

证书等级：★★★★

ISO9001:2015 质量体系认证

证书编号：水保监测（鄂）字第 20220006 号

注册号：23921Q00089R0S

中节能五峰牛庄风电场二期工程

水土保持监测实施方案



建设单位：中节能（五峰）风力发电有限公司

监测单位：湖北绿源工程设计有限公司

2024 年 1 月

中节能五峰牛庄风电场二期工程

水土保持监测实施方案

责任页

湖北绿源工程设计有限公司

批准：张艳艳（高级工程师）

核定：晏继杰（高级工程师）

审查：任晓明（工程师）

校核：毛广维（工程师）

项目负责人：赵江鹏（工程师）

编写：赵江鹏（工程师）

彭祖钰（工程师）

目 录

1、前言	3
1.1 任务由来及方案编制情况	3
1.2 监测目的	3
1.3 监测原则	4
1.4 监测实施方案编制依据	4
2、建设项目及项目区概况	6
2.1 项目概况	6
2.2 项目区概况	12
2.3 水土流失防治布局	17
2.4 监测准备期现场调查评价	22
3、水土保持监测布局	28
3.1 监测目标和任务	28
3.2 监测范围和分区	28
3.3 监测重点和布局	29
3.4 监测时段和工作进度	31
4、监测内容和方法	32
4.1 施工准备期	32
4.2 工程建设期	32
4.3 试运行期	40
5、预期成果及形式	42
5.1 监测记录表	42
5.2 水土保持监测报告	42
5.3 图片影像资料	44
5.4 附件	45
6 监测工作组织与质量保证	46
6.1 监测组织机构和监测人员组成	46
6.2 监测质量控制体系	48
6.3 监测工作安排	50

附表:	52
附件	58

1、前言

1.1 任务由来及方案编制情况

风能、太阳能和潮汐能等新能源将是未来一段时间内大规模开发的能源种类。不管从技术、经济，还是规模上来看，风能都有一定的优势，随着风电机组国产化进程加快，风电机组的价格将进一步降低，风电的竞争力也将大大加强。作为可再生能源，风能的开发可以节约大量的燃料和水资源，改善地区能源结构。

加快中节能五峰牛庄风电场二期工程的开发，会促进地区相关产业的大力发展，对扩大就业和发展第三产业将起到显著作用，从而带动和促进地区国民经济的全面发展和社会进步。随着风电场的相继开发，风电将成为当地的又一大产业，为地方开辟新的经济增长点，对拉动地方经济的发展，加快实现小康社会起到积极作用。

2020年9月1日，宜昌市自然资源和规划局下发本项目用地预审与选址意见书（用字第42050020200022号）；

2020年12月1日，宜昌市发展和改革委员会下发关于中节能五峰牛庄风电场二期工程核准的批复（宜发改审批[2020]283号）；

2021年4月，中节能（五峰）风力发电有限公司委托湖北友好生态工程咨询有限公司编制本项目水土保持方案报告书，2021年4月26日，宜昌市利和湖泊局在宜昌组织有关专家对《中节能五峰牛庄风电场二期工程水土保持方案报告书（送审稿）》进行了技术评审；

2021年4月30日，宜昌市水利和湖泊局下发关于中节能五峰牛庄风电场二期工程水土保持方案报告书的批复（宜水许可[2021]9号）；

本项目于2023年11月开工，计划于2023年8月完工，项目总工期10个月。

2023年12月，受中节能（五峰）风力发电有限公司委托湖北绿源工程设计有限公司（以下简称“我公司”）承接中节能五峰牛庄风电场二期工程（以下简称“本项目”）水土保持监测工作的相关事宜，监测单位于2024年1月完成了本项目水土保持监测实施方案。

1.2 监测目的

按照有关建设项目水土保持法规及技术规范，在开发建设项目施工期间和运

行期间，需对建设项目防治责任区的水土保持情况进行监测。其目的是：

- 1、可及时掌握工程建设所引起的水土流失情况，评价工程建设对水土流失和工程区域生态环境的实际影响；
- 2、了解工程项目各项水土保持措施的运行状况、对水土流失的防治实施效果及合理性；
- 3、为提高工程建设水土流失工作及防治效果提供技术依据和补充措施的设计依据；
- 4、服务于工程的安全生产建设，运行和水土保持方案的实施；
- 5、为建设项目水土保持防治工作和科学研究积累基础资料。

1.3 监测原则

根据《水土保持监测技术规程》和项目建设水土流失的特点，本次水土保持监测工作布置和安排遵循以下基本原则：

- 1、水土保持监测站点应按临时站点设置原则。工程建设的水土流失主要集中在施工期间，以及施工结束后植被恢复期。因此水土保持监测的时段主要是工程施工期和工程完工后的植被恢复期，同时对工程措施防治效果进行监测；
- 2、典型性原则。水土保持监测站点的布设密度和监测项目的控制面积，应根据建设项目的水土流失防治责任范围面积确定，结合新增水土流失预测结果，选择典型场所进行监测站点布设和监测工作，重点地段应重点监测。由于建设所产生的水土流失主要集中在施工区，水土流失重点地段为风电机组区、道路区、弃渣场区，故将监测点主要布设在这些地段，其他区域的水土流失状况采取宏观调查，了解其变化情况；
- 3、水土保持监测站点的观测方法、观测时段、观测周期、观测频次、观测设施等应根据项目可能导致和产生的水土流失情况确定；
- 4、水土保持监测应有相对固定的观测设施，并做到地面观测和调查监测相结合。

1.4 监测实施方案编制依据

- 1、《水土保持生态环境监测网络管理办法》（2000年1月31日水利部令第12号令）；
- 2、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试

行)的通知》(办水保[2018]133号);

3、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

4、《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);

5、《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774-2008);

6、《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

7、《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1~16453.6-2008);

8、《生产建设项目水土保持监测规程》(2015年6月23日,办水保[2015]139号);

9、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

10、生产建设项目水土保持监测与评价标准(GB/T51240-2018);

11、《中节能五峰牛庄风电场二期工程水土保持方案报告书》;(2021年5月,湖北友好生态工程咨询有限公司);

12、《中节能五峰牛庄风电场二期工程水土保持工程施工图》(2024年1月,长江勘测规划设计研究有限责任公司)。

2、建设项目及项目区概况

2.1 项目概况

2.1.1 地理位置

中节能五峰牛庄风电场二期工程场址位于湖北省宜昌市五峰县牛庄乡南部山区内。地理坐标介于北纬 30.4°~30.20°、东经 110.16°~110.30°。场址区海拔高度在 1900m~2100m 之间，属于中高山地貌，风电场中心距离五峰老县城约 30km，场址对外交通条件便利，从场址区域至五峰老县城现有公路 S325 省道、鸦来公路、五巴公路，道路条件均为水泥混凝土路面，路况较好。



图 2-1 项目地理位置图

2.1.2 项目基本情况

工程名称：中节能五峰牛庄风电场二期工程

建设地点：于湖北省宜昌市五峰县牛庄乡南部山区内，地理坐标介于北纬 30.4°~30.20°、东经 110.16°~110.30°。

建设单位：中节能（五峰）风力发电有限公司

设计单位：长江勘测规划设计研究有限责任公司

施工单位：湖北鑫盛宏峰建设有限公司、湖南昌达输变电建设有限公司

主体工程监理单位：湖北清江工程管理咨询有限公司

水土保持监理单位：宜昌市水利水电勘察设计院有限公司

水土保持监测单位：湖北绿源工程设计有限公司

建设性质：扩建

工程占地：总占地面积 37.99hm²，其中永久占地 0.47hm²，临时占地 37.52hm²。

土石方情况：本项目总挖方 47.30 万 m³，总填方 20.68 万 m³，总弃方 26.62 万 m³，运送至弃渣场回填。

工程投资：本工程动态投资为 22429.36 万元，土建投资 3244.74 万元。

工期安排：本项目于 2023 年 11 月开工，计划于 2024 年 8 月完工，项目总工期 10 个月。

建设内容及规模：本工程拟安装单机容量为 2000kW 风电机组 1 台和 2500kW 风电机组 11 台，装机容量为 29.5MW，接入一期 220kV 升压站。根据主体设计，一期、二期共用一个升压站，同时一期道路也作为二期的进场道路使用。

根据调查及询问业主，本项目由于后期建设规模调整，实际建设规模较已批复水土保持方案报告中建设规模有所减少，其中风电机组减少 3 台（分别为 T01、T02、T09 号风电机组），道路工程减少 6.11km（其中新建道路减少 5.02km，改建道路减少 1.09km）。本项目监测报告中设计数据均为水土保持方案设计值，实际监测数据于监测季报监测值反应。

风电机组区：本工程风电机组区占地包括风机、箱式变压器及风机吊装场地等区域占地，风电机组区总占地面积为 2.88hm²，其中永久占地 0.44hm²，临时占地 2.44hm²。占地类型主要为灌木林地。

表 2-1 风电机组区占地情况一览表 单位：hm²

项目	占地性质		占地类型	小计
	永久	临时	灌木林地	
风机基础	0.41		0.41	0.41
箱式变压器基础	0.03		0.03	0.03
吊装场地平整		2.44	2.44	2.44
合计	0.44	2.44	2.88	2.88

道路区：场内道路由进场道路引接，然后向场区内各风电机组所在的山包延伸，直达各风机位。场内道路总长约 16.41km，其中 10.82km 为新建道路，5.59km 为改建道路。

集电线路区：本工程共布置 12 台风机，风机间全部采用 35kV 集电线路，线路路径总长 75.23km，全部为直埋电缆。根据主体设计，直埋电缆线路在施工时基本与场内道路伴行。占地宽 1m，作业带宽度 3m，由于与道路伴行敷设，作业带位于道路占地范围内，此处不重复计列，占地面积 7.53hm²，占地类型为旱地和灌木林地。

本工程直埋电缆开槽宽 1.0m，深 1.0m，开挖完成后，应将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下各铺厚 100mm 的细砂，并在电缆上侧做盖砖保护。永久占地 0.03hm²。

表 2-2 直埋电缆线路设置情况一览表

项目	长度 (km)	宽度 (m)	占地面积 (hm ²)			占地类型 (hm ²)	
			小计	永久占地	临时占地	旱地	灌木林地
与施工道路伴行	75.23	1	7.53	0.03	7.50	0.95	6.58
合计	75.23		7.53	0.03	7.50	0.95	6.58

施工生产生活区：本工程共设置 1 处施工生产生活区，位于 L1 入口处，临时用地包括施工中需要的钢筋加工场、混凝土搅拌场、砂石料及水泥堆场、土建和电气设备材料临时堆场、生产临建办公区、施工人员临时居住区及施工道路等，本工程施工临时用地面积约 8100m²（含施工生产、生活及场内道路和广场）。

表 2-3 风电场工程施工场地情况一览表

序号	项目名称	用地面积 (m ²)
1	砂石料堆场及搅拌站	2000
2	钢构件加工场	1000
3	电气设备材料堆场	1000
4	生产临建办公区	1100
5	临时生活区	1500
6	场内道路、广场	1500
7	合计	8100

表土临时堆放场：沿道路选定表土临时堆放场 4 处，总占地面积 1.41hm²，占地类型为旱地和其他林地。

表 2-4 表土临时堆放场设置一览表

序号	名称	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	堆放表土	堆放高度
1	1#表土临时堆放场	K1+200(L1)	0.44	旱地	1.1	2.5
2	2#表土临时堆放场	K0+300(L3)	0.22	其他林地、旱地	0.55	2.5
3	3#表土临时堆放场	K0+500(L7)	0.39	其他林地	0.98	2.5
4	4#表土临时堆放场	K3+500(L7)	0.36	其他林地	0.9	2.5
合计			1.41		3.53	

弃渣场：根据已批复水土保持方案，本工程共计产生挖方 47.30 万 m³，总填方 20.68 万 m³，总弃方 26.62 万 m³。

根据湖北省水利厅 2019 年 12 月批复的《省水利厅关于中节能五峰牛庄风电长工程水土保持方案的复函》（鄂水许可[2019]169 号）。一期工程共计布设弃渣场 20 处，总占地面积 20.18hm²，总容渣量 79.32 万 m³，其中靠近二期的弃渣场共计 11 个，总占地面积 7.65hm²，总容渣量 34.58 万 m³。通过与一期水土保持监测单位沟通了解到，目前一期工程土石方工程全部完工，而现场实际实施过程中开挖产生的土石方基本用于道路回填拓宽使用，且现场没有进行表土剥离，实际外运堆放弃渣仅约 3000m³，实际启用弃渣场 2 个。因此本次二期工程借用一期弃渣场 11 个，占地面积 7.65hm²。

表 2-5 一期弃渣场情况一览表

编号	渣场概况				弃渣量 万 m ³	平均	最大	占地面积 hm ²		周边环境	碾压 方式	渣场等 级	防护 工程 级别
	渣场容 量万 m ³	汇水面 积 hm ²	位置	堆渣方式		堆高 m	堆高 m	占地类型					
								小计	灌木林 地				
弃土场 06	7.80	4.51	S22 风机西北 侧约 410m	沟谷弃渣	4.49	2.90	3	1.55	1.55	周边无公共 设施、工业企 业、居民点等	分层	V	5
弃土场 07	6.33	4.26	S02 风机西北 侧约 389m	沟谷弃渣	4.09	2.78	3	1.47	1.47	周边无公共 设施、工业企 业、居民点等	分层	V	5
弃土场 08	5.58	3.39	S10 风机西南 侧约 288m	沟谷弃渣	5.32	4.55	5	1.17	1.17	周边无公共 设施、工业企 业、居民点等	分层	V	5
弃土场 09	2.52	1.87	S16 风机东南 侧约 268m	沟谷弃渣	1.9	2.97	3	0.64	0.64	周边无公共 设施、工业企 业、居民点等	分层	V	5
弃土场 10	2.81	1.67	S17 风机西北 侧约 370m	沟谷弃渣	2.54	4.46	6	0.57	0.57	周边无公共 设施、工业企 业、居民点等	分层	V	5
弃土场 11	6.00	4.36	S19 风机西北 侧约 680m	沟谷弃渣	5.94	3.96	5	1.50	1.50	周边无公共 设施、工业企 业、居民点等	分层	V	5
弃土场 12	1.80	1.01	N01 东南侧 约 780m	沟谷弃渣	1.61	4.60	5	0.35	0.35	周边无公共 设施、工业企 业、居民点等	分层	V	5

弃土场 17	0.30	0.19	S03 东侧约 180m	沟谷弃渣	0.08	1.14	3	0.07	0.07	周边无公共 设施、工业企 业、居民点等	分层	V	5
弃土场 18	0.36	0.21	S07 西北侧约 420m	沟谷弃渣	0.2	2.86	3	0.07	0.07	周边无公共 设施、工业企 业、居民点等	分层	V	5
弃土场 19	0.60	0.41	S02 南侧约 590m	沟谷弃渣	0.4	2.86	3	0.14	0.14	周边无公共 设施、工业企 业、居民点等	分层	V	5
弃土场 20	0.48	0.36	S13 南侧约 640m	沟谷弃渣	0.05	0.42	2	0.12	0.12	周边无公共 设施、工业企 业、居民点等	分层	V	5
合计	34.58				26.62			7.65	7.65				

2.2 项目区概况

2.2.1 地形地貌

五峰县全境皆为山区，属武陵山支脉，系云贵高原东延部分的尾部地带，地势由西向东逐渐倾斜。项目区位于五峰县西部，与鹤峰县相接，距离五峰县老县城五峰镇约 28km，场区山势陡峻，因长期流水溶蚀、深度切割、形成许多峭壁悬崖，高山有峭、坪，河谷为坡地。

本项目风电场位于五峰县牛庄乡南部山区，地势起伏较大，属于中高山地貌，场区海拔介于 1900m~2100m 之间，场地由多个山脊、山顶和山间峡谷组成。山脚到山腰地段坡度较陡，山脊及山顶坡度较缓。场区植被发育，农田及居民点稀少。

2.2.2 地质

一、场区岩土结构

场区范围内上覆土层为第四系全新统冲洪积(Q_{4 al+pl})粉质粘土层、坡残积(Q_{4 el+dl})粉质粘土层，下伏基岩有中生界三叠系下统嘉陵江组(T_{1j})、大冶组(T_{1d})白云质灰岩，二叠系上统吴家坪组和长兴组(P₂)白云质灰岩、页岩及下统茅口组(P_{1m})和栖霞组(P_{1q})白云质灰岩、页岩，石炭系黄龙组(C₁₋₂)微晶灰岩，泥盆系中上统写经寺组(D₂₋₃)微晶灰岩，志留系中统纱帽组(S_{1lr2})砂岩、页岩及下统罗惹坪组(S₂)页岩，其岩土分层由上至下分述如下：

(一) 第四系全新统(Q₄)

冲洪积(Q_{4 al+pl})粉质粘土层：褐黄、灰白色，可塑~硬塑状，干强度较高，韧性较好，混少量粉细砂、砾石。主要分布于场地冲沟、沟壑及溪流沿岸冲积区域，厚度为 0.20m~3.00m。

坡残积(Q_{4 el+dl})粉质粘土：由褐、青灰、褐黄色粉质粘土混夹少量风化岩块组成。

硬塑，粘性较差，干强度较差，韧性较差，厚度不均匀，主要分布于场地坡麓、缓坡山腰地带，山顶为薄层，厚度为 0.20m~5.00m。

(二) 三叠系下统嘉陵江组(T_{1j})、大冶组(T_{1d})

中~微风化白云质灰岩：灰~紫灰色，微晶~致密结构，薄~厚层状构造，一般呈水平层理，偶见灰黑色硅质页岩，分布于场区中南部，部分直接出露于地表，呈溶蚀深切石牙状，溶沟溶隙一般深 0.5.0~1.0m。

(三) 二叠系上统吴家坪组和长兴组 (P₂)、下统茅口组 (P_{1m}) 和栖霞组 (P_{1q})

中~微风化石灰岩：浅灰~灰白色，微晶~致密结构，中厚层状构造，一般呈水平层理，偶夹页岩及白云质灰岩，地表层岩石具有溶蚀现象，分布于场地北部。

中~微风化页岩：黄灰、灰褐色，致密结构，层状构造，岩层基本为水平层理，节理裂隙、风化裂隙发育，为钙质或硅质页岩，零散分布于局部场地。

(四) 石炭系黄龙组 (C_{1~2})

中~微风化微晶灰岩：浅灰~灰白色，微晶结构，中厚层状构造，一般呈水平层理，偶夹白云质灰岩，具有溶蚀现象，主要分布于场地中部。

中~微风化白云岩：灰白、浅灰色，主要矿物成分为白云石、长石；细粒结构，块状构造，风化裂隙强烈发育，岩体表面刀砍纹发育，并伴随有轻微溶蚀现象。

(五) 泥盆系中上统写经寺组 (D_{2~3})

中~微风化微晶灰岩：灰白色，微晶结构，中厚层状构造，一般呈水平层理，地表层岩石具有溶蚀现象，主要分布于场地中部。

(六) 志留系中统纱帽组 (S_{1lr2})、下统罗惹坪组 (S₂)

中风化砂岩：黄褐、灰白色，主要矿物成分为石英、长石，细砂质结构，薄~中厚层状构造，风化裂隙发育，岩体较破碎，属较硬岩。

中~微风化页岩：黄灰、灰褐色，致密结构，层状构造，岩层基本为水平层理，节理裂隙、风化裂隙发育，为钙质或硅质页岩，分布于局部场地。

二、水文地质条件

场区山地地表水系不发育，主要有纵横的山前冲沟，降雨时有水，形成季节性小溪流，汇入山间沟谷洼地。

地下水主要为第四系土层孔隙水、基岩裂隙水和岩溶水。

第四系土层孔隙水赋存于第四系覆盖层中，主要靠大气降水补给，并以蒸发或竖向、侧向渗透排泄，除山谷低洼地段处，水量小，一般难以形成稳定水位。

基岩裂隙水赋存于下部岩石裂隙中，水位随地势变化，但总体埋深大。基岩裂隙水的主要补给源为大气降水及临近地表水，主要通过裂隙向下部或侧向渗透。

场区大范围分布沉积碳酸岩，地表溶隙、溶沟发育，其中水量有限，由于裂隙的贯通性，在上部一般难以形成稳定水位。同时不排除下部发育有溶洞、暗河等，但一般埋深大。

三、不良地质作用

根据现场地质调绘、访问，场区植被发育，自然山体稳定，无影响工程选址的滑坡、危崖，无泥石流形成条件，场址稳定性相对较好。

本场地主要为碳酸岩，地表溶沟、溶槽、溶穴等轻微溶蚀现象较发育，但现阶段不能排除下部发育规模较大的溶洞、溶沟等岩溶现象。

2.2.3 气象

风电场场址区域主导风向稳定，风能分布集中，破坏性风速少，有利于风机的正常运行，因此，该风电场场址区域风资源具有开发利用价值。

五峰土家族自治县地处中亚热带湿润季风气候区内，山地气候显著，四季分明，冬冷夏热，雨量充沛，雨热同季，暴雨甚多。山间谷地热量丰富，山顶平地光照充足。境内垂直气候带谱明显，适合多种农作物及经济林木生长。多年平均日照时数 1533h，多年平均气温 15.3℃，无霜期 240 天，多年平均降水量 1354mm。五峰气象站 1986~2015 年 30 年的年平均风速为 1.2m/s。风电场场址区域主导风向稳定，风能分布集中，破坏性风速少，有利于风机的正常运行，因此，该风电场场址区域风资源具有开发利用价值。宜昌五峰气象站近 30 年主要气候特征值见表 2-6。

表2-6 项目区气象特性表

序号	项 目	单位	五峰土家族自治县
1	多年平均气温	℃	15.3
2	多年平均气压	hpa	931.3
3	多年平均水汽压	hpa	14.4
4	多年平均风速	m/s	1.2
5	多年平均相对湿度	%	79

序号	项 目	单位	五峰土家族自治县
6	多年平均降水量	mm	1354
7	多年平均大风日数	d	1.8
8	多年平均雾日数	d	30.5
9	多年平均雷暴日数	d	39.9
10	多年平均降雪日数	d	19.6
11	多年平均积雪日数	d	12.3
12	历年极端最高气温	°C	39.2
13	历年极端最低气温	°C	-9.6
14	历年定时最大风速	m/s	13.7
15	历年最大积雪深度	cm	25
16	历年最小相对湿度	%	4
17	最大日降水量	mm	203.3
18	≥10°C积温	°C	5282
19	年蒸发量	mm	1051
20	无霜期	d	240

2.2.4 水文

五峰土家族自治县境内有渔洋河、泗洋河、南河、天池河、湾潭河五大河流，支流 30 余条，流域面积 1956km²。

根据本次勘察调绘结果，场址区山地地表水系不发育，主要有纵横的山前冲沟，降雨时有水，形成季节性小溪流及溶洞暗河流出的水流形成的水涧，汇入山间沟谷洼地。风机一般位于地势较高的山顶或坡上，就建构筑物而言，其微场地地表水排泄条件良好，受地表水影响小。

据区域水文地质资料，项目区的地下水主要为土层孔隙水和基岩裂隙水。土层孔隙水赋存于第四系覆盖层中，性质为潜水。以大气降水为补给来源，以蒸发或补给邻近含水层方式排泄。主要分布在山间洼地有一定覆盖层的地段，地下水埋深 1.0m~5.0m。在山顶及山坡地段一般无该含水层分布。

本工程风电场修建道路不涉及跨越河流。从水土保持角度分析，工程风机、道路等施工前，注意做到先拦后弃，施工前，在开挖区域下边坡设置拦挡措施，并严格控制施工扰动范围，优化施工设计，加强施工组织管理，各项目区施工完毕后及时采取植被恢复措施，加强养护和抚育管理，增加林草覆盖，尽可能减小

施工可能对下游水系和周边居民生产生活带来的水土流失影响。通过落实各项水土保持措施，工程建设不会对项目周边相关水域产生大的影响。

由于本工程风机区机位位于山顶（脊）之上，相对地势较高，雨水易向四周地势较低处自然排泄，不受山洪影响；同时，排水通畅，不存在内涝问题。升压站站址位于山坡平缓地上，地势较高，无需考虑洪水位影响。

2.2.5 地震烈度

五峰县在湖北地层分区的 II3 扬子地层区八面山分区，主要为陆表海型陆屑~碳酸盐组合为特征的地层。

区内主要构造断裂为滨太平洋断裂体江汉北西向断裂系的仙女山断裂，总体走向呈 $330^{\circ} \sim 340^{\circ}$ ，其北始秭归县荒口，斜切长阳背斜，南止五峰县渔阳关，长近百公里。

断面倾向南西，晚近时期活动性较强。沿断层两侧地貌景观、水系特征和两侧河流阶地性质有明显差异，断层崖、河流裂点发育。受断裂控制，五峰县历史上曾多次发生地震，最大震级为 5.2 级。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011~2010，2016 年版）及《中国地震动参数区划图》（GB18306~2015），场址区域地震动峰值加速度值为 0.05g，抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组为第一组。

2.2.6 土壤

项目建设区土壤类型主要为黄棕壤和石灰土，分布范围遍及整个场区，表层黏性土多混碎石，厚度一般在 0.10m~0.50m 之间。

黄棕壤是山地棕壤和山地黄壤之间的过渡土壤类型，它形成于亚热带湿润的山地常绿阔叶和落叶阔叶混交林下。植被生长茂密，加之气候温暖、潮湿，土壤风化作用较强，有机质积累快，兼具黄壤与棕壤的发育特征，肥力高于山地黄壤。表层有机质含量高，但下层急剧降低。土壤表层呈暗棕色，下层为黄棕色。为重壤到轻粘土，团粒结构。成土母质以花岗岩、二长花岗岩等为主的坡积物。项目区土壤质地疏松，透气透水，含有丰富的有机质，适宜多种植物生长。

石灰土保留了母质特征，富含碳酸盐，pH 值较高，一般在 6.5 以上，为中性至微碱性，土质较粘，含砾石较多，荒山荒坡较多，不便于耕作，低产土壤比重较大。其土壤平均理化性状指标见表 2-7。

表 2-7 本项目区土壤理化性状表

土壤类型	土壤容重 (t/m ³)	土壤养分含量						PH 值
		有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 (%)	全钾 (%)	速效磷 (ppm)	速效钾 (ppm)	
黄棕壤	1.22	1.32	0.11	0.03	1.68	5.13	96	4.3-7.8
石灰土	1.23	2.13	0.13	0.04	1.79	4.42	111	6.2-8.5

2.2.7 植被

五峰土家族自治县全县森林覆盖率达 81%，列湖北省县域之首，是湖北省著名的“天然氧吧”、“天然药谷”及武陵山区重要“生态屏障”。

五峰土家族自治县裸子植物亚门与被子植物纲共 85 科 250 属 737 种。裸子植物主要有马尾松、油松、华山松、落叶松、雪松、柳杉、银杏、刺柏等；被子植物主要有香樟、枇杷、紫薇、杜仲、板栗、花栎、柑桔、杜鹃、香椿、厚朴、石榴、泡桐、核桃、柿数、意杨、黄连、大叶榉、白玉兰、山楂、苹果、刺楸、梧桐、冬青、化椒、桂花、葡萄、桂竹、红楠、蓼叶竹、漆树、槐树等。后河自然保护区国家重点保护的植物有珙桐、水丝梨、鹅掌楸、黄杨、连香、银鹊、红豆杉等。

风电场场区植被较发育，多为灌木丛、乔木林及草地。乔木主要有刺槐、栎类、意杨等，灌木主要有山胡椒、胡枝子、山楂、野蔷薇、杜鹃等，藤本主要有常青藤、爬山虎等。根据实地调查和有关资料分析，林草覆盖率约为 68.73%。

2.3 水土流失防治布局

2.3.1 水土流失防治责任范围

本项目占地面积 37.99hm²，其中风电机组区占地面积为 2.88hm²，道路区占地面积 17.70hm²，集电线路区占地面积 7.53hm²，施工生产生活区占地面积 0.81hm²，表土临时堆放场区占地面积 1.42hm²，弃渣场区占地面积 7.65hm²。

根据“谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，项目区按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)关于生产建设项目水土流失防治责任范围界定的有关规定，结合工程建设及运行期可能影响的水土流失范围，确定本《本方案》水土流失防治责任范围为 37.99hm²。水土流失防治责任范围详见表 2-8。

表 2-8 水土流失防治责任范围表

项目区		小计	占地性质	
			永久	临时
风电机组区	风机基础	0.41	0.41	
	箱变基础	0.03	0.03	
	吊装平台	2.44		2.44
	小计	2.88	0.44	2.44
道路区	改造道路	6.65		6.65
	新建道路	11.05		11.05
	小计	17.7		17.70
集电线路		7.53	0.03	7.50
施工生产生活区		0.81		0.81
表土临时堆放场区		1.42		1.42
弃渣场区		7.65		7.65
合计		37.99	0.47	37.52

注：本项目水土流失防治责任范围来源于水土保持方案。

2.3.2 水土保持措施布局

根据水土流失预测结果和分区防治特点，结合施工生产生活区自然环境状况，把风电机组区、道路区以及弃渣场区作为水土流失防治的重点区域，把场地平整及基础施工作为水土流失防治的重点环节。措施配置中，以临时防护措施控制施工过程中的水土流失，以植物措施控制工程完工后的水土流失。

对于不稳定边坡和土体，以及水土流失比较严重的区域，采用工程措施进行防治；对松散裸露土地及临时堆土，采用临时拦挡及遮盖等措施进行临时防护；土建施工基本结束后对可恢复植被区域采取植物措施恢复地表植被。通过永久措施与临时措施相结合，工程措施、植物措施与临时措施相结合，主体设计措施与本方案新增措施相结合，从而形成科学合理、完整统一的水土流失综合防治体系。

表 2-9 水土流失防治措施体系表

防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
风机防治区	1、表土剥离及返还	1、撒播草籽	1、临时苫盖
	2、排水沟（生态植草沟）	2、植草护坡	2、排水沟
	3、土地平整		3、临时拦挡
	4、沉沙池		
	5、挡水土埂		
道路防治区	1、表土剥离及返还	1、植草护坡	1、临时苫盖
	2、排水沟	2、栽植灌木	
	3、沉沙池	3、栽植乔木	
	4、截水沟	4、挂网喷播植草	
		5、种植爬山虎	
集电线路防治区	1、土地平整	1、撒播草籽	1、临时苫盖
	2、表土剥离及返还		
施工生产生活防治区	1、表土剥离及返还	1、栽植乔木	1、沉沙池
	2、土地平整	2、栽植灌木	2、排水沟
	3、硬化层清除	3、播撒草籽	3、临时苫盖
			4、临时拦挡
表土临时堆放场	1、土地平整	1、全面整地	1、沉沙池
		2、种植乔木	2、排水沟
		3、种植灌木	3、临时拦挡
			4、临时苫盖
弃渣场区	1、浆砌石挡土墙	1、栽植胡枝子	1、临时苫盖
	2、排水沟	2、栽植刺槐	2、临时拦挡
	3、截水沟	3、撒播草籽	3、临时排水
	4、沉沙池		4、临时沉沙池
	5、表土剥离及返还		
	6、土地平整		

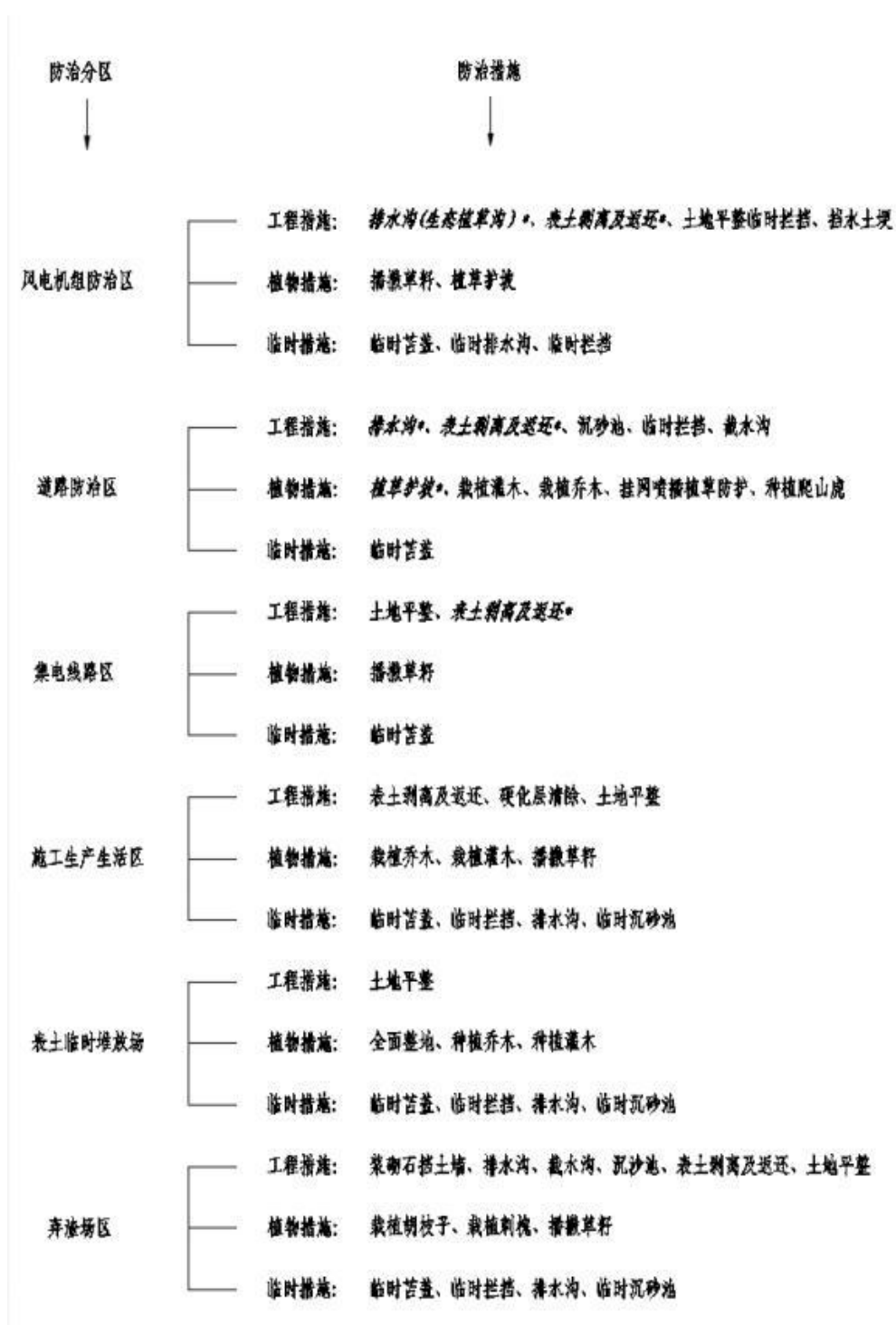


图 2-1 水土流失防治措施体系图

2.3.3 水土流失重点区域和重点阶段

本项目建设共占压地表面积共 37.99hm²，损坏水土保持设施面积为 37.99hm²，挖方总量为 47.30 万 m³，填方量为 20.68 万 m³，弃方为 26.62 万 m³，弃方运送至弃渣场回填。

本项目预测建设期水土流失量为 2995t，其中新增水土流失量 2604t。从预测时段来看，本项目施工期是产生水土流失的重点时段，从预测区域来看，风电机组区、道路区、弃渣场区施工期水土流失量较大，是水土流失的重点防治区。

2.3.4 水土流失防治目标

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），五峰县不属于国家级水土流失重点防治区，而根据湖北省水利厅 2017 年 6 月发布的《湖北省水土保持规划》（2016—2030 年），项目所在五峰县属于清江流域中下游省级水土流失重点预防区，根据《全国水土保持区划（试行）》中的划定，本工程所在地属于西南紫色土区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的规定，本工程水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

本项目水土流失防治标准执行建设类一级标准，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的规定，结合本工程所在地土壤侵蚀强度以及地形地貌修正后得出，本工程防治目标为水土流失总治理度需达到 97%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 89%，表土保护率达到 92%，林草植被恢复率达到 97%，林草覆盖率达到 23%。

2.3.5 实施进度安排

根据主体工程施工进度安排，本项目于 2023 年 11 月开工，计划于 2024 年 8 月完工。本项目各防治区内的水土保持措施配合主体工程同时实施，相互协调，有序进行。坚持“因地制宜，因害设防”的原则，首先安排水土流失严重区域的防治措施，在措施安排上，工程措施、植物措施、临时措施应根据轻重缓急、统筹考虑，施工管理措施贯穿整个施工期。

表 2-10 实施进度安排表

项目		2023 年		2024 年							
		11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
风电机组区	主体工程		—————								
	工程措施	—————								—————	
	植物措施									—————	
	临时措施				—————						
道路区	主体工程	—————									
	工程措施	—————								—————	
	植物措施									—————	
	临时措施				—————						
集电线路	主体工程				—————						
	工程措施				—————				—————		
	植物措施									—————	
	临时措施				—————						
施工生产生活区	主体工程		—————								
	工程措施	—————							—————		
	植物措施									—————	
	临时措施				—————						
表土临时堆放场区	主体工程		—————								
	工程措施								—————		
	植物措施									—————	
	临时措施				—————						
弃渣场区	主体工程					—————					
	工程措施				—————						
	植物措施								—————		
	临时措施						—————				

2.4 监测准备期现场调查评价

2.4.1 监测现场调查情况

2023 年 12 月，受建设单位委托，我公司承担中节能五峰牛庄风电场二期工

程水土保持监测工作，在接到该委托后，我公司立即成立了监测小组，于2024年1月8日-1月9日赴项目施工现场，对项目区现场进行调查咨询和实地踏勘，现将施工现场建设情况报告如下：

根据建设单位介绍，本项目 T01、T02、T09 号风机取消建设，相应取消配套 L1、L2、L3 检修道路建设。

截止本次现场踏勘，本工程施工进展情况如下：

1、风电机组区

T03 风机平台已完成清表及土石方开挖，正在进行风机基础土石方开挖；

T04 风机平台已完成清表及土石方开挖，风机基础已开挖完成；

T05 风机平台已完成清表及土石方开挖，风机基础已完成 50%；

T06 风机平台已完成清表及土石方开挖，风机基础已开挖完成；

T07 风机平台已完成清表及土石方开挖，正在进行风机基础土石方开挖；

T08 风机平台已完成清表及土石方开挖，风机基础已开挖完成；

T010 风机平台已完成清表及土石方开挖，风机基础已完成 50%；

T011 风机平台已完成清表及土石方开挖，风机基础已完成 50%；

T012 风机平台已完成清表及土石方开挖，风机基础已开挖完成。



风机机组区

2、道路区

(1) 场内新建道路 5.8km，路面结构为泥结石路面，路面宽 5m。

L3 检修道路：路基路面已完成；

L4 检修道路：路基路面已完成；

L5 检修道路：路基路面已完成；

L6 检修道路：路基路面已完成；

L7 检修道路：路基路面已完成；

L8 检修道路：路基路面已完成；

L10 检修道路：路基路面已完成；

L11 检修道路：路基路面已完成；

L12 检修道路：路基路面已完成。

(2) 场内改扩建道路 4.5km：路基、路面已全部完成。



新建道路



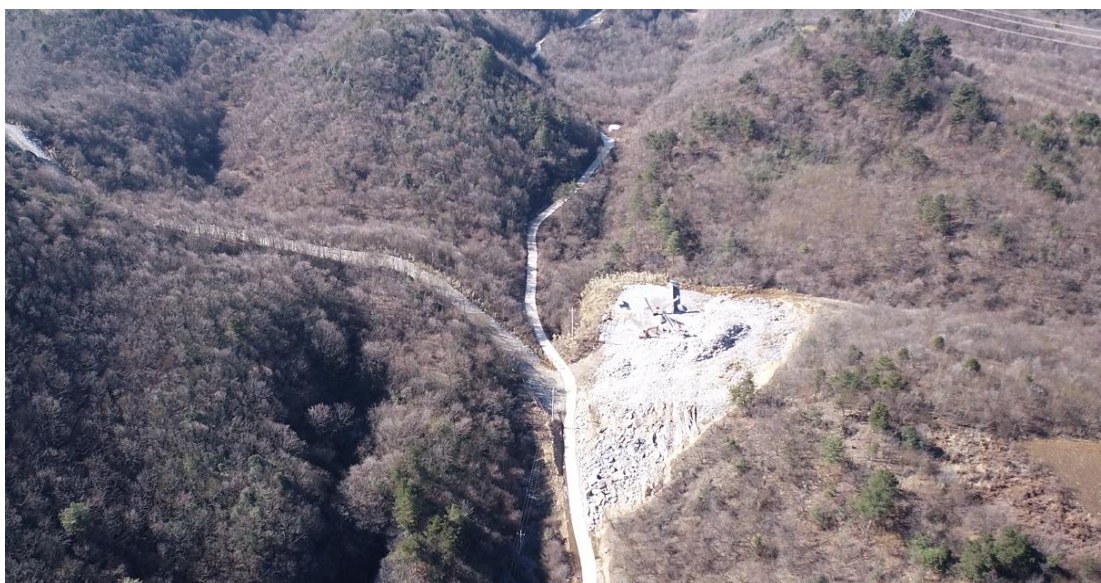
改扩建道路

3、集电线路区

本工程正在进行入场道路及风机平台平整等土建施工，电缆敷设暂未开工。

4、施工生产生活区

根据现场踏勘，本项目共布置 1 处施工场地，位于 T06 风电平台检修道路入口处（经纬度桩号：110°20'25.60"，30°6'52.55"），主要用于混凝土搅拌站，占地面积约 1800m²，占地类型为灌木林地。



施工生产生活区（搅拌站）

5、表土临时堆放场区

根据现场踏勘，本项目共布置 1 处表土堆放场区，位于 T05 风机改建道路左侧，（经纬度桩号：110°21'5.74"，30°6'56.59"），占地面积约 2900m²，占地类型为旱地，表土堆放场四周开挖有临时土质排水沟，集水经排水沟汇流后排至附近沟渠，堆土表面采取有临时苫盖措施。



表土临时堆放场

6、弃渣场区

根据现场踏勘，本项目开挖多余土石方均用于改建道路、新建道路建设，现场无弃渣。

2.4.2 监测现场调查评价

根据施工场所所掌握的水土保持实施情况，结合工程行业特点和进展程度，作以下调查评价：

1、风电机组区：本项目风电机组区剥离的表土集中堆放在风电机组区吊装场地一角，根据现场踏勘，堆土基本处于裸露堆放状态，建议沿堆土四周设置袋装土进行拦挡，沿堆土外侧开挖临时土质排水沟，并对堆放的表土采取临时苫盖措施。

2、道路区：本项目道路路面铺设有碎石，水土流失防治效果良好，但由于路基开挖过程中道路两侧形成挖方及填方边坡，边坡基本处于裸露状态，由于施工时序的影响，考虑到暂不具备进行植被恢复条件，为减少雨水冲刷边坡造成边坡水土流失，建议对道路边坡采取苫盖措施，减少雨水冲刷造成的水土流失。

3、集电线路区

截止目前，电缆敷设暂未开工，建议后期电缆沟开挖期间严格按照水土保持

方案要求对电缆沟开挖的临时堆土采取临时苫盖措施。

4、施工生产生活区

本项目施工生产生活区主要用于搅拌站，根据现场踏勘，该区现场未布置水土保持防护措施，建议沿该区四周开挖临时排水沟，排水沟末端设置临时沉沙池，该区地表水经有组织汇流沉沙池沉淀后排至附近沟渠，减少对周边农田灌渠带来的影响。

5、表土临时堆放场区

根据现场踏勘，本项目表土临时堆放场主要用于堆放新建道路及扩建道路剥离的表土，堆土场四周开挖有临时排水沟，堆土表面采取有临时苫盖措施，建议建设单位按照水土保持方案要求沿堆土坡脚设置袋装土进行拦挡，并在排水沟出口处设置临时沉沙池，以此减少该区表土在雨水的冲刷下外流至项目区外。

3、水土保持监测布局

3.1 监测目标和任务

3.1.1 监测目标

根据本项目新增水土流失特点及可能带来的危害,对本项目实施水土保持监测是必要的,实施水土保持监测应达到以下目的:

一、通过水土保持监测,实时掌握工程区水土流失情况,评价工程建设对水土流失的实际影响,了解工程区各项水土保持措施实施效果和合理性,为完善水土流失防治措施体系提供依据,避免因措施不当而导致不必要的人力、物力浪费或因措施达不到设计标准、不能充分发挥水土保持作用而带来的水土流失危害。

二、通过对水土保持监测结果的分析,评价各项水土保持措施全部实施后所发挥的效益,进而从另一方面检验水土保持效益分析的合理性。

三、通过水土保持监测成果,可为水行政主管部门的检查、监督、验收提供可靠的依据:可为同类生产建设项目的水土保持监测工作累计经验。

3.1.2 监测任务

综合工程建设和水土流失的特点,对本项目主要水土流失部位的水土流失量及影响水土流失的主要因子进行监测,分析各因子对流失量的作用情况,分析监测部位水土流失量随时间的变化情况,编制监测报告。

3.2 监测范围和分区

根据批复的《水土保持方案报告书》确定本工程的防治责任范围进行动态监测,及时调查掌握各防治分区的水土流失面积、扰动面积、治理措施与面积、地貌动态变化,为分析评价六项防治分区指标提供基础数据。

本工程监测分区即为本工程的防治分区,包括风电机组区、道路区、集电线路区、施工生产生活区、弃渣场区。

本项目水土保持监测范围为其水土流失防治责任范围,水土保持监测范围包括项目建设区,监测面积为 37.99hm²。水土保持监测范围一览表见表 3-1。

表 3-1 本工程水土保持监测范围一览表

项目组成		防治责任范围 (hm ²)	监测范围 (hm ²)
风电机组区	风机基础	0.41	0.41
	箱变基础	0.03	0.03
	吊装平台	2.44	2.44
	小计	2.88	2.88
道路区	改造道路	6.65	6.65
	新建道路	11.05	11.05
	小计	17.70	17.70
集电线路		7.53	7.53
施工生产生活区		0.81	0.81
表土临时堆放场区		1.42	1.42
弃渣场区		7.65	7.65
合计		37.99	37.99

3.3 监测重点和布局

3.3.1 监测重点

本项目建设共占压地表面积共 37.99hm²，损坏水土保持设施面积为 37.99hm²。水土流失主要阶段为施工期，根据水土流失预测结果，本项目水土保持重点监测区域为风电机组区、道路区、弃渣场区。

3.3.2 监测布局

3.3.2.1 监测布局与原则

- 1、应充分反应项目所在区域的水土流失特征；
- 2、反应项目工程施工和工程构成特性；
- 3、监测点相对稳定满足持续观测的要求；
- 4、监测点数量满足水土流失及其治理成效评价的可信度要求；
- 5、重点监测项目区水土保持措施实施进度水土流失动态变化和水土保持措施防治效果；
- 6、以水土保持监测分区为布局，本项目根据施工工艺形成的临时堆土、开挖面、填筑面以及施工平台等典型水土流失侵蚀单元布设各类监测点及监测设施。

3.3.2.2 监测点布设

根据批复的《方案报告书》中设计的水土保持措施及其布局情况，水土流失

预测结果结合工程实际水土流失特点在监测分区的基础上按照开挖面、填筑面、临时堆土及施工平台等不同侵蚀单元选择性的布设监测点位。

本方案根据现场实际情况，对监测点位进行调整，本项目共布设水土保持监测点位为 11 个，其中风电机组区 2 个、道路区 3 个、集电线路区 2 个、施工生产生活区 1 个、临时堆土场区 1 个、弃渣场区 2 个。监测点位布设详见表 3-2。

表 3-2 监测点位布置表

分区	监测点位号	监测布点
风电机组区	J1-J2	选取山顶典型风机平台边坡布设 2 个监测点位，具体风机位号为 T5#、T6#
道路区	J3- J5	分别选取挖方段、填方段、半挖半填段等 3 处排（截）水沟沉沙池布设监测点位，具体为 L5、L12 新建进场道路段、L6 改建道路
集电线路区	J6-J7	直埋电缆线路布设监测点位 2 处
施工生产生活区	J8	施工生产生活区临时堆土处设置监测点位 1 处
表土临时堆放场	J9	表土临时堆放场设置 1 处监测点
弃渣场区	J10-J11	布设 2 处监测点

按照上述监测重点和布局原则，我公司目前已对项目区已展开全面水土流失监测。

3.3.2.3 监测设备

监测设施配备：全站仪、手持 GPS 定位仪、便携式浊度仪、激光测距仪、烘箱、电子天平、数码相机、打印机、扫描仪、复印机、计算机和计算器。消耗性材料包括量筒量杯、皮尺、泥沙取样器、取样瓶、量筒、测钎、边界材料、土壤密度检测尺及相关处理软件等，详见表 3-3。

表3-3 监测设施设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	备注
一	监测设备			
1	全站仪	台	1	定位监测
2	手持式 GPS	台	1	定位监测
3	数码相机	台	1	记录影像资料
4	激光测距仪	台	1	测量距离
5	土壤水分快速测定仪	台	1	测不同深度土壤水分
6	烘箱	台	1	监测用具
7	电子天平	台	1	监测用具
8	无人机	台	1	监测用具
9	监测车辆	台	1	巡视监测
10	数码相机	台	1	影像记录

序号	设备名称	单位	数量	备注
11	打印机	台	1	
12	计算机	台	1	
二	消耗性材料			
9	雨量筒	个	2	记录降水过程及雨量变化
10	皮尺或钢卷尺	个	4	测量距离和面积
11	泥沙取样器	个	4	监测用具
12	量筒（1000ml）	个	6	
13	量杯（1000ml）	个	6	
14	取样瓶（1000ml）	个	6	
15	边界材料	m	96	
16	测钎	根	72	
17	抽式标杆	支	32	
18	土壤密度检测尺	把	3	
19	其它			化学试剂等

3.4 监测时段和工作进度

本工程属建设类项目，监测时段根据工程实际情况确定。本项目于2023年11月开工，计划于2024年8月完工，项目总工期10个月。结合实际情况，水土保持监测时段为从施工准备期开始至设计水平年结束，监测期于2023年11月开始，至2024年12月结束，监测期14个月。

2023年12月建设单位委托我公司为本项目水土保持监测单位。由于我单位进场前项目已开工建设，故针对施工准备期至2023年12月的监测情况，我单位通过询问相关单位，查阅历史影像、地勘报告、监理、施工月报等资料对前期情况进行了解，补充前期监测数据。

2024年1月编制水土保持监测实施方案的同时与建设单位现场确定固定监测点的布设位置。

2024年1月至2024年12月，按监测频次定期开展现场监测，及时编制上报各季度监测季报。

2025年1月，进行监测成果整编，编制完成水土保持监测总结报告。

4、监测内容和方法

4.1 施工准备期

在施工准备期之前，采用历史影像及查阅水保方案、地勘报告等资料对原地貌进行一个调查，主要是对监测范围的地形地貌、地面组成物质、植被、水文气象、土地利用现状、水土保持措施与质量、水土流失状况等基本情况进行调查，分析掌握项目建设前项目区的水土流失背景状况。

4.2 工程建设期

4.2.1 工程建设及扰动土地面积监测

采用资料收集与现场调查相结合的监测方法。

收集项目工程水土保持方案、初步设计、施工图设计、施工征地、施工进度等资料，作为开展现场调查的参考资料。

采用实地勘测方法，利用高精度GPS和GIS技术，沿工程施工扰动边缘进行跟踪作业，测量工程扰动土地范围，并与收集资料进行对比核实，计算工程占用土地面积和扰动地表面积。

查阅设计文件资料，结合实地调查、地形测量分析，通过对比核实，计算工程各施工阶段的挖、填方数量及面积，产生的弃渣量及堆放面积，其中人工开挖与填方边坡坡度、弃渣体高度等采用地形测量法。

4.2.2 水土流失因子监测

项目建设区水土流失因子采用《生产建设项目水土保持监测规程》(试行2015年6月)中规定的调查和量测的监测的方法。

(1) 地貌、植被的扰动面积、扰动强度的变化

采用实地勘测、地形测量等方法，结合GPS和GIS技术的应用，对地貌、植被的扰动变化进行监测。

(2) 复核建设项目占地面积、扰动地表面积

采用查阅业主征地文件资料，结合GPS和GIS技术，沿扰动边缘进行跟踪作业，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积、扰动地表面积。

(3) 复核项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃石、弃

渣量及堆放面积

采用查阅设计文件资料，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃石、弃渣量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、土方堆放高度等采用地形测量法。

(4) 项目区林草覆盖度

采用抽样统计和调查、测量等方法，并结合GPS和GIS技术的应用进行监测，即选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行观测和计算。

项目区林草覆盖度利用高精度GPS定位，结合GIS分析技术，采用抽样调查和测量等方法进行监测。即选择有代表性的地块，确定调查地样方，先现场量测、计算郁闭度（或盖度），再计算出场地的林草覆盖度。具体方法为：

1) 林地郁闭度的监测采用树冠投影法。在典型地块内选定20m×20m的样方，用皮尺将标准地划分为5m×5m的方格，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度，再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出林冠投影面积，即可计算林地郁闭度。

2) 灌木盖度的监测采用线段法。选取面积为5m×5m的样方，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。选取2m×2m的样方，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。

4) 林地的郁闭度或灌草地的盖度计算公式为：

$$D = \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{F_e} \times 100\%$$

式中：D——林地的郁闭度（或草地的盖度），%；

$$F_i —— 样方面积，D = \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{F_e} \text{m}^2;$$

F_e ——样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积， m^2 。

5) 项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度（C）计算公式为：

$$C = \frac{f}{F} \times 100\%$$

式中：C——林木（或灌草）植被的覆盖度，%；

F——类型区总面积， km^2 ；

f——类型区内林地（或灌草地）的垂直投影面积， km^2 。

纳入计算的林地（或草地）面积，其林地的郁闭度或草地的盖度应大于 20%。
样方规格乔木林为 $60\text{m} \times 20\text{m}$ ，灌木林为 $10\text{m} \times 10\text{m}$ ，草地为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。

4.2.3 取土弃土情况监测

（1）临时堆土场

临时堆土场重点监测临时堆土场数量、面积及采取的临时防护措施。

在堆土过程中，通过定期调查，结合监理及施工记录，确定堆放位置和面积，并拍摄照片或录像等影像资料，监测水土保持措施的类型、数量及运行情况。

堆土完毕后，调查土料去向以及场地恢复情况。

（2）弃土场

弃渣期间，重点监测扰动面积、弃渣量、土壤流失量以及拦挡、排水和边坡防护措施等情况。弃渣结束后，重点监测土地整治、植被恢复或复耕等水土保持措施情况。

弃土场水土保持措施监测以调查为主，掌握措施实施以及弃渣先拦后弃、堆放工艺等情况。

土壤流失量监测利用工程建设的沉沙池、排水沟等设施进行监测。

4.2.4 水土流失状况的监测

水土流失状况的监测包括存项目区的水土流失面积、流失量、程度的变化情况及对周边和下游地区造成的危害及其趋势。通过对《中节能五峰牛庄风电场二期工程水土保持方案报告书》预测重点流失区的典型调查和抽样调查，获得现状监测资料，并进行各次监测成果的对比分析，以及与原预测成果的对比。

（1）地面监测

工程建设区扰动地表等施工活动引起的水土流失量，以及变化情况，可通过典型调查、径流小区观测法、简易水土流失观测场法，以及简易坡面量测法等地面观测方法进行监测。本次坡面水蚀量监测主要采用径流小区、简易水土流失观

测场法、简易坡面量测法进行监测。

1) 沉沙池观测法

利用工程建设中排水沟渠上修建的沉沙池,通过量测沉沙池四个角的泥沙厚度,计算排水渠控制的汇水区域的土壤侵蚀量。计算公式如下:

$$ST = (h_1 + h_1 + h_1 + h_1) \div 4 \times S \times \gamma_S \times (1 + X/T)$$

式中: ST——排水渠控制的汇水区域的土壤侵蚀量, kg;

h_i ——沉沙池四角的泥沙厚度, m;

S——沉沙池底面积, m^2 ;

γ_S ——侵蚀泥沙密度, kg/m^3 ;

X/T——侵蚀泥沙中悬移质与推移质重量之比。

2) 简易水土流失观测场法

主要适用于取弃土场等分散堆积场地及边坡。布设样地规格为 $5m \times 20m$ 。将直径 $0.5 \sim 1cm$ 、长 $50 \sim 100cm$ 的钢钎,在选定的坡面样方小区按 $1m$ 的距离分上中下,左中右纵横各 3 排,共 9 根布设。钢钎垂直打入地下,使钢钎钉帽与坡面齐平,并在钉帽上涂上油漆,编写编号(图 4-1)。以后,在每次暴雨后和汛期结束,观测钉帽距地面的高度,以此计算土壤侵蚀厚度和总的水土流失数量。计算公式为:

$$A = ZS / 1000 \cos \theta$$

式中: A——土壤侵蚀数量 (m^3);

Z——侵蚀厚度 (mm);

S——水平投影面积 (m^2);

θ ——斜坡坡度。

注意事项:

A.测钎应垂直打入坡面均线;

B.在打入测钎时,应尽量选择周边土质均匀处,避免在大石或其他物质附近打入,影响观测精度;

C.在测量时,应观测测钎左侧及右侧数字,进行平均后计算,不得取测钎上部或下部数字进行计算;

D.观测人员进行量测时,应尽量避免对区内进行破坏,以保证观测数据的合理性;

E.具体计算时，数字偏差对侵蚀模数计算影响较大，读数时应注意估读，在测尺最小刻度后还应估读一位数。

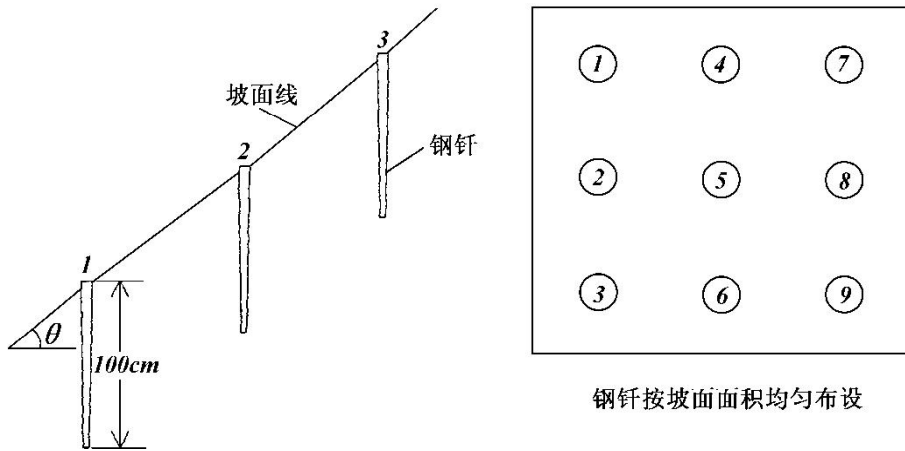


图 4-1 简易水土流失观测场示意图

3) 侵蚀沟法

在发生侵蚀的坡面上选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取 5~10m 宽的坡面，侵蚀沟按大（沟宽 > 100cm）、中（沟宽 30~100cm）、小（沟宽 < 30cm）分三类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，推算流失量。计算公式为：

$$W_{\text{总}} = \sum_{i=1}^n X_i \cdot Y_i \cdot L \cdot R_{\text{容}}$$

- 式中： $W_{\text{总}}$ —— 土壤侵蚀量（t）；
- X_i —— 侵蚀沟平均宽度（m）；
- Y_i —— 侵蚀沟平均深度（m）；
- L —— 侵蚀沟长度；
- $R_{\text{容}}$ —— 土壤容重（ kg/m^3 ）；
- L —— 样方内侵蚀沟序号；

侵蚀沟样方法通过调查实际出现的水土流失情况推算侵蚀强度。重点是确定侵蚀历时和外部干扰。必须及时了解工程进展和施工状况，通过照相、录像等方式记录、确认水土流失的实际发生过程。监测过程中，定期进行观测测量。

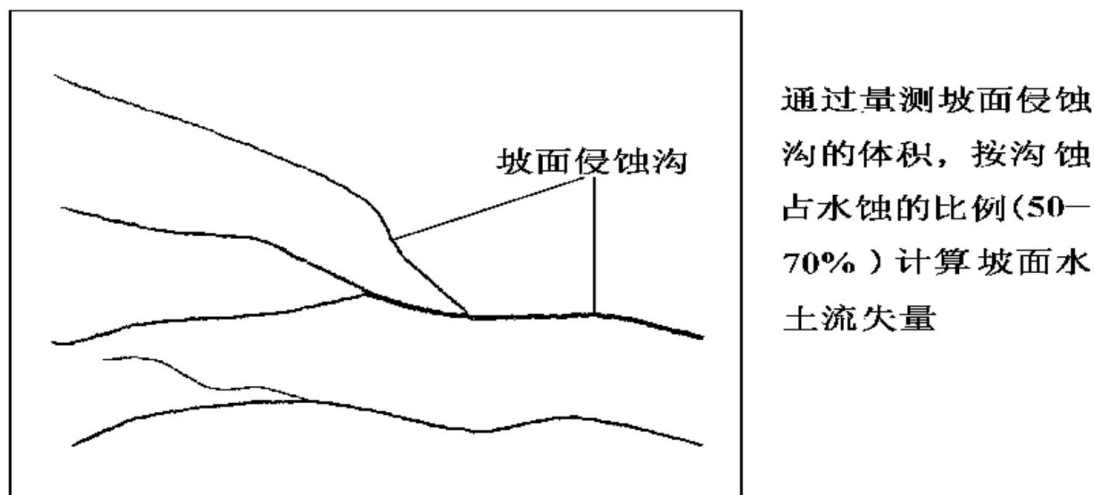


图 4-2 侵蚀沟观测场示意图

(2) 调查巡查监测

本项目调查监测法分为普查调查、抽样调查。普查调查适用于面积较小的面上监测项目的调查，并根据需要对水土流失重点单元进行详查，调查内容和方法按《水土保持综合治理规划通则》(GB/T15772-2008)的规定执行。抽样调查适用于范围较大的面上监测项目的调查，由抽样方案设计、现场踏勘、预备调查、外业测定、内业分析等环节组成，按《生产建设项目水土保持监测规程》(试行 2015 年 6 月)的规定执行。场地巡查监测采用定期或不定期方式对工程区水土流失和水土保持情况进行检查。

(3) 遥感监测

遥感监测是通过遥感信息结合其他地理信息，通过专业处理系统，监测工程扰动面积状况、土壤侵蚀的类型、强度及空间分布状况，以及水土流失防治措施与效果情况，适用于区域水土流失状况监测。遥感监测主要技术内容包括：前期准备、遥感影像纠正处理、外业调查、遥感解译、空间分析、成果复核、数据统计分析等。

(4) 无人机监测

无人机监测是以项目区平面布置图及区域地形图为基础，利用小微型无人机对监测区范围内进行航拍，获取现场高清影像资料；后期通过专业无人机影像处理软件对航测数据进行解译处理，可以精确计算监测区实际扰动土地面积、堆渣方量、表土剥离量、水土保持措施位置及面积、潜在水土流失量等重要信息。

4.2.5 水土流失造成的危害监测

(1) 危害面积监测

采用绘图测量的方法，将危害界线勾绘在地图上，量算并平差，计算出受害范围及各种受害对象的面积。

(2) 危害数量和程度监测

水土流失危害数量通过在工程建设区域及其他危害范围的普查或抽样调查取得。当危害范围较小时，采用普查的方式进行；当危害范围较大，采用抽样调查的方式进行。

水土流失危害程度的监测，包括危害范围受害对象和无害区域对应对象两个方面，通过对比分析相关指标，评价和估算危害大小。

4.2.6 水土保持措施监测

水土保持措施监测采用定期实地勘测与不定期的全面巡查相结合的方法进行，对照水土保持方案及其后续设计资料，对水土保持措施的实施时间、建设地址、数量、规格尺寸、控制水土流失效果进行实地监测，记录、统计并分析水土保持措施完成情况，水土保持措施详见表 4-1。

表 4-1 水土保持措施监测表

序号	项目	单位	风机区	道路区	集电线路区	施工生产生活区	表土临时堆放场	弃渣场区	合计
一	工程措施								
1	表土剥离	万 m ³	0.86	3.53	2.26	0.24		1.51	8.41
2	表土返还	万 m ³	0.86	3.53	2.26	0.24		1.51	8.41
3	土地平整	hm ²	2.44		7.5	0.81	1.42	5.1	17.27
4	硬化层清除	万 m ³				0.08			0.08
	排水沟	m	2650	3897				1254	7801
5	土石方开挖	m ³	3321	4884				1572	9777
	浆砌石	m ³		2343				678	3021
	沉沙池	个	12	40				12	64
6	土石方开挖	m ³	672	280				84	1036
	浆砌石	m ³	384	160				48	592
	截水沟	m		414				964	1378
7	土石方开挖	m ³		519				1208	1727
	浆砌石	m ³		249				520.8	770

序号	项目	单位	风机区	道路区	集电线路区	施工生产生活区	表土临时堆放场	弃渣场区	合计
8	挡水土埂	m	1200						1200
9	浆砌石挡土墙	m						1810	1810
	C20 混凝土	m ³						2172	2172
	浆砌石	m ³						11294	11294
二	植物措施								
1	撒播草籽	hm ²	2.44		7.5	0.81		5.33	16.08
2	植草护坡	hm ²	0.49	0.08					0.57
3	挂网喷播植草防护	hm ²		0.88					0.88
4	种植爬山虎	株		1834					1834
5	种植乔木	株		8203		506	353		9063
6	种植灌木	株	1220	16406		2025	1414		21065
7	全面整地	hm ²					0.85		0.85
8	栽植胡枝子	株						4224	4224
9	栽植刺槐	株						4224	4224
三	临时措施								
	沉沙池	个				1	4	22	27
1	土石方开挖	m ³				7	28	154	189
	浆砌石	m ³				4	16	88	108
	排水沟	m	2210			475	3046	964	6695
2	土石方开挖	m ³	2770			595	3818		7183
	浆砌石	m ³				162		329	491
3	临时拦挡	m	2100			110	3000	603	5813
4	临时苫盖	m ²	3459	45200	2710 8	750	14200	10667	101384

4.2.7 生产建设项目水土保持监测三色评价

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果,对生产建设项目水土流失防治情况进行评价,在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据,也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础,以监测获取的实际数据为依据,针对不同的监测内容,采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。

三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。

监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

4.3 试运行期

水土保持措施实施效果监测，采用抽样调查的方式进行。对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《生产建设项目水土保持监测规程》（试行2015年6月）中规定的方法，并参照《水土保持综合治理规划通则》（GB/T15772-2008）、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6-2008）的规定；植物措施主要调查其林草的存活率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅）及其植被覆盖度的变化，采用《生产建设项目水土保持监测规程》（试行2015年6月）中规定的方法，参照SL419-2007中第7.1.6条规定的方法。

水土流失防治效果监测主要通过实地调查、抽样调查的方法进行。

水土保持措施的保土效益按照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）进行；拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

（1）水土保持防治措施效果监测

全面调查水土流失防治措施，监测项目区水土流失防治措施的数量和质量，如植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；工程措施的稳定性、完好程度、运行情况和拦渣蓄水保土效果；开挖、填方边坡的防护情况及稳定情况；耕地恢复面积和恢复质量情况等。

（2）水土流失防治六项指标

为项目的水土保持专项验收提供数据支持和科学依据，监测结果应计算出工程的水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土防护率、林草植被恢复率和林草覆盖率六项防治指标值。

1) 水土流失治理度

根据实地调查及资料分析,统计水土流失面积,用水土保持防治措施面积相除,得出水土流失治理度。

2) 土壤流失控制比

根据定位监测的流失量,分析计算各类型区的土壤侵蚀量,计算各区域的土壤流失控制比,采用加权平均方法,计算该工程项目的土壤流失控制比。

3) 渣土防护率

根据调查、量测及统计分析,计算出弃渣堆放点弃渣量和弃渣流失量,用弃渣量减去弃渣流失量即为渣土保护量,除以弃渣量,算出该弃渣堆放点的渣土防护率,同样采用加权平均法算得该项目的渣土防护率。

4) 表土保护率

根据调查、量测及统计分析,计算出表土保护量和可剥离表土总量,用表土保护量除以可剥离表土总量即为表土保护率。

5) 林草植被恢复率

根据调查、量测等方法统计出实施植物措施面积,算得植被恢复系数。

6) 林草覆盖率

用已实施的植物措施面积与防治责任范围面积相除,算得植被覆盖率。

5、预期成果及形式

本工程水土保持监测时段为 2023 年 11 月至 2024 年 12 月，共计 14 个月。根据监测频次安排，监测组人员需定期对项目全域进行巡查。

首先，第一次进场监测后，根据项目实际情况，编制水土保持监测实施方案，用于设计和指导下一阶段的水土保持监测工作。

每次监测结束后，需对监测结果和原始调查资料数据进行统计对比分析，做出简要评价，及时报送建设单位。若发现异常情况，应立即通知建设单位、当地水行政主管部门，进行补救措施。每季度应按照相关要求完成水土保持监测季度报表。每年年末，进行一次资料整理及归档，编制年度监测报告，内容包括监测时间、地点、监测项目和方法、监测成果、六项指标现状情况以及存在的问题和下一阶段水土流失防治的建议等，并报送工程建设单位、当地水土保持主管部门备案。

水土保持监测工作结束后，根据各阶段的监测情况，对水土保持监测结果进行总结、分析，编写水土保持监测报告（包括附表、附图、附件等），并协助做好水土保持设施验收工作。

5.1 监测记录表

本工程水土保持监测主要采用现场勘察为主、地面监测为辅的监测方式，每次实地勘察后，对数据进行现场记录，记录内容主要包括监测点调查、水土流失背景值调查、植被调查、水土保持设施（措施）调查、土壤流失状况调查、水土流失危害调查等；记录的指标主要有：地貌类型、坡度组成、地面组成物质、植物名称、优势树种、平均高度、平均直径、分布状况、生长情况、海拔、坡向、坡位坡度、小气候、土壤质地、地质条件、植被群落、水土保持设施情况等。

5.2 水土保持监测报告

5.2.1 监测实施方案

受建设单位委托后须对整个工程目前的水土流失状况进行全面的摸底调查。在进场后编制完成项目水土保持监测实施方案和详细计划安排。根据《生产建设项目水土保持监测规程》（试行 2015 年 6 月）的有关要求，项目水土保持监测实施方案须经建设单位同意后实施，并作为开展水土保持监测工作的技术依据。

水土保持监测实施方案包括以下内容：

1) 建设项目及项目区概况：包括生产建设项目概况、项目自然、经济和生态环境概况、生产建设项目水土流失防治布局。

2) 水土保持监测布局：包括监测目标及任务、监测范围即分区、监测重点及监测布局、监测时段和工作进度。

3) 监测内容和方法：包括监测内容（开工之前、施工准备期、工程建设期间、水土保持措施试运行期）、监测指标与控制节点。

4) 预期成果及形式：包括数据记录、重点监测图、水土保持监测报告、附件。

5) 监测工作组织与质量保证体系：包括监测人员组成、监测质量控制体系。

5.2.2 监测建议书

监测过程中及时以监测意见书的形式向建设单位反映监测过程中发现的主要水土流失问题，并针对发现的问题提出必要的整改建议。监测过程中若发现异常情况，应立即通知建设单位与相关水土保持监测主管部门。

5.2.3 监测季度报告表

水土保持季度报告表。包括以下内容：

1) 建设项目概况：包括项目名称、建设单位联系人及电话、填表人及电话、监测项目负责人签字、生产建设单位盖章、主体工程进度。

2) 扰动土地面积：包括各工程单元的扰动土地面积、各工程单元合计扰动土地面积。

3) 植被占压面积。

4) 取土（石）场数量以及取土（石）量。

5) 弃渣场数量以及弃渣量。

6) 水土保持工程进度：包括工程措施、植物措施、临时措施工程进度。

7) 水土流失影响因子：包括降水量、最大 24h 降雨量、最大风速等。

8) 水土流失量。

9) 水土流失灾害事件。

5.2.4 监测总结报告

监测工作结束后，将监测资料、数据汇总，编制水土保持监测报告，作为水土保持专项验收依据。主要内容包括水土流失监测结果、水土流失危害影响评价、

水土保持措施效益分析、结论及建议等。监测总结报告于自然恢复期结束（监测工作结束）3个月内报送相关水行政主管部门。

水土保持监测总结报告。包括以下内容：

1) 建设项目及水土保持工作概况：包括项目建设概况、水土流失防治工作概况、监测工作实施概况。

2) 重点部位水土流失动态监测结果：包括防治责任范围监测结果、取土监测结果、弃土监测结果等。

3) 水土流失防治措施监测结果：包括工程措施及实施进度、植物措施及实施进度、临时防治措施及实施进度、水土保持措施防治效果。

4) 土壤流失量分析：包括各阶段土壤流失量分析、各扰动土地类型流失量分析。

5) 水土流失防治效果监测结果：包括水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率。

6) 结论：包括水土流失动态变化、水土保持措施评价、存在问题及建议、综合结论。

5.2.5 突发性重大水土流失事件专项监测报告

在工程建设过程中若发生突发性重大水土流失事件，应及时进行现场踏勘，编制突发性重大水土流失事件专项监测报告，对事件进行总结，分析水土流失产生的原因，造成的水土流失情况及水土流失危害。主要监测内容根据时间的不同而不同，通过真实的数据反映现状水土流失情况及水土流失危害。通过对监测结果的分析，指出存在的问题、提出解决的建议。严重水土流失事件专项监测报告应及时送报工程建设单位、当地水行政主管部门。本报告于现场监测完成后一周内提交。

5.3 图片影像资料

在监测的过程中，监测人员将根据水土保持方案设计情况和本监测设计要求进行实地监测，在施工现场收集图片影像资料，用以反映项目区的水土流失及其治理措施变化情况。每次对施工现场进行监测后，及时整理图片，在水土保持监测季报里反映出施工建设项目在整个施工过程中的水土流失和防治措施状况。

5.4 附件

包括监测数据、图件、影像资料及监测相关文件资料等。

6 监测工作组织与质量保证

6.1 监测组织机构和监测人员组成

6.1.1 监测组织机构

(1) 监测领导机构

本工程水土保持监测工作由湖北绿源工程设计有限公司承担。为保证本监测工作有序、高效、规范、高质量地开展，由单位负责人组成领导小组，统一组织、部署和管理中节能五峰牛庄风电场二期工程水土保持监测工作。按照工作计划分工，明确监测职责、承担相应的监测任务。其职责与任务见表 6-1。

表 6-1 监测负责人职责分工表

监测单位	职责与任务	项目负责人	技术负责人
湖北绿源工程设计有限公司	项目总负责；组织领导，协调各方关系，成果最终审查； 项目主持人（总监测工程师）：制定监测实施方案、监测计划，人员组织与安排，督促实施，成果初审； 技术负责人：编制技术规程、培训，指导与参加地面和调查监测，质量检查，负责组织数据汇总分析和成果报告编制。	晏继杰	任晓明

(2) 监测工作机构

监测单位在成立监测领导机构的同时，抽调主要技术力量组建了“中节能五峰牛庄风电场二期工程水土保持监测组”，专人专班，全力以赴做好测实施方案的制定、审查、前期工作资料的收集和准备工作，以及监测工作的组织、管理、实施、数据处理和汇总、成果审查与上报、信息反馈等各项工作。

监测项目部由项目总负责人、总监测工程师、综合组、技术组、监测组和财务组组成。项目监测组织机构见图 6-1。

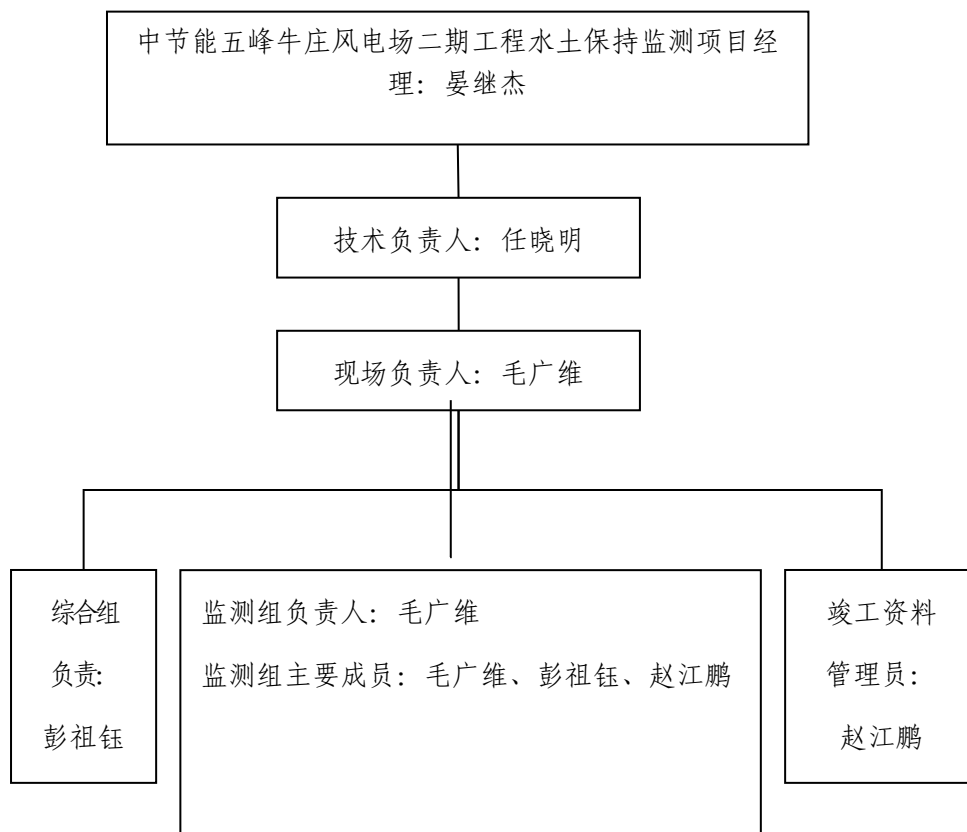


图6-1 水土保持监测组织机构图

6.1.2 监测人员组成

主要监测技术人员配备见表 6-2。

表 6-2 监测人员安排和组织分工

任务分工	姓名	职务/职称	专业	监测工作分工
项目经理	晏继杰	高级工程师	水利工程	负责项目的组织和协调
技术负责人	任晓明	高级工程师	水利工程	制定监测实施方案、监测计划，人员组织与安排，督促实施，成果审查。联络建设单位和施工单位，协助向水行政主管部门报送监测成果，签署有关文件
现场负责人	毛广维	工程师	水利工程	组织开展地面、调查监测，完成监测任务，负责监测数据、表格汇总、整理和分析，编制监测季度报告及监测总结报告等
主要技术人员	彭祖钰	工程师	水土保持与荒漠化防治	按照分工开展地面监测、调查监测，数据获取、表格填写，整理上报，完成监测任务。
主要技术人员	赵江鹏	工程师	水土保持与荒漠化防治	负责发文和收文，对建设单位、施工单位与监测部往来文件、监测原始记录表格、监测成果文件等管理和归档，验收后资料移交等

6.1.3 监测机构及监测人员岗位职责

为了保证监测工作科学及时、保质保量地完成，监测工作中已制定完善的管理制度，明确工作机构和人员职责，并做到所有监测技术人员均持有水土保持监测上岗证书。各项目组职责如下：

综合组：负责日常管理、档案资料管理、后勤服务和对外协调等工作。

技术组：负责协助技术负责人和总监测工程师编制技术文件、技术管理、成果质量管理等工作。

监测组：负责监测工作的具体组织和实施，监测数据分析与处理，质量控制、成果报告编制。监测分部负责其辖区内监测点的上述工作。

项目岗位职责见表 6-3。

表 6-3 监测技术人员岗位职责

岗位	职责与任务
项目负责人	项目总负责；组织协调各方工作，审定监测计划、监测大纲、监测实施方案、监测技术规程、监测成果报告。
技术负责人 (总监测工程师)	技术总负责；组织协调各方技术工作，组织编制和审查监测计划、监测大纲、监测实施方案、监测技术规程、监测成果报告，联络建设单位和施工单位，协助向水行政主管部门报送监测成果，签署有关文件。
工作组 长 (质量工程师)	负责项目实施，组织协调各工作小组，编制监测计划、监测大纲、监测实施方案、监测技术规程；人员培训与指导，组织开展地面监测和调查监测，质量检查和控制，数据汇总分析，审核年度报告和监测总结报告。
监测工程师	项目辖区现场负责；组织开展地面、调查监测，完成境内的监测任务，负责监测数据、表格汇总、整理和分析，编制年度报告初稿。
监测员	按照分工开展地面监测、调查监测，数据获取、表格填写，整理上报，完成监测任务。
档案资料管理员	文控，负责发文和收文，对建设单位、施工单位与监测部往来文件、资料、监测原始记录表格、监测中间成果、监测总结报告、第二、三合同项成果、资料、文件等管理和归档，验收后资料移交等。

6.2 监测质量控制体系

6.2.1 监测工作制度

本工程监测将从监测人员管理、成果质量、成果报送、成果管理等方面建立严格的管理制度。具体如下：

(1) 监测人员应按相关技术规范的要求进行采样、监测，并在监测记录上签名认定；

(2) 监测人员应严格遵守监测资料的保密制度，未经批准，不得私自向外提供监测数据；

(3) 监测人员要树立良好的职业道德，实事求是，严禁虚报伪造监测数据，不得进行一切有碍监测公正性的交往活动，一经查出，严肃处理；

(4) 质量工程师负责审查原始记录和原测试报告，并办理登记手续；

(5) 使用仪器前必须先检查仪器设备是否正常，并做书面记录。发现异常或在工作过程中发生故障，应立即报告仪器保管人，查明原因，排除故障后，才可继续使用；

(6) 监测报告必须经项目负责人签发报出，任何人员不得随意以个人名义或变相形式发表相关监测数据和资料；

(7) 监测成果应定期、及时报送建设单位，并提醒建设单位正式行文报送各级水土保持部门；

(8) 往来文件、技术档案由档案资料管理员负责整理、建归档之后，移交中心站综合室专人负责技术档案的管理，并根据建设单位的要求做好移交。

6.2.2 监测质量控制体系

(1) 湖北绿源工程设计有限公司依据批复的《水土保持方案报告书》，结合工程进度编制完成《中节能五峰牛庄风电场二期工程水土保持监测实施方案》，明确工程概况和监测工作目标、任务、内容，制定监测技术和方法、工作程序、工作制度和职责，设立组织机构与调配技术人员，进行监测布局、监测设施和设备配置等设计，落实工作经费等，并按审查后的《中节能五峰牛庄风电场二期工程水土保持监测实施方案》定期开展监测工作。

(2) 优秀的监测队伍是保证监测质量的关键。为了根本上保证监测工作的质量，首先遴选监测经验丰富、技术能力过硬的项目负责人和监测技术队伍，明确职责与分工；其次，所有监测人员必须受训合格后上岗。同时，结合监测任务的特点和特殊性，有针对性的培训本工程监测技术人员。

(3) 管理制度是规范监测工作、保证监测质量的基础。为了控制和保证监测数据质量，应分析研究制定包括野外观测、图像图形编制、数据整（汇）编、分析总结等各环节的工作制度，建立与监测工作相适应的管理制度，如质量管理与进度控制制度，保证监测工作的进度和成果质量，保证监测成果的准确性；采

集数据登记与审查、工作总结制度、工作报告制度、文档管理制度和成果审核等一系列工作制度。

(4) 落实严格的监测质量保证体系。为确保监测成果质量,对本监测工作和成果质量采取分级负责制,由项目负责人对项目质量负总责,实行现场负责人、技术负责人、现场负责人三级负责制,并在各合同项和各项工作明确具体的工作质量负责人,对数据记录表进行及时分析、处理,所有监测数据必需由质量工程师审核后方可上报监测项目分部和监测项目部,项目分部对监测数据整编后,编制《中节能五峰牛庄风电场二期工程水土保持监测报告》。

(5) 按水利部有关规定,及时分析汇总监测资料,定期向建设单位和水行政主管部门汇报;编制监测简报,及时报送建设单位,并按有关规定协助建设单位向水行政主管部门报送监测总结报告。

(6) 与建设单位、施工单位、监理单位紧密联系,保证监测的实效性;及时反馈监测信息,督促和指导水土保持工程的实施、整改和完善。

(7) 自觉接受建设单位和地方水土保持部门的监督和指导,听取他们对监测工作的意见。

6.3 监测工作安排

本次水土保持监测的范围分区、内容、方法和频次等工作安排,具体见表6-4。

表 6-4 水土保持工作监测安排表

监测时段	监测分区	监测点位 布置部位	监测内容	监测方法	监测点 编号	监测频 次
施工期	风电机 组区	T5#风机 平台	工程扰动面积、水土流失量、 临时防护措施实施情况、植 被恢复情况、边坡防护效果	沉积物调查 法、测钎法、 无人机监测、 调查巡查法	J1	临时堆 土的堆 土量、实 施的水 土保持 措施建 设情况 等至少 每10天 监测记 录1次; 扰动地 表面积、
		T6#风机 平台			J2	
	道路区	L5 新建进 场道路	工程扰动面积、水土流失量、 临时防护措施实施情况、植 被恢复情况、边坡防护效果	沉积物调查 法、测钎法、 无人机监测、 调查巡查法	J3	
		L6 改建道 路			J4	
		L12 新建 进场道路			J5	
	集电线 路区	L7 直埋线 路	工程扰动面积、水土流失量、 临时防护措施实施情况、植 被恢复情况	测钎法、无人 机监测、调查 巡查法	J6	
		L8 直埋线			J7	

自然恢复期		路				水土保持工程措施拦挡效果等至少每1个月监测记录1次;主体工程建进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每3个月监测记录1次。遇暴雨、大风等情况及时加测。水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。
	施工生产生活区	沉沙池处	工程扰动面积、水土流失量、临时防护措施实施情况、植被恢复情况	沉积物调查法、无人机监测、调查巡查法	J8	
	表土临时堆放场区	沉沙池处	工程扰动面积、水土流失量、临时防护措施实施情况、植被恢复情况	沉积物调查法、无人机监测、调查巡查法	J9	
	弃渣场区	沉沙池处	工程扰动面积、水土流失量、临时防护措施实施情况、植被恢复情况	沉积物调查法、测钎法、侵蚀沟法、无人机监测、调查巡查法	J10	
					J11	
	风电机组区	T5#风机平台	水土流失量、植被恢复情况、边坡防护效果	径流小区法、沉沙池法、无人机监测	J1	
		T6#风机平台	水土流失量、植被恢复情况、边坡防护效果	无人机监测、调查巡查法、遥感监测法	J2	
	道路区	L5新建进场道路	水土流失量、植被恢复情况	无人机监测、调查巡查法	J3	
		L6改建道路	水土流失量、植被恢复情况	无人机监测、调查巡查法	J4	
		L12新建进场道路	水土流失量、植被恢复情况	无人机监测、调查巡查法	J5	
	集电线路区	L7直埋线路	水土流失量、植被恢复情况	无人机监测、调查巡查法	J6	
L8直埋线路		水土流失量、植被恢复情况	无人机监测、调查巡查法	J7		
施工生产生活区	沉沙池处	水土流失量、植被恢复情况	无人机监测、调查巡查法	J8		
表土临时堆放场区	沉沙池处	水土流失量、植被恢复情况	无人机监测、调查巡查法	J9		
弃渣场区	沉沙池处	水土流失量、水土流失灾害隐患、水土保持防治效果	无人机监测、调查巡查法	J10		
				J11		

附表:

附表1 生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段: 年 月 日至 年 月 日

项目名称				
建设单位联系人及电话		监测项目负责人(签字):		生产建设单位(盖章)
填表人及电话		年月日		年月日
主体工程进度		(工程建设阶段和工程主要组成部分的完成量)		
指标		设计总量	本季度	累计
扰动土地 面积 (hm ²)	合计			
	主体工程区			
	弃渣场区			
	...			
植被占压面积(hm ²)				
取土(石)场数量(个)				
弃土(渣)场数量(个)				
取土 (石)量 (万m ³)	合计			
	取土场1			
	取土场2			
	...			
其它取土				
弃土 (渣)量 (万m ³)	合计			
	弃渣场1			
	弃渣场2			
弃土 (渣)量 (万m ³)	...			
	其它弃渣			
	拦渣率(%)			
水土保持 工程进度	工程 措施	合计(处,万m ³)	处数、方量数分别填写	
		拦渣坝(处,万m ³)		
		挡渣墙(处,万m ³)		
		...		
	植物 措施	合计(处,hm ²)	处数、面积数分别填写	
		植树(处,hm ²)		
		种草(处,hm ²)		
...				
临时 措施	...			
	...			
水土流失 影响因子	降雨量(mm)			
	最大24小时降雨(mm)			
	最大风速(m/s)			
	...			
水土流失量(万m ³)				
水土流失灾害事件		有水土流失灾害事件发生则填写具体内容,没有则填“无”		
存在问题与建议				

附表 2 生产建设项目工程建设区域及其分区面积统计表

工程建设区域及其分区				面积 (hm ²)	实施单位	
一级分区	二级分区	三级分区	...			
1 名称				“1 名称”的合计面积		
				“11 名称”的小计面积		
	11 名称		111 名称	...	“111 名称”的面积	
			112 名称	...	“112 名称”面积	
	12 名称		121 名称	...		
			122 名称	...		
			⋮			
2 名称	21 名称	211 名称	...			
3 名称	31 名称	311 名称	...			
		312 名称	...			
		313 名称	...			
	32 名称	321 名称	...			
...						
合计						
<p>说明：1、工程建设区域分区的数量和级别应根据项目情况确定，具体划分方法见“开发建设项目水土保持监测分区与监测点布局设计”。表中“...”表示下一级分区或下一个分区。</p> <p>2、“面积”栏按照分区级别从高级别向低级别逐级分解或从低级别向高级别逐项汇总的方式记录和统计，如该栏中第一、第二、第三、第四行的示例。</p> <p>3、“实施单位”填写对应分区的施工、建设或使用单位的名称。</p>						

附表3 扰动土地情况监测记录表

编号	监测日期	监测分区	扰动情况				整治情况				现场情况	填表人
			扰动形式	扰动面积	扰动前土地利用类型	示意图及尺寸标注	整治方式	整治面积	整治后土地利用类型	示意图及尺寸标注		
1												
2												
3												
...												

填表说明：1、扰动形式主要有挖填、占压；
2、土地利用类型按照 GB/T21010-2017 一级分类填写，主要包括耕地、园地、林地、交通运输用地等；
3、正式方式主要有硬化、土地整治、植物措施等

附表4 工程措施监测记录表

编号	监测日期	位置经度纬度	监测分区	措施类型	开工日期	完成日期	规格尺寸	数量	运行状况	防治效果	问题及建议
1											
.....											

附录5 植物措施监测记录表

编号	监测日期	位置经度纬度	监测分区	措施类型	开工日期	完成日期	措施面积及数量	覆盖度(郁闭度)	成活率	问题及建议
1										
.....										

附表6 临时堆放场监测记录表

监测日期	堆积时间		监测分区	
位置	经度	地貌类型	监测方法	
	纬度			
堆积物体积	长度(m)	宽度(m)	体积(m ³)	
	高度(m)	坡度(°)	坡长(m)	
堆积		土、石、土	防治情	临时苫盖、临时拦

物类型		石混合等		况	挡等	
示意图						
备注						

附表 7 简易土壤流失观测场

监测分区名称:

测钎位置和观测对象图示						
观测场地理坐标	东径: E			北纬: N		
观测次数 测钎 顶端到 地面长度 (mm)	1	2	3	...	n	小计
测钎 1						L1:
测钎 2						L2:
测钎 3						L3:
测钎 4						L4:
测钎 5						L5:
测钎 6						L6:
测钎 7						L7:
测钎 8						L8:
测钎 9						L9:
土壤流失量						
填表说明	1、本表假设测钎的刻度从顶端“0”开始向下延伸，刻度依次增加。 2、“测钎位置和观测对象图标”栏内简洁地画出测钎的相对位置和地面坡度，可以采用数据说明。 3、“土壤流失量”是指在某段时间内流失的土壤质量。					
填表人				核查人		

附表 8 护坡工程监测记录表

监测分区名称:

工程位置地理坐标		东经: E		北纬: N		
工程实施时间		起: 年月日		迄: 年月日		
护坡工程形式	() 削坡开级工程			() 植物护坡工程		
	() 工程护坡措施			() 综合护坡工程		
	() 滑坡治理工程					
削坡开级工程	边坡总高度 (m)			边坡平均坡度 (°)		
	级数	级数 1	级数 2	级数 3	...	级数 n
	坡度 (°)					
	主要措施					
	运行状况					
	排水系统					
其他说明						
植物护坡工程	边坡总高度 (m)			边坡平均坡度 (°)		
	植物种类					
	盖度 (%)					
	排水系统					
	运行状况					
	其他说明					
工程护坡措施	边坡总高度 (m)			边坡平均坡度 (°)		
	措施结构与尺寸规格					
	排水系统					
	运行状况					
	其他说明					
综合护坡工程	边坡总高度 (m)			边坡平均坡度 (°)		
	措施类型	() 植物护坡		() 工程措施		() 削坡开级
	措施形式	() 砌石草皮护坡		格状框架护坡		
	参考“削坡开级工程”、“植物护坡工程”、“工程护坡措施”设计相关监测指标。					
滑坡治理工程	边坡总高度 (m)			边坡平均坡度 (°)		
	治理办法	() 削头减载		() 阻挡地面水		() 排除地下水
		() 滑坡体上造林		() 打滑桩		() 抗滑墙
		其他:				
	措施结构与尺寸规格					
	排水系统					
	运行状况					
其他说明						
填表说明	1、填写本表时, 首先根据实际情况确定“护坡工程形式”, 再填写相关的护坡工程的相关指标, 其他无关的护坡工程及其监测指标不需要在表中出现。 2、“运行状况”, 对于工程措施, 主要内容包括工程是否稳定、是否完好或完好状况、是否有效防止土壤流失等; 对于植物措施, 主要内容包括生长状况、保存率及是否有效防止土壤流失等。					
填表人				核查人		

附件

附件 1: 水土保持方案的批复

宜昌市水利和湖泊局行政许可决定

宜水许可〔2021〕9号

市水利和湖泊局关于中节能五峰牛庄风电 场二期工程水土保持方案的批复

中节能（五峰）风力发电有限公司：

你单位《关于中节能五峰牛庄风电场二期工程水土保持方案报告书审查批复的申请》已收悉。为促进项目建设，经研究，市水利和湖泊局对本项目实行容错许可，现批复如下：

一、基本情况

中节能五峰牛庄风电场二期工程（以下简称“本工程”）场址位于湖北省宜昌市五峰土家族自治县牛庄乡南部山区，地理位置介于北纬 30.04° ~ 30.20° 、东经 110.16° ~ 110.30° 。根据五峰牛庄风电场建设范围及周边规划，风电场分两期建设，本工程为二期项目。

本工程主要由风电机组区、道路区、集电线路区、施工生产生活区、表土临时堆放场区及弃渣场区组成。本工程设

- 1 -

计装机容量 29.5MW，共计安装风力发电机 12 台（ $11 \times 2500\text{kW} + 1 \times 2000\text{kW}$ ）。修建道路 16.41km（其中新建 10.82km，改建 5.59km）；修建 35kV 集电线路 75.23km（全部电缆沟铺设）；设置施工生产生活区 1 处；表土临时堆放场 4 处；弃渣场 11 处（位置均为一期选定并已批复）。

本工程建设总占地面积 37.99hm²，其中永久占地 0.47hm²，临时占地 37.52hm²（其中包括借用一期已批复的弃渣场 7.65hm²，只考虑防治责任范围，不计水土保持补偿费）。本工程总挖方 47.30 万 m³，总填方 20.68 万 m³，总弃方 26.62 万 m³，弃方外运至弃渣场内。本工程总投资 22429.36 万元，其中土建工程费 3244.74 万元。本工程计划于 2021 年 12 月开工，2022 年 7 月完工，总工期 8 个月。

二、总体意见

（一）基本同意主体工程水土保持评价。

（二）同意工程水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

（三）基本同意本阶段确定的水土流失防治责任范围为 37.99 公顷（其中包含一期已批复的弃渣场 7.65hm²）。

（四）基本同意水土流失防治分区和分区防治措施。

（五）基本同意水土保持工程总投资 1305.48 万元（主体工程已有 750.14 万元，本方案新增 555.34 万元）。其中工程措施投资 735.27 万元，植物措施投资 247.35 万元，施工临时工程投资 161.87 万元，独立费用 86.62 万元，水土保持补偿费 45.51 万元（455074.5 元）。

(六) 基本同意水土保持方案实施进度安排。

(七) 基本同意水土保持监测时段、内容和方法。

三、有关要求

(一) 请按照你公司《项目容缺办理承诺书》中承诺及时完成相关工作。如你公司未履行承诺义务，我局将撤销本次行政许可。

(二) 按照批复的水土保持方案，落实水土保持“三同时”制度，做好水土保持工程后续设计和施工组织工作，加强对施工单位的监督与管理。

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

(四) 切实做好水土保持监测工作，加强水土流失动态监测，并按规定向宜昌市水利和湖泊局和当地水行政主管部门提交监测季度报告及总结报告。

(五) 落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

(六) 本项目的地点、规模如发生重大变化或者在实施过程中水土保持措施需作出重大变更时，应补充或修改水土保持方案报市水利和湖泊局批准。在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上的，可在征得所在地县级水行政主管部门书面同意后先

行使用，同步做好防护措施，保证不产生水土流失危害，并及时编制水土保持方案（弃渣场）补充报告向宜昌市水利和湖泊局办理变更审批手续。

（七）本工程在竣工验收和投产使用前应通过水土保持设施自主验收；自主验收应当根据水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及本审批决定、水土保持后续设计等进行，严格执行水土保持设施验收标准和条件；生产建设单位应当在水土保持设施验收通过后3个月内，向宜昌市水利和湖泊局报备水土保持设施验收材料；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。



抄送：五峰土家族自治县水利和湖泊局，宜昌市水利水电勘察设计院有限公司。

宜昌市水利和湖泊局办公室

2021年4月30日印发