

滁州海发张浦郢 20 兆瓦分散式风电项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位：滁州海发新能源有限公司

监测单位：安徽鑫成水利规划设计有限公司

2022 年 11 月



---

---

# 目 录

前 言 .....	3
<b>1 建设项目及水土保持工作概况 .....</b>	<b>5</b>
1.1 建设项目概况 .....	5
1.2 水土保持工作概况 .....	10
1.3 监测工作实施情况 .....	10
<b>2 监测内容与方法 .....</b>	<b>15</b>
2.1 扰动土地情况 .....	15
2.2 表土 .....	15
2.3 水土保持措施 .....	15
2.4 水土流失情况 .....	16
<b>3 重点部位水土流失动态监测结果 .....</b>	<b>17</b>
3.1 防治责任范围监测 .....	17
3.2 取土（石、料）监测结果 .....	19
3.3 弃渣监测结果 .....	19
3.4 表土监测结果 .....	19
3.5 土石方流向情况监测结果 .....	19
3.6 其他重点部位监测结果 .....	22
<b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>23</b>
4.1 工程措施监测结果 .....	23
4.2 植物措施监测结果 .....	25
4.3 临时防治措施监测结果 .....	27
4.4 水土保持措施防治效果 .....	29
<b>5 土壤流失情况监测 .....</b>	<b>30</b>
5.1 水土流失面积 .....	30
5.2 土壤流失量 .....	30
5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量 .....	36
5.4 水土流失危害 .....	36



---

---

<b>6 水土流失防治效果监测结果</b> .....	<b>37</b>
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 .....	37
6.4 表土保护率 .....	38
6.5 林草植被恢复率 .....	38
6.6 林草覆盖率 .....	38
6.7 水土流失防治六项指标监测结果 .....	39
<b>7 结论</b> .....	<b>40</b>
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

**附件:**

- 1、监测影像资料;
- 2、监测季度报告表;
- 3、其他与监测工程相关的资料。

**附图:**

- 1、项目区地理位置图;
- 2、水土流失防治责任范围图及监测点位示意图;
- 3、水土保持措施布局图。

## 前言

滁州海发张浦郢 20 兆瓦分散式风电项目位于滁州市南谯区黄泥岗镇境内，属南方红壤区，土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为  $500t/(km^2 \cdot a)$ ，项目区不在水土流失重点防治区内。

本项目建设规模为装机容量为 20MW，装机规模为单机容量 3000kW 的风力发电机组 5 台（风机叶轮直径 156m）和单机容量为 2500kW 的风力发电机组 2 台（风机叶轮直径 147m）。

本项目主要由风电机组及箱变区、开关站区、场内道路区、集电线路区共 4 部分组成，工程总占地  $6.38hm^2$ ，其中永久占地  $2.22hm^2$ ，临时占地  $4.16hm^2$ ；工程总挖方 2.74 万  $m^3$ ，填方 2.74 万  $m^3$ ，无弃方，不涉及借方；本项目由滁州海发新能源有限公司投资建设。工程于 2021 年 4 月开工，2021 年 12 月完工，工程实际总投资 1.83 亿元，其中土建投资 2138 万元。

2019 年 12 月 31 日，安徽省发展和改革委员会以“皖发改能源函〔2019〕510 号”对本项目进行了核准批复。

2020 年 8 月，滁州海发新能源有限公司委托安徽安祯水务科技有限公司编制该项目水土保持方案报告书，2020 年 11 月 2 日，安徽省水利厅以“皖水保函〔2020〕321 号”文对《滁州海发张浦郢 20 兆瓦分散式风电项目水土保持方案报告书》进行了批复。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）等规定，滁州海发新能源有限公司于 2021 年 8 月委托安徽鑫成水利规划设计有限公司（下面简称我单位）承担本工程的水土保持监测工作。我单位组建监测项目小组，于 2021 年 8 月 2 日首次进场监测。监测进场时，风机基础开始浇筑，开关站正在开挖建设，场内道路布设完成，集电线路尚未布设。监测进场前（2021 年 4 月~2021 年 7 月）主要采取调查、遥感监测等方法，补充监测进场前的水土流失、扰动地面面积以及水土保持措施实施情况，监测进场（2021 年 8 月）后，采用遥感监测、实地量测、类比推算等监测方法，对各区域水土流失、水土保持防治措施及防治效果进行全面监测，于 2022 年 11 月编制完成《滁州海发张浦郢 20 兆瓦分散式风电项目水土保持监测总结报告》。



滁州海发张浦郢 20 兆瓦分散式风电项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		滁州海发张浦郢 20 兆瓦分散式风电项目								
建设规模	装机容量为 20MW	建设单位、联系人		滁州海发新能源有限公司、杨杰						
		建设地点		安徽省滁州市南谯区黄泥岗镇						
		所属流域		长江流域						
		工程总投资		1.83 亿元						
		工程总工期		工程总工期 19 个月 (2021 年 4 月~2022 年 10 月)						
水土保持监测指标										
监测单位		安徽鑫成水利规划设计有限公司			联系人及电话		胡瑾 13655510541			
自然地理类型		江淮丘陵区、北亚热带湿润季风气候、北亚热带常绿阔叶与落叶阔叶混交林带			防治标准		南方红壤区二级标准			
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		遥感解译、调查监测、实地量测			2、防治责任范围监测		调查监测、实地量测		
	3、水土保持措施情况监测		调查监测、实地量测			4、防治措施效果监测		调查监测、巡查		
	5、水土流失危害监测		调查监测			水土流失背景值		435t/(km <sup>2</sup> ·a)		
方案设计防治责任范围		6.70hm <sup>2</sup>			容许土壤流失量		500t/(km <sup>2</sup> ·a)			
水土保持投资		101.44 万元			水土流失目标值		500t/(km <sup>2</sup> ·a)			
防治措施		<p>风电机组及箱变区：表土剥离 0.18 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 0.24 万 m<sup>3</sup>，土地整治 1.31hm<sup>2</sup>；植被建设面积 1.25hm<sup>2</sup>（栽植乔木 5702 株，撒播草籽 1.25hm<sup>2</sup>，喷播草籽 0.02hm<sup>2</sup>）；密目网 4000m<sup>2</sup>。</p> <p>开关站区：表土回覆 0.01 万 m<sup>3</sup>，土地整治 0.12hm<sup>2</sup>，浆砌砖排水沟 140m；撒播草籽 0.08hm<sup>2</sup>；密目网 800m<sup>2</sup>。</p> <p>场内道路区：表土剥离 0.29 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 0.18 万 m<sup>3</sup>，土地整治 2.06hm<sup>2</sup>，土质排水沟 450m；栽植乔木 1518 株，撒播草籽 1.67hm<sup>2</sup>，喷播草籽 0.01hm<sup>2</sup>；土质排水沟 450m，密目网 2000m<sup>2</sup>。</p> <p>集电线路区：表土剥离 0.01 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 0.01 万 m<sup>3</sup>，土地整治 0.70hm<sup>2</sup>；栽植乔木 124 株，撒播草籽 0.64hm<sup>2</sup>；密目网 1000m<sup>2</sup>。</p>								
监测结论	防治效果	分类指标		目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量				
		水土流失治理度	95	97.8	防治措施面积	4.19hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	2.05hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	6.38hm <sup>2</sup>
		土壤流失控制比	1.2	1.7	防治责任范围面积	6.38hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	6.38hm <sup>2</sup>		
		渣土防护率	95	99.3	工程措施面积	0.55hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/(km <sup>2</sup> ·a)		
		表土保护率	87	98.0	植物措施面积	3.64hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	296t/(km <sup>2</sup> ·a)		
		林草植被恢复率	95	97.1	可恢复林草植被面积	3.75hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	3.64hm <sup>2</sup>		
		林草覆盖率	22	57.1	实际拦挡弃渣量	2.72 万 m <sup>3</sup>	总弃渣量	2.74 万 m <sup>3</sup>		
	保护的表土数量	0.48 万 m <sup>3</sup>	可剥离表土数量	0.49 万 m <sup>3</sup>						
水土保持治理达标评价		各项指标达到方案批复的防治要求，水土保持措施的防治效果较好								
总体结论		本工程采取水土保持工程措施、植物措施以及临时措施相结合，形成较为完整的水土流失防治体系，起到了防治水土流失的效果。								
主要建议		建设单位加强对项目水土保持措施的后期管理及维护								

# 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、地理位置

滁州海发张浦郢 20 兆瓦分散式风电项目位于安徽省滁州市南谯区黄泥岗镇境内，交通便利。

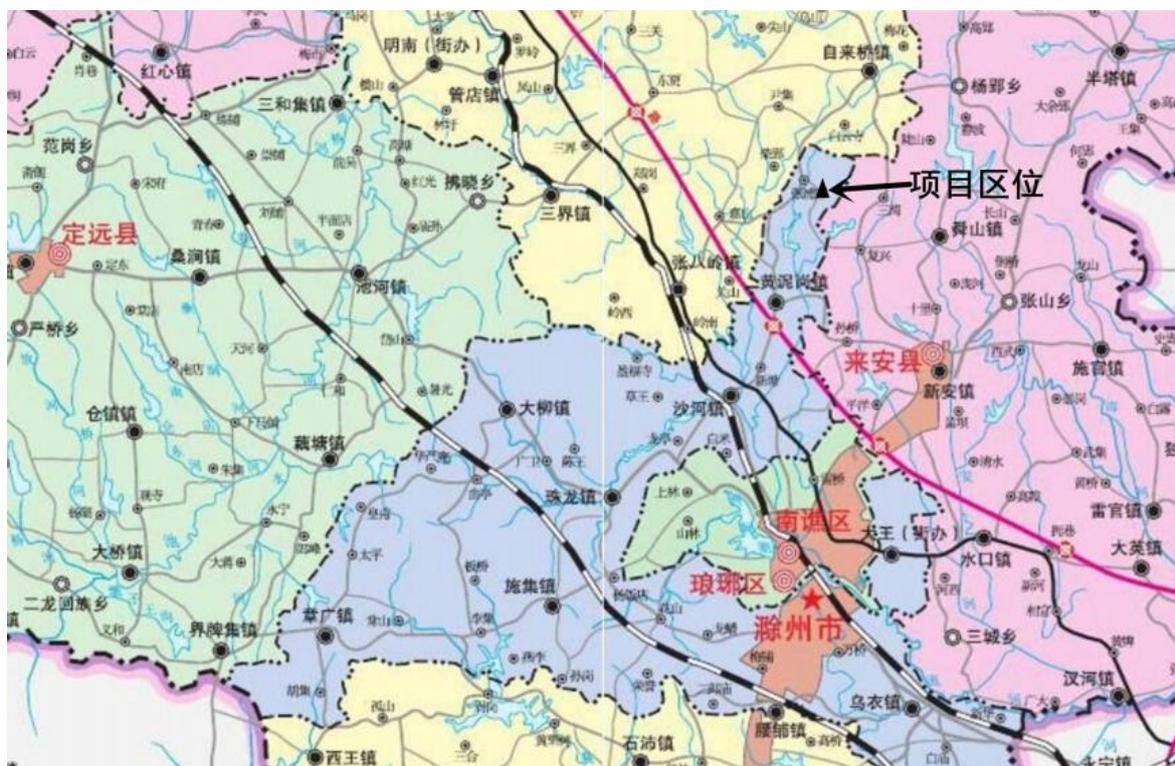


图 1.1 项目地理位置图

#### 2、工程简况

项目名称：滁州海发张浦郢 20 兆瓦分散式风电项目

建设单位：滁州海发新能源有限公司

建设性质：新建

建设内容：5 台单机容量 3000kW 的风力发电机组和 2 台单机容量为 2500kW 的风力发电机组；35kV 开关站一处；1 回 35kV 集电线路，线路路径全长约 10.75km，其中单回路架空线长约 3.98km，共布设角钢铁塔 18 基，电缆直埋敷设长约 2.54km；本项目场内道路总长约 7.12km，其中新建道路 1.50km，改建道路 5.62km；

**建设规模：**装机容量为 20MW，装机规模为单机容量 3000kW 的风力发电机组 5 台（风机叶轮直径 156m）和单机容量为 2500kW 的风力发电机组 2 台（风机叶轮直径 147m）；

**主体设计单位：**中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司；

**水土保持方案编制单位：**安徽安祯水务科技有限公司；

**施工单位：**中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（EPC）、南京禾瑞建设工程有限公司；

**监理单位：**山西联能建设工程项目管理有限公司；

**工程占地：**工程总占地 6.38hm<sup>2</sup>，其中永久占地 2.22hm<sup>2</sup>，临时占地 4.16hm<sup>2</sup>；

**土石方量：**工程总挖方 2.74 万 m<sup>3</sup>，填方 2.74 万 m<sup>3</sup>，无弃方，不涉及借方；

**建设工期：**本工程于 2021 年 4 月开工，2022 年 10 月完工，总工期 19 个月；

**工程总投资：**总投资 1.83 亿元，其中土建投资 2138 万元。

### 3、项目组成及布置

本项目主要由风电机组及箱变区、开关站区、场内道路区、集电线路区共 4 部分，详见下表 1.1。

表 1.1 项目组成表

组成	面积 (hm <sup>2</sup> )	组成内容
风电机组及箱变区	1.58	主要建设 7 台风机、箱变，包括 7 处吊装场地
开关站区	0.25	新建 1 座开关站，包含场地东侧临时材料堆场
场内道路区	3.82	场内道路全长 7.12km，其中改建道路长 5.62km，新建道路长 1.50km
集电线路区	0.73	集电线路采用架空和直埋两种布设方式，其中架空线路总长 3.98km，共布设角钢塔 18 基；直埋段总长 2.54km
合计	6.38	

#### 1、风电机组及箱变区

本工程风电机组与箱式变压器采用 1 机 1 变单元接线方式，每台风电机组配 1 台 35kV 箱式变压器，共布设 7 台。箱变基础置于风机基础上，箱式变压器呈“长方形”布置，长 5.2m，宽 3.7m。设置 4 根基础锚固于风机基础承台上，柱上设置箱变安装平台。

每台风机基座按 20×20=400m<sup>2</sup> 占地，共 7 台，基座总占地 0.28hm<sup>2</sup>，均为永久占地。风机基础尺寸见图 1.2。

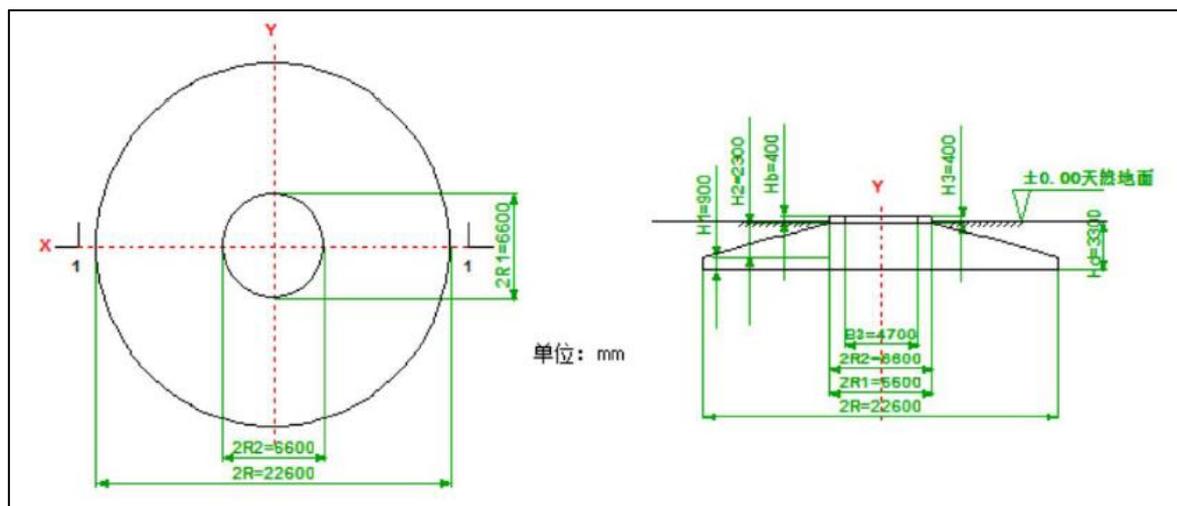


图 1.2 风电机组及箱变基础尺寸示意图

为了风电机组的施工吊装需要，在单个风机基础旁，布设吊装场地，并与场内道路相连，共设有 7 块吊装场地，吊装场地总占地  $1.30\text{hm}^2$ 。吊装场地情况见表 1.2。

表 1.2 吊装场地情况表

	位置	面积 ( $\text{m}^2$ )	备注
风电机组及箱变区	B1	1700	吊装场地
	B2	1700	吊装场地
	B3	2400	吊装场地
	B4	1800	吊装场地
	B5	2000	吊装场地
	B6	1800	吊装场地
	B7	2000	吊装场地
	小计	13000	

综上，本区总占地面积为  $1.58\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $0.28\text{hm}^2$ ，临时占地  $1.30\text{hm}^2$ 。

## 2、开关站区

工程新建一座  $35\text{kV}$  开关站，站内主要建筑物有设生产楼、SVG 等建筑物及道路等附属设施，围墙内占地  $0.09\text{hm}^2$ ，围墙外排水沟等占地  $0.12\text{hm}^2$ ，开关站占地面积  $0.21\text{hm}^2$ 。

开关站东侧布设 1 处施工场地，主要作为材料堆场，占地  $0.04\text{hm}^2$ 。

综上，开关站区总占地面积  $0.25\text{hm}^2$ 。

## 3、场内道路区

施工检修道路根据风机布置及地形条件设计，每座风机布设检修道路，道路总长  $7.12\text{km}$ ，其中新建道路  $1.50\text{km}$ ，改建道路  $5.62\text{km}$ 。改建道路路基宽度  $4.5\text{m}$  左右，采

用单侧拓宽,拓宽后路基宽度 5.5m。场内道路区总占地 3.82hm<sup>2</sup>,其中永久占地 1.70hm<sup>2</sup>,临时占地 2.12hm<sup>2</sup>。

#### 4、集电线路区

本风电场共采用 1 回 35kV 集电线路,连接 7 台风力发电机组。集电线路采用架空和直埋两种布设方式,其中架空线路总长 3.98km,共布设角钢塔 18 基;直埋段总长 6.19km。

塔基施工占地包含塔基基底面积、施工场地面积以及施工道路面积,单个塔基施工面积为 100~600m<sup>2</sup>。单个塔基基底面积为 16m<sup>2</sup>,塔基永久占地面积为 0.03hm<sup>2</sup>。施工场地及施工道路面积为 0.32hm<sup>2</sup>(详见表 1.3)。因此,架空线路占地 0.35hm<sup>2</sup>,其中永久占地 0.03hm<sup>2</sup>,临时占地 0.32hm<sup>2</sup>。

表 1.3 施工场地情况表

	位置	面积 (m <sup>2</sup> )	备注
集电线路区	N1	100	施工场地
	N2	120	施工场地及施工道路
	N3	160	施工场地及施工道路
	N4	120	施工场地及施工道路
	N5	100	施工场地
	N6	120	施工场地及施工道路
	N7	100	施工场地
	NZ1-1	600	施工场地及施工道路
	NZ1-2	100	施工场地
	NZ1-3	460	施工场地及施工道路
	NZ1-4	180	施工场地及施工道路
	NZ1-5	300	施工场地及施工道路
	NZ1-6	280	施工场地及施工道路
	NZ1-7	100	施工场地
	NZ1-8	340	施工场地及施工道路
	NZ2-1	100	利用 B6 风机
	NZ2-2	140	施工场地及施工道路
	NZ2-3	120	施工场地及施工道路
		小计	3540

集电线路直埋段总长 2.54km,沿着场内道路一侧布设,地埋线占地宽度约 1.5m,占地 0.38hm<sup>2</sup>。

综上,集电线路区总占地为 0.73hm<sup>2</sup>,其中永久占地 0.03hm<sup>2</sup>,临时占地 0.70hm<sup>2</sup>。

### 1.1.2 项目区概况

本项目场址位于安徽省滁州市南谯区黄泥岗镇，场区地貌类型属丘陵区，地面高程为60.00m~120.00m，地面坡度在5°~25°。本项目电机组高程60m~90m，开关站高程93m~95m，风电机位坡度为8°~10°，局部为15°~25°，开关站占地地面坡度5°~8°。

项目区为北亚热带湿润季风气候，多年平均降水量1003.1mm，十年一遇最大24h降水量168mm，雨季5~8月；多年平均气温15.2℃左右， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温约4818℃，历年平均蒸发量816.7mm，年平均日照2230h；多年平均风速2.9m/s，多年主导风向为NE；最大冻土深度15cm，多年平均无霜期217d。

项目位于滁州市南谯区黄泥岗镇，属长江流域。本项目附近的水域主要有滁河支流清水河的支流二道河，及独山水库、练子山水库。项目区河流水系图见图1.3。



图 1.3 项目区河流水系图

项目区地带土壤主要为黄褐土、黄棕壤，主要植被类型为北亚热带常绿阔叶与落叶阔叶混交林带，项目区林草覆盖率为32.5%。

根据国务院批复的《全国水土保持规划（2015~2030年）》（国函〔2015〕160号）、《安徽省水土保持规划（2016~2030年）》（皖政秘〔2016〕250号）、《安徽省人民政府（办公厅）关于发布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》(皖政秘〔2017〕94号)以及《滁州市水土保持规划(2018~2030年)》，项目区不在水土流失重点防治区内。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区属于南方红壤区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀方式主要为面蚀，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

## 1.2 水土保持工作概况

滁州海发新能源有限公司在本工程建设过程中将水土保持管理工作纳入主体工程的管理范畴，施工单位实施，监理单位把控质量，结合项目实际建设情况，对水土保持措施根据项目实际情况进行了合理优化布置，有效的控制了施工期间的水土流失。

2020年8月，滁州海发新能源有限公司委托安徽安祯水务科技有限公司编制该项目水土保持方案报告书。

2020年11月2日，安徽省水利厅以“皖水保函〔2020〕321号”文对《滁州海发张浦郢20兆瓦分散式风电项目水土保持方案报告书》进行了批复。

本项目于2021年4月开工，2022年10月完工，水土保持措施与主体工程同步实施。

2021年8月，滁州海发新能源有限公司委托我单位承担本项目的水土保持监测工作，水土保持监测工作滞后。

本工程在施工及试运行期间未发生水土流失危害事件。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

滁州海发新能源有限公司于2021年8月委托我单位开展本项目水土保持监测工作，签订水土保持监测工作技术服务合同，确定了双方职责，明确了监测任务、监测时段及监测费用。签订技术服务合同后，我单位及时成立了监测组，对工程现场进行了调查、踏勘，收集分析相关资料，对现场施工扰动地貌情况及施工中产生的水土流失情况进行详细调查研究，根据工程实际进展情况，确定项目区监测内容，进行监测点布设，对各区域水土流失状况、水土保持措施及防治效益进行全面监测和调查。

### 1.3.2 监测项目部设置

由于本工程水土保持监测滞后于工程建设，为顺利开展水土保持监测工作，2021年8月，我单位组建监测项目小组及时进场监测，并与建设单位、施工单位、监理单位进行水土保持工作及水土保持监测技术交底。

本项目水土保持监测工作共有专业技术人员6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。

本项目的人员情况见表1.4。

表 1.4 监测人员情况表

姓名	职称	专业/职务	分工
胡 瑾	高 工	水利工程管理	批准
廖传淮	高 工	规划园林	审查
余 浩	工程师	水务工程	校核
葛晓鸣	工程师	项目负责人	日常监测
李 帆	工程师	水利水电工程	日常监测
宋宇驰	工程师	农业水利工程	日常监测

### 1.3.3 监测点布设

根据水土保持方案报告书监测点布设要求，结合工程实际建设情况，共布置了4个监测点，分别为风电机组及箱变区1处、开关站区1处、场内道路区1处、集电线路区1处。监测点位布设见表1.5，监测点位置示意图见图1.4。

表 1.5 监测点位布设表

序号	区域	位置	坐标 (E/S)		方法	内容
1	风电机组及箱变区	植被建设区域	118°22'15.79"	32°35'48.98"	实地量测法(样方法)	场地扰动形式与面积，水土流失量，植被生长情况，水土保持工程措施、植物措施实施效果
2	开关站区	排水出口	118°22'13.62"	32°35'39.61"	实地量测法	
3	场内道路区	扰动区域	118°21'47.94"	32°35'23.94"	实地量测、遥感监测	
4	集电线路区	扰动区域	118°21'12.04"	32°34'56.41"	实地量测、遥感监测	

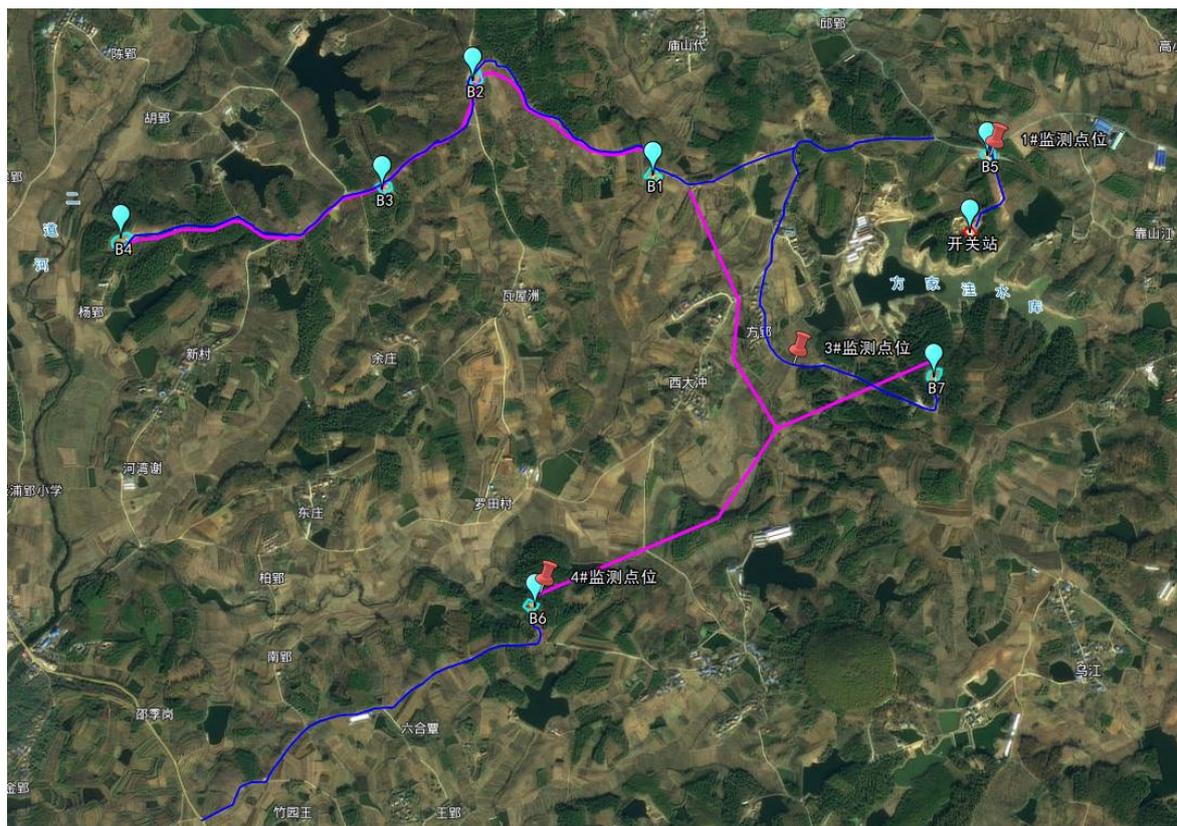


图 1.4 监测点位布设图

### 1.3.4 监测设施设备

监测设备主要包括测距仪、GPS 定位仪、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 1.6。

表 1.6 监测设施设备表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	设施及设备费用				
1	摄像机		台	1	用于收集施工现场影像资料
2	手持式 GPS	GPSIV 型	台	1	用于监测点、场地及现象点的定位和量测, 1 部
3	数码照相机		台	1	用于监测现象的图片记录, 1 台
4	皮尺、卷尺、卡尺等		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, 1 套
二	消耗性设施及其它				
1	地形图			1	熟悉当地地形条件, 了解项目总体布局情况
2	汽油		kg	800	用于车辆消耗
3	辅材及配套设备				用于各种设备安装补助材料、小五金构件及易损配件补充, 若干。
4	卫片			5	用于遥感监测

### 1.3.5 监测技术方法

根据工程建设的特性、水土流失及其防治的特点，该工程采用地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析四种方法进行水土保持监测。监测过程中，综合运用各种监测方法，多点多方法或一点多方法，以确保监测数据的准确性。

#### (1) 地面观测

侵蚀沟量测法：采用随机抽样的方式，选择有代表性的侵蚀沟，在每条侵蚀沟的上、中、下3段选择若干个典型断面，对每个断面的侵蚀宽度、深度进行测量，并以梯形或三角形断面形式计算断面面积，求出断面面积平均值，再乘以沟长和土壤容重即得单条沟的沟蚀量。

计算公式为：

$$M=S \times L \times P$$

式中M——土壤侵蚀量

S——侵蚀沟平均断面面积

L——侵蚀沟沟长

P——土壤容重

#### (2) 实地量测

对于扰动土地面积、边坡坡度、高度等因子；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。具体方法为：

①临时堆土监测过程中采用移动数据采集终端、Contour XL Ric 激光测距仪等先进仪器进行测量，解决了有些监测点的监测指标无法采集的问题，确保了数据完整性。

②灌木盖度（含零星乔木）的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

③草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，选取2m×2m的小样方，测绳每20cm处用细针（φ=2mm）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔20cm的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点



数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

④侵蚀沟样方测量法。根据侵蚀沟的形状尺寸计算水土流失体积，利用土壤容重换算土壤流失量。采用随机抽样的方式，选择有代表性的侵蚀沟，在每条侵蚀沟的上、中、下3段选择若干个典型断面，对每个断面的侵蚀宽度、深度进行测量，并以梯形或三角形断面形式计算断面面积，求出断面面积平均值，再乘以沟长和土壤容重既得单条沟的侵蚀量。

### （3）遥感监测

基于高分辨率遥感影像，通过现场勾绘和人机交互解译，对区内建设活动的扰动范围、强度、土石方量、水土流失程度及区域生态环境影响等进行宏观监测。同时，在现场监测过程中，对于各监测点扰动地表情况、水土流失状况、水土保持措施实施情况采用无人机航拍，获取图像数据。

### （4）资料分析

对于扰动土地原地貌类型、扰动面积、取弃土（渣）量等采用资料分析的方法进行监测。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、监督单位的月报及有关汇总报表等，从中分析出对水土保持监测有用的数据。

### （5）补充监测

由于项目开展监测工作时间滞后，对于项目未开展水土流失监测的原地貌情况及土建施工阶段工程建设、扰动及水土流失情况主要采取遥感调查及同期同类生产建设项目进行推算。

## 1.3.6 监测成果提交情况

2021年8月接受建设单位委托后，监测组及时开展现场监测，并根据实际测量和资料查询的情况，进行全面监测，形成现场监测记录资料以及现场影像资料，编制完成了2021年4月~2022年10月共6期监测季报。

监测工作结束后，经过资料整理和分析，监测人员在2022年11月，编制完成《滁州海发张浦郢20兆瓦分散式风电项目水土保持监测总结报告》。

## 2 监测内容与方法

### 2.1 扰动土地情况

本项目扰动土地情况监测主要采用地面观测、实地量测、遥感监测、资料分析等监测方法。监测内容主要包括各防治分区扰动范围、面积及土地利用类型变化情况等。

本项目扰动土地情况监测内容、方法及频次见表 2.1。

表 2.1 扰动土地情况的监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容		监测方法	监测频次
	范围	扰动形式及面积		
风电机组及箱变区	扰动区域	扰动面积及其变化情况	地面观测、实地量测、遥感监测、资料分析	地面观测、实地量测：每个季度一次；遥感监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
开关站区	扰动区域	扰动面积及其变化情况		
场内道路区	扰动区域	扰动面积及其变化情况		
集电线路区	扰动区域	扰动面积及其变化情况		

### 2.2 表土

本项目表土情况的监测主要采用遥感监测、资料分析的监测方法。监测内容包括可剥离表土数量、实际表土剥离量等。

本项目表土情况监测内容、方法及频次见表 2.2。

表 2.2 表土情况的监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容		监测方法	监测频次
	可剥离表土数量	实际表土剥离量		
风电机组及箱变区	可剥离范围、剥离厚度	实际剥离范围、剥离厚度	遥感监测、资料分析	遥感监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
开关站区	可剥离范围、剥离厚度	实际剥离范围、剥离厚度		
场内道路区	可剥离范围、剥离厚度	实际剥离范围、剥离厚度		
集电线路区	可剥离范围、剥离厚度	实际剥离范围、剥离厚度		

### 2.3 水土保持措施

本项目水土保持措施的实施效果监测主要采用地面观测、实地量测、遥感监测、资料分析的监测方法。对于工程防治措施，主要调查其实施数量、质量及进度；防护工程稳定性、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。植物措施主要调查其不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物

措施拦渣保土效果。对于临时防护措施，主要调查其实施情况，如实施数量、质量、进度、运行情况和临时措施的拦渣保土效果。

水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次见表2.3。

表 2.3 水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	工程措施	植物措施	临时措施		
风电机组及箱变区	表土剥离、土地整治等工程施工进度、数量、质量等	乔木、草籽等植被建设实施进度、数量、成活率、保存率等	临时苫盖、临时排水等措施施工进度、数量、效果等	地面观测、实地量测、遥感监测、资料分析	地面观测、实地量测：共一次；遥感监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
开关站区	排水沟、排水管等工程施工进度、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况等	乔木、草籽等被建设实施进度、数量、成活率、保存率等	临时苫盖、临时排水等措施施工进度、数量、效果等		
场内道路区	表土剥离、土地整治、排水沟等工程施工进度、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况等	乔木、草籽等被建设实施进度、数量、成活率、保存率等	临时排水措施施工进度、数量、效果等		
集电线路区	表土剥离等工程施工进度、数量等	乔木、草籽等被建设实施进度、数量、成活率、保存率等	临时苫盖等措施施工进度、数量、效果等		

## 2.4 水土流失情况

本项目水土流失情况监测主要采用地面观测、实地量测、遥感监测、资料分析的监测方法。监测内容主要包括土壤流失面积、土壤流失量、水土流失危害。土壤流失面积监测采用实地量测、遥感监测相结合的方法；土壤流失量监测采用侵蚀沟样方测量的方法。水土流失危害采用资料分析和现场量测的方法进行监测。

水土流失情况监测内容、方法及频次见表2.3。

表 2.4 水土流失情况监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	土壤流失面积	土壤流失量	水土流失危害		
风电机组及箱变区	风机基础开挖、回填、裸露地表、临时堆土	风机基础开挖回填、裸露地表、临时堆土水土流失量及不同时段变化情况	造成水土流失事件的成因、损失、潜在危害和补救措施	地面观测、实地量测、遥感监测、资料分析	面积、土壤流失量监测：每季度一次
开关站区	建构筑物开挖、回填、裸露地表、临时堆土	建构筑物开挖回填、裸露地表、临时堆土水土流失量及不同时段变化情况			
场内道路区	裸露地表、临时堆土	裸露地表、临时堆土水土流失量及不同时段变化情况			
集电线路区	裸露地表、临时堆土	临时堆土、裸露地表水土流失量及不同时段变化情况			

## 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 水土流失防治责任范围

##### 1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据安徽省水利厅印发的《关于滁州海发张浦郢 20 兆瓦分散式风电项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》（皖水保函〔2020〕321 号），该项目水土流失防治责任范围为 6.70hm<sup>2</sup>。详见表 3.1。

表 3.1 水土保持方案确定水土流失防治责任范围 单位：hm<sup>2</sup>

项目分区	占地性质			防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计	
风电机组及箱变区	0.29	2.82	1.11	1.11
开关站区	0.12	0.04	0.16	0.16
场内道路区	2.09	2.06	4.15	4.15
集电线路区	0.06	1.22	1.28	1.28
合计	2.56	4.14	6.70	6.70
防治责任主体	滁州海发新能源有限公司			

##### 2) 建设期防治责任范围监测成果

根据实地调查和定位监测结果，对主体工程征占地资料、竣工资料查阅复核，本项目水土流失防治责任范围为 6.38hm<sup>2</sup>，其中风电机组及箱变区占地 1.58hm<sup>2</sup>，开关站区占地 0.25hm<sup>2</sup>，场内道路区占地 3.82hm<sup>2</sup>，集电线路区占地 0.73hm<sup>2</sup>，建设期实际发生的防治责任范围详见表 3.2。



表 3.2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围表 单位:  $\text{hm}^2$ 

项目分区	占地性质			防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计	
风电机组及箱变区	0.28	1.30	1.58	1.58
开关站区	0.21	0.04	0.25	0.25
场内道路区	1.70	2.12	3.82	3.82
集电线路区	0.03	0.70	0.73	0.73
<b>合计</b>	<b>2.22</b>	<b>4.16</b>	<b>6.38</b>	<b>6.38</b>
防治责任主体	滁州海发新能源有限公司			

### 3) 对比分析

本项目建设期实际防治责任范围  $6.38\text{hm}^2$ ，较批复的防治责任范围减少  $0.32\text{hm}^2$ 。建设期水土流失防治责任范围与方案对比表详见表 3.3。

表 3.3 建设期水土流失防治责任范围与方案对比

项目分区	防治责任范围 ( $\text{hm}^2$ )		
	方案设计	实际	较方案增加或减少
风电机组及箱变区	1.11	1.58	+0.47
开关站区	0.16	0.25	+0.09
场内道路区	4.15	3.82	-0.33
集电线路区	1.28	0.73	-0.55
<b>合计</b>	<b>6.70</b>	<b>6.38</b>	<b>-0.32</b>

监测数据和方案设计变化的主要原因:

- 1) 风电机组及箱变区: 风电机组周边的吊装场地面积增加, 导致风电机组及箱变区面积增加;
- 2) 开关站区: 开关站永久占地面积较方案增加, 导致开关站区面积增加;
- 3) 场内道路区: 施工图设计调整, 风电机组位置发生变化 (B7 风电机组位置调整到备用风机点位), 场内道路随之发生变化, 且长度较方案减少, 导致场内道路区面积减少;
- 4) 集电线路区: 虽然本工程电机组之间集电线路的布设形式发生变化 (由方案的架空线路调整为实际的架空线路和地埋线路), 但是集电线路布设路径发生变化,

长度减少，且未布设牵张场，导致集电线路区面积减少。

综上，本项目实际防治责任范围总面积 6.38hm<sup>2</sup>。

### 3.1.2 背景值监测

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，结合批复的《滁州海发张浦郢 20 兆瓦分散式风电项目水土保持方案》，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，具体如下：

项目区范围内占地类型为林地、耕地、交通运输用地、其他土地，土壤侵蚀模数强度属微度，土壤侵蚀模数背景值为 435t/(km<sup>2</sup>·a)。

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

通过查阅技术资料和设计图纸，结合实地监测，分别对各区域的项目建设区扰动地表、占压土地和损坏林草植被的面积进行测算。本工程造成扰动和损坏的面积总计为 6.38hm<sup>2</sup>。各分区扰动土地情况对比表详见表 3.4。

表 3.4 扰动土地情况对比表 单位：hm<sup>2</sup>

分区	方案阶段	实际扰动	变化情况	变化原因
风电机组及箱变区	1.11	1.58	+0.47	风电机组周边的吊装场地面积增加，导致风电机组及箱变区面积增加
开关站区	0.16	0.25	+0.09	开关站永久占地面积较方案增加，导致开关站区面积增加
场内道路区	4.15	3.82	-0.33	施工图设计调整，风电机组位置发生变化（B7 风电机组位置调整到备用风机点位），场内道路随之发生变化，且长度较方案减少，导致场内道路区面积减少
集电线路区	1.28	0.73	-0.55	集电线路布设路径发生变化，长度减少，且未布设牵张场，导致集电线路区面积减少
合计	<b>6.70</b>	<b>6.38</b>	<b>-0.32</b>	

## 3.2 取土（石、料）监测结果

通过调查监测和实地监测，本工程无借方，无取土场。

## 3.3 弃渣监测结果

通过调查监测和实地监测，本工程无弃方，无弃土场。

## 3.4 表土监测结果

通过查阅工程计量、施工监理资料，本项目表土剥离量 0.48 万 m<sup>3</sup>。

1) 风电机组及箱变区：施工前对区域进行表土剥离，剥离面积 0.92hm<sup>2</sup>，剥离厚



度 0.20m，剥离量 0.18 万 m<sup>3</sup>，剥离的表土临时堆放在吊装平台，和普通土石方分开堆放，用于本区的植被恢复覆土。

2) 开关站区：开关站区占地为工矿仓储用地，无表土可剥；0.01 万 m<sup>3</sup> 表土来源于场内道路区，作为植被恢复覆土。

3) 场内道路区：施工前对占地为耕地、林地区域采取表土剥离措施，其中耕地区域占地面积为 0.30hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.30m，剥离量 0.09 万 m<sup>3</sup>；林地区域占地面积为 1.03hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.20m，剥离量 0.20 万 m<sup>3</sup>；剥离的表土临时堆放在道路一侧，0.22 万 m<sup>3</sup> 用于本区的复耕和植被恢复覆土，0.07 万 m<sup>3</sup> 运至风电机组及箱变区、开关站区作为植被恢复覆土。

4) 集电线路区：施工前对塔基基础区域进行表土剥离，剥离面积 0.03hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.20m，剥离量 0.01 万 m<sup>3</sup>，剥离的表土临时堆放在塔基周边，用于塔基建设区域的植被恢复覆土。

表土平衡流向见表 3.5，方案设计和监测表土平衡流向对比见表 3.6。

表3.5 表土平衡流向表 单位：万m<sup>3</sup>

序号	项目分区	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	风电机组及箱变区	0.18	0.24	0.06	③						
②	开关站区		0.01	0.01	③						
③	场内道路区	0.29	0.22			0.07	①②				
④	集电线路区	0.01	0.01								
合计		0.48	0.48								

表 3.6 方案设计和监测表土平衡及流向对比表 单位：万 m<sup>3</sup>

分区	方案设计				监测结果				增减情况			
	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方
风电机组及箱变区	0.12	0.22			0.18	0.24			+0.06	+0.02		
开关站区		0.01				0.01				0		
场内道路区	0.25	0.14			0.29	0.18			+0.04	+0.08		
集电线路区	0.02	0.02			0.01	0.01			-0.01	-0.01		
合计	0.39	0.39			0.48	0.48			+0.09	+0.09		

变化原因：

1、风电机组及箱变区占地面积增加，可剥离区域面积增加，导致风电机组及

箱变区表土剥离量增加。

2、风电机组位置发生调整，场内道路区路径随之发生变化，可剥离区域面积增加，导致场内道路区表土剥离量增加。

3、集电线路区仅对塔基基础区域进行表土剥离，塔基数量较方案减少，可剥离面积减少，导致集电线路区表土剥离量减少。

### 3.5 土石方流向情况监测结果

通过查阅工程计量、施工监理资料结合实地调查，本项目总挖方 2.74 万 m<sup>3</sup>，填方 2.74 万 m<sup>3</sup>，无弃方，不涉及借方。

风电机组及箱变区：挖方 2.08 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.18 万 m<sup>3</sup>），填方 1.56 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.24 万 m<sup>3</sup>），主要包括：表土剥离，风机基础开挖土方，场地平整。

开关站区：挖方 0.13 万 m<sup>3</sup>，填方 0.14 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.01 万 m<sup>3</sup>），主要包括：建筑物基础开挖土方，场地平整。

场内道路区：挖方 0.06 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.02 万 m<sup>3</sup>），填方 0.34 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.02 万 m<sup>3</sup>），主要包括：表土剥离，场地平整。

集电线路区：挖方 0.26 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.01 万 m<sup>3</sup>），填方 0.26 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.01 万 m<sup>3</sup>），主要包括：表土剥离，场地平整，塔基基础、直埋电缆开挖土方。

土石方平衡流向见表 3.5，方案设计和监测土石方平衡及流向对比见表 3.6。

表3.5 土石方平衡及流向表 单位：万 m<sup>3</sup>

建设内容		挖方		填方		调入		调出		借方		余方	
		表土	土石	表土	土石	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	风电机组及箱变区	0.18	1.90	0.24	1.32	0.07	③	0.58	③				
②	开关站区		0.13	0.01	0.13	0.01	③						
③	场内道路区	0.29	0.05	0.22	0.63	0.58	①	0.08	① ②				
④	集电线路区	0.01	0.18	0.01	0.18								
合计		0.48	2.26	0.48	2.26								
		2.74		2.74									

表 3.6 方案设计和监测土石方平衡及流向对比表 单位: 万 m<sup>3</sup>

建设内容	方案设计				监测结果				增减情况			
	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方
风电机组及箱变区	2.02	1.31			2.08	1.56			+0.06	+0.25		
开关站区	0.12	0.13			0.13	0.14			+0.01	+0.01		
场内道路区	0.31	1.01			0.34	0.85			+0.03	-0.14		
集电线路区	0.18	0.18			0.19	0.19			+0.01	+0.01		
合计	2.63	2.63			2.74	2.74			+0.11	+0.11		

变化原因:

- 1、风电机组及箱变区占地面积增加，可剥离区域面积增加，表土剥离量增加，导致开挖量增加；吊装平台占地面积增加，导致回填量增加。
- 2、开关站布局发生变化，建筑物基础开挖面积增加，导致开挖量增加；
- 3、风电机组位置发生调整，场内道路区路径随之发生变化，新建道路长度较方案增加，开挖量增加；场内道路长度减少，占地面积减少，可回填区域面积减少，导致回填量减少。
- 4、集电线路区直埋段较方案长度增加，导致开挖量增加。

### 3.6 其他重点部位监测结果

#### 3.6.1 水土流失影响监测

根据实地调查，工程在建设过程中，由于场地平整、风电机组基础开挖、直埋电缆沟开挖、道路修建等活动，使地表植被遭到破坏，土体结构松散，在外营力的作用下，造成水土流失。

#### 3.6.2 水土流失灾害事件监测

根据调查，工程建设期间未发生水土流失事件。

## 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，工程措施如下：

- 1) 风电机组及箱变区：表土剥离 0.12 万  $m^3$ ，表土回覆 0.22 万  $m^3$ ，土地整治 0.80 $hm^2$ ；
- 2) 开关站区：表土回覆 0.01 万  $m^3$ ，土地整治 0.05 $hm^2$ ，排水沟 140m，排水管 150m，雨水口 8 个，砌砖沉沙池 2 座；
- 3) 场内道路区：表土剥离 0.25 万  $m^3$ ，表土回覆 0.14 万  $m^3$ ，土地整治 2.05 $hm^2$ ，砼排水沟 330m，沉沙池 3 座，干砌石挡土墙 73 $m^3$ ；
- 4) 集电线路区：表土剥离 0.02 万  $m^3$ ，表土回覆 0.02 万  $m^3$ ，土地整治 0.19 $hm^2$ 。

#### 4.1.2 工程措施实施工程量及实施进度监测

项目的水土保持工程措施实施时间为 2021 年 10 月至 2021 年 10 月，水土保持措施基本同步实施。

- 1) 风电机组及箱变区：表土剥离 0.18 万  $m^3$ ，表土回覆 0.24 万  $m^3$ ，土地整治 1.31 $hm^2$ ；
- 2) 开关站区：表土回覆 0.01 万  $m^3$ ，土地整治 0.12 $hm^2$ ，浆砌砖排水沟 140m；
- 3) 场内道路区：表土剥离 0.29 万  $m^3$ ，表土回覆 0.18 万  $m^3$ ，土地整治 2.06 $hm^2$ ，土质排水沟 450m；
- 4) 集电线路区：表土剥离 0.01 万  $m^3$ ，表土回覆 0.01 万  $m^3$ ，土地整治 0.70 $hm^2$ 。

本项目实际完成的水土保持工程措施工程量详见表 4.1。



表 4.1 水土保持工程措施完成情况表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置
风电机组及箱变区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.18	2021.4~2021.8	风电机组吊装平台
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.24	2021.6~2021.10	风电机组吊装平台
	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.31	2021.10~2021.11	植被建设和植被恢复区域
开关站区	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01	2021.9	植被建设和植被恢复区域
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.12	2021.11	植被建设和植被恢复区域
	浆砌砖排水沟	m	140	2021.9	开关站周边
场内道路区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.29	2021.4~2021.5	可剥离区域
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.18	2021.9~2021.10	植被恢复区域
	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.06	2021.5~2021.11	复耕和植被恢复区域
	土质排水沟	m	450	2021.5	道路一侧
集电线路区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.01	2021.8~2021.9	塔基扰动区域
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01	2021.9	塔基扰动区域
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.70	2021.9~2021.11	植被恢复区域

### 4.1.3 工程措施工程量对比分析

表 4.2 项目实际完成工程措施工程量与方案对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
风电机组及箱变区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.12	0.18	+0.06	风电机组及箱变区占地面积增加, 可剥离区域面积增加, 导致表土剥离量增加
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.22	0.24	+0.02	可恢复面积增加, 表土回覆量增加
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.80	1.31	0.51	可恢复面积增加, 土地整治面积随之增加
开关站区	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01	0.01	0	
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.05	0.12	+0.07	可恢复面积增加, 土地整治面积随之增加
	浆砌砖排水沟	m	0	140	140	1、砼排水沟调整为浆砌砖排水沟; 2、升压站四周围墙布设了泄水孔, 连接至围墙外浆砌砖排水沟, 满足排水要求, 因此未布设排水管和雨水口
	砼排水沟	m	140	0	-140	
	砖砌沉沙池	座	2	0	-2	
	排水管	m	150	0	-150	
	雨水口	个	8	0	-8	
场内道路区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.25	0.29	+0.04	可剥离区域面积增加, 导致场内道路区表土剥离量增加
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.14	0.18	+0.04	可恢复和复耕区域面积增加, 表土回覆量增加
	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.05	2.06	+0.01	
	干砌石挡土墙	m <sup>3</sup>	73	0	-73	
	土质排水沟	m	0	450	+450	砼排水沟调整为土质排水沟且长度增加
	砼排水沟	m	330	0	-330	
	砖砌沉沙池	座	3	0	-3	
集电线路区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02	0.01	-0.01	集电线路区仅对塔基基础区域进行表土剥离, 塔基数量较方案减少, 可剥离面积减少, 导致集电线路区表土剥离量减少
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.02	0.01	-0.01	
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.19	0.70	+0.51	新增施工场地及直埋段区域的土地整治

## 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, 植物措施设计如下:

- 1) 风电机组及箱变区: 植被建设面积 0.80hm<sup>2</sup> (撒播混合草籽 0.80hm<sup>2</sup>, 喷播混合草籽 0.02hm<sup>2</sup>);
- 2) 开关站区: 植被建设面积 0.01hm<sup>2</sup> (乔木 180 株, 撒播混合草籽 0.01hm<sup>2</sup>);
- 3) 场内道路区: 栽植乔木 6500 株, 灌木 4100 株, 撒播混合草籽 1.71hm<sup>2</sup>, 喷播



草籽 100m<sup>2</sup>;

4) 集电线路区: 栽植乔木 2900 株, 灌木 1100 株, 撒播混合草籽 0.79hm<sup>2</sup>。

#### 4.2.2 植物措施实施工程量及实施进度监测

项目的水土保持植物措施实施时间为 2021 年 12 月~2022 年 10 月。

1) 风电机组及箱变区: 植被建设面积 1.25hm<sup>2</sup> (栽植乔木 (栎树: 带土球、米茎 2-5cm, 高度 1m) 5702 株, 撒播草籽 1.25hm<sup>2</sup>, 喷播草籽 0.02hm<sup>2</sup>);

2) 开关站区: 撒播草籽 0.08hm<sup>2</sup>;

3) 场内道路区: 栽植乔木 1518 株 (栽植乔木 (栎树: 带土球、米茎 2-5cm, 高度 1m), 撒播草籽 1.67hm<sup>2</sup>, 喷播草籽 0.01hm<sup>2</sup>;

4) 集电线路区: 栽植乔木 124 株 (栽植乔木 (栎树: 带土球、米茎 2-5cm, 高度 1m), 撒播草籽 0.64hm<sup>2</sup>。

本工程实际完成的水土保持植物措施工程量见表 4.3。

表 4.3 植物措施工程量完成情况表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置	
风电机组及箱变区	植被建设面积	hm <sup>2</sup>	1.25	2021 年 12 月~2022 年 10 月	风电机组及箱变区吊装平台	
	其中	乔木	株			5702
		喷播草籽	hm <sup>2</sup>			0.02
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>			1.25
开关站区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.08	2021 年 12 月~2022 年 4 月	开关站内绿化区域与施工场地区	
场内道路区	乔木	株	1518	2021 年 12 月~2022 年 10 月	场内道路区可恢复区域	
	喷播草籽	hm <sup>2</sup>	0.01			
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.67			
集电线路区	乔木	株	124	2021 年 12 月~2022 年 10 月	塔基下、直埋段可恢复区域	
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.64			

### 4.2.3 植物措施工程量对比分析

表 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	增减 工程量	变化原因
风电机组 及箱变区	植被建设面积		hm <sup>2</sup>	0.80	1.25	+0.45	扰动面积增加，可恢复面积 增加，工程量增加
	其中	乔木	株	3500	5602	+2102	
		喷播草籽	hm <sup>2</sup>	0.02	0.02	0	
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.80	1.25	+0.45	
开关站区	植被建设面积		hm <sup>2</sup>	0.01	0	-0.01	1、可恢复面积增加； 2、开关站内不适宜栽植 树木，因此仅撒播草籽进 行绿化
	其中	乔木	株	180	0	-180	
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0	0.08	+0.08	
场内道路 区	乔木		株	6500	1618	-4882	场内道路布设长度减少， 可恢复区域面积减少，工 程量减少
	灌木		株	4100	0	-4100	
	喷播草籽		hm <sup>2</sup>	0.01	0.01	0	
	撒播草籽		hm <sup>2</sup>	1.71	1.67	-0.04	
集电线路 区	乔木		株	2900	124	-2776	可恢复区域面积减少，工 程量减少
	灌木		株	100	0	-100	
	撒播草籽		hm <sup>2</sup>	0.79	0.64	-0.15	

### 4.2.4 植物措施成活率、生长情况监测

植物措施实施前都进行了土地整治和覆土，苗木规格符合设计要求，植物措施总体质量合格，长势良好，后期需加强植物措施养护管护工作。

## 4.3 临时防治措施监测结果

### 4.3.1 临时措施设计情况

根据批复的水土保持方案，临时措施设计如下：

- 1) 风电机组及箱变区：截水沟 949m，沉沙池 11 座，袋装土拦挡 285m<sup>3</sup>，彩条布 1060m<sup>2</sup>，密目网 2100m<sup>2</sup>；
- 2) 开关站区：土质排水沟 180m，沉沙池 2 座，密目网 600m<sup>2</sup>；
- 3) 场内道路区：土质排水沟 2290m，沉沙池 10 座，袋装土拦挡 90m<sup>3</sup>，彩条布 500m<sup>2</sup>；



4) 集电线路区: 密目网 110m<sup>2</sup>, 钢板铺垫 200m<sup>2</sup>。

### 4.3.2 临时措施实施工程量及实施进度监测

根据查阅工程计量, 临时措施施工主要在 2021 年 4 月~2021 年 10 月, 主要采取的临时措施有:

- 1) 风电机组及箱变区: 密目网 4000m<sup>2</sup>;
- 2) 开关站区: 密目网 800m<sup>2</sup>;
- 3) 场内道路区: 土质排水沟 450m, 密目网 2000m<sup>2</sup>;
- 4) 集电线路区: 密目网 1000m<sup>2</sup>。

本工程水土保持临时措施实施情况见表 4.5。

表 4.5 临时措施工程量完成情况表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置
风电机组及箱变区	密目网	m <sup>2</sup>	4000	2021.4~2021.10	裸露地表和临时堆土
开关站区	密目网	m <sup>2</sup>	800	2021.6~2021.10	裸露地表和临时堆土
场内道路区	密目网	m <sup>2</sup>	2000	2021.4~2021.10	裸露地表和临时堆土
	土质排水沟	m	450	2021.4~2021.5	道路一侧
集电线路区	密目网	m <sup>2</sup>	1000	2021.8~2021.10	裸露地表和临时堆土

### 4.3.3 临时措施工程量对比分析

表 4.6 实际完成临时措施工程量与方案对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
风电机组及箱变区	袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	285	0	-285	工期紧凑，裸露时间较短，水土流失较小，未采取临时排水、沉沙、拦挡措施
	截水沟	m	949	0	-949	
	沉沙池	座	11	0	-11	
	彩条布	m <sup>2</sup>	1060	0	-1060	彩条布调整为密目网，且工程量增加
	密目网	m <sup>2</sup>	2100	4000	+1900	
开关站区	密目网	m <sup>2</sup>	600	800	+200	开关站位于采石坑内，且工期紧凑，裸露时间较短，未采取临时排水、沉沙
	土质排水沟	m	180	0	-180	
	沉沙池	座	2	0	-2	
场内道路区	袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	90	0	-90	工期紧凑，裸露时间较短，水土流失较小，未采取临时沉沙、拦挡措施；
	土质排水沟	m	2290	450	-1840	
	沉沙池	座	10	0	-10	
	彩条布	m <sup>2</sup>	500	0	-500	彩条布调整为密目网，且工程量增加
	密目网	m <sup>2</sup>	0	2000	+2000	
集电线路区	密目网	m <sup>2</sup>	110	1000	+890	
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	200	0	-200	

## 4.4 水土保持措施防治效果

滁州海发张浦郢 20 兆瓦分散式风电项目基本实施了主体设计确定的水土保持措施，部分措施结合工程实际进行了调整。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未变，调整后的措施布局无制约性因素，能有效防治水土流失，项目区的原有水土流失得到治理，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，结合前期施工遥感影像和后期实地调查，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，施工期最大水土流失面积 6.38hm<sup>2</sup>，试运行期水土流失面积 3.64hm<sup>2</sup>。

各阶段水土流失面积详见表 5.1。

表 5.1 各阶段水土流失面积

监测单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	
	施工期	试运行期
风电机组及箱变区	1.58	1.25
开关站区	0.25	0.08
场内道路区	3.82	1.67
集电线路区	0.73	0.64
合计	<b>6.38</b>	<b>3.64</b>

### 5.2 土壤流失量

#### 5.2.1 水土流失影响因子监测结果

##### (1) 降雨量变化情况

本项目位于滁州市南谯区境内。工程建设期 2021 年 4 月至 2022 年 9 月降水量采用南谯区的观测资料，项目区的降雨资料见表 5.2 所示。

表 5.2 项目区降雨量情况表

年份	降雨量(mm)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2021 年				17.5	151.5	38	472.5	69	35.5	89.5	30.5	5.5
2022 年	64.5	27	172	40.5	14	81	63	53.5	40.5	104.5		

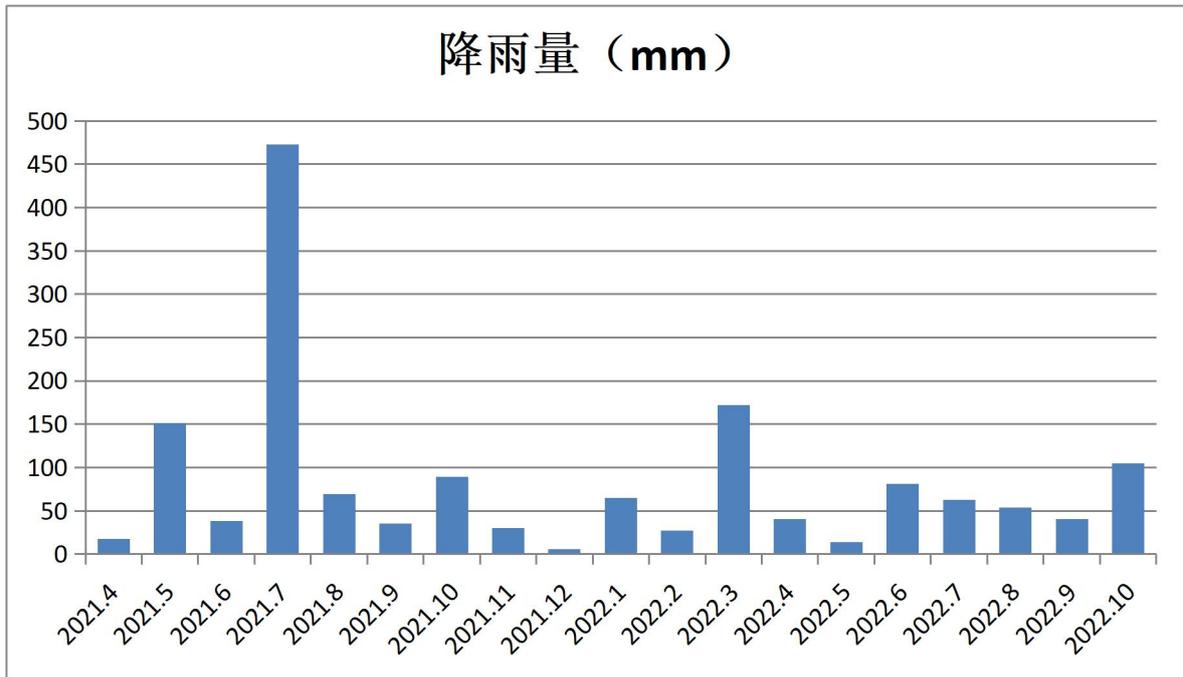


图 5.2 项目降雨量柱状图

从表 5.2 及图 5.2 中可以看出，建设期降雨量年内分布不均，年降雨量主要集中在第二、三季度，是产生水土流失的主要时段。

### (2) 施工活动的变化

项目随着施工活动造成扰动面的增加，水土流失量逐步增加，随着建构筑物、道路等地面硬化及水土保持措施的实施，水土流失量逐步减少。风机基础开挖、道路修建等土方工程集中在 2021 年，水土流失主要集中在 2021 年。

## 5.2.2 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》，结合报批的水土保持方案报告书和影像资料，采取实地监测，项目区分区土壤侵蚀模数背景值取值结果见表 5.3。

表 5.3 土壤侵蚀模数背景值表

项目分区	风电机组及箱变区	开关站区	场内道路区	集电线路区	合计
分区面积 (hm <sup>2</sup> )	1.58	0.25	3.82	0.73	6.38
土壤侵蚀模数 (t/(km <sup>2</sup> ·a))	435	435	435	435	435

## 5.2.3 施工期土壤侵蚀监测

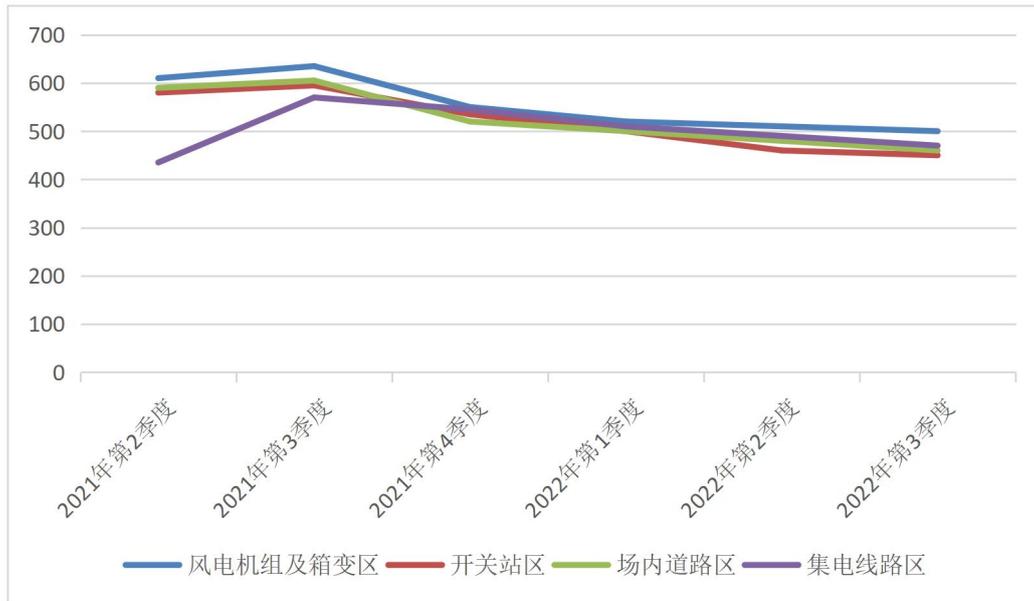
水土流失主要发生在施工期（含施工准备期），工程于 2021 年 4 月开工，2021 年 10 月完工。

监测进场前，水土流失量监测主要采用调查法，结合遥感影像，确定这一时段的侵蚀强度。

监测进场以后，水土流失量监测主要采用实地量测法，施工期刚开始阶段，风机基础开挖、道路修建，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。根据监测数据，到2022年10月，整个项目区平均土壤侵蚀模数下降到296 t/(km<sup>2</sup>·a)。施工期各阶段的侵蚀模数见表5.4。

表 5.4 各扰动单元侵蚀模数表

分区/ 侵蚀时间	风电机组及箱变区	开关站区	场内道路区	集电线路区
	侵蚀模数 (t/(km <sup>2</sup> ·a))			
2021.04.01	610	580	590	435
2021.06.30				
2021.07.01	635	595	605	570
2021.09.30				
2021.10.01	550	535	520	545
2021.12.31				
2022.01.01	520	500	500	510
2022.03.31				
2022.04.01	510	460	480	490
2022.06.30				
2022.07.01	500	450	460	470
2022.09.30				
2022.10.01	450	450	450	450
2022.10.31				



项目区侵蚀强度

### 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 各时段施工期水土流失面积监测成果表

分区/ 侵蚀时间	风电机组及箱变区	开关站区	场内道路区	集电线路区
	侵蚀面积(hm <sup>2</sup> )	侵蚀面积(hm <sup>2</sup> )	侵蚀面积(hm <sup>2</sup> )	侵蚀面积(hm <sup>2</sup> )
2021.04.01	1.16	0.25	3.51	0
2021.06.30				
2021.07.01	1.58	0.21	2.46	0.35
2021.09.30				
2021.10.01	1.27	0.12	1.67	0.72
2021.12.31				
2022.01.01	1.25	0.12	1.67	0.64
2022.03.31				
2022.04.01	1.25	0.12	1.67	0.64
2022.06.30				
2022.07.01	1.25	0.12	1.67	0.64
2022.09.30				
2022.10.01	1.25	0.08	1.67	0.64
2022.10.31				

### 5.2.5 建设期土壤侵蚀强度分析计算

#### 1) 施工期

施工期随着工程的逐步开展，扰动面加大，由于场地平整、风机基础开挖、道路修建等活动，侵蚀强度加大，随着主体的硬化，水土保持措施发挥效益，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。

施工期间，风电机组及箱变区的最大土壤侵蚀模数从  $635\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$  下降到  $450\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，开关站区的最大土壤侵蚀模数从  $595\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$  下降到  $450\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，场内道路区区的最大土壤侵蚀模数从  $605\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$  下降到  $450\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，集电线路区区的最大土壤侵蚀模数从  $570\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$  下降到  $450\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，施工过程中地表裸露区域遇到侵蚀降雨，导致水土流失较为明显。总体来看随着工程措施和植物措施的逐步实施，到了工程施工期的末端，从监测数据来看，水土流失得到了有效的控制。

#### 2) 试运行期

随着植物措施和工程措施的逐步实施，各区水土流失得到了有效的控制，土壤侵蚀模数降到了  $450\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

### 5.2.6 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（ $\text{km}^2$ ）；

$K_s$ ——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（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，施工期扰动面造成水土流失量监测成果详见表 5.6，与方案阶段预测的各区域的水土流失量对比见表 5.7。

#### 3、土壤流失量

从表 5.6 可以看出，项目建设期内土壤流失总量为 25.7t，主要发生在施工期，随着措施的实施，流失量逐渐减少。

表 5.6 项目建设水土流失量监测成果表

分区/ 侵蚀时间	风电机组及箱变区	开关站区	场内道路区	集电线路区	合计
	侵蚀量 (t)	侵蚀量 (t)	侵蚀量 (t)	侵蚀量 (t)	
2021.04.01	1.2	0.2	3.5	0	4.9
2021.06.30					
2021.07.01	2.5	0.3	3.7	0.5	7.0
2021.09.30					
2021.10.01	1.2	0.1	1.4	0.7	3.4
2021.12.31					
2022.01.01	1.1	0.1	1.4	0.5	3.1
2022.03.31					
2022.04.01	1.1	0.1	1.3	0.5	3.0
2022.06.30					
2022.07.01	1.0	0.1	1.3	0.5	2.9
2022.09.30					
2022.10.01	0.5	0.1	0.6	0.2	1.4
2022.10.31					
合计	8.6	1.0	13.2	2.9	25.7

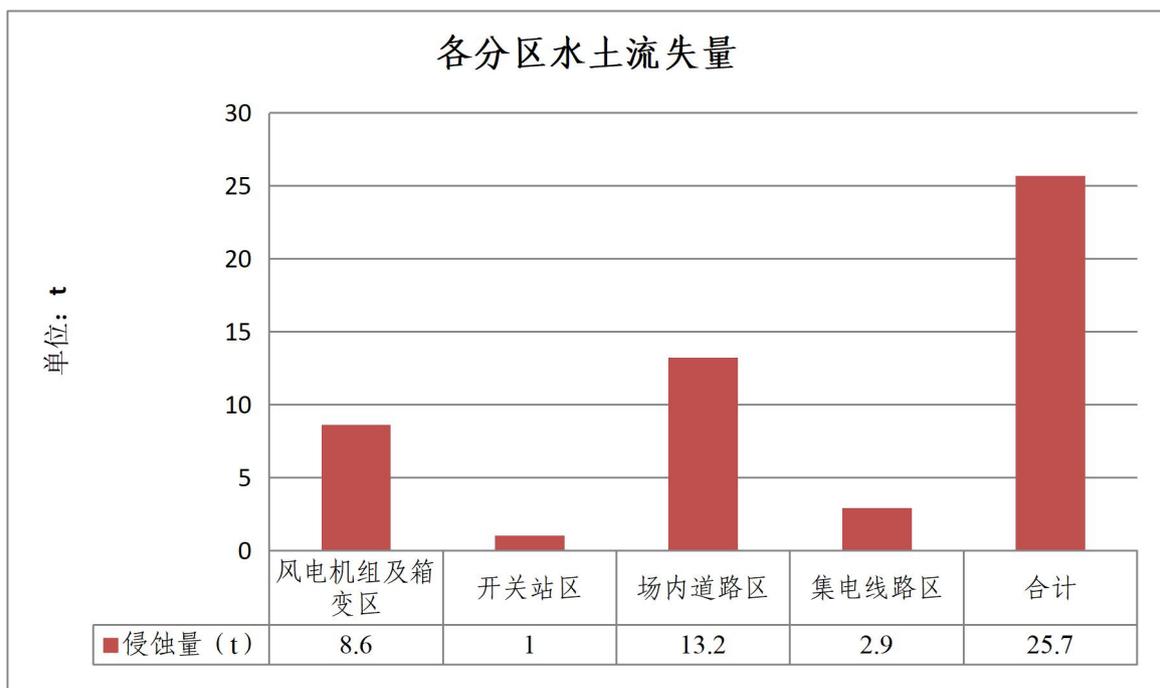


图 5.3 各分区水土流失量图

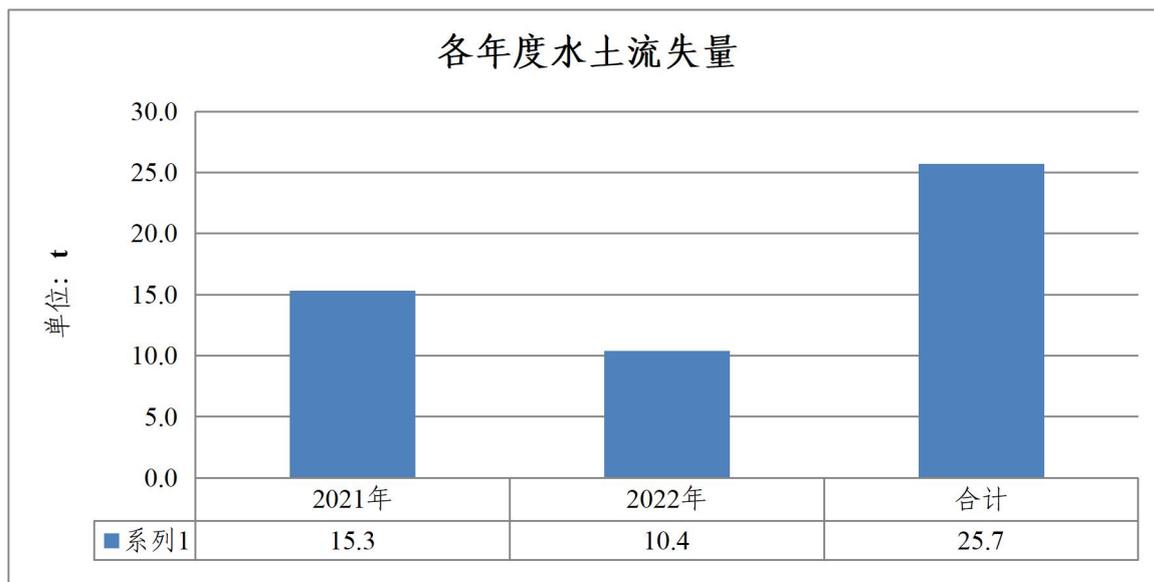


图 5.4 各年度水土流失量图

由表 5.7、图 5.3、图 5.4 可知，施工期间主要的土壤流失发生在 2021 年，这期间主要由于风机基础的开挖、土地平整等土建工程的实施，地表裸露、抗侵蚀能力减弱，造成项目区水土流失的主要原因；随着构建筑物的硬化，项目区内排水绿化的实施，水土保持措施功能得到逐渐发挥，水土流失逐渐减少达到稳定状态。

表 5.8 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)			变化原因
	方案预测	实际监测	变化情况	
风电机组及箱变区	91.0	8.6	-82.4	1、扰动面积较水保方案减少； 2、水土保持方案设计阶段按照最不利因素考虑，实际施工过程中采取了防护措施，减少了水土流失。
开关站区	3.3	1.0	-2.3	
场内道路区	272.0	13.2	258.8	
集电线路区	40.7	2.9	-37.8	
合计	407.0	25.7	-381.3	

### 5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本工程实际建设过程中，总挖方 2.74 万 m<sup>3</sup>，填方 2.74 万 m<sup>3</sup>，无弃方，无借方。

### 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，由于项目区的风机基础开挖、道路修建、土地平整等活动，使地表植被遭到破坏，导致项目区产生一定的水土流失。

根据调查及监测，工程在建设期间未发生水土流失事件。

## 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。本项目水土流失治理面积 6.24hm<sup>2</sup>，水土流失总面积 6.38hm<sup>2</sup>，水土流失治理度为 97.8%，高于方案批复的目标值 95%。水土流失治理度计算见表 6.1。

表 6.1 水土流失治理度计算成果表

防治分区	水土流失总面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )				水土流失治理度 (%)
		水保措施防治面积		建筑物等硬面积	小计	
		工程措施	植物措施			
风电机组及箱变区	1.58	0.06	1.25	0.22	1.53	96.2
开关站区	0.25	0.04	0.08	0.12	0.24	96.0
场内道路区	3.82	0.39	1.67	1.70	3.76	98.4
集电线路区	0.73	0.06	0.64	0.01	0.71	97.3
<b>合计</b>	<b>6.38</b>	<b>0.55</b>	<b>3.64</b>	<b>2.05</b>	<b>6.24</b>	<b>97.8</b>

### 6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本工程所在地区属南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/(km<sup>2</sup>·a)，试运行期平均土壤流失量 296t/(km<sup>2</sup>·a)。经计算，试运行期土壤流失控制比为 1.7，有效的控制了因项目开发建设产生的水土流失。

### 6.3 渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失责任范围内采取措施实际档护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。根据实地监测和调查，本工程采取措施档护的临时堆土数量和永久弃渣 2.72 万 m<sup>3</sup>，临时堆土和永久弃渣总量 2.74 万 m<sup>3</sup>，渣土防护率为 99.3%，高于方案批复的目标值 95%。



## 6.4 表土保护率

表土保护率为项目水土流失责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目可剥离表土量 0.49 万  $m^3$ ，防治责任范围内保护的表土量为 0.48 万  $m^3$ ，表土保护率 98.0%，高于目标值 87%。

## 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失责任范围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 3.64 $hm^2$ ，占可恢复林草植被面积 3.75 $hm^2$  的 97.1%，高于方案批复的目标值 95%。分区林草植被恢复率计算成果见表 6.2。

表 6.2 林草植被恢复率计算表

防治分区	可恢复面积 ( $hm^2$ )	植物措施面积 ( $hm^2$ )	林草植被恢复率 (%)
风电机组及箱变区	1.29	1.25	96.9
开关站区	0.08	0.08	100
场内道路区	1.72	1.67	97.1
集电线路区	0.66	0.64	97.0
合计	3.75	3.64	97.1

## 6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。项目建设区内林草植被面积 3.64 $hm^2$ ，占项目防治责任范围总面积 6.38 $hm^2$  的 57.1%，高于方案批复的目标值 22%。分区林草覆盖率计算成果见表 6.3。

表 6.3 林草覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积 ( $hm^2$ )	林草类植被面积 ( $hm^2$ )	林草覆盖率 (%)
风电机组及箱变区	1.58	1.25	79.1
开关站区	0.25	0.08	32.0
场内道路区	3.82	1.67	43.7
集电线路区	0.73	0.64	87.7
合计	6.38	3.64	57.1

## 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,滁州海发张浦郢 20 兆瓦分散式风电项目六项指标值为:水土流失治理度 97.8%,土壤流失控制比 1.5,渣土防护率 99.7%,表土保护率 98.0%,林草植被恢复率 97.1%,林草覆盖率 57.1%,均达到方案批复的防治目标,六项指标监测结果见表 6.4。

表 6.4 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	%	95	97.8
2	土壤流失控制比	/	1.2	1.7
3	渣土防护率	%	95	99.3
4	表土保护率	%	87	98.0
5	林草植被恢复率	%	95	97.1
6	林草覆盖率	%	22	57.1

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

根据监测结果，建设期防治责任范围为  $6.38\text{hm}^2$ ，较方案设计减少  $0.32\text{hm}^2$ ，主要是因为施工图设计调整，风电机组位置发生变化（B7 风电机组位置调整到备用风机点位），场内道路和集电线路随之发生变化，且长度较方案减少，导致防治责任范围减少。

工程建设期挖方  $2.74\text{万 m}^3$ ，填方  $2.74\text{万 m}^3$ ，无弃方，不涉及借方。

根据监测结果，本工程水土流失主要集中在 2021 年，共产生土壤流失量  $25.7\text{t}$ 。

本工程水土保持监测数据从施工期到试运行期通过遥感解译、现场调查获得，在监测过程中，土地整治、排水工程、植被建设工程等防治措施相结合，使扰动土地得到整治，水土流失得到控制，各扰动单元土壤侵蚀强度都呈现下降趋势。截止监测结束时，六项指标均达到方案批复的要求，水土保持措施的防治效果明显。

### 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要求，主体施工前，对可剥离区域进行表土剥离，用于后期植被恢复和复耕覆土；施工过程中，采取临时苫盖、临时排水措施，减少水土流失；施工结束后，对裸露区域进行植被恢复和复耕，植被恢复和复耕前进行了土地整治和覆土，保证了植物措施的成活率；项目区的排水体系，断面尺寸符合设计要求。本工程主体工程施工单位在施工过程中按照设计施工，控制施工边界，减少了对外界的影响。

#### 2、水土保持措施效果评价

本项目水土保持措施布设采取工程措施与植物措施、临时措施相结合，有效的防止了水土流失。土壤侵蚀模数由施工期最大的  $635\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$  降到试运行期的  $450\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，各项措施控制发挥了很好的防治水土流失的作用，截止目前，各项防护措施效果明显，运行良好。

### 7.3 存在问题及建议

运行维护单位应进一步加强水土保持设施管护，确保其正常运行和发挥效益。

### 7.4 综合结论

本工程水土保持措施的实施，达到了水土保持方案批复的目标，水土保持设施运行正常，达到了防治水土流失的目的，本项目建设区内扰动土地总面积为 6.38hm<sup>2</sup>，项目建设期内土壤流失总量为 25.7t。落实的水土保持防治措施较好地控制和减少了施工过程中的水土流失，各项指标均达到水土保持方案批复的防治目标。其中，水土流失治理度 97.8%，土壤流失控制比 1.7，渣土防护率 99.3%，表土保护率 98.0%，林草植被恢复率 97.1%，林草覆盖率 57.1%。

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）规定及要求，本项目不存在超出防治责任范围、弃土乱堆乱弃等现象，工程后期实施了工程措施、植物措施以及临时防护措施等，工程满足水土保持相关要求，该工程水土保持监测评价为“绿色”。

