

协合亳州谯东风电场项目

水土保持监测总结报告

建设单位：亳州市协合太阳能发电有限公司

监测单位：安徽禾睿工程技术有限公司

二〇二一年九月

协合亳州谯东风电场项目

水土保持监测总结报告

责任页

编制单位	安徽禾睿工程技术有限公司		
分工	姓名	职位/职称	签字
批准	徐建	总经理	
核定	代学刚	工程师	
审查	孙召华	工程师	
校核	高增福	工程师	
项目负责人	王鑫	工程师	
编写人员			
姓名	职称	参编章节、任务分工	签字
王鑫	工程师	章节1、2、5、6	
魏宇	工程师	章节3、4、7	
周志远	工程师	附图、附件	

“未加盖安徽禾睿工程技术有限公司公章对外无效”

目 录

前言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	7
1.1 项目概况.....	7
1.2 水土保持工作概况.....	18
1.3 监测工作实施概况.....	19
2 监测内容和方法.....	23
2.1 扰动土地情况.....	23
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）.....	24
2.3 水土保持措施.....	24
2.4 水土流失情况.....	25
3 重点部位水土流失动态监测结果.....	27
3.1 防治责任范围监测.....	27
3.2 取土（石、料）监测结果.....	29
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	29
3.4 土石方流向情况监测结果.....	30
3.5 其他重点部位监测结果.....	31
4 水土流失防治措施监测结果.....	32
4.1 工程措施监测成果.....	32
4.2 植物措施及实施进度.....	34
4.3 临时防治措施监测成果.....	35
4.4 水土保持措施防治效果.....	36
5 土壤流失情况监测.....	37
5.1 水土流失面积.....	37
5.2 土壤流失量.....	37

5.3 取料、弃渣潜在水土流失量.....	41
5.4 水土流失危害监测.....	41
6 水土流失防治效果监测结果.....	42
6.1 扰动土地整治率.....	42
6.2 水土流失总治理度.....	42
6.3 土壤流失控制比.....	43
6.4 拦渣率.....	43
6.5 林草植被恢复率.....	43
6.6 林草覆盖率.....	43
6.7 水土流失防治六项指标监测结果.....	44
7 结论.....	45
7.1 水土流失动态变化.....	45
7.2 水土保持措施评价.....	45
7.3 存在问题及建议.....	46
7.4 综合结论.....	46
8 附件附图.....	47
8.1 附件.....	47
8.2 附图.....	47

前言

随着风电技术的日益成熟，风力发电已成为目前最具有发展前途的可再生能源之一，积极开发利用可再生能源是国家一项基本的能源政策。以多元化能源开发的方式满足经济发展的需求是电力发展的长远目标，协合亳州谯东风电场项目的建设符合国家能源政策的战略要求，不仅是安徽电力工业发展的需要，也是当地经济的可持续发展、人民的物质文化生活水平提高的需要，因此本工程的建设是必要的。

原方案设计建设 50 台单机容量 2.0MW 的风力发电机组，总装机容量 100MW。根据安徽省发展和改革委员会的皖发改能源函〔2017〕787 号文核准，本项目最终核准为 50MW 风电场，故亳州市协合太阳能发电有限公司对风机数量进行调整，整体位置调整至原方案北侧，取消原方案南侧部分，调整后风电场布置更为紧凑。调整后风机数量减少为 19 台，共建设 15 台单机容量 2.65MW 风力发电机组（F1、F2、F4、F8、F9、F13、F14、F16、F17、F18、F19、F20、F23、F24、F25）、4 台 2.5MW 风力发电机组（F3、F10、F11、F12），总装机容量为 49.75MW，配套建设一座 110kV 升压站，场内 35kV 集电线路长 28.2km（架空段 27.7km，地埋电缆段 0.5km），场内道路长 9.78km（其中新建道路 2.96km，改建道路 6.82km）。

工程由升压站区、风电机组及箱变区、场内道路区和集电线路区 4 部分组成，各风机施工场地均设置在各风机吊装平台范围内，工程未设置施工生产生活区，租用当地民房。工程总占地面积 14.29hm²，其中永久占地 3.97hm²，临时占地 10.32hm²。工程建设期间：土石方开挖总量 8.63 万 m³（含表土 1.33 万 m³），总填方量 8.48 万 m³（含表土 1.33 万 m³），余方 0.15 万 m³就地摊平，无借方、弃方。工程建设范围内不涉及拆迁。

工程由亳州市协合太阳能发电有限公司投资建设，项目总投资 4.33 亿元，其中土建投资 0.35 亿元。工程实际于 2019 年 6 月开工，2020 年 12 月完工，总工期 19 个月。

2017 年 8 月，聚合电力工程设计（北京）股份有限公司编制完成了《协合亳州谯东风电场项目可行性研究报告》；

2017 年 9 月，亳州市协合太阳能发电有限公司委托安徽省金晨水利水电咨询有限公司编制该项目水土保持方案报告书，方案编制单位于 2017 年 10 月编制完成了《协合亳州谯东风电场项目水土保持方案报告书》（送审稿）；

2017年10月28日，安徽省水利厅在合肥市组织召开了《协合亳州谯东风电项目水土保持方案报告书》（送审稿）技术审查会，会议成立了专家组，形成专家评审意见。

2017年11月，安徽省金晨水利水电咨询有限公司根据评审意见，对报告书进行补充、完善和修改，完成了《协合亳州谯东风电项目水土保持方案报告书》（报批稿）；

2017年11月22日，安徽省水利厅以皖水保函〔2017〕1780号文《关于协合亳州谯东风电项目水土保持方案报告书的批复》对本项目水土保持方案予以批复；

2017年12月29日，安徽省发展和改革委员会以皖发改能源函〔2017〕787号文《安徽省发展改革委关于协合亳州谯东风电项目核准的批复》核准了本项目首期装机容量50MW；

2021年1月4日，安徽省水利厅《关于协合亳州谯东风电项目水土保持方案变更审批的意见》经技术评审，本项目仅因项目建设规模减少造成工程占地面积减少，从而导致表土剥离量减少30%以上，根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》，本次无需办理水土保持方案变更审批，可纳入验收管理。详见附件7。

2019年6月本项目开工建设，2020年12月主体完工并投入试运行，总工期19个月，工程总投资4.33亿元，水土保持投资142.94万元；

亳州市协合太阳能发电有限公司于2019年6月委托安徽禾睿工程技术有限公司（后面简称“我公司”）承担本项目水土保持监测任务。接受委托后，我公司按照水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定进行本项目水土保持监测工作，为顺利开展本项目的水土保持监测工作，我公司成立了水土保持监测项目组，配置了专业的监测人员，于2019年7月~2021年8月多次深入现场，对协合亳州谯东风电项目建设水土流失现状、各项水土保持措施的防治效果进行了实地量测和调查监测；

2020年9月，亳州市协合太阳能发电有限公司委托安徽禾睿工程技术有限公司编制该项目水土保持方案变更情况说明。我公司按照《中华人民共和国水土保持法》等法律法规，根据《生产建设项目水土保持技术标准》等规程规范，通过现场查勘、调查、搜集资料，于2020年11月编制完成了《协合亳州谯东风电项目水土保持方案变更情况说明》；

本项目主体工程于 2020 年 12 月完工，监测工作主要通过对本项目施工期水土流失情况进行调查，主要采取了遥感解译、对比分析、实地量测等监测方法，定期上报本项目的水土保持监测资料。

主要监测成果如下：

(1) 防治责任范围及扰动面积监测结果

本工程建设期水土流失防治责任范围 14.29hm²，全部为项目建设区占地；截止到 2020 年 12 月，工程在建设过程中通过挖损、占压、堆垫等形式扰动原地貌、损坏土地和植被 14.29hm²。

(2) 工程土石方及取弃土监测结果

工程建设期实际土石方总挖方 8.63 万 m³，填方 8.48 万 m³，区间调运 1.12 万 m³，余方 0.15 万 m³就地摊平，无借方、弃方。

(3) 水土保持措施实施情况

本工程完成的水土保持措施包括工程、植物和临时措施：

工程措施完成的工程量为钢筋混凝土雨水管 770m、表土剥离及回覆 1.33 万 m³、土地整治 10.52hm²。

植物措施完成的工程量为栽植红叶石楠 400 株、栽植高杆女贞 50 株、铺植马尼拉草皮 0.26hm²、撒播狗牙根草籽 1.04hm²。

临时措施完成的工程量为密目网苫盖 4300m²、土质排水沟 5400m、沉沙池 4 座。

(4) 土壤流失情况监测

本项目建设期间土壤侵蚀模数最大值达到 1632t/(km²·a)，监测末期，项目区平均土壤侵蚀模数降到 172.5t/km²·a，不高于项目区土壤侵蚀模数容许值 200t/km²·a。监测期未发现水土流失灾害事件。

(5) 水土流失防治效果监测结果

本项目水土流失防治六项指标监测结果为：扰动土地整治率 99.5%、水土流失总治理度 99.3%、土壤流失控制比 1.16、拦渣率 96.3%、林草植被恢复率 94.9%、林草覆盖率 16.1%，达到建设类三级标准和批复的水土保持方案要求。

(6) 水土保持监测“绿黄红”三色评价结论

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）文和方案批复的相关要求，结合本工程水土流失防治工作的实际情况，经综合评定，协合亳州谯东风电场项目水土流失防治工作“绿黄红”三色评价为

“绿”色，基本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。

综上，建设单位开展了协合亳州谯东风电项目的水土保持工作，通过水土保持工程、植物和临时防护措施的实施，水土流失防治的六项指标全部达到了水土保持方案批复的防治目标值，“绿黄红”三色评价为“绿”色，基本达到了防治新增水土流失的目的，同时改善了项目建设区域的生产、生活和生态环境，总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

经综合评定，协合亳州谯东风电项目水土流失防治达到了工程水土保持方案批复的要求。

本工程水土保持监测工作开展期间，我公司得到了各级水行政主管部门、建设单位亳州市协合太阳能发电有限公司及协合亳州谯东风电项目监理和施工等单位的大力支持与协助，在此一并致谢！

附：协合亳州谯东风电项目水土保持监测特性表。

协合亳州谯东风电场项目水土保持监测特性表

项目名称		协合亳州谯东风电场项目								
建设规模	建设 15 台单机容量 2.65MW 风力发电机组、4 台 2.5MW 风力发电机组，总装机容量 49.8MW，配套建设一座 110kV 升压站	建设单位		亳州市协合太阳能发电有限公司						
		建设地点		安徽省亳州市谯城区						
		所在流域		淮河流域						
		工程总投资		4.33 亿元						
		工程总工期		2019 年 6 月~2020 年 12 月						
水土保持监测指标										
监测单位		安徽禾睿工程技术有限公司			联系人及电话		王鑫 19523656346			
地貌类型		淮北平原			防治标准		建设类三级标准			
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		调查监测		2、防治责任范围监测		调查监测、实地监测			
	3、水土保持措施情况监测		调查监测、实地监测		4、防治措施效果监测		调查监测			
	5、水土流失危害监测		调查监测		水土流失背景值		150~180t/(km ² ·a)			
方案设计防治责任范围		67.31hm ²			容许土壤流失量		200t/(km ² ·a)			
水土保持投资		142.94 万元			水土流失目标值		180t/(km ² ·a)			
防治措施	防治分区	工程措施			植物措施		临时措施			
	升压站区	表土剥离 0.34 万 m ³ 、表土回覆 0.34 万 m ³ 、土地整治 0.36hm ² 、钢筋混凝土雨水管 770m			栽植高杆女贞 50 株，红叶石楠 400 株、铺植马尼拉草皮 0.26hm ²		密目网苫盖 1200m ²			
	风电机组及箱变区	表土剥离 0.17 万 m ³ 、表土回覆 0.17 万 m ³ 、土地整治 4.14hm ²			撒播狗牙根草籽 0.39hm ²		密目网苫盖 1900m ²			
	场内道路区	表土剥离 0.61 万 m ³ 、表土回覆 0.61 万 m ³ 、土地整治 2.47hm ²			撒播狗牙根草籽 0.49hm ²		土质排水沟 5400m、沉沙池 4 座			
	集电线路区	表土剥离 0.21 万 m ³ 、表土回覆 0.21 万 m ³ 、土地整治 3.55hm ²			撒播狗牙根草籽 0.16hm ²		密目网苫盖 1200m ²			
监测结论	分类指标		目标值	达到值	实际监测数量					
	防治效果	扰动土地整治率 (%)	90	99.5	防治措施面积	10.52hm ²	永久建筑物及硬化面积	3.70hm ²	扰动地表面积	14.29hm ²
		水土流失总治理度 (%)	82	99.3	防治责任范围面积	14.29hm ²	水土流失面积	10.59hm ²		
		土壤流失控制比	1.1	1.16	工程措施面积	9.22hm ²	容许土壤流失量	200t/(km ² ·a)		
		拦渣率 (%)	90	96.3	植物措施面积	1.30hm ²	监测土壤流失情况	172.5t/(km ² ·a)		
		林草植被恢复率 (%)	92	94.9	可恢复林草植被面积	1.37hm ²	林草类植被面积	1.30hm ²		
		林草覆盖率 (%)	10	16.1	实际拦挡堆土(石、渣)量	8.31 万 m ³	临时堆土(石、渣)量	8.63 万 m ³		

水土保持治理达标评价	六项防治指标全部达标，水土保持措施运行效果显著，达到方案设计要求。
总体结论	工程按照批复水土保持方案的要求基本落实了各项水土保持措施，水土保持设施运行基本正常，植物措施效果良好，基本达到了防治水土流失的目的，控制了项目区的水土流失，总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用，监测期间未发现严重的水土流失危害事件。水土保持三色评价：绿色。
主要建议	在运行期应加强水土保持设施的维护与管理，确保水土保持措施持久发挥。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

项目名称：协合亳州谯东风电场项目

建设地点：安徽省亳州市谯城区，项目地理位置见图 1.1

建设单位：亳州市协合太阳能发电有限公司

建设性质：新建

建设规模：建设 15 台单机容量 2.65MW 风力发电机组、4 台 2.5MW 风力发电机组，总装机容量 49.75MW，配套建设一座 110kV 升压站

设计单位：聚合电力工程设计（北京）股份有限公司（风电场设计）、中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司（升压站及道路设计）

水土保持方案编制单位：安徽省金晨水利水电咨询有限公司

施工单位：湖南科立电力建设有限公司（升压站施工）、安徽天兴建工集团有限公司（检修道路施工）、安徽津利电力发展有限公司（集电线路和箱变安装）、铁岭市银州区第二建筑工程有限公司（风机及箱变基础施工）、内蒙古东冉电力工程有限责任公司（风力发电机组安装）

监理单位：内蒙古金鹏建设监理有限公司

工程占地：工程总占地 14.29hm²，其中永久占地 3.97hm²，临时占地 10.32hm²

土石方量：本项目工程建设过程中总挖方量为 8.63 万 m³（含表土 1.33 万 m³），总体填方量为 8.48 万 m³（含表土 1.33 万 m³），余方 0.15 万 m³就地摊平，无借方、弃方。

工程投资：本项目由亳州市协合太阳能发电有限公司投资建设，总投资 4.33 亿元，其中土建投资 0.35 亿元。

建设工期：2019 年 6 月开工、2020 年 12 月完工，总工期 19 个月。



图 1.1 协合亳州谯东风电场项目地理位置示意图

1.1.2 项目组成及布置

协合亳州谯东风电场项目由升压站区、风电机组及箱变区、集电线路区和场内道路区 4 个区域组成。

(1) 升压站区

本项目升压站区建设内容主要包括新建一座 110kV 升压站，作为风电场的控制中心，也作为工作人员办公生活的场所，配套建设综合楼、35kV 配电室、无功补偿装置室、综合泵房和化粪池等辅助生产设施、现场储能系统。站区道路采用城市型道路，混凝土路面。主变运输路路面宽度为 5.0m，其它设备区的安装检修路宽均为 4.0m，转弯半径 7m，站内道路长度 600m。进站大门设置于南侧，进站道路利用原有乡道，无需新建进站道路。

本工程主要用水为风电场升压站生活用水、消防用水及辅助生产用水。水源取自就近自来水厂，厂区内设给水泵房，泵房内设置一套水处理设备，由一套生活变频供水机组（含两台生活供水泵，互为备用）供给各需水点。

升压站采用分流制排水系统，雨水和污水分别独立排放。雨水排放采用地面散排、雨水口结合排水管的方式排水，在场地较低侧道路边上设置雨水收集井，雨水收集井间距约 30m~40m，雨水经收集、汇流、消力及沉沙等处理后，通过地下管网排至升压站外沟渠。升压站内生活污水采用污废合流制，由各室内排水点汇集后排至室外污水

管网，厨房污水经隔油装置处理后排放。生活污水经室外污水检查井汇集后流至设在站区内的化粪池，沉淀后流至生活污水一体化处理设备，经处理后达到绿化用水标准，作为站内浇洒用水。



（2）风电机组及箱变区

本项目风电机组及箱变区共布设 15 台 2.65MW 风机、4 台 2.5MW 风机，总装机容量 49.75MW。风电场地形平坦开阔，风机机组主要沿包河、武家河、狐狸涧、丁家沟布设。根据亳州市谯城区水务局“关于亳州谯东风电项目的复函”，要求项目风机机位应远离河道背水侧堤脚 10m 以外才能对堤防无影响，所有风机机位布设均满足要求。项目风机变化情况见下表。

表 1.1 本项目风机情况一览表

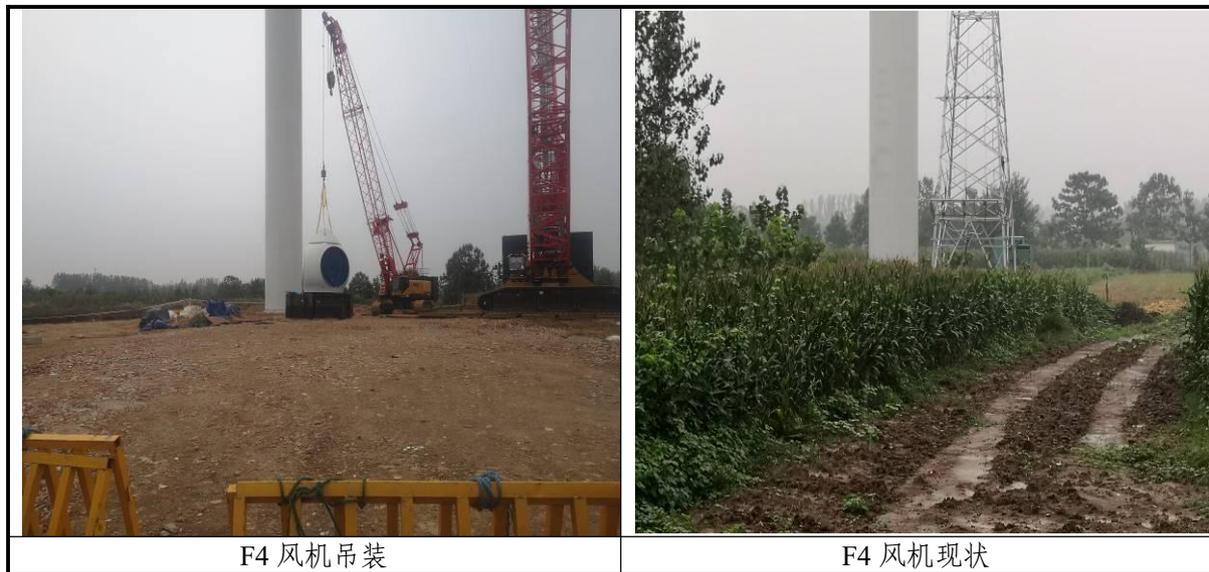
机位点编号	核准前容量 (MW)	核准后容量 (MW)	占地类型	备注
F1	2.0	2.65	耕地	
F2	2.0	2.65	耕地	
F3	2.0	2.5	耕地	
F4	2.0	2.65	耕地	
F5	2.0	/	/	取消建设
F6	2.0	/	/	取消建设
F7	2.0	/	/	取消建设
F8	2.0	2.65	耕地	
F9	2.0	2.65	耕地	
F10	2.0	2.5	耕地	
F11	2.0	2.5	耕地	
F12	2.0	2.5	耕地	
F13	2.0	2.65	耕地	
F14	2.0	2.65	耕地	
F15	2.0	/	/	取消建设
F16	2.0	2.65	耕地	
F17	2.0	2.65	耕地	
F18	2.0	2.65	耕地	
F19	2.0	2.65	耕地	
F20	2.0	2.65	耕地	
F21	2.0	/	/	取消建设
F22	2.0	/	/	取消建设
F23	2.0	2.65	耕地	
F24	2.0	2.65	耕地	
F25	2.0	2.65	耕地	
F26	2.0	/	/	取消建设
F27	2.0	/	/	取消建设
F28	2.0	/	/	取消建设
F29	2.0	/	/	取消建设
F30	2.0	/	/	取消建设
F31	2.0	/	/	取消建设
F32	2.0	/	/	取消建设
F33	2.0	/	/	取消建设
F34	2.0	/	/	取消建设
F35	2.0	/	/	取消建设
F36	2.0	/	/	取消建设
F37	2.0	/	/	取消建设
F38	2.0	/	/	取消建设
F39	2.0	/	/	取消建设
F40	2.0	/	/	取消建设
F41	2.0	/	/	取消建设
F42	2.0	/	/	取消建设
F43	2.0	/	/	取消建设
F44	2.0	/	/	取消建设
F45	2.0	/	/	取消建设
F46	2.0	/	/	取消建设

F47	2.0	/	/	取消建设
F48	2.0	/	/	取消建设
F49	2.0	/	/	取消建设
F50	2.0	/	/	取消建设
合计	100.0	49.75	/	/

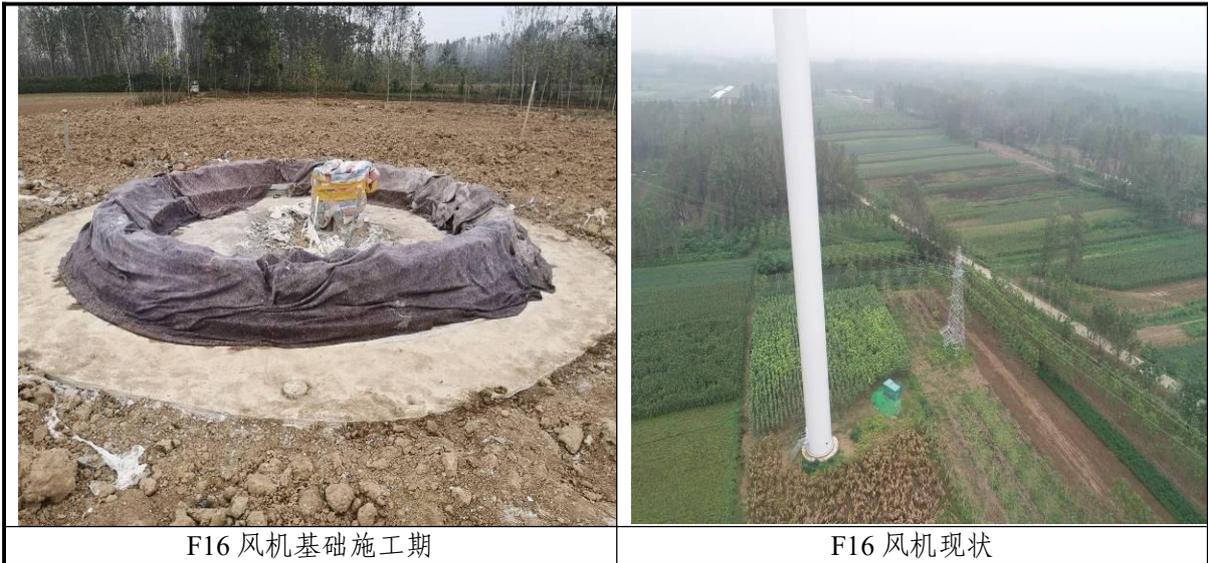
本项目风机基础采用桩基础。承台混凝土设计强度等级为 C40，外型为倒 T 形。基础尺寸如下：风机底板平面为直径 19m 的圆，承台边缘高度为 1.0m，上部圆台直径为 9.36m，承台高度为 4.25m，埋深为 3.75m。承台底部设置平均单长为 30m 的 PHCA600 预应力管桩，共 36 基，距离中心 7m 处环状均布 12 根桩，距离中心 8.5m 处环状均布 24 根。基底均设 200mm 厚 C20 素混凝土垫层，开挖边坡拟采用 1: 1。

单台风机基础用地 284m²，箱变安装在混凝土塔架的电气设备平台中，电气设备平台占地 20m²。单台风机基础及箱变基础永久用地面积为 304m²，19 台风机及箱变永久占地地为 5776m²。为了风电机组的施工吊装需要，在每个风机基础旁，设一施工吊装场地，并与场内道路相连。平原地区每个吊装场地尺寸为长 50m×宽 50m（含风机箱变的永久用地），则一台风机的施工吊装场临时用地面积为 50×50-304=2196m²，19 台机组的施工吊装场地总用地面积为 19×2196=41724m²。

综上所述，风电机组及箱变区总占地为 4.75hm²，现状占地类型均为耕地，其中永久占地 0.58hm²，临时占地 4.17hm²。



	
F8 风机施工期	F8 风机现状
	
F10 风机施工期	F10 风机现状
	
F13 风机施工期	F13 风机现状



(3) 集电线路区

本项目集电线路包括地埋电缆线路和架空线路。地埋电缆线路 0.5km，全部为风机至最近的箱变再至最近的塔基地埋电缆。工程架空线路总长 27.7km，沿线需设角钢铁塔 103 基（单回路），现状占地类型均为耕地，采用浅埋式混凝土扩展基础，施工方法采取掏挖的方式，减少占地和土石方的开挖。施工设备及材料采用人工运输。线路在跨越包河、武家河等道路河流时，在两侧布设了施工场地以及线路架设的牵张场地，本工程共布设了 25 处，共占地 0.25hm²。

集电线路区占地面积 3.78hm²，其中永久占地 0.21hm²、临时占地 3.57hm²，占地类型为耕地。





(4) 场内道路区

风电场区域有济广高速、宿登高速通过，中部有 G311 国道东西方向通过，风电场分布区域内有 X003 县道、X006 县道穿过，对外交通十分便利，且风电场区域村村通道路及机耕道发达，风电场施工期及运行期交通运输可充分利用这些已有道路。

本项目在充分利用已有道路的基础上，仍需修建部分道路。场内道路全长 9.78km，其中新建道路 2.96km，改建道路 6.82km。风电场区域机耕道及村村通道路四通八达，改建道路长 6.82km，改建道路主要为机耕道，村村通道路，道路现状道路路面平均宽约 2m，现状道路主要为泥结碎石路面，根据实际情况，路面经长期运输路基已压实，工程施工对原有路面不进行处理，直接利用，改建后路基宽 5.0m，改建道路为永久占地。新建道路长约 2.96km，新建道路主要起于已有道路或改建道路，止于各个发电机组的安装场地，道路走向沿线平坦，主要为耕地，新建道路路面宽 4.0m，路基宽 5.0m。

场内道路区占地面积 4.55hm²，其中永久占地 2.06hm²、临时占地 2.49hm²，占地类

型为交通运输用地和耕地。



1.1.3 项目区概况

（1）地形地貌

风电场属淮北冲积平原，地形西北高而东南低，海拔高程约在 35~38m 之间。

由于受河流蜿蜒切割变迁和黄河历次南泛的影响，形成平原中岗、坡、碟形洼地相间分布，具有"大平小不平"的地貌特征。

（2）气象水文

项目区属暖温带半湿润季风气候，其主要特征是：气候温和，雨量适中，雨热同步，光照充足，无霜期较长，光、热资源比较丰富。年平均气温 14.5℃，极端最高气温 40.3℃（1994 年 7 月 10 日），极端最低气温-17.2℃（1991 年 12 月 28 日）。历年平均日照时数为 2507.6h，≥10℃积温 4565℃，无霜期平均为 209d，年平均降雨量 805mm 左右，雨季多集中在 6~9 月，10 年一遇 24h 降雨量 175.3mm，20 年一遇 24h 降雨量 212.3mm，年平均蒸发量 1609.7mm，年平均风速为 2.3m/s，历年最大风速 27.7m/s，主导风向 NE，最大冻土深度 14cm。项目主要气象要素特征值见表 1.2。

表 1.2 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	14.5	
	极值	最高	°C	40.3
		最低	°C	-17.2
	≥10°C积温	°C	4565	
降雨	多年平均	mm	805	
	10年一遇 24h	mm	175.3	
	20年一遇 24h	mm	212.3	
蒸发量	多年平均	mm	1609.7	
无霜期	全年	d	209	
冻土深度	最大	cm	14	
风速	多年平均	m/s	2.3	
	历年最大风速	m/s	27.7	
	主导风向	NE		

(3) 河流水系

根据现场调查以及项目的总平面布置图，风机机组主要沿包河、武家河、狐狸洞、丁家沟布设。

武家河：又称武杨河，是涡河水系的一条主要支流，位于涡河左岸。流域面积 670km²，全长 114km，跨河南省商丘市睢阳和安徽省亳州市谯城两区。其中，谯城境内长 48.95km，流域面积 279km²。

包河：源于商丘市谢集乡张祠堂村，经商丘市东北，东南流经虞城县，自颜集镇郭庄入谯城境，南流至王岗，转东南流至朱庄，复南流至马桥，转东南流至张店穿 311 国道和涡包河，东南流至鲁大楼，折东流于泥店北过泥店闸至前顾厂西，沿谯永边界东流，左岸属永城市，右岸属谯城区。至张草阁北，康家沟自左注入，折南流至田口复入谯城区境，至马张楼南转东北流，至刘庄北沿谯永边界东北流约 800m 折东南流，至观堂镇鲁楼东入永城市境，复东南流经涡阳县，于濉溪县临涣注入浍河。全长 176km，流域面积 1090km²。其中谯城区境内长 26km，沿谯永边界长 8km。流域面积 88km²。流域面积 10km² 支流有康家沟、洪河岔、黄沟、小浑河、挡马沟 5 条。

根据亳州市谯城区水务局“关于亳州谯东风电项目的复函”，要求项目风机机位应远离河道背水侧堤脚 10m 以外才能对堤防无影响，所有风机机位布设均满足要求。

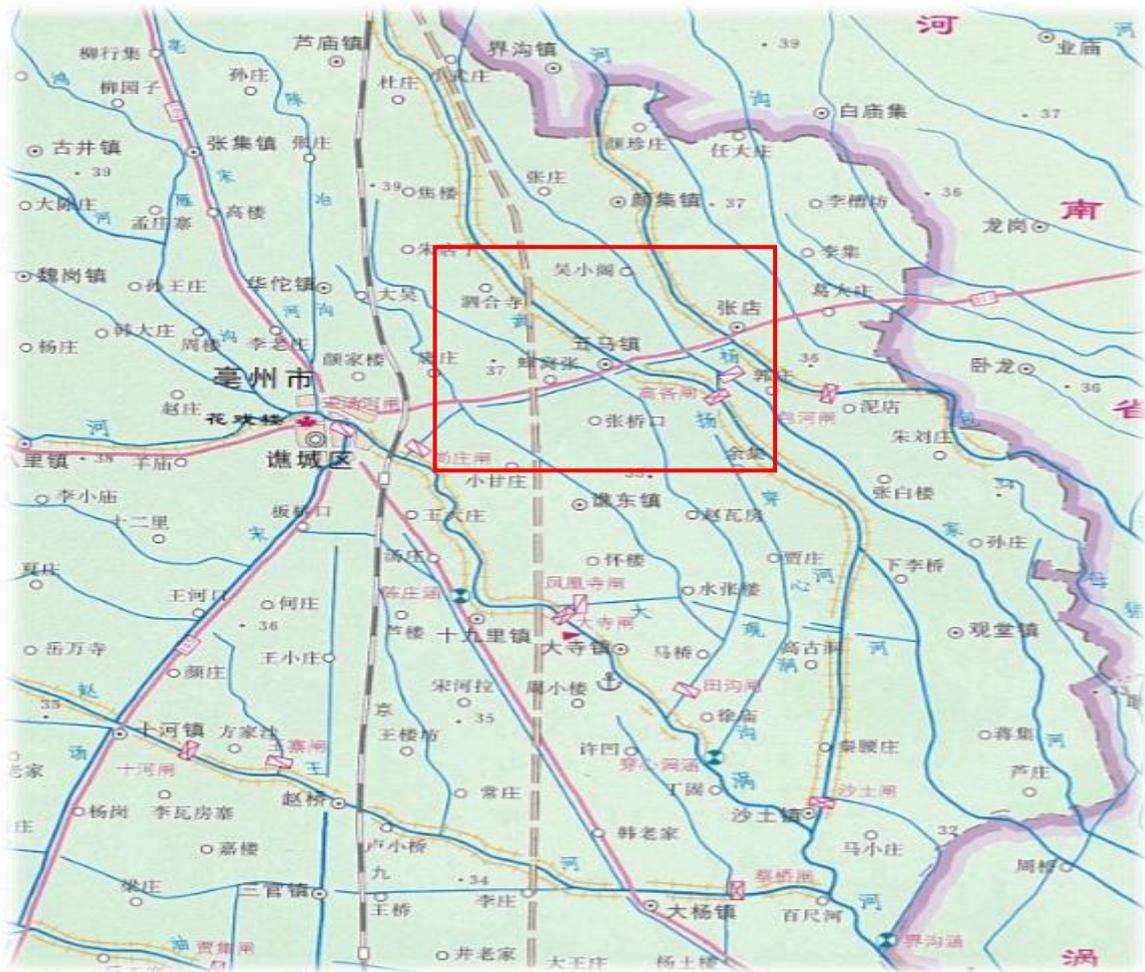


图 1.2 项目区水系示意图

(4) 土壤植被

本工程路线经过区域属淮北冲积平原，主要地层为黏性土、粉细砂，土壤主要是砂礓黑土，其次是潮土、棕壤土类。项目区占地类型基本为耕地，表土资源丰富，表土层厚度在 25~35cm。

项目所在区域植被以落叶阔叶林带为主。原始植被经人为垦殖，已荡然无存。现存人工植被（次生植被）大多为建国后营造，主要为农村四旁植种的桐、椿、杨、柳、楝、桑、梓、榆、枣、中槐、刺槐等树木组成。林草植被覆盖率达 18%。

(5) 水土流失状况

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中土壤侵蚀强度分类分级标准，在全国土壤侵蚀类型区划上，本项目区所属土壤侵蚀类型区为北方土石山区，土壤侵蚀强度为轻度，水土流失形式以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 200t/km².a。

项目区不在国家级、省级和亳州市划定的水土流失重点预防区以及水土流失重点治理区；根据已批复方案内容，本项目水土流失防治标准执行建设类三级标准：水土

流失防治目标为：①扰动土地整治率 90%；②水土流失总治理度 82%；③土壤流失控制比 1.1；④拦渣率 90%；⑤林草植被恢复率 92%；⑥林草覆盖率 10%。

1.2 水土保持工作概况

1.2.1 建设单位水土保持管理情况

亳州市协合太阳能发电有限公司统筹管理水土保持工作，岗位责任明确，专人负责，能够保证主体及水土保持设施的施工建设和正常运行。从目前试运行情况看，各项水土保持设施运行正常，能够满足防治水土流失、保护生态环境的需要，水土保持生态效益初显成效。

建设单位高度重视水土保持工作，在明确水土保持职责分工的同时，制定了相关水土保持及环境保护工作制度。项目建设准备期、建设期、运营期过程中，坚决执行制度要求，严格控制水土保持设施建设质量，杜绝水土流失隐患的发生，未发生水土流失事故。水土保持工程措施、植物措施、临时措施纳入主体工程招投标工作范畴，由水土保持施工单位实施，并落实水土保持监理工作，纳入统一工程管理体系。

1.2.2 “三同时”制度落实情况

建设单位积极落实“三同时”制度，项目前期筹备工作中进行了可研、初步设计等编制工作，并委托安徽省金晨水利水电咨询有限公司编制了本项目水土保持方案。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 水土保持方案审批情况

2017年9月，亳州市协合太阳能发电有限公司委托安徽省金晨水利水电咨询有限公司编制该项目水土保持方案报告书；

2017年10月，方案编制单位完成了《协合亳州谯东风电场项目水土保持方案报告书（送审稿）》；

2017年10月28日，安徽省水利厅在合肥市组织召开了该报告书（送审稿）技术审查会，会议成立了专家组，并形成评审意见，根据评审意见，编制单位对报告书进行了补充、完善和修改，编制完成了《协合亳州谯东风电场项目水土保持方案报告书（报批稿）》；

2017年11月22日，安徽省水利厅以皖水保函〔2017〕1780号文《关于协合亳州谯东风电场项目水土保持方案报告书的批复》对本项目水土保持方案予以批复。

1.2.3 水土保持监测

亳州市协合太阳能发电有限公司于2019年6月委托安徽禾睿工程技术有限公司开展本项目水土保持监测工作。监测单位利用调查监测法、地面观测法和遥感监测等方法对本项目施工过程中的水土流失情况和水土保持防治措施落实情况进行监测，制定本项目监测实施方案，并定期报送监测季度报告（2019年第三季度至2021年第二季度），于2021年9月编制完成《协合亳州谯东风电场项目水土保持监测总结报告》。

1.2.4 主体工程变更情况

2017年12月29日，安徽省发展和改革委员会以皖发改能源函〔2017〕787号文《安徽省发展和改革委员会关于协合亳州谯东风电场项目核准的批复》核准了本项目首期装机容量50兆瓦；

2020年9月，亳州市协合太阳能发电有限公司委托安徽禾睿工程技术有限公司编制该项目水土保持方案变更情况说明。我公司按照《中华人民共和国水土保持法》等法律法规，根据《生产建设项目水土保持技术标准》等规程规范，通过现场查勘、调查、搜集资料，于2020年11月编制完成了《协合亳州谯东风电场项目水土保持方案变更情况说明》；

2021年1月4日，安徽省水利厅《关于协合亳州谯东风电场项目水土保持方案变更审批的意见》，本项目无需办理水土保持方案变更审批。

亳州市协合太阳能发电有限公司在工程建设过程中对水土保持工作比较重视，加强了水土保持管理，加强了施工管理，严格控制施工边界，并对施工单位提出了相应的水土保持要求，委托了施工队伍对本项目水土保持工程进行施工，施工单位根据项目实际情况，对水土保持措施进行了优化布置，有效的控制了水土流失。

1.3 监测工作实施概况

1.3.1 监测工作委托情况

2019年6月，亳州市协合太阳能发电有限公司委托安徽禾睿工程技术有限公司承担本项目水土保持监测工作。2019年7月我公司组织第一次监测进场，对项目区水土流失现状进行调查监测，并与建设单位等有关单位进行了一次技术交底会，了解了项目进度，介绍了监测工作开展方式，监测实施的主要内容。

1.3.2 监测项目设置

为便于开展协合亳州谯东风电场项目水土保持监测工作，我公司专门成立了“协合亳州谯东风电场项目水土保持监测项目部”，全面负责该工程项目的建设监测工作。组织机构如图 1.3 所示。

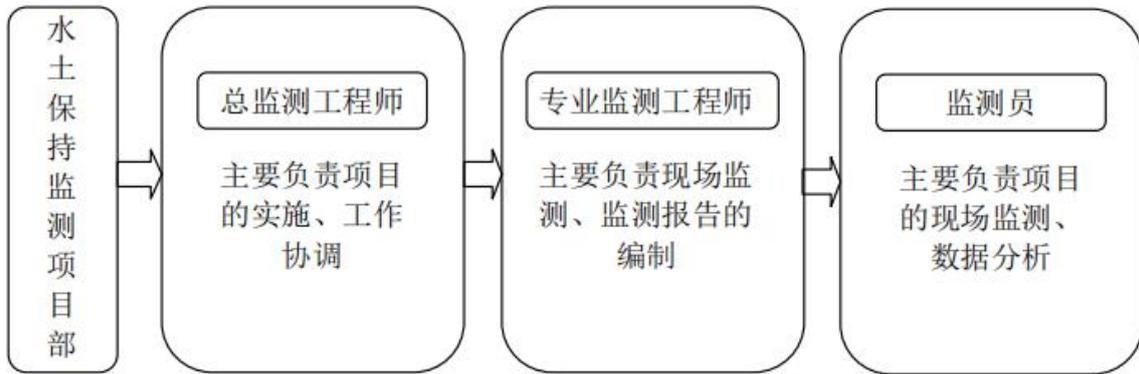


图 1.3 监测组织机构图

根据本工程项目的自身特点，采用由总监测工程师总负责，各专业监测工程师负责相应专业监测工作以及现场监测员负责现场具体监测工作的模式。参加本工程监测工作的监测人员见表 1.3。

表 1.3 本项目监测主要人员一览表

姓名	职称	分工
魏宇	工程师	制定监测方案，日常监测
王鑫	工程师	日常监测
周志远	工程师	日常监测
姚鑫	工程师	日常监测

1.3.3 监测点位布设

监测期间，根据本项目情况，我单位共设置监测点 4 处，升压站区 1 个固定监测点，风电机组及箱变区 1 个固定监测点，集电线路区 1 个固定监测点，场内道路区 1 个固定监测点对工程已实施的水土保持措施工程量、防治效果进行调查监测和水土流失量等进行跟踪监测。具体监测点位布设详见表 1.4。

表 1.4 本项目水土保持监测点位布设情况表

序号	监测分区	监测点位置	监测方法	主要监测内容	监测时段
1	升压站区	升压站绿化区域	调查监测法、实地测量法、遥感监测	水土流失面积、水土流失量、水土保持措施数量及防治效果	2019.7~2021.8
2	风电机组及箱变区	F2号风机平台	调查监测法、实地测量法、遥感监测	水土流失面积、水土流失量、水土保持措施数量及防治效果	2019.7~2021.8
3	集电线路区	F17-F18场内道路路肩	调查监测法、实地测量法、遥感监测	水土流失面积、水土流失量、水土保持措施数量及防治效果	2019.7~2021.8
4	场内道路区	F16风机集电线路塔基	调查监测法、实地测量法、遥感监测	水土流失面积、水土流失量、水土保持措施数量及防治效果	2019.7~2021.8

1.3.4 监测设施设备

监测设备主要包括卷尺、GPS定位仪、标杆、照相机、无人机等。各种监测方法需要的主要监测设施、设备详见表 1.5。

表 1.5 本项目监测设施设备一览表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	监测土建设施				
1	排水沟		处	2	每处按 150m 排水沟计列、利用现场设施
2	沉沙池		座	2	根据泥沙沉积量估算水土流失量,利用现场设施
二	设施及设备费用				
1	手持 GPS	G120BD	台	1	用于监测点、场地及现象点的定位和量测
2	数码照相机		台	1	用于监测现场的图片记录
3	计算机		台		用于文字, 图表、数据等处理和计算
4	皮尺、卷尺、卡尺、罗盘等		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
5	数码天平	JM-B10002T	台	1	用于泥沙称重等
6	无人机	大疆精灵 4pro v2.0	架	1	用于现场航拍、录制视频
7	监测车辆		辆	1	用于监测人员通往各个监测点的交通工具
三	消耗性设施及其他				
1	地形图			10	熟悉当地地形条件,了解项目总体布局情况
2	易耗品			若干	样品分析用品、玻璃器皿、打印纸等若干
3	辅助及配套设备			若干	用于各种设备安装辅助材料、小五金构件及易损配件补充,若干。
4	遥感卫片		张	6	

1.3.5 监测技术方法

监测进场后，主要采取的监测方法有实地量测、场地巡查等监测方法获取监测数据。

1、实地量测

对于扰动土地面积、水土流失量、水保工程措施数量、尺寸、水土保持林草措施的成活率、保存率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅等）及其植被覆盖度的变化等采用实地量测的方法。

沉沙池法：结合现场道路已有排水沟及沉沙池，在每场降雨结束后（主要是雨季），观测沉沙池内的沉积的泥沙，采用标准取样器取出混水水样，经过滤烘干后，求得水力和泥量，系列侵蚀产沙量数据用以反应水土流失的变化情况。

2、资料分析

通过向工程建设单位、设计单位、监理单位收集有关工程资料，主要是项目区土地利用现状及用地批复文件资料，主体工程有关设计图纸、资料，项目区的土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；监理单位的月报及有关汇总报表等，调查前期施工过程中的扰动地表面积、挖填土石方量、损坏水土保持措施面积、水土保持措施落实情况、水土流失防治效果等。

3、遥感监测

利用施工期不同时间段的卫星遥感影像，对工程建设期建的扰动地表范围、造成的水土流失面积、土壤侵蚀因子、土壤侵蚀类型和水土保持措施等情况进行技术分析。

4、无人机监测

利用无人机监测项目区的扰动面积及扰动范围，调查项目区的植被覆盖度，土地利用情况等。

1.3.6 重大水土流失危害事件处理

根据调查及现场监测情况，本项目建设期间未发生水土流失危害事件，无相关投诉事件发生。

2 监测内容和方法

本工程的水土保持监测按照〔水土保持监测技术规程〕（SL277-2002）、〔生产建设项目水土保持监测规程（试行）〕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》（办水保〔2020〕161号）文的规定，对各防治分区进行监测，监测内容主要如下：

（1）项目建设区水土流失影响因子，包括地形、地貌和水系的变化情况、降雨、地面组成物质和林草植被类型、覆盖率；主体工程施工进度、建设项目占地面积、扰动地表面积，项目挖方、填方数量及面积，临时堆土量及堆放面积。

（2）水土流失状况，包括水土流失类型、形式及面积、水土流失量、水土流失强度和程度的变化情况。

（3）水土流失危害，对于局部施工区域因侵蚀性降雨引起的地表径流冲刷可能造成局部坍塌、淤积等情况，及时进行现场调查，调查发生面积和对周边区域的影响。

（4）水土保持措施及防治效果，包括水土保持防治措施的类型及实施进度，工程措施的分布、数量和质量，林草措施分布、数量和成活率、保存率、生长情况及覆盖度，临时措施的分布、数量和质量，防护工程稳定性、完好程度和运行维护情况以及各项防治措施的拦渣、保土效果。

在全面监测以上内容的基础上，需重点监测工程原地貌土地利用、扰动土地、防治责任范围、弃土（石、渣）、水土保持措施、和水土流失量等情况。

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。扰动土地情况监测主要采用实地量测和资料分析的方法。

我公司通过查阅施工、监理资料、前期监测资料、工程用地协议、遥感影像等文件，结合现场量测复核，对项目区扰动的情况进行调查，核实扰动地表面积。

各分区扰动土地情况的监测频次与方法详见表 2.1。

表 2.1 本项目扰动土地情况监测结果统计表

分区	土地类型	扰动面积 (hm ²)		变化情况	变化原因	监测方法
		方案设计	实际扰动			
升压站区	耕地	1.96	1.21	-0.75	建设规模减小面积减少	实地测量、遥感监测
风电机组及箱变区	耕地	12.50	4.75	-7.75	风机数量减少	实地测量、资料分析
集电线路区	耕地	15.34	3.78	-11.56	风机数量减少	实地测量、资料分析
场内道路区	耕地、交通运输用地	21.20	4.55	-16.65	风机数量减少	实地测量、资料分析
施工生产生活区	耕地	0.81	0	-0.81	施工生产生活区租用当地民房	实地测量
合计	/	51.81	14.29	-37.52	/	/

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本项目建设期间开挖土石方总量 8.63 万 m³（其中表土剥离 1.33 万 m³），回填土石方 8.48 万 m³（其中表土回覆 1.33 万 m³），余方 0.15 万 m³就地摊平，无借方、弃方，工程土石方基本平衡。

2.3 水土保持措施

1) 监测内容：包括措施类型、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

2) 监测方法：水土保持措施监测采用实地量测和资料分析的方法。

在监测过程中，主要针对植被恢复措施进行了重点监测，水土保持措施工程量、断面尺寸主要通过查阅施工监理资料获取，结合现场典型调查进行复核。水土保持措施的位置、防治效果、运行状况主要采用调查监测的方式进行。各分区水土保持措施监测结果见表 2.2。

表 2.2 各防治分区水土保持措施监测结果

防治分区	措施类型	防治措施	工程量	单位	规格尺寸
升压站区	工程措施	表土剥离	0.34	万 m ³	剥离厚度 30cm
		表土回覆	0.34	万 m ³	
		土地整治	0.36	hm ²	
		钢筋混凝土雨水管	770	m	
	植物措施	铺植马尼拉草皮	0.26	hm ²	
		栽植高杆女贞	50	株	
		栽植红叶石楠	400	株	
临时措施	密目网苫盖	1200	m ²		
风电机组及箱变区	工程措施	表土剥离	0.17	万 m ³	剥离厚度 30cm
		表土回覆	0.17	万 m ³	
		土地整治	4.14	hm ²	
	植物措施	撒播狗牙根草籽	0.39	hm ²	
	临时措施	密目网苫盖	1900	m ²	
集电线路区	工程措施	表土剥离	0.21	万 m ³	剥离厚度 30cm
		表土回覆	0.21	万 m ³	
		土地整治	3.55	hm ²	
	植物措施	撒播狗牙根草籽	0.16	hm ²	
	临时措施	密目网苫盖	1200	m ²	
场内道路区	工程措施	表土剥离	0.61	万 m ³	剥离厚度 30cm
		表土回覆	0.61	万 m ³	
		土地整治	2.47	hm ²	
	植物措施	撒播狗牙根草籽	0.49	hm ²	
	临时措施	土质排水沟	5400	m	梯形断面, 下底宽 0.4m, 上底宽 0.6m, 高 0.4m
		沉沙池	4	座	1.5m*1.5m*1m

2.4 水土流失情况

1) 监测内容: 水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、弃土(石、渣)潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。

2) 监测方法: 水土流失情况监测采用资料分析和遥感解译的方法。通过调查施工过程中的遥感影像, 分析项目区建设期的降雨情况, 扰动面积, 结合同类项目的经验分析得出。详见第五章土壤流失情况监测。

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

3.1.1 水土保持防治责任范围

(1) 水土保持方案中的防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术规范》和《水土保持监测技术规程》的规定，通过对本工程影响地区的实地查勘、调查，以及对其周边环境的影响程度，本工程水土流失防治的责任范围在监测阶段只包括项目的建设区域。

项目建设区监测范围主要指建设扰动的区域，包括工程的征地范围、占地范围、用地范围及其管理范围所涉及的永久性及临时性征地范围。

根据安徽省水利厅《关于协合亳州谯东风电项目水土保持方案的批复》（皖水保函〔2017〕1780号），批复水土保持方案的水土流失防治责任范围为 67.31hm²。详见下表 3.1。

表 3.1 方案批复的水土流失防治责任范围 单位：hm²

防治分区	防治责任范围面积			直接影响区范围界定
	项目建设区	直接影响区	小计	
升压站区	1.96	0.28	2.24	按周边 2m 计算
风电机组及箱变区	12.50	1.68	14.18	按周边 2m 计算
集电线路区	15.34	2.91	18.25	地埋线路按线路两侧各 2m 计，架空线路按铁塔施工场地周边 2m 计，人抬道路两侧各 1m 计
场内道路区	21.20	10.56	31.76	按改建段改建侧外 2m，新建段两侧各 2m 计
施工生产生活区	0.81	0.07	0.88	按周边 2m 计算
合计	51.81	15.50	67.31	

(2) 实际发生的水土流失防治责任范围

根据方案及批复文件，结合实地调查和测量、竣工资料，经统计，协合亳州谯东风电项目实际水土流失防治责任范围为 14.29hm²，其中升压站区 1.21hm²、风电机组及箱变区 4.75hm²、集电线路区 3.78hm²、场内道路区 4.55hm²，详见表 3.2。

表 3.2 监测的水土流失防治责任范围表 单位: hm^2

项目组成	防治责任范围面积	小计
升压站区	1.21	1.21
风电机组及箱变区	4.75	4.75
集电线路区	3.78	3.78
场内道路区	4.55	4.55
合计	14.29	14.29

(3) 方案防治责任范围与实际防治责任范围对比及变化原因分析

本工程实际的防治责任范围与方案对比见表 3.3。

表 3.3 水土保持防治责任范围变化对比表 单位: hm^2

类型	防治分区	方案设计防治责任范围		实际防治责任范围	变化情况
		项目建设区	直接影响区		
防治责任范围	升压站区	1.96	0.28	1.21	-1.03
	风电机组及箱变区	12.50	1.68	4.75	-9.43
	集电线路区	15.34	2.91	3.78	-14.47
	场内道路区	21.20	10.56	4.55	-27.21
	施工生产生活区	0.81	0.07	0	-0.88
合计		51.81	15.50	14.29	-53.02

根据现场实地量测及资料分析, 综合分析复核: 建设期验收防治责任范围减少 53.02hm^2 , 变化的主要原因如下:

1、本工程建设过程严格控制施工范围, 未对项目范围外产生扰动, 直接影响区未发生, 防治责任范围相应减少 15.50hm^2 ;

2、升压站区: 方案设计本区新建一座 220kV 升压站及 430m 进站道路, 实际建设一座 110kV 升压站, 进站道路利用原有乡道未新建进站道路, 该区实际防治责任范围较方案减少 0.75hm^2 ;

3、风电机组及箱变区: 原方案设计建设 50 台单机容量 2.0MW 风力发电机组, 后因安徽省发展和改革委员会皖发改能源函〔2017〕787 号文核准, 本次核准为 50MW 风电场。实际建设 15 台单机容量 2.65MW 风力发电机组、4 台 2.5MW 风力发电机组, 风机数量减少导致该区防治责任范围较方案减少 7.75hm^2 ;

4、集电线路区: 由于风机数量减少集电线路也相应减少, 该区实际防治责任范围

较方案减少 11.56hm²;

5、场内道路区：由于风机数量减少所需新建和改建的道路也相应减少，该区实际防治责任范围较方案减少 16.65hm²;

6、施工生产生活区：工程风机布置数量较多，位置分散，各风机施工场地均设置在各风机吊装平台范围内。工程未设置施工生活区，租用当地民房，未新增扰动面积，该区实际防治责任范围较方案减少 0.81hm²。

3.1.2 背景值监测

根据《安徽省水土保持规划（2016~2030年）》关于安徽省水土保持区划成果表，结合本项目的报批稿（协合亳州谯东风电场项目水土保持方案报告书），调查施工监理前期的资料，确定本项目各防治区原始地貌土壤侵蚀模数进行如下：项目区范围内占地类型为耕地，土壤侵蚀强度属轻度，土壤侵蚀模数背景值为 150~180t/(km²·a)。

3.1.3 扰动土地面积

通过查阅技术资料和遥感解译，分别对各区域的项目建设区不同时期扰动地表、占压土地和损坏林草植被的面积进行量测和测算。本工程基建期造成扰动地表面积总计为 14.29hm²。各分区扰动土地情况对比表详见表 3.4。

表 3.4 扰动土地情况一览表 单位：hm²

监测分区	扰动土地面积			
	2019 年		2020 年	
	新增	累计	新增	累计
升压站区	1.21	1.21	0	1.21
风电机组及箱变区	1.32	1.32	3.43	4.75
集电线路区	0.95	0.95	2.83	3.78
场内道路区	3.04	3.04	1.51	4.55
合计	6.52	6.52	7.77	14.29

3.2 取土（石、料）监测结果

通过调查监测和实地监测，本项目建设期不涉及取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

通过调查监测和实地监测，本项目建设期不涉及弃土场。

3.4 土石方流向情况监测结果

1、升压站区

挖方 0.95 万 m³ (其中表土 0.34 万 m³)，回填 1.27 万 m³ (其中表土 0.34 万 m³)，从风电机组及箱变区调入 0.32 万 m³ 用于升压站垫高。

2、风电机组及箱变区

挖方 4.27 万 m³ (其中表土 0.17 万 m³)，填方 3.15 万 m³ (其中表土 0.17 万 m³)，多余土方 1.12 万 m³ 调运至升压站区和场内道路区用于升压站垫高以及道路基础填筑。

3、集电线路区

挖方 2.41 万 m³ (其中表土 0.21 万 m³)，填方 2.26 万 m³ (其中表土 0.21 万 m³)，余方 0.15 万 m³ 就近摊平。

4、场内道路区

挖方 1.00 万 m³ (其中表土 0.61 万 m³)，填方 1.8 万 m³ (其中表土 0.61 万 m³)，从风电机组及箱变区调运 0.8 万 m³ 土石方用于道路基础填筑。

表 3.5 工程土石方平衡表 单位: 万 m³

序号	项目	挖方		填方		调入		调出		外借		余方	
		表土	一般土方	表土	一般土方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	升压站区	0.34	0.61	0.34	0.93	0.32	②	/	/	/	/	/	/
②	风电机组及箱	0.17	4.10	0.17	2.98	/	/	1.12	① ④	/	/	/	/
③	集电线路区	0.21	2.20	0.21	2.05	/	/	/	/	/	/	0.15	就地摊平
④	场内道路区	0.61	0.39	0.61	1.19	0.8	②	/	/	/	/	/	/
合计		1.33	7.30	1.33	7.15	1.12	/	1.12	/	/	/	0.15	/

备注：本表所指方量均为自然方，表土全部用于绿化覆土。

表 3.6 本项目土石方工程分析表 单位: 万 m³

数据对比	挖方	填方	借方	余方
水保方案设计	30.25	30.25	/	/
实际施工	8.63	8.48	/	0.15
较方案减少增加量	-21.62	-21.77	/	+0.15

变化原因：

安徽省发展和改革委员会皖发改能源函〔2017〕787 号文核准，本次核准为 50MW 风电场，实际建设风机数量较方案减少 31 台，工程土石方量相应减少。

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 水土流失影响监测

根据实地调查、结合遥感影像，工程在建设过程中，由于升压站区和风电机组及箱变区基础开挖等活动，使地表植被遭到破坏，土体结构松散，发生了外营力和土体抗蚀力之间的自然相对平衡，在外营力的作用下，诱发、加剧水土流失，造成项目区内排水不畅、周边沟渠轻微淤积。

3.5.2 水土流失灾害事件监测

根据调查，工程基建期间未发生重大水土流失危害事件。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测成果

4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的水土保持方案，工程措施设计如下：

1、升压站区：钢筋混凝土雨水管 770m、表土剥离 0.44 万 m³、表土回覆 0.44 万 m³、土地整治 0.37hm²、砼排水沟 860m、砼沉沙池 1 座。

2、风电机组及箱变区：表土剥离 0.43 万 m³、表土回覆 0.43 万 m³、土地整治 11.93hm²。

3、集电线路区：表土剥离 3.87 万 m³、表土回覆 3.87 万 m³、土地整治 14.48hm²。

4、场内道路区：表土剥离 1.62 万 m³、表土回覆 1.62 万 m³、土地整治 12.19hm²。

5、施工生产生活区：表土剥离 0.11 万 m³、表土回覆 0.11 万 m³、土地整治 0.81hm²。

4.1.2 工程措施实施工程量及实施进度监测

根据现场监测及调查资料，本项目采取的水土保持工程措施如下：

1、升压站区：钢筋混凝土雨水管 770m、表土剥离 0.34 万 m³、表土回覆 0.34 万 m³、土地整治 0.36hm²。

2、风电机组及箱变区：表土剥离 0.17 万 m³、表土回覆 0.17 万 m³、土地整治 4.14hm²。

3、集电线路区：表土剥离 0.21 万 m³、表土回覆 0.21 万 m³、土地整治 3.55hm²。

4、场内道路区：表土剥离 0.61 万 m³、表土回覆 0.61 万 m³、土地整治 2.47hm²。

具体的工程量见下表 4.1、4.2。

表 4.1 水土保持工程措施完成时间情况表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间		实施位置
				2019年	2020年	
升压站区	钢筋混凝土雨水管	m	770		√	升压站内
	表土剥离	万 m ³	0.34	√		项目区范围
	表土回覆	万 m ³	0.34		√	绿化区域
	土地整治	hm ²	0.36		√	绿化区域
风电机组及箱变区	表土剥离	万 m ³	0.17	√	√	风机及箱变基础开挖区域
	表土回覆	万 m ³	0.17		√	风机及箱变垫高
	土地整治	hm ²	4.14		√	项目区范围内耕地
集电线路区	表土剥离	万 m ³	0.21		√	塔基基础开挖区域
	表土回覆	万 m ³	0.21		√	塔基垫高
	土地整治	hm ²	3.55		√	项目区范围内耕地
场内道路区	表土剥离	万 m ³	0.61	√	√	
	表土回覆	万 m ³	0.61		√	
	土地整治	hm ²	2.47		√	项目区范围内耕地

表 4.2 水土保持工程措施完成与方案设计工程量对比一览表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	变化情况	变化原因
升压站区	钢筋混凝土雨水管	m	770	770	0	
	表土剥离	万 m ³	0.44	0.34	-0.10	面积减小工程量减少
	表土回覆	万 m ³	0.44	0.34	-0.10	
	土地整治	hm ²	0.37	0.36	-0.01	
	砼排水沟	m	860	0	-860	未新建进站道路
	砼沉沙池	座	1	0	-1	
风电机组及箱变区	表土剥离	万 m ³	0.43	0.17	-0.26	面积减小工程量减少
	表土回覆	万 m ³	0.43	0.17	-0.26	
	土地整治	hm ²	11.93	4.14	-7.79	
集电线路区	表土剥离	万 m ³	3.87	0.21	-3.66	面积减小工程量减少
	表土回覆	万 m ³	3.87	0.21	-3.66	
	土地整治	hm ²	14.48	3.55	-10.93	
场内道路区	表土剥离	万 m ³	1.62	0.61	-1.01	面积减小工程量减少
	表土回覆	万 m ³	1.62	0.61	-1.01	
	土地整治	hm ²	12.19	2.47	-9.72	
施工生产生活区	表土剥离	万 m ³	0.11	0	-0.11	未建设施工生产生活区, 租用当地民房
	表土回覆	万 m ³	0.11	0	-0.11	
	土地整治	hm ²	0.81	0	-0.81	

4.2 植物措施及实施进度

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案内容，植物措施设计如下：

- 1、升压站区：栽植高杆女贞 430 株、栽植红叶石楠 1930 株、铺植马尼拉草皮 0.26hm²。
- 2、风电机组及箱变区：撒播狗牙根草籽 0.85hm²。
- 3、集电线路区：撒播狗牙根草籽面积 0.60hm²。
- 4、场内道路区：撒播狗牙根草籽 4.64hm²。

4.2.2 植物措施工程量及实施进度监测

根据现场监测及工程资料，植物措施的实施时间主要在 2020 年 12 月。

- 1、升压站区：栽植高杆女贞 50 株、栽植红叶石楠 400 株、铺植马尼拉草皮 0.26hm²。
- 2、风电机组及箱变区：撒播狗牙根草籽 0.39hm²。
- 3、集电线路区：播撒狗牙根草籽 0.16hm²。
- 4、场内道路区：撒播狗牙根草籽 0.49hm²。

具体的工程量及时间见下表 4.3、4.4。

表 4.3 植物措施工程量汇总表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间		实施位置
				2019 年	2020 年	
升压站区	栽植高杆女贞	株	50		√	升压站内绿化区域
	栽植红叶石楠	株	400		√	
	铺植马尼拉草皮	hm ²	0.26		√	
风电机组及箱变区	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.39		√	风机及箱变基座周围
集电线路区	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.16		√	塔基地部
场内道路区	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.49	√	√	道路路肩及边坡

4.4 项目实际完成植物措施与方案设计工程量对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	变化情况	变化原因
升压站区	栽植高杆女贞	株	430	50	-380	设计优化,实际减少
	栽植红叶石楠	株	1930	400	-1530	
	铺植马尼拉草皮	hm ²	0.26	0.26	0	
风电机组及箱变区	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.85	0.39	-0.46	面积减小工程量减少
集电线路区	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.60	0.16	-0.44	面积减小工程量减少
场内道路区	撒播狗牙根草籽	hm ²	4.64	0.49	-4.15	面积减小工程量减少

4.2.3 植物措施成活率、生长情况监测

本项目水土保持植物措施主要草树种为红叶石楠、高杆女贞、铺植马尼拉草皮、撒播狗牙根草籽等，为了保证成活率和边坡稳定，实施的植物措施成活率较差的区域，施工单位对其进行了补植和种植，植物措施总体质量合格。

4.3 临时防治措施监测成果

4.3.1 临时措施设计情况

根据批复的水土保持方案内容，临时措施设计如下：

- 1、升压站区：彩条布苫盖 2000m²；
- 2、风电机组及箱变区：彩条布苫盖 5000m²；
- 3、集电线路区：彩条布苫盖 12000m²；
- 4、场内道路区：土质排水沟 40000m、沉沙池 20 座；
- 5、施工生产生活区：排水沟 390m、沉沙池 2 座、彩条布苫盖 600m²。

4.3.2 临时措施实施工程量及实施进度监测

根据现场监测及调查资料，本项目采取的水土保持临时措施如下。

- 1、升压站区：密目网苫盖 1200m²；
- 2、风电机组及箱变区：密目网苫盖 1900m²；
- 3、集电线路区：密目网苫盖 1200m²；
- 4、场内道路区：土质排水沟 5400m、沉沙池 4 座。

具体的工程量见下表 4.5、4.6。

表 4.5 临时措施工程量汇总表

防治分区	防治措施	单位	实际完成量	实施时间		实施位置
				2019年	2020年	
升压站区	密目网苫盖	m ²	1200	√	√	升压站区
风电机组及箱变区	密目网苫盖	m ²	1900		√	临时堆土
集电线路区	密目网苫盖	m ²	1200		√	临时堆土
场内道路区	土质排水沟	m	5400	√	√	场内道路
	沉沙池	座	4		√	排水沟末端

表 4.6 项目实际完成临时措施与方案设计工程量对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	变化情况	变化原因
升压站区	密目网苫盖	m ²	2000	1200	-800	面积减小工程量减少
风电机组及箱变区	密目网苫盖	m ²	5000	1900	-3100	面积减小工程量减少
集电线路区	密目网苫盖	m ²	12000	1200	-10800	面积减小工程量减少
场内道路区	土质排水沟	m	40000	5400	-34600	面积减小工程量减少
	沉沙池	座	20	4	-16	
施工生产生活区	排水沟	m	390	0	-390	未布设施工生产生活区，租用当地民房
	沉沙池	座	2	0	-2	
	密目网苫盖	m ²	600	0	-600	



4.4 水土保持措施防治效果

协合亳州淮东风电场项目基本实施了主体工程设计和方案确定的水土保持措施。根据现场调查，对照有关规范和标准，实施措施布局无制约性因素，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，项目建设区的原有水土流失得到基本治理；新增水土流失得到有效控制；生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善；水土保持设施安全有效。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据项目总体布局、总图设计，结合遥感影像和实地调查，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，本项目施工期水土流失面积 14.29hm²。

各阶段水土流失面积统计结果见表 5.1。

表 5.1 各阶段水土流失面积调查统计表

监测单元	水土流失面积 (hm ²)	
	施工期	试运行期
升压站区	1.21	0.36
风电机组及箱变区	4.75	4.17
集电线路区	3.78	3.57
场内道路区	4.55	2.49
合计	14.29	10.59

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《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，结合本项目的报批稿(协合亳州谯东风电场项目水土保持方案报告书)和影像资料，调查施工监理前期的资料，项目区范围内占地类型主要为耕地，土壤侵蚀强度属轻度，土壤侵蚀模数背景值为 150-180t/(km²·a)。土壤侵蚀模数背景值监测结果见表 5.2。

表 5.2 土壤侵蚀模数背景值调查结果

项目分区	分区面积	土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)
升压站区	1.21	150
风电机组及箱变区	4.75	180
集电线路区	3.78	180
场内道路区	4.55	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，工程于 2019 年 6 月开工，2020 年 12 月完工，总工期 19 个月。

本项目土壤侵蚀的监测方法主要采用调查法和遥感解译。施工期刚开始阶段，因工程基础开挖、填筑，构建筑基础开挖等人为因素，扰动面积较大，因降雨和人为扰

动，平均土壤侵蚀模数加大。随着施工进度的进行，各区域的硬化、工程措施和植物措施的实施，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。截止 2021 年 9 月，整个项目区平均土壤侵蚀模数下降到 $180\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。施工期各阶段的侵蚀模数及平均土方侵蚀见表 5.3。

表 5.3 施工期平均土壤侵蚀模数表

监测单元	水土流失面积 (hm^2)	平均存续时间 (a)	平均土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
升压站区	1.21	1.58	547
风电机组及箱变区	4.75	1.58	1190
集电线路区	3.78	1.58	961
场内道路区	4.55	1.58	901

5.2.3 施工期建设区监测时段内降雨量监测

本工程降水资料采用自记雨量计现场监测记录，结合调查周边的安徽省水文站点遥测资料获得，收集了 2019 年 6 月~2021 年 8 月共计 27 个月份的降雨资料。降雨数据显示，监测期降雨总量共 1912.5mm 。工程所在区域降雨变化情况详见表 5.4。

表 5.4 监测期降雨量统计表

年份	1~3 月降雨量 (mm)	4~6 月降雨量 (mm)	7~9 月降雨量 (mm)	10~12 月降雨量 (mm)	小计 (mm)
2019		107.5	203.6	73.4	384.5
2020	92.5	227.1	461.1	107.1	887.8
2021	115.5	175.5	349.2(至 8 月底)		640.2
合计					1912.5

5.2.4 施工期水土流失面积监测

本项目通过查阅主体工程施工进度资料、监理资料，施工过程中的视频影像资料，以及实地监测测量获取各阶段的扰动面积，具体如下表 5.5。

表 5.5 各时段水土流失面积调查表

分区/侵蚀时间	升压站区	风电机组及箱变区	集电线路区	场内道路区
	侵蚀面积 (hm ²)			
2019.6.8	1.21	0.72	0.55	1.55
2019.9.30				
2019.10.1	1.01	1.32	0.95	3.04
2019.12.31				
2020.1.1	0.64	4.51	3.66	3.54
2020.3.31				
2020.4.1	0.41	4.75	3.78	4.55
2020.6.30				
2020.7.1	0.36	4.32	3.66	2.64
2020.9.30				
2020.10.1	0.36	4.17	3.57	2.49
2020.12.20				
2021.1.1	0.36	4.17	3.57	2.49
2.21.3.31				
2021.4.1	0.36	4.17	3.57	2.49
2021.6.30				
2021.7.1	0.36	4.17	3.57	2.49
2021.8.31				

5.2.5 土壤流失量监测

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 (km²);

K_s ——土壤流失模数 (t/km²·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 (含施工准备期) 和试运行期各扰动地表侵蚀单元的土壤侵蚀量, 施工期造成水土流失量监测成果详见表 5.6。

表 5.6 工程建设期土壤侵蚀量监测成果表

监测分区	监测时段	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	土壤流失量 (t)
升压站区	2019.6~2019.9	1086	1.21	4.38
	2019.10~2019.12	775	1.01	1.96
	2020.1~2020.3	506	0.64	0.81
	2020.4~2020.6	331	0.41	0.34
	2020.7~2020.9	352	0.36	0.32
	2020.10~2020.12	232	0.36	0.21
	2021.1~2021.3	150	0.36	0.14
	2021.4~2021.6	150	0.36	0.14
	2021.7~2021.8	150	0.36	0.14
	小计			8.44
风电机组及箱变区	2019.6~2019.9	1453	0.72	3.49
	2019.10~2019.12	1267	1.32	4.18
	2020.1~2020.3	1486	4.51	17.65
	2020.4~2020.6	1632	4.75	18.40
	2020.7~2020.9	1437	4.32	15.52
	2020.10~2020.12	765	4.17	7.98
	2021.1~2021.3	180	4.17	1.88
	2021.4~2021.6	180	4.17	1.88
	2021.7~2021.8	180	4.17	1.88
	小计			72.86
场内道路区	2019.6~2019.9	878	1.55	4.54
	2019.10~2019.12	938	3.04	7.13
	2020.1~2020.3	1089	3.54	10.50
	2020.4~2020.6	1186	4.55	12.39
	2020.7~2020.9	962	2.64	6.35
	2020.10~2020.12	354	2.49	2.21
	2021.1~2021.3	180	2.49	1.12
	2021.4~2021.6	180	2.49	1.12
	2021.7~2021.8	180	2.49	1.12
	小计			46.48
集电线路区	2019.6~2019.9	1156	0.55	2.12
	2019.10~2019.12	983	0.95	2.34
	2020.1~2020.3	932	3.66	8.81
	2020.4~2020.6	945	3.78	8.79
	2020.7~2020.9	1287	3.66	11.78
	2020.10~2020.12	463	3.57	4.13
	2021.1~2021.3	180	3.57	1.61
	2021.4~2021.6	180	3.57	1.61
	2021.7~2021.8	180	3.57	1.61
	小计			42.80
合计				170.58

监测结果显示,项目监测期内土壤流失总量为 170.58t,其中施工期 156.33t,试运行期 14.25t,随着措施的实施及发挥效益,流失量逐渐减少。

5.3 取料、弃渣潜在水土流失量

通过调查监测和实地监测，本工程不涉及取土场、弃土场。

5.4 水土流失危害监测

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 扰动土地整治率

扰动土地整治率指项目建设区内土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地整治面积指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积。项目区扰动土地总面积为 14.29hm²，治理达标面积为 14.22hm²，扰动土地整治率为 99.5%，高于方案批复的目标值 90%。各分区扰动土地整治率计算成果见表 6.1。

表 6.1 本项目扰动土地整治率一览表 单位：hm²

防治分区	扰动土地面积	建筑物及硬化面积	水土保持措施面积			扰动土地整治面积	扰动土地整治率 (%)
			工程措施	植物措施	小计		
升压站区	1.21	0.85	0.1	0.26	0.36	1.21	100
风电机组及箱变区	4.75	0.58	3.75	0.39	4.14	4.72	99.4
集电线路区	3.78	0.21	3.39	0.16	3.55	3.76	99.5
场内道路区	4.55	2.06	1.98	0.49	2.47	4.53	99.6
合计	14.29	3.70	9.22	1.30	10.52	14.22	99.5

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目区水土流失防治责任范围面积 14.29hm²，永久建筑物及硬化面积 3.70hm²，水土流失面积 10.59hm²，治理达标面积 10.52hm²，水土流失总治理度 99.3%，高于方案批复的目标值 82%。各分区水土流失治理度见表 6.2。

表 6.2 本项目水土流失治理度一览表 单位：hm²

防治分区	扰动土地面积	建筑物及硬化面积	水土流失面积	水土保持措施面积			水土流失治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
升压站区	1.21	0.85	0.36	0.1	0.26	0.36	100
风电机组及箱变区	4.75	0.58	4.17	3.75	0.39	4.14	99.3
集电线路区	3.78	0.21	3.57	3.39	0.16	3.55	99.4
场内道路区	4.55	2.06	2.49	1.98	0.49	2.47	99.2
合计	14.29	3.70	10.59	9.22	1.30	10.52	99.3

6.3 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中土壤侵蚀强度分类分级标准，本工程所在地区容许土壤流失量 $200t/(km^2 \cdot a)$ ，经治理后，项目区平均土壤流失量 $172.5t/(km^2 \cdot a)$ 。水土流失控制比为 1.16，有效的控制了因项目生产建设产生的水土流失。

6.4 拦渣率

根据实地监测和调查，本项目临时堆放土石方约 8.63 万 m^3 。工程建设期间布设了临时措施，拦挡了土石方约 8.31 万 m^3 ，有效的防止水土流失，拦渣率达 96.3%，高于方案批复的目标值 90%。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目区内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。至目前，本工程已经实施植物措施面积 $1.30hm^2$ ，占可恢复林草植被面积 $1.37hm^2$ 的 94.9%，高于方案批复的目标值 92%。

各防治分区林草植被恢复率计算结果见表 6.3。

表 6.3 本项目林草植被恢复率计算表 单位： hm^2

监测分区	占地面积	可恢复林草植被面积	植物措施面积	林草植被恢复率 (%)
升压站区	1.21	0.26	0.26	100
风电机组及箱变区	4.75	0.42	0.39	92.9
集电线路区	3.78	0.18	0.16	88.9
场内道路区	4.55	0.51	0.49	96.1
合计	14.29	1.37	1.30	94.9

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为林草类植被面积占项目区面积的百分比。项目区占地类型主要为耕地，施工结束后对临时征占耕地进行土地整治，目前已复耕面积 $6.21hm^2$ ，在计算林草覆盖率时减去已复耕的面积。项目区内林草植被面积 $1.30hm^2$ ，耕地复耕后项目区剩余面积 $8.08hm^2$ ，林草覆盖率达 16.1%，达到方案批复的目标值 10%。

各防治分区林草覆盖率计算结果见表 6.4。

表 6.4 本项目林草覆盖率计算表 单位: hm^2

监测分区	占地面积	复耕面积	复耕后剩余面积	植物措施面积	林草覆盖率 (%)
升压站区	1.21	0.09	1.12	0.26	23.2
风电机组及箱变区	4.75	2.75	2.00	0.39	19.5
集电线路区	3.78	1.39	2.39	0.16	6.7
场内道路区	4.55	1.98	2.57	0.49	19.1
合计	14.29	6.21	8.08	1.30	16.1

6.7 水土流失防治六项指标监测结果

根据监测资料统计计算, 协合亳州谯东风电场项目六项指标值为: 扰动土地整治率 99.5%, 水土流失总治理度 99.3%, 土壤流失控制比 1.16, 拦渣率 96.3%, 林草植被恢复率 94.9%, 林草覆盖率 16.1%, 均达到方案批复的防治目标, 六项指标监测结果见表 6.5。

表 6.5 本项目水土流失防治六项指标监测成果表

序号	项 目	目标值	监测值	评 价
1	扰动土地整治率 (%)	90	99.5	达标
2	水土流失总治理度 (%)	82	99.3	达标
3	土壤流失控制比	1.1	1.16	达标
4	拦渣率	90	96.3	达标
5	林草植被恢复率 (%)	92	94.9	达标
6	林草覆盖率 (%)	10	16.1	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本工程水土保持监测数据收集时间为 2019 年 6 月至 2021 年 9 月，收集了水土流失及防治的有关数据，并对相关资料进行了核实，各项监测数据显示，通过工程、植物和临时防护措施的紧密结合，扰动土地得到及时防护整治，林草植被得到及时恢复，建设过程中造成的水土流失基本得到控制，各扰动区域土壤侵蚀强度都呈现明显的下降趋势。

7.2 水土保持措施评价

工程建设过程中维持了批复水土保持方案确定的水土保持措施总体布局，工程水土保持措施总体布局基本符合实际，与周边景观基本协调，防治措施基本能够满足水土保持的要求，水土保持措施总体布局基本合理。

建设单位根据主体工程优化、结合项目实际对水土保持工程总体布局及措施进行的优化基本合理、适宜，调整后的水土流失防治措施工程量虽较批复水土保持方案设计有所变化，但各项防治措施维持了方案设计各的水土保持功能，建设过程中造成的水土流失基本得到控制，基本符合本工程水土流失防治的工作实际，水土保持整体效果基本满足方案批复的要求。

在工程建设过程中，建设单位根据批复水土保持方案的要求和主体设计，对施工过程中易产生水土流失的隐患区域采取了工程、植物和临时防护措施相结合的方法进行了综合防治，有效地控制和防治了工程建设产生的水土流失。本工程已实施的土地整治工程、防洪排导工程和植被建设工程等水土保持工程措施安全稳定、运行良好；植物措施主要布设在各防治分区的建（构）筑物、道路及硬化地坪间的空地，生长良好。所有这些水土保持工程措施与植物措施的实施，增强了工程扰动区域边坡的稳定性，保障了项目区排水的通畅，项目扰动区域均已被建（构）筑物、硬化地表、水土保持措施或者农作物等覆盖，基本控制了工程建设区域的水土流失，总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。

至监测期末，工程建设区域扰动土地整治率达到 99.5%，水土流失总治理度达到 99.3%，土壤流失控制比达到 1.16，拦渣率为 96.3%，工程防治责任范围内可恢复林草植被区域尽量布设了植物措施，林草植被恢复率达到 94.9%，林草覆盖率为 16.1%，均

达到了批复水土保持方案的防治指标值。

7.3 存在问题及建议

建设单位应加强水土保持设施的后续管理，确保水土保持设施持久发挥作用。

7.4 综合结论

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）和方案批复的相关要求，结合本工程水土流失防治工作的实际情况，经综合评定，协合亳州谯东风电场项目水土流失防治工作“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。

综上，建设单位开展了协合亳州谯东风电场项目的水土保持工作，通过水土保持工程、植物和临时防护措施的实施，水土流失防治的六项指标全部达到了水土保持方案批复的防治指标值，“绿黄红”三色评价为“绿”色，达到了防治新增水土流失的目的，同时改善了项目建设区域的生产、生活和生态环境，总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

经综合评定，协合亳州谯东风电场项目水土流失防治达到了工程水土保持方案批复的要求。

8 附件附图

8.1 附件

- (1) 监测影像资料;
- (2) 项目登记信息表;
- (3) 水土保持方案批复文件;
- (4) 用地说明;
- (5) 省发改委核准文件;
- (6) 监督检查整改意见及回函;
- (7) 项目变更说明;
- (8) 水土保持补偿费缴纳凭证;
- (9) 监测季报资料。

8.2 附图

- (1) 项目地理位置图;
- (2) 项目总平面布置图;
- (3) 项目水土保持防治分区措施布设总体布局及监测点位布设图。