复耕整治 0.90hm²，植草前整治 0.05hm²。实施时间为 2019 年 11 月至 2020 年 6 月 10 日。

临时施工道路区：表土剥离 1.05 万 m³，表土回覆量 1.05 万 m³，土地整治 5.35hm²，其中复耕整治 5.05hm²，植草前整治 0.30hm²。实施时间为 2019 年 11 月至 2020 年 6 月 10 日。

牵张场地区：因采用人工放线，未设置牵张场地。

表 4.1 水土保持工程措施完成工程量表

序号	防治分区	防治措施	单位	方案设计	实际工程量	增减情况
1	塔基区	表土剥离	万 m ³	0.33	0.27	-0.06
		土地整治	hm ²	1.06	0.95	-0.11
2	临时施工道路区	表土剥离	万 m ³	1.35	1.05	-0.30
		土地整治	hm ²	6.94	5.35	-1.59
3	牵张场地区	土地整治	hm ²	0.89	0	-0.89

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 方案设计的植物措施

塔基区：撒播狗牙根草籽 0.11hm²。

临时施工道路区：撒播狗牙根草籽 0.38hm²。

牵张场地区：撒播狗牙根草籽 0.04hm²。

4.2.2 植物措施实施情况

塔基区：撒播狗牙根草籽 0.08hm²，实施时间为 2020 年 3 月 26 日至 2020 年 4 月 15 日。

临时施工道路区：撒播狗牙根草籽 0.30hm²，实施时间为 2020 年 4 月 17 日至 2020 年 4 月 26 日

表 4.2 水土保持植物措施完成工程量表

序号	防治分区	防治措施	单位	方案设计	实际工程量	增减情况
1	塔基区	撒播草籽	hm ²	0.11	0.08	-0.03
2	临时施工道路区	撒播草籽	hm ²	0.38	0.30	-0.08
3	牵张场地区	撒播草籽	hm ²	0.04	0	-0.04

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 方案设计的临时措施

塔基区：剥离的表土和基坑土彩条布苫盖 750m²。

临时施工道路区：剥离的表土彩条布苫盖 2000m²。

4.3.2 实际临时防治措施情况

塔基区：密目网苫盖 600m²，实施时间 2019 年 11 月至 12 月 15 日。

临时施工道路区：密目网苫盖 500m²，实施时间为 2019 年 12 月至 2020 年 4 月 30 日。

表 4.3 水土保持临时措施完成工程量表

序号	防治分区	防治措施	单位	方案设计	实际工程量	增减情况
1	塔基区	密目网苫盖	m ²	750	600	-100
2	临时施工道路区	密目网苫盖	m ²	2500	500	-2000

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 工程措施外观质量监测

土地整治区域已平整，工程质量合格。土地复垦已恢复原有土地类型。

4.4.2 植物措施成活率、生长情况监测

工程扰动区域多为农田，土地整治后已恢复耕种。水土保持种草的位置符合各类草种所需的立地条件，种草密度达到设计要求，采用经济价值高、保土能力强的优良草种，当年出苗率与成活率在 90%以上。

4.4.3 临时措施实施情况

本次监测中发现在工程建设中存在临时措施布设不到位的现象，经我单位提醒和建议，施工单位对出现水土流失的区域重新布设相应临时工程措施，起到了较好的水土保持效果。

汉风泗县草庙 49.5MW 风电项目 110kV 送出工程项目实施过程中基本按照水土保持方案中的措施布局进行实施，根据现场调查，对照有关规范和标准，已实施的水土保持措施防治水土流失的功能基本未变，能有效防治水土流失，因此，工程水土保持措施总体布局基本合理。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀,以降水产生的地表径流对土壤及其母质进行剥蚀、搬运和沉积为主,普遍存在的水土流失形式主要是面蚀和溅蚀。侵蚀强度以微度、轻度为主。主体工程于2019年11月1日开工建设,2020年6月30日完工。

根据项目总体布局、总图设计,结合实地调查,对项目建设期开挖扰动、占压地表和损坏的植被面积进行量测统计,确定本项目施工期水土流失面积 7.01hm^2 ,防治措施实施后恢复期水土流失面积 0.25hm^2 。各侵蚀单元面积见表5.1。

5.1 各阶段水土流失面积

监测单元	面积 (hm^2)	
	建设期	试运行期
塔基区	1.01	0.10
临时施工道路区	6.00	0.15
牵张场地区	0	0
合计	7.01	0.25

施工期水土流失面积最大。施工过程中在人为扰动、降雨、风力等作用下产生水土流失面积达 7.01hm^2 ,随着工程措施、植物措施、临时措施效益发挥,水土流失面积逐渐减小,最后到试运行期 0.25hm^2 。

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀模数背景值调查监测

根据实地监测情况，项目区分区土壤侵蚀模数背景值取值结果见表 5.2。

5.2 土壤侵蚀模数背景值分析成果表

项目分区	塔基区	临时施工道路区	合计
分区面积 (hm ²)	1.01	6.00	7.01
土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	180	180	/

5.2.2 施工期土壤侵蚀监测

水土流失主要发生在施工期，主体工程于 2019 年 11 月开工，2020 年 6 月完工。本项目土壤侵蚀的监测方法主要采用调查法。

监测进场以后，水土流失量监测主要采用调查法，根据建设单位提供的相关资料以及现场调查分析，施工期刚开始阶段，塔基区基础开挖、临时施工道路区堆土的堆放，扰动面积较大，各区的措施实施不到位，水土流失量较大，平均土壤侵蚀模数加大。在 2020 年 6 月以后，随着工程施工结束，项目区扰动区域的土地整治和植被建设，各区域水土保持措施的实施及逐渐发挥效益，水土流失量显著降低，平均土壤侵蚀模数降低。根据监测数据，到 2020 年 6 月，随着地表植被的恢复，项目区平均土壤侵蚀模数下降到 180t/km²·a。

表 5.3 施工期平均土壤侵蚀模数表

序号	工程分区	扰动土地面积 (hm ²)	原地貌单元 (t/km ² ·a)	扰动地貌单元 (t/km ² ·a)	防治措施实施后 (t/km ² ·a)
1	塔基区	1.01	180	1050	180
2	临时施工道路区	6.00	180	890	180

5.2.3 施工期建设区监测时段内降雨量监测

施工期建设区监测时段内降雨量监测工程施工日期从 2019 年 11 月至 2020 年 6 月降水量采用屏山站的雨量观测资料, 统计值详见表 5.4 及表 5.5。建设期内的降雨特别是短时强降雨为水土流失提供了动力。

5.4 监测期降水量统计表

年份	年降	1-3 月降雨量 (mm)	4-6 月降雨量 (mm)	7-10 月降雨量 (mm)	11-12 月降雨量 (mm)	大于 50mm 的日雨量	发生日期
	雨量						
2019 年 (11-12 月)					18.5		
2020 年 (1-6 月)		160	295.5			54.5	6.17
						79	6.28

5.5 建设期日降雨量大于 10mm 监测成果表

次数	发生时间		雨量 (mm)
1	2019 年	11 月 3 日	12.5
2	2020 年	1 月 5 日	18.5
3		1 月 6 日	38.0
4		1 月 7 日	11.0
5		1 月 26 日	10.0
6		2 月 14 日	16.0
7		2 月 27 日	16.0
8		4 月 18 日	10.0
9		5 月 8 日	15.5
10		6 月 12 日	31.0
11		6 月 13 日	14.5
12		6 月 16 日	26.0
13		6 月 17 日	54.5
14		6 月 28 日	79.0

由表得知,工程建设期间侵蚀性降雨次数为次 14,侵蚀性降雨总量 474.0mm,大于 50mm 有 2 次。

5.2.4 各阶段土壤流失量

1) 土壤流失计算方法

通过对定位观测和调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理,利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。

土壤流失计算公式:

$$M_s = F \times K_s \times T$$

式中: M_s —— 土壤流失 (t);

F —— 土壤流失面积 (km^2);

K_s —— 土壤流失模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$);

T —— 侵蚀时段 (a)。

2) 各阶段水土流失量计算

依据上述土壤流失量计算公式,结合各阶段水土流失面积,计算得出施工期和试运行期各扰动地表侵蚀单元的土壤侵蚀量,施工期及试运行期土壤流失量计算结果详见表 5.6。

5.6 各地表扰动类型土壤侵蚀量一览表

时段	监测单元	侵蚀面积 (hm^2)	侵蚀时间 (a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	背景模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	土壤流失量 (t)	背景流失量 (t)	新增流失量 (t)
建设期	塔基区	1.01	0.66	1050	180	7.00	1.20	5.80
	临时施工道路区	6.00	0.66	890	180	35.24	7.13	28.12
	小计					42.24	8.33	33.92
恢复期	塔基区	1.00	0.25	200	180	0.51	0.45	0.05
	临时施工道路区	6.00	0.25	200	180	3.00	2.70	0.30
	小计					3.51	3.15	0.35
合计						45.75	11.48	34.27

施工期间主要的土壤流失发生在 2019 年 11 月~2020 年 6 月，这期间主要由于塔基基础开挖、回填、临时道路施工等扰动面积、损坏水土保持设施面积，是地表裸露、抗侵蚀能力减弱，遇降雨易造成严重的水土流失；随着时间的推移，土壤固结、植被的恢复以及项目区内自然恢复，水土保持措施功能得到逐渐发挥，生态环境得逐步得到恢复和改善，水土流失逐渐减少达到稳定状态。

5.7 实际水土流失量与方案阶段预测水土流失量对比

项目分区	水土流失量 (t)		
	方案预测	实际监测	变化原因
塔基区	18.3	7.51	①实际扰动范围减小；②水土保持方案设计阶段是按最不利因素考虑，实际施工中，扰动强度要小。
临时施工道路区	69.6	38.24	

5.2.5 建设期土壤侵蚀强度分析计算

1) 施工期

施工期（2018 年 11 月至 2020 年 6 月）这几个月随着工程的逐步开展，扰动面加大，管基坑开挖，临时堆土的堆放，侵蚀强度加大，到 2019 年 6 月以后，随着送出线路完工，水土保持措施跟进并发挥效益，扰动面减少，水土流失得到有效的治理，侵蚀强度、土壤流失量逐步减少，对周边的危害和影响也大为减少。

2) 试运行期

随着植物措施和工程措施的逐步实施，从监测数据来看，水土流失得到了有效的控制，容许土壤流量降到了 $180 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程实际建设过程中，本项目土石方挖填总量 2.70 万 m^3 ，填方总量 2.70

万 m³。实际施工过程中，开挖等产生少量弃土就地摊平在送出线路占地范围内。因此工程建设期未产生永久性弃渣，未设置弃渣场。

5.4 水土流失危害

根据实际调查及监测，本工程在建设过程中，由于基础开挖、临时道路施工活动，使地表植被遭到破坏、土体结构松散改变了外营力与土体抗蚀力之间的自然相对平衡，在外营力的作用下，诱发、加剧了水土流失，造成了项目施工时场内道路泥泞、排水不畅、下游沟渠轻微淤积等。根据调查及监测，工程在建设期间未发生重大水土流失事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度为项目建设区内的水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目区实际造成水土流失面积 7.00hm^2 ，各项水土保持工程措施和植物措施治理面积为 6.84hm^2 ，水土流失治理度为 97.7% ，高于水土流失防治二级标准目标值。分区水土流失治理度计算成果见表 6.1。

表 6.1 水土流失治理度计算成果

防治分区	扰动面积 (hm^2)	建筑物及道路硬化 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	水土流失治理面积			水土流失治理度(%)
				工程措施 (hm^2)	植物措施 (hm^2)	小计	
塔基区	1.01	0.01	1.00	0.91	0.08	0.99	99.0
临时施工道路区	6.00	0	6.00	5.55	0.30	5.85	97.5
合计	7.01	0.01	7.00	6.46	0.38	6.84	97.7

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。根据《安徽省水土保持规划（2016~2030年）》和土壤侵蚀分类分级标准，项目区是以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据现场监测和调查，目前项目区土壤侵蚀模数约为 $180/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。经计算，该项目区土壤流失控制比为 1.1。随着植物措施和工程措施效益的进一步发挥以及项目区自然恢复，工程项目土壤侵蚀模数还将会进一步下降。

6.3 渣土防护率

本工程在施工过程中，临时堆土主要是基坑开挖和剥离的表土，无弃土和土方调运，施工过程中采取了密目网苫盖临时措施，施工后能够及时回填和回覆，有效的防止了水土流失，临时堆土累计 2.70 万 m³，累计保护 2.69 万 m³，渣土防护率为 99.6%。

6.4 表土保护率

通过查阅资料结合实际监测，本工程防治责任范围内可剥离表土总量 1.34 万 m³，实际保护的表土数量 1.32 万 m³，表土保护率为 98.5%。

6.5 林草植被恢复率

林草覆盖率为林草类植被面积占项目建设区面积的百分比，恢复率为项目建设区内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。根据监测，项目区可恢复林草面积为 0.40hm²，实施植物措施面积为 0.38hm²，林草植被恢复率为 95.0%。扣除复耕农田后面积 0.70hm²，林草覆盖率为 54.3%，满足水土保持防治要求，高于水土流失防治二级标准目标值。

6.6 水土流失防治六项指标监测结果

根据监测资料统计，汉风泗县草庙 49.5MW 风电项目 110kV 送出工程项目六项指标值为：水土流失治理度 97.7%，土壤流失控制比 1.1，渣土防护率 99.6%，表土保护率 98.5%，林草植被恢复率 95.0%，林草覆盖率 54.3%，六项指标均达到水土流失防治二级标准要求，六项指标监测结果见表 6.2。

表 6.2 水土流失防治六项指标监测成果表

序号	项目	单位	目标值	监测值
1	水土流失治理度	%	92	97.7
2	土壤流失控制比		1.0	1.1
3	渣土防护率	%	95	99.6
4	表土保护率	%	92	98.5
5	林草植被恢复率	%	95	95.0
6	林草覆盖率	%	22	54.3

6.7 水土保持监测三色评价结果

根据水利部办公厅 2020 年 7 月 28 日印发的《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161 号）的要求，水土保持监测应在监测季报和监测总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。鉴于本项目已于 2020 年 6 月已建设完工，报告根据监测资料对项目水土流失防治情况进行了补充评价。经综合评定，本项目水土保持监测“绿黄红”三色评价为“绿”色。

表 6.3 水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称	汉风泗县草庙 49.5MW 风电项目 110kV 送出工程			
监测时段和防治责任范围	2019 年第四季度至 2020 年第二季度，7.01 公顷			
三色评价结论	绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>			
评价指标	分值	得分	赋分说明	
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	季报平均值，下同
	表土剥离保护	5	3	
	弃土（石、渣）	15	15	
水土流失状况	15	15		
水土流失防治成效	工程措施	20	15	
	植物措施	15	13	
	临时措施	10	5	
水土流失危害	5	5		
合计	100	86		

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据实际监测结果，本项目实际发生防治责任范围面积为 7.01hm^2 ，方案设计水土流失防治责任范围为 8.93hm^2 ，较方案设计减少 1.92hm^2 ，主要是塔基数量减少和未设置牵张场地致扰动面积减小。工程建设期间实际挖方 2.70万 m^3 ，填方 2.70万 m^3 ，与批复的方案相比挖填方量均减少 0.38万 m^3 ，主要也是塔基数量变化致挖填方量减少。建设期水土流失量比方案减少了 53.05t ，变化的原因主要是扰动范围的减少。

在水土保持监测过程中，土地整治、植物措施以及临时措施的紧密结合，使扰动土地得到及时整治，水土流失得到控制、林草植被及时恢复，各扰动单元土壤侵蚀强度都呈现明显的下降趋势。截止监测结束时，六项指标达到水土流失防治目标要求，水土保持措施的防治效果比较明显。

7.2 水土保持措施评价

1) 水土保持工程施工评价

建设单位按照水土保持方案及规范的要求，施工前剥离了表土，集中堆放，对可耕种的土地进行了复耕整治，可绿化的土地进行植草土地整治，保证了植物措施的成活率。施工单位按照设计施工，控制施工边界，减少了地表扰动和破坏。

2) 水土保持措施效果评价

本工程在实施阶段对征占地范围进行了土地整治、植被恢复，扰动土地治理率、水土流失治理度高于目标值，土壤侵蚀模数由施工期 $1050\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ （最大

扰动值) 降到试运行期的 $180\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 各项措施控制水土流失的作用明显。

7.3 存在问题及建议

存在问题: 工程建设中存在临时措施布设不到位的现象。

建议: 建设单位在以后同类项目施工时应加强临时措施的防护, 最大程度的减小水土流失危害, 同时进一步加强水土保持设施管护, 确保其正常运行和长期发挥效益。

7.4 综合结论

汉风泗县草庙 49.5MW 风电项目 110kV 送出工程项目于 2019 年 11 月开工, 至 2020 年 6 月, 总工期 8 个月; 水土保持监测工作从 2019 年 11 月开始。我单位承担本项目水土保持监测工作后, 通过现场查勘和监测, 查阅项目施工过程中的影像资料、施工、监理资料, 对本项目的扰动地表情况, 挖填土石方量、弃土(渣)量、水土保持措施实施、水土流失危害等进行了全面的调查和监测。2020 年 10 月, 编制完成了该项目的水土保持监测总结报告, 为水土保持设施验收提供了技术支撑。

本工程在建设过程中对地表进行了扰动, 施工过程中采取了一些水土保持措施, 总体上水土流失得到了有效地控制, 对周边环境并未产生明显的水土流失危害。至监测期末, 工程防治责任范围内水土流失治理度 97.7%, 土壤流失控制比 1.1, 渣土防护率 99.6%, 表土保护率 98.5%, 林草植被恢复率 95.0%, 林草覆盖率 54.3%, 六项指标均达到水土流失防治二级标准要求。

经综合评定, 本项目水土保持监测“绿黄红”三色评价为“绿”色, 水保措施基本达到了防治新增水土流失的目的, 改善了项目建设区域的生产、生活和生态环境

境,总体上发挥了保持水土的作用,水土流失防治满足水土保持方案批复的要求。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- 1、项目区地理位置图
- 2、监测分区及监测点布设图
- 3、防治责任范围及水土保持措施布设图

8.2 附件

- 1、项目核准及水保方案批复文件
- 2、工程施工及水保监测图片
- 3、监测季度报告